

**PENGGUNAAN MEDIA *PHYSICS EDUCATION AND TECHNOLOGY*  
(PHET) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK**



**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan Pada Jurusan Pendidikan Fisika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**HARDIANTI**

**10539 1314 14**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
OKTOBER 2018**

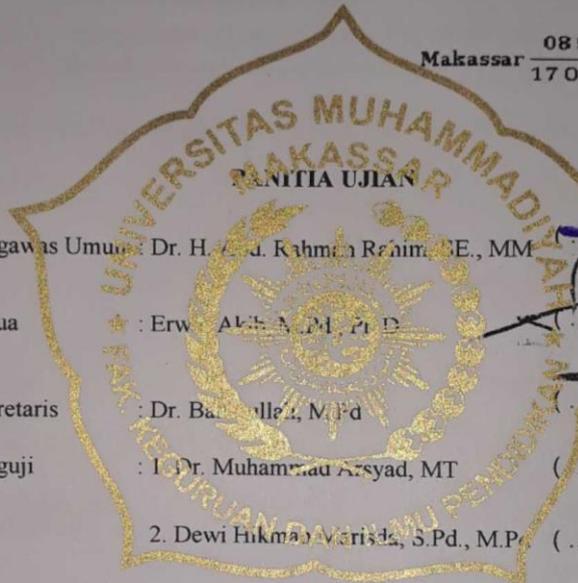


**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **HARDIANTI, NIM 10539131414** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 194 Tahun 1440 H / 2018 M, pada Tanggal 07 Shafar 1440 H / 16 Oktober 2018 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Rabu, tanggal 17 Oktober 2018.

Makassar 08 Shafar 1440 H  
17 Oktober 2018 M



- |                  |                                     |         |
|------------------|-------------------------------------|---------|
| 1. Pengawas Umum | : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM | (.....) |
| 2. Ketua         | : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D           | (.....) |
| 3. Sekretaris    | : Dr. Bahriullah, M.Pd              | (.....) |
| 4. Penguji       | : 1. Dr. Muhammad Arsyad, MT        | (.....) |
|                  | 2. Dewi Hikmah Verisda, S.Pd., M.P  | (.....) |
|                  | 3. Dr. Khaeruddin, S.Pd., M.Pd      | (.....) |
|                  | 4. Yusri Handayani, S.Pd., M.Pd     | (.....) |

Disahkan Oleh,  
Dekan FKIP Unismuh Makassar

**Erwin Akib, M.Pd., Ph.D**  
NIDN. 0901107602



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : **HARDIANTI**

NIM : 10539131414

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penggunaan Media *Physics Education and Technology* (PhET) terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.



Makassar 08 Safar 1440 H  
17 Oktober 2018 M

Pembimbing I

**Drs. Abd. Harris, M.Si**  
NIDN. 0031126467

Pembimbing II

**Riskavati, S.Pd., M.Pd**  
NIDN. 0905098902

Diketahui:

Dekan FKIP  
UNISMUH Makassar

**Erwin Akib, M.Pd., Ph.D**  
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi  
Pendidikan Fisika

**Dr. Nurliana, S.Si., M.Pd**  
NIDN. 0923078201



**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **HARDIANTI**  
NIM : 10539 1314 14  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Penggunaan Media *Physics Education and Technology* (PhET)  
Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah ASLI hasil karya saya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Oktober 2018

Yang Membuat Pernyataan



**HARDIANTI**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **HARDIANTI**  
NIM : 10539 1314 14  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

1. Mulai penyusunan proposal sampai selesainya skripsi ini, saya menyusunnya sendiri tanpa dibuatkan oleh siapapun.
2. Dalam penyusunan skripsi ini saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing, yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian seperti pada butir 1, 2, dan 3, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Oktober 2018

Yang Membuat Perjanjian

**HARDIANTI**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Barang siapa menginginkan kebahagiaan Dunia, maka hendaklah dengan Ilmu.*

*Barang siapa menginginkan kebahagiaan Akhirat, maka hendaklah dengan Ilmu.*

*Barang siapa mengiginkan kebahagiaan Keduanya, maka hendaklah dengan Ilmu”*

*(HR.Ahmad)*

*“Setiap Orang adalah Guru, Setiap Tempat adalah Sekolah, Dan semua Waktu adalah saat Belajar”*

*(Saputri Sugiharto)*

*“Tugas kita bukan untuk Berhasil. Tugas kita adalah Mencoba, karena dari Mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk Berhasil”*

*(Mario Teguh)*

“Kupersembahkan Skripsi ini untuk:

**Kedua orang tuaku, saudaraku, dan seluruh keluargaku.** Terima kasihh untuk Motivasinya dan Doanya serta kerja kerasnya untuk keberhasilahku.

**Sahabat Gc, 2A2I, serta keluarga besar Impedansi C.** Terima kasih atas kebersamaannya sejak tahun 2014 yang telah membuat perkuliahan ini sangat berkesan dan berwarna.

**untuk yang selalu bertanya “KapanWisuda?”** . Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kepintaran seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baik skripsi adalah skripsi yang selesai? Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu.

## ABSTRAK

**Hardianti**, 2018. Penggunaan Media *Physics Education and Technology* (PhET) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Makassar (dibimbing oleh Abdul Haris dan Riskawati).

Penelitian ini adalah Pra-Eksperimen dengan desain penelitian *one-grop pretest-posttest* yang bertujuan untuk mengetahui besarnya pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan Media simulasi PhET, mengetahui besarnya pemahaman konsep fisika peserta didik setelah diajar menggunakan Media simulasi PhET, serta mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik dari sebelum dan setelah diajar menggunakan Media simulasi PhET. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA SMA Negeri 9 Makassar Tahun Ajaran 2018/2019. Sedangkan sampelnya adalah peserta didik kelas X MIA 6 yang terdiri dari 35 peserta didik. Hasil analisis deskriptif menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan media simulasi PhET adalah 40,8 dan setelah diajar menggunakan media simulasi PhET nilai rata-rata peserta didik adalah 68,8. Dari hasil analisis uji n-gain diperoleh  $N=0,46$  yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar setelah diajar menggunakan media simulasi PhET.

*Kata kunci : media simulasi PhET, Pemahaman Konsep Fisika.*

## ABSTRACT

**Hardianti**, 2018. Use of Media Physics Education and Technology (PhET) Against Understanding of the Physics Concept of Students. Skripsi. Physics Education Study Program. Faculty of Teacher Training and Education. Muhammadiyah University of Makassar (guided by Abdul Haris and Riskawati).

This research is a pre-experiment with *one-grop pretest-posttest* research design that aims to determine the amount of understanding of students' physics concepts before being taught using PhET simulation media, knowing the amount of understanding of students' physics concepts after being taught using PhET simulation media, and knowing how much increased understanding of students' physics concepts from before and after being taught using PhET simulation media. The population in this study were all students of class X MIA Makassar 9 Senior High School Academic Year 2018-1919. While the sample is students of class X MIA 6 consisting of 35 students. The results of the descriptive analysis showed the average value of understanding the physics concepts of students before being taught using the PhET simulation media was 40.8 and after being taught using the PhET simulation media the average value of students was 68.8. From the analysis of n-gain test, it was obtained  $N = 0.46$  which showed an increase in understanding of the physics concept of students in class X MIA 6 of SMA Negeri 9 Makassar after being taught using PhET simulation media.

**Key words:** *PhET simulation media, Understanding Physics Concepts.*

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *rabbil 'alamin*, segala puji bagi Allah SWT, Rabbi semesta alam, pemilik dan pencipta segala apa yang ada di langit dan di bumi serta yang ada di antara keduanya. Alhamdulillah berkat rahmat dan kesabaran yang diberikan oleh Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Abd. Haris, M.Si., selaku Pembimbing I dan Ibu Riskawati, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Abdul Rahman Rahim, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Erwin Akib, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr. Nurlina, M.Pd., selaku Ketua beserta bapak Ma'aruf, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak Ishaq Madeamin, S.Pd., M.pd., selaku Pembimbing Akademik penulis

5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak berjasa.
6. Bapak Drs. A. Supardin, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 9 Makassar yang telah memberikan izin dalam melaksanakan penelitian di SMA Negeri 9 Makassar.
7. Bapak Drs. Anis Nur, M.Pd., selaku guru Fisika di SMA Negeri 9 Makassar telah memberikan bantuan dan masukannya selama penelitian.

Sahabat-sahabatku Gc 014, 2A2I, serta keluarga besar Impedansi C atas kebersamaannya selama ini dan telah memberikan motivasi kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini. Tak lupa ku ucapkan terima kasih kepada MU\_Fam atas segala dukungannya, mulai dari awal kuliah sampai saat ini.

Teristimewa kepada Ayahanda Arifin dan Ibunda Hasni, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala pengorbanan untuk keberhasilan anaknya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, olehnya itu kritikan dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Makassar, Oktober 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN .....	v
MOTTO .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTARCT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5

D. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Pustaka .....	7
B. Kerangka Berpikir.....	15
C. Hipotesis Penelitian .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian.....	18
B. Populasi dan sampel.....	18
C. Variabel dan Desain Penelitian.....	19
D. Defenisi Operasional Variabel.....	19
E. Prosedur Penelitian .....	20
F. Instrumen Penelitian .....	21
G. Teknik Analisis Data.....	23
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	27
B. Pembahasan Hasil Penelitian .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	38
B. Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Kriteria Tingkat Reliabilitas Item .....	23
3.2 Interpretasi Gain Ternormalisasi.....	26
4.1 Hasil Analisis Validasi.....	27
4.2 Statistik Deskriptif Nilai Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar .....	28
4.3 Kategorisasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar .....	30
4.4 Perolehan Nilai <i>Pretest</i> Tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika.....	31
4.5 Perolehan Nilai <i>Posttest</i> Tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika .....	32
4.6 Distribusi dan Persentase Perolehan Gain Ternormalisasi Peserta Didik Kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar .....	33

## DAFTAR GAMBAR

4.1 Grafik Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> dan <i>Posttes</i> Peserta Didik Kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar Tahun Ajaran 2018/2019 .....	31
4.2 Grafik Perolehan Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Hamaman

### Lampiran A

A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	43
A.2 Buku Ajar Peserta Didik .....	55
A.3 Lembar Kerja Peserta Didik .....	76
A.4 Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	87
A.5 Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep .....	100

### Lampiran B

B.1 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	122
B.2 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	130

### Lampiran C

Nilai Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	144
--	-----

### Lampiran D

D.1 Uji Gregory .....	146
D.2 Uji validitas dan reliabilitas .....	152
D.3 Analisis Deskriptif .....	163

D.4 Analisis Inferensial .....	171
D.5 Uji N-Gain .....	180
Lampiran E	
E.1 Daftar Hadir Peserta Didik .....	182
E.2 Kelompok Belajar .....	184
E.3 Dokumentasi .....	185
Lampiran F	
Lembar Validasi.....	189
Lampiran G	
Persuratan.....	215

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam yang hakikatnya adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berkembang begitu pesat baik dari materi maupun kegunaannya. Sehingga kegunaan fisika tidak lagi hanya terbatas pada cabang ilmu pengetahuan alam saja, tetapi juga pada bidang lain seperti Teknologi.

Selanjutnya, fisika merupakan salah satu ilmu yang dituntut untuk dikuasai oleh peserta didik. Namun kenyataan dilapangan, pelajaran fisika masih dianggap oleh sebagian peserta didik sebagai pelajaran yang tidak menarik dan sulit dipahami. Hal tersebut menyebabkan keterampilan proses peserta didik yang meliputi mengamati, memprediksi, mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan relatif masih rendah. Banyak faktor yang melatarbelakangi hal tersebut, salah satunya penggunaan media yang kurang tepat oleh pendidik. Penggunaan media sendiri adalah sebagai alat komunikasi untuk mengefektifkan proses pembelajaran yang kemudian diharapkan mampu menarik perhatian peserta didik dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Untuk menciptakan suasana pembelajaran yang efektif dan menyenangkan, perlu adanya penggunaan media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik. Sehingga, Peserta didik tidak merasa terbebani oleh materi ajar yang harus dikuasai. Guru sebagai fasilitator harusnya memiliki kemampuan dalam memilih media pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik.

Dengan inovasi media pembelajaran diharapkan akan tercipta suasana belajar aktif, mempermudah penguasaan materi, peserta didik lebih kreatif dalam proses pembelajaran, kritis dalam menghadapi persoalan, memiliki keterampilan sosial dan mencapai hasil pembelajaran yang lebih optimal. Agar upaya tersebut berhasil maka harus di terapkan media pembelajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi peserta didik serta lingkungan belajar, supaya peserta didik dapat aktif, interaktif, dan kreatif dalam proses pembelajaran. Penerapan media pembelajaran yang tepat juga akan memperjelas konsep-konsep yang diberikan sehingga peserta didik senantiasa antusias berpikir dan berperan aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi awal di SMAN 9 Makassar di Kelas X MIA 6, penggunaan media pembelajaran oleh pendidik masih sangat terbatas. Pendidik cenderung menggunakan media cetak saja yaitu dalam bentuk buku dan hanya sesekali menggunakan media visual diam yaitu dalam bentuk slide. Hal tersebut diduga mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep peserta didik.

Adapun hasil observasi diperoleh dari 32 siswa di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar yang terdiri dari 15 laki-laki dan 17 perempuan, hanya 18 atau 56,25 % peserta didik yang hasil belajarnya mencapai KKM, sedangkan 14 atau 43,75 % peserta didik yang tidak mencapai KKM yang sudah ditetapkan yaitu 75,00. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang kurang dalam memahami konsep fisika.

Dalam pembelajaran fisika, kemampuan pemahaman konsep merupakan syarat mutlak dalam mencapai keberhasilan belajar fisika. Hanya dengan penguasaan konsep fisika seluruh permasalahan fisika dapat dipecahkan, baik permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun permasalahan fisika dalam bentuk soal fisika di sekolah.

Guru memegang peranan penting dalam menentukan kualitas dan kuantitas pembelajaran yang dilaksanakan. Guru diharapkan dapat membuat peserta didik untuk lebih berminat dalam mengikuti pelajaran fisika dan merubah anggapan peserta didik yang keliru tentang fisika itu sendiri. Jadi kompetensi guru dalam penyajian materi sangatlah diharapkan demi keberhasilan peserta didiknya dalam memahami pelajaran fisika. Penggunaan media pembelajaran yang tepat merupakan suatu alternatif mengatasi masalah rendahnya pemahaman konsep peserta didik dalam pelajaran fisika.

Berawal dari uraian di atas, penulis berkeinginan untuk turut berperan dengan memberikan solusi mengenai permasalahan tersebut. Solusi ini berupa penggunaan media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik. Adapun media pembelajaran yang dimaksud adalah

media *Physics Education and Technology* (PhET). Media PhET merupakan media komputasi yang menyediakan animasi baik fisika, biologi maupun sains lain yang dijadikan dalam bentuk blog. Dalam media ini dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan secara nyata oleh media ini sehingga peserta didik dapat memahami suatu materi dengan mudah. Di dalam PhET terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif. Pengguna dapat memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Selain itu, media PhET tidak hanya bisa digunakan secara *online* namun juga dapat digunakan secara *offline* menggunakan web browser baku selama plugin Flash dan Java sudah terpasang pada komputer. Dengan kata lain simulasi-simulasi aktif PhET merupakan simulasi ramah pengguna dan gratis di *download* untuk kepentingan belajar, *software* PhET juga tidak mudah terserang virus dan hang serta memiliki file lebih kecil. Jika media PhET digunakan sebagai pembelajaran berbasis laboratorium *virtual* maka keberhasilannya tergantung pada kemandirian siswa untuk menguasai proses pembelajaran, jumlah komputer yang tersedia di sekolah serta menuntut kemampuan lebih pada siswa pada penguasaan komputer sehingga dapat menimbulkan respon yang pasif untuk melaksanakan percobaan *virtual*.

Berdasarkan latar belakang di atas yang mencakup tentang permasalahan pendidikan dan media yang digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran

maka penulis mengangkat judul “*Penggunaan Media Physics Education and Technology (PhET) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik*”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar?
2. Seberapa besar pemahaman konsep fisika peserta didik setelah diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar?
3. Apakah terdapat peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik yang berarti dari sebelum dan setelah diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui besarnya pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar.
2. Untuk mengetahui besarnya pemahaman konsep fisika peserta didik setelah diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar .

3. Untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik yang berarti dari sebelum dan setelah diajar menggunakan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Bagi penulis, menambah pengalaman dan pengetahuan penulis, khususnya dalam membuat karya ilmiah dan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian selanjutnya.

##### 2. Manfaat Praktis

###### a. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat membuat peserta didik untuk lebih mudah memahami materi yang disajikan oleh pendidik. Selain itu, peserta didik juga diharapkan akan menyukai pelajaran fisika agar dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuannya mengenai dunia fisika sehingga mampu berkompetensi dan bersaing dengan negara lain utamanya dalam hal fisika.

###### b. Bagi Pendidik

Sebagai saran bagi pendidik agar menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik serta lingkungan belajar. Pendidik juga diharapkan akan mampu menciptakan suasana belajar fisika yang efektif dan menyenangkan bagi peserta didik sehingga tercipta suasana belajar yang aktif.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Pustaka

##### 1. Teori Belajar yang Mendukung

###### a. Teori Belajar Konstruktivisme

Konstruksi berarti bersifat membangun, dalam konteks filsafat pendidikan dapat diartikan Konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern.

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong.

Dengan teori konstruktivisme peserta didik dapat berfikir untuk menyelesaikan masalah, mencari ide dan membuat keputusan. Peserta didik akan lebih paham karena mereka terlibat langsung dalam membina pengetahuan baru, mereka akan lebih paham dan mampu mengaplikasikannya dalam semua situasi. Selain itu peserta didik terlibat secara langsung dengan aktif, mereka akan ingat lebih lama semua konsep. (Taufiq, 2015)

###### b. Teori belajar Behaviorisme

Teori behavioristik adalah sebuah teori yang dicetuskan oleh Gage dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Teori ini lalu berkembang menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal

sebagai aliran behavioristik. Aliran ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar. (Taufiq, 2015)

### c. Teori Belajar kognitivisme

Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui upayanya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses.

Peneliti yang mengembangkan *teori kognitif* ini adalah Ausubel, Bruner, dan Gagne. Dari ketiga peneliti ini, masing-masing memiliki penekanan yang berbeda. Ausubel menekankan pada aspek *organizer* (pengelolaan) yang memiliki pengaruh utama terhadap belajar. Bruner bekerja pada pengelompokan atau penyediaan bentuk konsep sebagai suatu jawaban atas bagaimana peserta didik memperoleh informasi dari lingkungan. Gagne yang terpenting dalam belajar adalah kualitas penetapan (daya simpan) dan kegunaan belajar. (Taufiq, 2015)

## 2. Media

Menurut Mudlofir dan Evi Fatimatur Rusydiyah (2016: 124) bahwa Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang secara harifah berarti “perantara atau pengantar”. yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’.

Menurut Salahudin (2015: 119) Media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Sedangkan menurut Azhar Arsyad ( 2010:

3) Media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar. (Dewi, 2012)

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media adalah alat yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar, yang memudahkan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran dan menarik minat siswa untuk belajar.

Dengan menganalisis media melalui bentuk penyajian dan cara penyajiannya, kita mendapatkan suatu format klasifikasi yang meliputi tujuh kelompok media penyaji, yaitu:

- a. Grafis, bahan cetak, dan gambar diam,
- b. Media proyeksi diam,
- c. Media audio,
- d. Media audio visual diam,
- e. Media Audio visual hidup/film,
- f. Media televisi, dan
- g. Multi media

Sedangkan menurut bentuk informasi yang digunakan, kita dapat memisahkan dan mengklasifikasi media dalam lima kelompok besar, yaitu media visual diam, media visual gerak, media audio, media audio visual diam, dan media audio visual gerak. (Nurseto, 2011)

Menurut Anam (2015: 38-39) manfaat positif dari penggunaan media sebagai bagian integral pengajaran di kelas adalah sebagai berikut:

- a. Penyampaian pelajaran menjadi baku
- b. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi peserta didik, umpan baik dan penguatan
- d. Lama waktu pengajaran yang diperlukan dapat dipersingkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh peserta didik
- e. Kualitas belajar dapat ditingkatkan
- f. Pengajaran dapat diberikan kapanpun dan dimanapun
- g. Sikap positif peserta didik terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses dapat ditingkatkan
- h. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif, dalam proses belajar mengajar

### 3. Media *Physics Education and Technology* (PhET)

Menurut Rachmad Resmiyanto, *Physics Education Technology* atau PhET merupakan sebuah ikhtiar sistematis yang tanggap jaman terhadap perkembangan teknologi pembelajaran.

Menurut Prihatiningtyas, dkk (2013: 19) PhET dikembangkan oleh *University of Colorado at Boulder* (Universitas Colorado di Boulder) Amerika yang berisi simulasi pembelajaran fisika, biologi, dan kimia untuk kepentingan pengajaran di kelas atau belajar individu.

Simulasi PhET sangat mudah untuk digunakan. Simulasi ini ditulis dalam Java dan *Flash* dan dapat dijalankan dengan menggunakan *web browser* baku selama *plug-in Flash* dan Java sudah terpasang. Dengan kata lain, simulasi-simulasi PhET merupakan simulasi yang ramah pengguna. Simulasi-simulasi PhET merupakan gambar bergerak (animasi), interaktif dan dibuat seperti layaknya permainan dimana peserta didik dapat belajar dengan melakukan eksplorasi. Simulasi-simulasi tersebut menekankan korespondensi antara fenomena nyata dan simulasi komputer kemudian menyajikannya dalam model-model konseptual fisis yang mudah dimengerti oleh para peserta didik. Simulasi-simulasi PhET terdiri dari objek-objek yang tidak terlihat mata di dunia nyata, seperti atom, elektron, foton, dan medan listrik. Peserta didik dapat melakukan interaksi melalui gambar dan kontrol-kontrol intuitif yang di dalamnya memuat *click and drag* (klik dan seret), saklar geser dan tombol-tombol. Dengan animasi yang disajikan para peserta didik dapat menyelidiki sebab dan akibat pada fenomena yang disajikan.

Untuk eksplorasi kuantitatif seperti eksperimen di laboratorium nyata, simulasi PhET memiliki instrumen-instrumen pengukuran seperti penggaris, *stopwatch*, voltmeter, dan termometer. Seluruh simulasi yang ada sudah dites penggunaannya dan keefektifannya dalam pendidikan (<http://www.phet.colorado.edu/new/about/index.php>). Tes yang telah dilakukan meliputi wawancara terhadap peserta, penggunaan simulasi dalam variasi setting, termasuk guru (dosen), kelompok kerja, pekerjaan rumah dan kerja-kerja laboratoirum.

PhET adalah *software* simulasi interaktif yang berbasis *research* dan *free software* (berlisensi gratis). PhET digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah Lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi PhET <http://phet.colorado.edu> tujuan pembuatan *software* simulasi interaktif ini adalah “*help students visually comprehend concepts, ensure educational effectiveness and usability*” Yang pertama adalah membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Di *website* PhET juga terdapat informasi bagi guru bagaimana menggunakannya dalam kelas serta sudah ada RPP nya tapi tetap harus kita sesuaikan dengan kondisi kelas kita masing- masing. selain itu juga di sediakan jurnal-jurnal yang menggunakan PhET sebagai bahan penelitian pendidikan.

Simulasi ini *free* dan bisa *download* di <http://phet.colorado.edu/> untuk di install secara *offline*. *Software* PhET dapat diinstal dalam *platform Windows, Linux* dan *Mac OS*. Selain itu bisa juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi yang juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga akan mempermudah pemahaman peserta didik.

Proyek *Physic Education and Technology* di Universitas Colorado telah mengembangkan serangkaian simulasi yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran. Terdapat lebih dari 50 simulasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Simulasi tersebut terdiri dari beberapa topik fisika, kimia, bahkan matematika. Simulasi- simulasi ini mudah didapatkan, dapat dijalankan secara *online* dengan bantuan

koneksi internet maupun dengan cara *download* sehingga dapat dijalankan secara *offline*. Simulasi dirancang secara interaktif sehingga penggunanya dapat melakukan pembelajaran secara langsung.

Media *PhET Simulations* adalah bentuk digital dari fasilitas dan proses laboratorium yang disimulasikan secara digital. Dalam *PhET Simulations* itu sendiri menyediakan berbagai simulasi percobaan, yang dapat disesuaikan ukurannya melalui *large*, *medium*, dan *small* sehingga peserta didik dapat menangkap maksud dari simulasi tersebut. Melalui media *PhET Simulations* diharapkan peserta didik dapat memahami materi lebih baik dan lebih detail setiap item materi yang diajarkan guru. (Ekawati, 2017)

#### 4. Pemahaman konsep

Pemahaman merupakan kemampuan kognitif tingkat rendah yang setingkat lebih tinggi dari pengetahuan. Kemampuan yang dimiliki peserta didik pada tingkat ini adalah kemampuan memperoleh makna dari materi pelajaran yang telah dipelajari. Peserta didik dituntut memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya. Beberapa kategori peserta didik dianggap paham terhadap suatu materi pembelajaran misalnya peserta didik dapat menjelaskan dengan susunan kalimatnya sendiri sesuatu yang dibaca dan didengar dan juga peserta didik dapat memberi contoh lain dari apa yang telah dicontohkan atau menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain. Nana Sudjana (prasetyarini, 2013).

Menurut Septriani, dkk. (Mulyono, 2017) bahwa pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk memahami suatu materi pelajaran dengan pembentukan pengetahuannya sendiri dan mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti serta mengaplikasikannya. Sedangkan menurut Bloom (Hamdani, dkk, 2014) pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep fisika adalah kemampuan peserta didik dalam memahami materi pelajaran fisika sesuai dengan pembentukan pemahaman yang dimilikinya sehingga mampu mengungkapkan kembali informasi tersebut ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami.

Bloom (Prasetyarini, 2013) membedakan pemahaman menjadi tiga kategori, yaitu:

- a. Pemahaman translasi (kemampuan menerjemahkan) adalah kemampuan dalam memahami suatu gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asal yang dikenal sebelumnya. Contoh kemampuan pemahaman translasi dalam fisika misalnya ketika peserta didik diberikan persamaan tekanan hidrostatik, peserta didik dapat menerjemahkan hubungan antara variabel-variabel dalam persamaan itu kedalam sebuah bentuk grafik.
- b. Pemahaman interpretasi (kemampuan menafsirkan) adalah kemampuan dalam memahami bahan atau ide yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk

atau cara lain. Contoh kemampuan pemahaman interpretasi misalnya ketika peserta didik diberikan tabel hasil percobaan Archimedes yaitu berat benda di udara dan di air yang dipindahkan peserta didik dapat memaknai bahwa semakin selisih antara berat benda di udara dan di air merupakan besarnya gaya ke atas yang dialami benda.

- c. Pemahaman ekstrapolasi (kemampuan meramalkan) adalah kemampuan meramalkan kecenderungan yang menurut data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang digambarkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mariati Purnama Simanjuntak indikator yang termuat dalam pemahaman konsep diantaranya :

- a. Menginterpretasi
- b. Mencontohkan
- c. Membandingkan
- d. Mengkategorisasi
- e. Menjelaskan
- f. Menyimpulkan

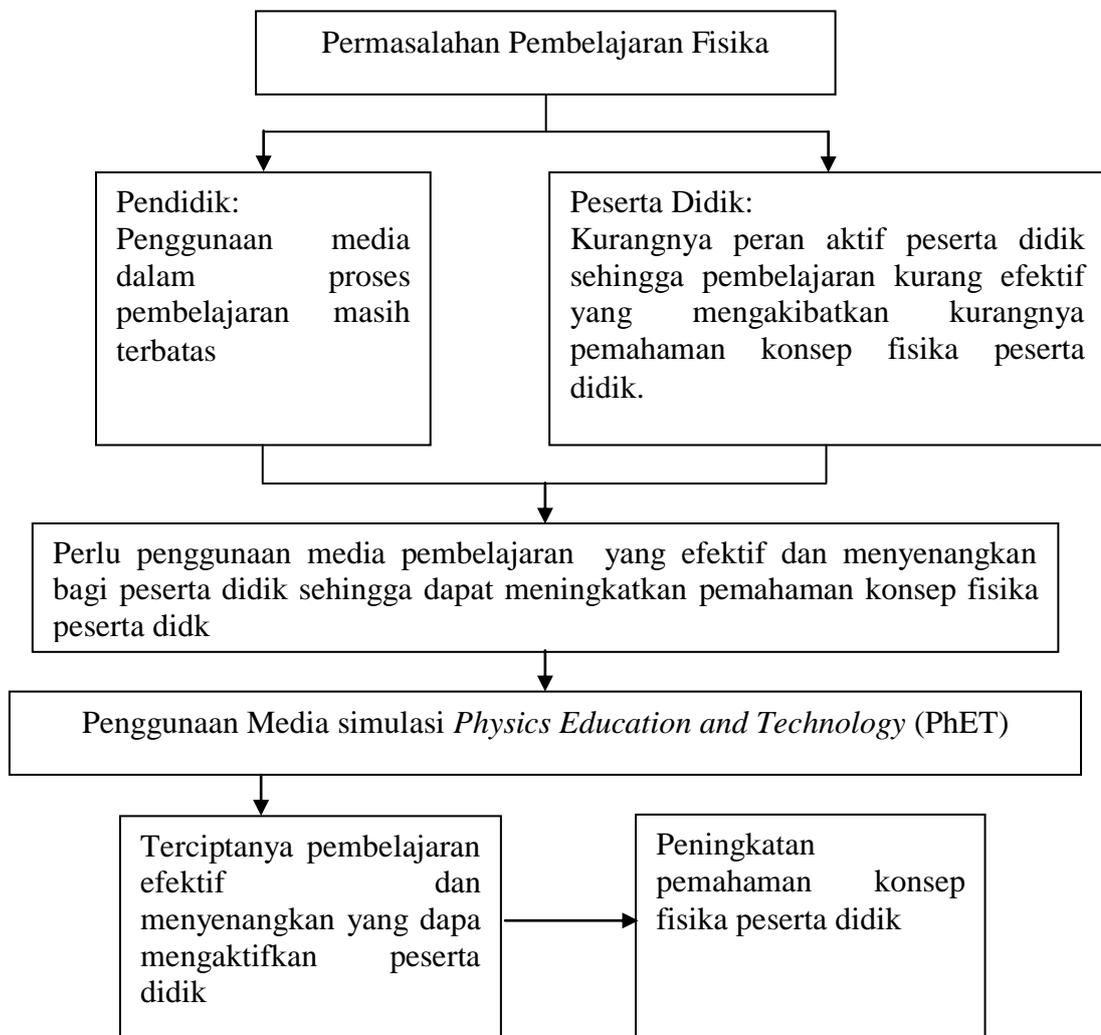
## **B. Kerangka Pikir**

Dalam kegiatan belajar harusnya tidak hanya aktif oleh pendidik tetapi juga aktif oleh peserta didik. Untuk menghidupkan pembelajaran maka perlu diterapkan sebuah media pembelajaran yaitu media simulasi PhET.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penggunaan media pembelajaran yaitu media simulasi PhET.

Sebelum penggunaan media ini, peserta didik diberikan *pretest* sebagai tes awal untuk mengetahui hasil belajar sebelum penerapan media pembelajaran yaitu media simulasi PhET. Kemudian setelah beberapa kali pertemuan, peserta didik kembali diberikan *posttest* sebagai tes akhir. Setelah mengetahui hasil *pretest* dan *posttest*, maka dapat diketahui peningkatan hasil belajar peserta didik dari media yang digunakan.

Adapun kerangka pikir dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Bagan kerangka pikir

### **C. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan deskripsi teori yang melandasi penelitian ini, maka hipotesis penelitian yang dapat dirumuskan adalah terdapat peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik setelah penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

##### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian *Pre-Eksperimental Design* (Pra-Eksperimen).

##### 2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMA Negeri 9 Makassar Kelas X MIA.

#### **B. Populasi dan Sampel**

##### a. Populasi Penelitian

Sugiyono (2013: 117) mengemukakan bahwa “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA SMA Negeri 9 Makassar Tahun Ajaran 2018/2019 yang berjumlah 197 peserta didik terdiri dari 6 kelas.

##### b. Sampel penelitian

Sugiyono (2013: 118) mengemukakan bahwa “sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan simple random sampling, yakni kelas X MIA 6 yang berjumlah 35 peserta didik.

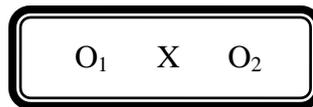
### C. Variabel dan Desain Penelitian

#### 1. Variabel Penelitian

- a) Variabel bebas : Media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET)
- b) Variabel terikat : Pemahaman konsep fisika

#### 2. Desain Penelitian

Dalam penelitian pra-eskperimen ini digunakan tipe *One-Group Pretest-Posttest Design*, model ini dapat digambarkan seperti berikut:



dengan:

- O<sub>1</sub> = Skor *pretest* (sebelum diberi perlakuan)
- O<sub>2</sub> = Skor *posttest* (setelah diberi perlakuan)
- X = Perlakuan yang diberikan kepada peserta didik

(Sugiyono, 2016: 111)

### D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah:

- a. Variabel bebas: Media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET) adalah salah satu media komputasi yang menyediakan animasi baik fisika, biologi, maupun sains lain yang dijadikan dalam bentuk blog..
- b. Variabel terikat: pemahaman konsep fisika meliputi tiga aspek yaitu translasi (kemampuan menerjemahkan), interpretasi (kemampuan menafsirkan), dan ekstrapolasi (kemampuan meramalkan)

## E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Memohon perizinan penelitian dari pihak prodi dan fakultas.
- b. Melakukan observasi di SMA Negeri 9 Makassar.
- c. Mengadakan kajian literatur mengenai media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET)
- d. Menentukan subjek penelitian.
- e. Menyusun perangkat pembelajaran dan menyiapkan instrumen penelitian yang akan digunakan.

### 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* (tes awal) kepada kelas sampel berupa tes pemahaman konsep sebelum pembelajaran pada awal pertemuan.
- b. Memberikan *treatment* (perlakuan) terhadap kelas sampel berupa penggunaan media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET) pada pembelajaran fisika.
- c. Melakukan *posttest* (tes akhir) setelah penggunaan media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET) pada akhir pertemuan.
- d. Melakukan analisis dan pembahasan terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.

### 2. Tahap Akhir

- a. Mengelola data hasil penelitian.
- b. Menganalisis data hasil penelitian.
- c. Membahas data hasil penelitian.
- d. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengelolaan data.
- e. Memberikan saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang memadai.

#### **F. Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen yaitu berupa tes pemahaman konsep fisika.

Untuk mengukur pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Makassar, peneliti menggunakan instrumen berupa *multiple choice* (pilihan ganda) dengan mencakup indikator Translasi (9), Interpretasi (12), dan Ekstrapolasi (18). Soal-soal tersebut terdiri dari 40 nomor dan diberikan kepada peserta didik diakhir pertemuan.

Semua item yang telah disusun dikonsultasikan ke dosen pembimbing untuk selanjutnya diuji cobakan untuk mengetahui validitas dan reabilitas sebelum digunakan dalam penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah tes pemahaman konsep valid dan dapat dipercaya.

Kemudian instrumen penelitian sebelum digunakan sebagai tes pemahaman konsep , terlebih dahulu diuji cobakan untuk menentukan validitas dan reabilitas tes. Untuk pengujian validasinya tes pemahaman konsep digunakan rumus sebagai berikut:

$$\gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dengan:

- $\gamma_{pbi}$  = Koefisien korelasi biseral
- $M_p$  = Rerata skor dari subyek yang menjawab betul item
- $M_t$  = Rerata skor total
- $S_t$  = Standar deviasi dari skor total
- $p$  = Proporsi peserta didik yang menjawab benar
- $q$  = Proporsi peserta didik yang menjawab salah ( $q = 1 - p$ )

(Arikunto, 2014: 24)

Valid tidaknya item *ke-i* ditunjukkan dengan membandingkan nilai  $\gamma_{pbi}(i)$  dengan nilai  $r_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria sebagai berikut:

- Jika nilai  $\gamma_{pbi}(i) \geq r_{tabel}$ , item dinyatakan valid
- Jika nilai  $\gamma_{pbi}(i) < r_{tabel}$ , item dinyatakan invalid

Item yang memenuhi kriteria valid dan mempunyai reliabilitas tes yang tinggi selanjutnya digunakan untuk tes pemahaman konsep fisika pada kelas eksperimen.

Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Untuk perhitungan reliabilitas tes didekati dengan rumus Kuder dan Richardson (KR-20) yang dirumuskan:

$$r_i = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ \frac{s^2_i - \sum p_i q_i}{s^2_t} \right]$$

dengan:

- $r_i$  = Reliabilitas instrumen
- $k$  = Jumlah butir pertanyaan
- $p_i$  = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1
- $q_i$  =  $1 - p_i$
- $s^2_t$  = Variansi total

(Sugiyono, 2016:186)

Item yang memenuhi kriteria valid mempunyai koefisien reliabilitas tes yang tinggi, yang dapat digunakan sebagai pemahaman konsep fisika. Kriteria tingkat reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria tingkat reliabilitas item

Rentang Nilai	Kategori
> 0,800 - 1,000	Tinggi
> 0,600 - 0,800	Cukup tinggi
> 0,400 - 0,600	Sedang
> 0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat rendah

(Kasmadi, 2013: 77)

### G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif ini digunakan untuk mendiskripsikan nilai hasil belajar fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMAN 9 Makassar yang diajar dengan menggunakan media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET). Sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

Untuk mengetahui nilai yang diperoleh peserta didik, maka skor dikonversi dalam bentuk nilai menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{SS}{SI} \times 100$$

dengan:

- N = Skor peserta didik
- SS = Skor hasil belajar peserta didik
- SI = Skor ideal

(Sugiyono, 2016: 59)

## 1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yang digunakan adalah penyajian data berupa nilai rata-rata dan standar deviasi. Analisis ini dimaksudkan untuk menyajikan atau mengungkapkan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan mengelompokkan dalam kriteria ketuntasan yang digunakan di SMA Negeri 9 Makassar.

Rumus untuk nilai rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

dengan:

- $\bar{X}$  = Skor rata-rata sampel
- $f_i$  = Frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas
- $x_i$  = Tanda kelas

(Purwanto, 2016: 201)

Rumus standar deviasi:

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

dengan:

- $s$  = Standar deviasi
- $x_i$  = Titik tengah kelas
- $f_i$  = frekuensi
- $n$  = Jumlah sampel penelitian

(Sugiyono, 2015: 58)

## 2. Analisis Inferensial

Untuk melihat perbedaan sebelum dan setelah digunakan media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET) maka digunakan teknik analisis sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Untuk menguji hipotesis penelitian, sebelumnya dilakukan dengan tahapan uji normalitas. Pengujian normalitas bertujuan untuk melihat apakah data tentang pemahaman konsep peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar melalui penggunaan media simulasi *Physic Education and Technology* (PhET) sudah terdistribusi normal.

$$X^2 = \frac{\sum(F_0 - F_h)^2}{F_h}$$

Keterangan:

$F_0$  = frekuensi pengamatan  
 $F_h$  = frekuensi yang diharapkan  
 $X^2$  = jumlah interval

(Sugiyono, 2015)

Kriteria untuk pengambilan keputusan adalah:

- a) Data berdistribusi normal jika  $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$
- b) Data tidak berdistribusi normal jika  $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$

b. Uji Gain

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik maka digunakan nilai rata-rata gain yang dinormalisasikan. Gain dinormalisasikan merupakan perbandingan antara skor gain *pretest-posttest* kelas terhadap gain maksimum yang mungkin diperoleh, yang menggunakan faktor Hake berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{(S_{maks}) - \langle S_{pre} \rangle}$$

dengan:

$\langle S_{post} \rangle$  = skor rata-rata *pretest* (%)  
 $\langle S_{pre} \rangle$  = skor rata-rata *posttest* (%)

Adapun interpretasi  $\langle g \rangle$  yang diperoleh ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Interpretasi Gain Ternormalisasi  $\langle g \rangle$ 

Nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi

(Meltzer, 2003: 153)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian dan pembahasan pada bab ini adalah hasil studi lapangan untuk memperoleh data melalui pemberian tes sebelum dan setelah setelah dilakukan suatu pengajaran pada kelas penelitian. Variabel yang diteliti adalah Pemahaman Konsep Fisika menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET), dengan materi Kinematika Gerak Lurus pada peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2018/2019..

#### 1. Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), buku ajar peserta didik, lembar kerja peserta didik (LKPD), Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dan *pre test* serta *post test* pemahaman konsep fisika peserta didik dengan judul “Penggunaan Media *Physics Education and Technology* (PhET) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik” telah divalidasi oleh dua orang pakar, yang kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *Gregory*.

**Tabel 4.1. Hasil analisis validasi**

No	Perangkat pembelajaran	R	Keterangan
1.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	1	Layak Digunakan
2.	Buku peserta didik	1	Layak Digunakan
3.	Lembar kerja peserta didik (LKPD)	1	Layak Digunakan
4.	Tes pemahaman konsep fisika peserta didik	0,9	Layak Digunakan
5.	Media simulasi PhET	1	Layak Digunakan

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dengan menggunakan uji *Gregory* ( $R \geq 0,75$ ) dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), buku ajar peserta didik, lembar kerja peserta didik (LKPD), media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dan tes pemahaman konsep fisika peserta didik layak digunakan dalam penelitian karena hasil analisis yang diperoleh sesuai dengan syarat uji *Gregory*. Untuk analisis yang selengkapnyanya terdapat dalam **lampiran D**

## 2. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Hasil analisis deskriptif nilai tes pemahaman konsep fisika peserta didik pada kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Nilai Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik**

Statistik	Nilai Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Subjek	35	35
Standar deviasi	9,53	8,81
Nilai tertinggi	61	88
Nilai terendah	26	54
Rentang data	35	34
Banyak kelas interval	6	6
Panjang kelas interval	6	6
Nilai rata-rata	40,8	68,8
Nilai minimum	0	0
Nilai ideal	100	100

Sumber : Data Primer Terolah (2017)

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas menunjukkan gambaran pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET). Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep fisika peserta didik setelah penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) di kelas lebih tinggi

dibandingkan dengan nilai rata-rata pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dikelas.

**a. Gambaran umum data nilai Pemahaman Konsep Fisika sebelum penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dikelas**

Berdasarkan sampel yang diteliti, diperoleh bahwa Pemahaman Konsep Fisika kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang dicapai adalah 61 dan nilai terendah adalah 26 dari nilai ideal 100 yang mungkin diperoleh, sedangkan nilai rata-rata yang dicapai adalah 40,8 dengan standar deviasi 9,53 (Analisis selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D**)

**b. Gambaran umum data nilai Pemahaman Konsep Fisika setelah penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dikelas**

Untuk peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang dicapai adalah 88 dan nilai terendah adalah 54 dari nilai ideal 100 yang mungkin diperoleh, sedangkan nilai rata-rata yang dicapai adalah 68,8 dengan standar deviasi 8,81 (Analisis selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D**)

Selanjutnya, Jika nilai pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar dianalisis menggunakan persentasi pada distribusi frekuensi, maka dapat dibuat tabel kategori *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep fisika peserta didik sebagai berikut:

**Tabel 4.3. Kategorisasi Nilai *pretest* dan *post test* Pemahaman Konsep Fisika**

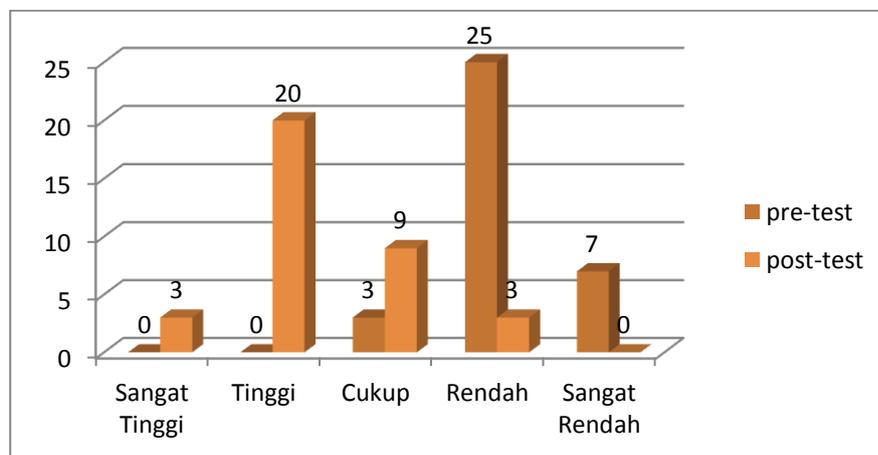
Tingkat penguasaan	Kategori	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		( <i>f<sub>i</sub></i> )	Persentase %	( <i>f<sub>i</sub></i> )	Persentase %
86 – 100	Sangat Tinggi	0	0	3	8
76 – 85	Tinggi	0	0	20	58
60 – 75	Sedang	6	17	9	26
55 – 59	Rendah	24	69	3	8
≤ 54	Sangat Rendah	5	14	0	0
<b>Jumlah</b>		<b>35</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>35</b>

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa persentase hasil pemahaman konsep fisika sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) menunjukkan 17% peserta didik berada pada kategori sedang, 69% peserta didik kategori rendah, dan 14% peserta didik kategori sangat rendah. Sehingga dapat dilihat bahwa 24 peserta didik memperoleh tingkat penguasaan 55% - 59% pada kategori rendah. Besar pemahaman konsep fisika pada pemahaman konsep fisika sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dapat dilihat dari persentase yaitu 69%. Hal ini menunjukkan hasil pemahaman konsep fisika sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) berada pada kategori rendah.

pemahaman konsep fisika sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) menunjukkan 8% peserta didik berada pada kategori sangat tinggi, 58% peserta didik kategori tinggi, 26% peserta didik pada kategori sedang dan 8% peserta didik pada kategori rendah. Sehingga dapat dilihat bahwa 20 peserta didik memperoleh interval persentase 76% – 85% pada

kategori tinggi. Besar pemahaman konsep fisika pemahaman konsep fisika setelah diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) yaitu 58%. Hal ini menunjukkan hasil pemahaman konsep fisika sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) berada pada kategori tinggi.

Data perbandingan tabel distribusi frekuensi pada saat *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



**Gambar 4.1.** Grafik distribusi frekuensi *pre test* dan *post test* peserta didik

Kriteria nilai hasil perolehan tiap indikator pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar disesuaikan dengan criteria Interpretasi nilai pemahaman konsep fisika yang dikemukakan oleh Ridwan

**Tabel 4.4.** Perolehan Nilai pretest tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika

Indikator Pemahaman Konsep	Persentase Perolehan Nilai (%)	Kriteria
Translasi	57	Rendah
Interpretasi	42	Sangat Rendah
Ekstrapolasi	26	Sangat Rendah

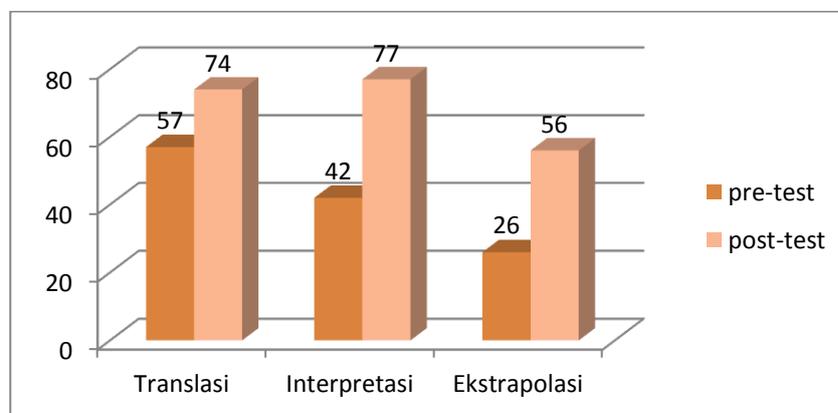
Sumber : Data Primer Terolah (2017)

**Tabel 4.5. Perolehan Nilai posttest tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika**

Indikator Pemahaman Konsep	Persentase Perolehan Nilai (%)	Kriteria
Translasi	74	Sedang
Interpretasi	77	Tinggi
Ekstrapolasi	56	Rendah

Sumber : Data Primer Terolah (2017)

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik menjawab tes pemahaman konsep fisika dengan indikator Translasi, Interpretasi dan Ekstrapolasi setelah diberi perlakuan lebih tinggi dibandingkan sebelum diberi perlakuan (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D**).



**Gambar 4.2.** Grafik Perolehan Nilai *Pretest* dan *Posttest* tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika

### 3. Hasil Analisis Statistik Inferensial

Data yang diperoleh dari penelitian ini selain dianalisis secara deskriptif juga digunakan analisis inferensial dengan uji normalitas yang bertujuan untuk menguji apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak.

Pengujian dasar-dasar analisis tersebut, sebagai berikut :

#### a. Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk menyatakan apakah data nilai pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan berdistribusi normal atau tidak normal.

Hasil pengujian normalitas dengan menggunakan persamaan Chi-kuadrat menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika diperoleh  $X^2_{hitung} = 5,4300 < X^2_{tabel} = 7,815$  sebelum diberi perlakuan. sedangkan setelah diberi perlakuan diperoleh nilai  $X^2_{hitung} = 7,6910 < X^2_{tabel} = 7,815$  (perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran D**). Hal ini menunjukkan bahwa data pemahaman konsep dari kedua kelas terdistribusi normal dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .

#### 4. Uji N-Gain

Setelah semua data terkumpul, untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil belajar peserta didik (*pretest* dan *posttest*) menggunakan rumus N-Gain. Pada tabel 4.6 berikut ini disajikan distribusi dan persentase rata-rata N-Gain berdasarkan kriteria indeks gain.

**Tabel 4.6. Distribusi dan persentase perolehan gain ternormalisasi peserta didik**

Nilai gain ternormalisasi $\langle g \rangle$	Kriteria	frekuensi	Persentase (%)	N-Gain
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	7	20	0,46
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang	27	77	
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi	1	3	
<b>Jumlah</b>		<b>35</b>	<b>100</b>	

Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa 20% peserta didik memenuhi kriteria rendah dan 77% peserta didik memenuhi kriteria sedang serta 3% peserta didik memenuhi kriteria tinggi. Terlihat juga bahwa peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar tahun ajar 2018/2019 memiliki nilai rata-rata gain ternormalisasi yang sebesar 0,46 dengan kriteria pada kategori sedang. (Data selengkapnya dapat dilihat pada **lampiran D**)

## **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian *pra-eksperimen* yang dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap *pretest*, kegiatan belajar mengajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET), hingga pada tahap akhir dengan memberikan *posttest* kepada peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar. Setelah melaksanakan tahap-tahap tersebut maka diperoleh data hasil penelitian.

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, memperlihatkan gambaran bahwa terdapat perbedaan yang berarti antara pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum dan setelah diajarkan dengan menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET). Hal ini dapat dilihat pada skor rata-rata yang diperoleh pada saat *pretest* yaitu 40,8 dan skor rata-rata pada saat *posttest* yaitu 68,8 sedangkan hasil yang diperoleh dengan uji N-Gain ternyata terdapat rata-rata peningkatan sebesar 0.46 yang tergolong dalam kategori sedang.

Hasil uji normalitas data tes pemahaman konsep fisika peserta didik pada saat *pretest* dan *posttest* diperoleh bahwa data tersebut terdistribusi normal yang dapat dilihat dari nilai *chi-kuadrat* hitung lebih kecil dari pada nilai *chi-kuadrat* tabel  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  karena data diperoleh dari populasi yang terdistribusi normal.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tes pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum dan setelah digunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) terdapat perbedaan yang berarti, maka media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep belajar fisika peserta didik pada aspek translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.

Melalui media pembelajaran ini peserta didik belajar untuk memahami permasalahan, merencanakan penyelesaian masalah menyelesaikan masalah, dan membuat kesimpulan dari materi yang dipelajari secara berkelompok. Tidak hanya melakukan kerja sama dalam pembelajaran, tetapi peserta didik dituntut untuk lebih memperdalam pemahaman terhadap materi yang diberikan sehingga peserta didik dapat Menafsirkan, Mencontohkan, Mengklasifikasikan, Menyimpulkan, Membandingkan materi yang diberikan.

Selain meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) ini juga menumbuhkan keaktifan serta keterampilan dalam menyelesaikan setiap materi yang diberikan kepada peserta didik. Seperti pada saat melaksanakan praktikum, peserta didik menjadi lebih terampil dalam

menggunakan media serta aktif dalam menemukan pemecahan–pemecahan masalah yang diberikan. Terlihat pada saat mengerjakan LKPD, dalam penyelesaiannya secara kelompok membuat peserta didik saling bertukar pendapat sehingga mereka saling bekerja sama memecahkan masalah yang diberikan. Adapun hambatan yang terjadi selama penelitian, yaitu ketersediaan alat pendukung penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) berupa laptop yang tidak dimiliki oleh setiap siswa sehingga dalam proses penggunaannya harus dilakukan secara berkelompok.

Terjadi peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan menggunakan media dalam proses pembelajaran dalam hal ini yang digunakan penulis yaitu media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET), hal tersebut sesuai dengan teori psikologi yang dikemukakan Charles F. Haban bahwa sebenarnya nilai dari media terletak pada tingkat realistiknya dalam proses penanaman konsep. Selain itu, penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuniar Ekawati (2015), penelitian ini menggunakan metode *pra-eksperimen* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. Melalui penerapan Media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET). Besarnya nilai rerata *pretest* sebesar 10,88 dan nilai rerata *posttest* sebesar 15,19. Hal ini menunjukkan bahwa media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan temuan peneliti dan teori penggunaan media dalam proses pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajar dalam hal ini penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET), dapat membantu peserta didik dalam memperoleh hasil belajar yang lebih baik termasuk dalam hal pemahaman konsep.

Jadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik dalam pembelajaran fisika adalah dengan menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) karena peserta didik dapat melihat langsung pengaplikasian materi dalam bentuk simulasi pada laptop.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

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

1. Pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum digunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) sebesar 40,8 dan berada pada kategori “Rendah”.
2. Pemahaman konsep fisika peserta didik kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum digunakan meddia simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) sebesar 68,8 dan berada pada kategori “Tinggi”.
3. Hasil pemahaman konsep fisika peserta didik setelah diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) lebih tinggi dibanding dengan hasil pemahaman konsep fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik di kelas X MIA 6 SMA Negeri 9 Makassar.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran-saran yang dapat direkomendasikan baik untuk guru dan peneliti selanjutnya, yaitu:

1. Bagi pendidik, diharapkan dapat menggunakan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) sebagai salah satu alternatif dalam

mata pelajaran fisika untuk mencapai hasil belajar fisika yang diharapkan serta menjadikan peserta didik dominan aktif di dalam kelas.

2. Bagi peneliti selanjutnya, apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama diharapkan agar penelitian yang dilakukan lebih disempurnakan lagi.
3. Bagi pengembangan ilmu, diharapkan pembelajaran menggunakan media simulasi media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET) dijadikan salah satu alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.
4. Bagi Sekolah, diharapkan menyediakan sarana dan Prasarana untuk mendukung penggunaan media simulasi *Physics Education and Technology* (PhET)

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoirul. 2015. *Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arikunto. 2014. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Pt Bumi Aksara
- Dewi, G. P. F. (2012). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dalam Bahasa Inggris Sebagai Media Pembelajaran Siswa SD Berbasis Macromedia Flash. *Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*.
- Ekawati, Y., Haris, A., & Amin, B. D. (2017). Penerapan Media Simulasi Menggunakan PHET (Physics Education And Technology) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 74-82.
- Hamdani, D., Kurniati, E., & Sakti, I. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Exacta*, 10(1), 79-88.
- Kasmadi. 2013. *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Kresnadi, H. (2014). Peningkatan Aktivitas Siswa Menggunakan Media Dekak Dekak dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(12).
- Meltzer, E. 2003. *The relationship between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Scores*. Jurnal Department of Physics And Astronomy, Iowa State University, Ames, Iowa 50011.
- Mudlofir, Ali & Evi, F.R. 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif dari Teori ke Praktik*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Mulyono, D., & Wahyuni, R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP. *Jurnal Educate*, 1(2).
- Nurseto, T. (2011). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1).
- Prasetyarini, A. (2013). Pemanfaatan Alat Peraga IPA untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika pada Siswa SMP Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 2(1), 7-10.

- Purwanto. 2016. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Said, M. A., Arsyad, M., & Nurlina, N. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 14 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(2), 83-90.
- Salahuddin, Anas. 2015. *Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: CV Pustaka Setia
- Sugiyono. 2013. *Model Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taufiq, M. (2012). *Studi Deskriptif tentang Penggunaan VCD dalam Pembelajaran PAI di SMP Negeri 1 Wonopringgo Kabupaten Pekalongan* (Doctoral dissertation, IAIN Walisongo).
- Taufiq, R. (2015). Penilaian Kinerja Dosen dalam Bidang Belajar Mengajar di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Faktor Exacta*, 5(1), 77-85.

# LAMPIRAN A

**Lampiran A.1** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**Lampiran A.2** Buku Ajar Peserta Didik

**Lampiran A.3** Lembar Kerja Peserta Didik

**Lampiran A.4** Instrumen Tes Pemahaman Konsep

**Lampiran A.5** Kisi-kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 9 Makassar  
Kelas / semester : X / 1  
Mata Pelajaran : Fisika  
Topik : Kinematika Gerak Lurus  
Alokasi Waktu : 4 x Pertemuan (3 x 45 Menit)

---

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar
1.1	Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
1.2	Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida kalor dan optik.
2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.  Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.
3.4	Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan.
4.4	Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan bergerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut

### Indikator

#### Pertemuan 1

- 3.4.2 Menentukan perpindahan, jarak, kecepatan dan laju.
- 3.4.3 Menentukan percepatan, dan perlambatan benda bergerak.
- 3.4.4 Mengidentifikasi besaran dalam gerak lurus beraturan

#### Pertemuan 2

- 3.4.5 Mengamati dan mengidentifikasi benda disekitar yang bergerak lurus.
- 4.4.1 Melakukan percobaan gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan tetap menggunakan media simulasi PhET
- 4.4.2 Mempresentasikan hasil percobaan benda yang bergerak lurus dengan kecepatan tetap dan gerak lurus dengan percepatan tetap dalam bentuk grafik

**Pertemuan 3**

## 3.4.7.1 Mengamati gerak jatuh bebas

**Pertemuan 4**

## 3.4.7.2 Mengamati gerak vertikal ke bawah

**C. Tujuan Pembelajaran**

1. Setelah diberikan peragaan sederhana mengenai gerak diharapkan peserta didik mampu menjelaskan konsep dasar gerak dengan benar.
2. Setelah diberikan contoh dari jarak dan perpindahan melalui peragaan dan gambar di papan tulis peserta didik mampu membedakan antara jarak dengan perpindahan dengan benar.
3. Dengan melalui diskusi kelompok peserta didik mampu membedakan antara kecepatan sesaat dengan kecepatan rata rata dan percepatan sesaat dengan percepatan rata rata dengan benar.
4. Dengan melalui diskusi kelompok peserta didik akan mampu membedakan gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan dengan benar.
5. Setelah mampu membedakan GLB dan GLBB peserta didik mampu menguraikan besaran-besaran fisika pada gerak lurus beraturan dengan benar.
6. Setelah melakukan praktikum peserta didik dapat menggambarkan grafik antara GLB dan GLBB dengan benar.
7. Setelah melakukan diskusi kelompok peserta didik mampu menganalisis besaran-besaran fisika dalam gerak jatuh bebas dengan benar.
8. Setelah melakukan diskusi kelompok peserta didik mampu Menganalisis besaran-besaran fisika dalam gerak vertical ke atas dan ke bawah dengan benar.
9. Dengan mengerjakan soal dengan membuka buku peserta didik mampu menghitung besarnya jarak, kecepatan dan percepatan pada gerak suatu benda dengan benar.

**D. Materi Pembelajaran**

1. Jarak dan Perpindahan
2. Kecepatan dan kelajuan
3. Percepatan
4. Gerak lurus beraturan (GLB)
5. Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)
6. Gerak jatuh bebas
7. Gerak vertical

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Problem Solving

Metode : Ceramah, Diskusi Masalah, Eksperimen, dan penugasan

### F. Kegiatan Pembelajaran

#### ➤ Pertemuan I

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>		<b>25 menit</b>
☞ <b>Komunikasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengucapkan salam</li> <li>➤ Guru meminta salah satu peserta didik membuka dengan doa</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami materi gerak, jarak dan perpindahan, kecepatan dan kelajuan dalam kehidupan</li> <li>➤ Peserta didik diingatkan tentang konsep dasar , jarak dan perpindahan, kecepatan dan kelajuan dalam kehidupan</li> <li>➤ Peserta didik menyimak judul topik pembelajaran yang guru sampaikan</li> </ul>	
☞ <b>Motivasi</b>		
<b>Kegiatan inti</b>		<b>90 Menit</b>
☞ <b>Mengamati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan terkait dengan materi gerak, jarak dan perpindahan, kecepatan dan kelajuan, serta membantu mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang akan didiskusikan</li> </ul>	
☞ <b>Menanya</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membagi peserta didik dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 5-6 orang</li> <li>➤ Guru menanyakan pada peserta didik “bagaimana jika gerak dilakukan dengan kecepatan yang berbeda?”</li> </ul>	
☞ <b>Mengumpulkan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan informasi tentang materi gerak, jarak dan perpindahan, kecepatan dan</li> </ul>	

<p><b>Informasi</b></p> <p>☞ <b>Mengasosiasi/ Mengolah informasi</b></p> <p>☞ <b>Mengomunikasi kan</b></p>	<p>kelajuan yang diperoleh peserta didik kemudian melakukan eksperimen menggunakan media simulasi phet perdasarkan petunjuk yang ada pada LKPD dan selanjutnya peserta didik menuliskan data yang diperolehnya pada LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menyederhanakan masalah, hipotesis, mengumpulkan data, membuktikan hipotesis, dan menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan yang peserta didik lakukan.</li> <li>➤ Peserta didik mengumpulkan hasil identifikasi masalah yang telah di diskusikan kemudian mempresentasikan hasilnya.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>		<b>20 menit</b>
<p>☞ <b>Penarikan Kesimpulan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan materi gerak, jarak dan perpindahan, kecepatan dan kelajuan dalam kehidupan</li> <li>➤ Guru memberikan tugas rumah (PR)</li> <li>➤ Guru menyampaikan arahan untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>➤ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan meningkatkan sikap yang baik di rumah.</li> <li>➤ Guru meminta salah seorang peserta didik untuk menutup pertemuan dengan doa.</li> </ul>	
<b>Total Waktu</b>		<b>135 Menit</b>



<p>☞ <b>Mengasosiasi/ Mengolah informasi</b></p> <p>☞ <b>Mengomunika si-kan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menyederhanakan masalah, hipotesis, mengumpulkan data, membuktikan hipotesis, dan menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan yang peserta didik lakukan.</li> <li>➤ Peserta didik mengumpulkan hasil identifikasi masalah yang telah di diskusikan kemudian mempresentasikan hasilnya.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>		<b>20 menit</b>
<p>☞ <b>Penarikan Kesimpulan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan tentang kelajuan dan kecepatan.</li> <li>➤ Guru memberikan tugas rumah (PR)</li> <li>➤ Guru menyampaikan arahan untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>➤ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan meningkatkan sikap yang baik di rumah.</li> <li>➤ Guru meminta salah seorang peserta didik untuk menutup pertemuan dengan doa.</li> </ul>	
<b>Total Waktu</b>		<b>135 Menit</b>

➤ **Pertemuan III**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<b>Pendahuluan</b>	<b>25 menit</b>
☞ <b>Komunikasi</b>  ☞ <b>Motivasi</b>  ☞ <b>Apersepsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengucapkan salam</li> <li>➤ Guru meminta salah satu peserta didik membuka dengan doa</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami materi gerak jatuh bebas dalam kehidupan</li> <li>➤ Peserta didik diingatkan tentang konsep dasar gerak jatuh bebas dalam kehidupan</li> <li>➤ Peserta didik menyimak judul topik pembelajaran yang guru sampaikan</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul>	
	<b>Kegiatan inti</b>	<b>90 Menit</b>
☞ <b>Mengamati</b>  ☞ <b>Menanya</b>  ☞ <b>Mengumpulkan Informasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan/menunjukkan masalah kepada peserta didik yang terkait dengan pemanfaatan Gerak Jatuh Bebas dalam kehidupan</li> <li>➤ Guru membentuk kelompok peserta didik untuk mendiskusikan masalah di atas.</li> <li>➤ Guru meminta peserta didik untuk menanyakan tentang gerak jatuh bebas</li> <li>➤ Mengumpulkan informasi tentang materi gerak jatuh bebas yang diperoleh peserta didik kemudian berdiskusi</li> </ul>	

<p>☞ <b>Mengasosiasi/ Mengolah informasi</b></p> <p>☞ <b>Mengomunikasi- kan</b></p>	<p>untuk mengerjakan pertanyaann yang ada pada LKPD dan selanjutnya peserta didik menuliskan hasil yang diperolehnya pada LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menyederhanakan masalah, hipotesis, mengumpulkan data, membuktikan hipotesis, dan menarik kesimpulan.</li> <li>➤ Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan yang peserta didik lakukan.</li> <li>➤ Peserta didik mengumpulkan hasil identifikasi masalah yang telah di diskusikan kemudian mempresentasi kan hasilnya, kelompok lain diberikan kesempatan untuk menanggapi</li> </ul>	
<b>Penutup</b>		<b>20 Menit</b>
<p>☞ <b>Penarikan Kesimpulan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan tentang gerak jatuh bebas</li> <li>➤ Guru memberikan tes kepada peserta didik</li> <li>➤ Guru memberikan tugas rumah (PR)</li> <li>➤ Guru menyampaikan arahan untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>➤ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan meningkatkan sikap yang baik di rumah.</li> <li>➤ Guru meminta salah seorang peserta didik untuk menutup pertemuan dengan doa</li> </ul>	
<b>Total Waktu</b>		<b>135 menit</b>

➤ **Pertemuan IV**

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
	<b>Pendahuluan</b>	<b>25 Menit</b>
<p>☞ <b>Komunikasi</b></p> <p>☞ <b>Motivasi</b></p> <p>☞ <b>Apersepsi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengucapkan salam</li> <li>➤ Guru meminta salah satu peserta didik membuka dengan doa</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran peserta Didik</li> <li>➤ Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami materi tentang gerak vertikal dan memberikan gambaran tentang aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>➤ Peserta didik diingatkan tentang GLB dan GLBB yang pernah dipelajari sebelumnya</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Kegiatan Inti</b></p>	<b>90 Menit</b>
<p>☞ <b>Mengamati</b></p> <p>☞ <b>Menanya</b></p> <p>☞ <b>Mengumpulkan Informasi</b></p> <p>☞ <b>Mengasosiasi/ Mengolah informasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan/menunjukkan masalah kepada peserta didik yang terkait dengan gerak vertikal</li> <li>➤ Guru membentuk kelompok peserta didik untuk mendiskusikan masalah di atas.</li> <li>➤ Guru meminta peserta didik untuk menanyakan tentang gerak vertikal.</li> <li>➤ Mengumpulkan informasi tentang materi gerak vertikal yang diperoleh peserta didik kemudian melakukan eksperimen menggunakan media simulasi phet berdasarkan petunjuk yang ada pada LKPD dan selanjutnya peserta didik menuliskan data yang diperolehnya pada LKPD</li> <li>➤ Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menyederhanakan masalah, hipotesis,</li> </ul>	

<p>☞ <b>Mengomunikasikan</b></p>	<p>mengumpulkan data, membuktikan hipotesis, dan menarik kesimpulan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan yang peserta didik lakukan.</li> <li>➤ Peserta didik mengumpulkan hasil identifikasi masalah yang telah di diskusikan kemudian mempresentasikan hasilnya, kelompok lain diberikan kesempatan untuk menanggapi</li> </ul>	
<b>Penutup</b>		<b>20 menit</b>
<p>☞ <b>Penarikan Kesimpulan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta peserta didik menyimpulkan tentang konsep dasar gerak vertikal</li> <li>➤ Guru memberikan tes kepada peserta didik</li> <li>➤ Guru memberikan tugas rumah (PR)</li> <li>➤ Guru menyampaikan arahan untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>➤ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan meningkatkan sikap yang baik di rumah dan berdoa mengucap syukur atas pembelajaran fisika telah selesai</li> </ul>	
<b>Total Waktu</b>		<b>135 Menit</b>

### G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media
  - a. Papan Tulis
  - b. Lembar kerja peserta didik (LKPD)
  - c. Komputer/Laptop
  - d. Media simulasi Phet
2. Sumber Belajar
  - a. Buku Pelajaran Fisika
  - b. Berbagai sumber informasi dari internet

## H. Penilaian Hasil Belajar

Teknik Penilaian yang digunakan yaitu sebagai berikut :

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Pemahaman	Tes Tertulis	Pilihan Ganda

### Keterangan :

**0 = salah**

**1 = benar**

$$\text{Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Makassar, 2018

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Mahasiswa Peneliti

**Drs. H. Anis Nur, M.Pd**  
NIP. 19611217 198703 2 014

**Hardianti**  
NIM. 10539 1314 14

Mengesahkan,

Kepala SMA Negeri 9 Makassar

**Drs. M. Supardin, M.Pd**  
NIP. 19640424 198803 1 02

# KINEMATIKA GERAK LURUS



## Bahan Ajar

Hardianti

**SMA NEGERI 9 Makassar**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PENDIDIKAN FISIKA**

**2018**

## A. GERAK DAN GERAK LURUS

Dalam kehidupan sehari-hari, jika kita berdiri di pinggir jalan, kemudian ada mobil yang melintas di depan kita maka dapat dikatakan mobil tersebut bergerak terhadap kita. Mobil diam jika dilihat oleh orang yang berada di dalam mobil tetapi jika dilihat oleh orang yang ada di pinggir jalan tersebut maka mobil tersebut bergerak. Oleh karena itu mobil bergerak atau diam adalah relatif. Benda disebut bergerak jika kedudukan benda itu mengalami perubahan terhadap acuannya. Suatu benda yang bergerak pada lintasan lurus merupakan benda yang bergerak lurus atau benda dikatakan bergerak lurus jika lintasan berupa garis lurus.

## B. JARAK DAN PERPINDAHAN

Ingatlah ketika Anda pergi ke sekolah melewati jalan yang biasa Anda lewati. Tahukah Anda, berapa jauhkah jarak yang telah Anda tempuh dari rumah hingga ke sekolah Anda? Berapakah perpindahan Anda? Ke manakah arahnya? Mungkin jawaban akan berbeda-beda antara Anda dan teman Anda. Akan tetapi, tahukah Anda maksud dari jarak dan perpindahan tersebut?

Jarak dan perpindahan adalah besaran Fisika yang saling berhubungan dan keduanya memiliki dimensi yang sama, tetapi memiliki makna fisis yang berbeda. Jarak merupakan besaran skalar, sedangkan perpindahan merupakan besaran vektor. Jarak didefinisikan sebagai panjang lintasan sesungguhnya yang ditempuh oleh suatu benda yang bergerak. Perpindahan didefinisikan sebagai perubahan kedudukan suatu benda.

### Soal Kompetensi 1.1

1. Jelaskan perbedaan antara jarak dan perpindahan!
2. Sebuah mobil bergerak sejauh 12 km ke utara, kemudian berbelok ke timur sejauh 5 km. Tentukanlah jarak dan perpindahan mobil tersebut!

## Kegiatan 1.1

### A. Tujuan

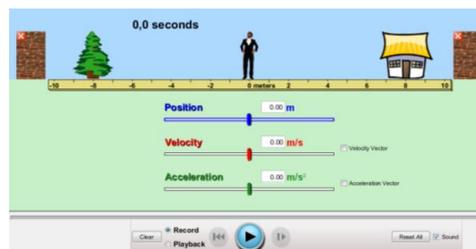
Membedakan antara jarak dan perpindahan

### B. Alat dan Bahan

- Laptop
- Simulasi PhET

### C. Langkah Kerja

1. Siapkan media simulasi phet pada laptop sesuai dengan gambar dibawah ini:



2. Tekan tombol play untuk menggerakkan orang tersebut pada posisi 2 m (A), 4m (B), dan 6m (C)
3. Catatlah pada tabel jarak dan perpindahan yang ditempuh teman Anda untuk berjalan dari A ke B, dari B ke C, dan

## C. KECEPATAN DAN KELAJUAN

Ketika Anda mengendarai sebuah mobil, pernahkah Anda memperhatikan jarum penunjuk pada *speedometer*? Menunjukkan nilai apakah yang tertera pada *speedometer* tersebut? Apakah kecepatan atau kelajuan? Dua besaran turunan ini sama jika dipandang dari segi satuan dan dimensi, tetapi arti secara fisisnya berbeda. Tahukah Anda di mana letak perbedaannya? Kelajuan merupakan *besaran skalar*, sedangkan kecepatan merupakan *besaran vektor*. Nilai yang terbaca pada *speedometer* adalah nilai kelajuan sebuah mobil karena yang terbaca hanya nilainya, sedangkan arahnya tidak ditunjukkan oleh alat ukur tersebut.

Kelajuan didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh oleh suatu benda per satuan waktu. Konsep kecepatan serupa dengan konsep kelajuan, tetapi berbeda

karena kecepatan mencakup arah gerakan. Kecepatan didefinisikan sebagai perpindahan per satuan waktu yang diperlukan benda tersebut untuk berpindah.

$$v = \frac{s}{t} \dots\dots (1.1)$$

dengan :

$v$  = kelajuan (m/s)

$s$  = jarak tempuh total (m)

$t$  = waktu yang diperlukan (s)

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \dots\dots (1.2)$$

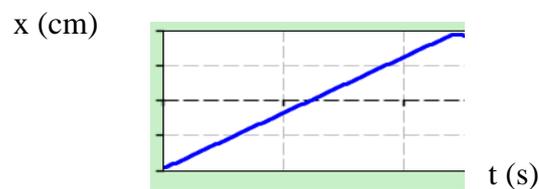
dengan :

$v$  = kecepatan (m/s)

$\Delta x$  = perubahan posisi / perpindahan (m)

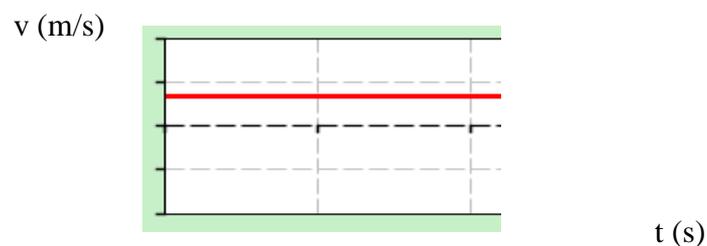
$\Delta t$  = selang waktu (s)

Grafik hubungan antara posisi dengan waktu tempuh  $t$  pada GLB diberikandalam gambar 1.1



**Gambar 1.1.** Hubungan posisi ( $x$ ) dengan waktu ( $t$ )

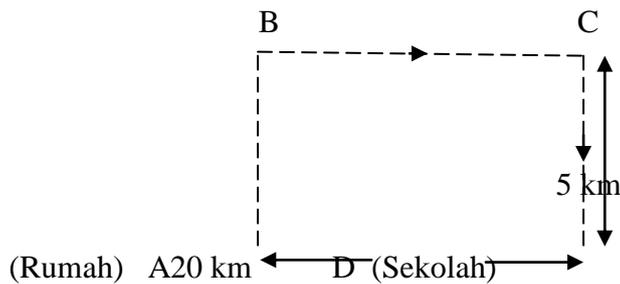
Hubungan antara kecepatan dengan waktu untuk benda bergerak lurus beraturan seperti pada gambar di bawah ini:



**Gambar 1.2** Hubungan  $v$  dengan  $t$

### 1. Kecepatan Rata-Rata

Suatu benda yang bergerak dalam selang waktu tertentu dan dalam gerakannya tidak pernah berhenti meskipun sesaat, biasanya benda tersebut tidak selalu bergerak dengan kelajuan tetap. Bagaimana Anda dapat mengetahui kelajuan suatu benda yang tidak selalu tetap tersebut? Perhatikan Gambar 1.3!



**Gambar 1.3** Kecepatan rata-rata dan kecepatan sesaat

Tika berangkat kesekolah dari rumahnya (titik A) yang berjarak 20 km dengan menggunakan sebuah sepeda motor. Saat melewati jalan lurus, Tika meningkatkan kelajuan sepeda motornya sampai kelajuan tertentu dan mempertahankannya. Ketika melewati tikungan (titik B dan C), Tika mengurangi kelajuan sepedamotornya dan kemudian meningkatkannya kembali. Menjelang tiba di sekolah (titik D), Tikamemperlambat kelajuannya sampai berhenti.

Pada perjalanan dari rumah ke sekolah, kelajuan Tika pasti tidak selalu tetap. Saat di jalan yang lurus kelajuannya besar dan saat di tikungan kelajuannya berkurang. Berdasarkan ilustrasi tersebut, kelajuan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi antara jarak total yang ditempuh dengan waktu untuk menempuhnya.

$$v = \frac{s}{t} \quad \dots(1.3)$$

Bagaimana dengan kecepatan rata-rata Tika? Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi antara perpindahan dengan selang waktunya. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

....(1.4)

Keterangan:

v :kecepatan rata-rata (m/s)

 $x_1$ : posisiawal (m) $x_2$ : posisiakhir (m) $t_1$ : waktuakhir (s) $t_2$ : waktuawal (s)

## Contoh 1.1

Berdasarkan Gambar 1.3 dan ilustrasi pada auraian di atas, tentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata Tika!

Jawab:

Diketahui:  $\overline{AB} = \overline{CD} = 5 \text{ km}$ 

$$\overline{BC} = 20 \text{ km}$$

$$t = 1 \text{ jam}$$

karena pada gambar jarak yang ditempuh Tika selama 1 jam adalah 20 km, jadi  $x_1 = 0 \text{ km}$  dan  $x_2 = 20 \text{ km}$

a. Kelajuan rata-rata Tika

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}}{1 \text{ jam}} = \frac{5 + 20 + 5}{1} = 30 \text{ km/jam}$$

Jadi, kelajuan rata-rata Tika adalah 30 km/jam.

b. Kecepatan rata-rata Tika

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{20 - 0}{1 - 0} = 20 \text{ km/jam}$$

## 2. Kelajuan sesaat dan Kecepatan sesaat

Jika kita mengendarai sepeda motor ke sekolah yang jaraknya 10 km dalam waktu 15 menit maka kecepatan rata-rata kita mengendarai sepeda motor adalah  $10 \text{ km}/0,25 \text{ jam} = 40 \text{ km/jam}$ . Kecepatan kita selama dalam perjalanan ini kadang 60 km/jam tetapi pada saat yang lain kecepatan kita hanya 20 km/jam bahkan jika lampu pengatur lalu lintas menyala merah kita berhenti (artinya kecepatan kita adalah nol). Jadi kecepatan kita saat mengendarai sepeda motor selalu berubah-ubah. Kecepatan yang terjadi pada saat itu disebut kecepatan sesaat, dan besar kecepatan sesaat ini sama dengan laju sesaat.

Ketika sebuah mobil bergerak dengan kelajuan tertentu, Anda dapat melihat besarnya kelajuan mobil tersebut pada *speedometer*. Kelajuan sebuah mobil dalam kenyataannya tidak ada yang konstan, melainkan berubah-ubah. Akan tetapi, Anda dapat menentukan kelajuan pada saat waktu tertentu. Kelajuan yang dimaksud adalah kelajuan sesaat. Kelajuan sesaat merupakan besaran skalar, sedangkan kecepatan sesaat merupakan besaran vektor. Oleh karena itu, kelajuan sesaat disebut juga sebagai nilai dari kecepatan sesaat. Kelajuan atau kecepatan sesaat berlaku untuk  $\Delta t$  mendekati nilai nol. Umumnya, konsep kelajuan dan kecepatan sesaat digunakan pada kejadian yang membutuhkan waktu yang sangat pendek. Misalnya, kelajuan yang tertera pada speedometer. Kecepatan sesaat secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad \dots (1.5)$$

## D. PERCEPATAN

Kalau kita mengendarai sepeda motor pada saat awal, mesin motor dihidupkan tetapi sepeda motor masih belum bergerak. Pada saat sepeda motor mulai bergerak maka kecepatannya makin lama makin besar. Hal ini berarti telah terjadi perubahan kecepatan. Pada saat sepeda motor diam kecepatan nol, baru kemudian kecepatan sepeda motor tersebut makin lama makin cepat. Sepeda motor tersebut mengalami perubahan kecepatan dalam selang waktu tertentu. Dengan kata lain, sepeda motor tersebut mengalami *percepatan* percepatan adalah

besaran vector dan didefinisikan sebagai perubahan kecepatan dalam selang waktu tertentu. Ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \dots\dots(1.6)$$

#### a. Percepatan rata-rata

Percepatan dalam kehidupan sehari-hari, sulit menemukan benda atau materi yang bergerak dengan kecepatan yang konstan. Sebuah benda yang bergerak cenderung dipercepat atau diperlambat gerakannya. Proses mempercepat dan memperlambat ini adalah suatu gerakan perubahan kecepatan dalam selang waktu tertentu atau disebut sebagai percepatan. Percepatan merupakan besaran vektor, sedangkan nilainya adalah perlajuan yang merupakan besaran skalar. Secara matematis, percepatan dan perlajuan dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

..... (1.7)

Keterangan

$\Delta v$  : perubahan kecepatan (m)

$\Delta t$  : selang waktu (s)

$v_2$  adalah kecepatan pada saat  $t_2$  dan  $v_1$  adalah kecepatan pada saat  $t_1$

#### Contoh 1.2

Kecepatan gerak sebuah mobil berubah dari 10 m/s menjadi 16 m/s dalam selang waktu 3 sekon. Berapakah percepatan rata-rata mobil dalam selang waktu tersebut?

*Penyelesaian:*

Diketahui:

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 16 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 3 \text{ s}$$

Ditanya:  $a = \dots ?$

Jawab:

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{16 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

### b. Percepatan Sesaat

Percepatan sesaat dapat didefinisikan sebagai perubahan kecepatan pada saat selang waktu yang singkat. Seperti halnya kecepatan sesaat, percepatan sesaat terjadi dalam kejadian yang memiliki selang waktu yang sangat pendek atau mendekati nol.

## E. GERAK LURUS BERATURAN (GLB)

### 1. Pengertian Gerak Lurus Beraturan

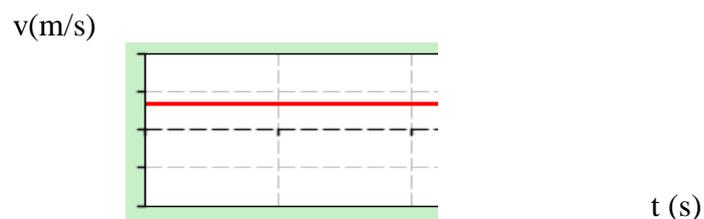
Dalam kehidupan sehari-hari, jarang dijumpai benda yang bergerak beraturan, karena pada umumnya gerak dari sebuah benda diawali dengan percepatan dan diakhiri dengan perlambatan. Hal ini terjadi karena ada hambatan-hambatan. Sebagai contoh, hambatan yang terjadi di jalan raya, disebabkan kendaraan yang tidak seimbang dengan luas jalan. Fenomena tersebut menyebabkan bahwa gerak kendaraan akan selalu berubah. Jadi, gerak lurus beraturan merupakan keadaan ideal yang jarang untuk dijumpai. Akan tetapi, beberapa contoh pendekatan gerak lurus beraturan dapat diungkapkan, misalnya gerak kereta api di pada lintasan yang lurus.

Jadi secara umum dapat dikatakan bahwa gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak benda dengan lintasan garis lurus dan memiliki kecepatan setiap saat tetap.

Hubungan antara nilai perpindahan ( $s$ ) dan nilai kecepatan  $v$  dinyatakan dengan persamaan.

$$s = v \cdot t \quad \dots (1.9)$$

Grafik kecepatan terhadap waktu pada gerak lurus beraturan



Gambar 1.4 Grafik kecepatan terhadap waktu

Jika pada gerak lurus berubah beraturan dibuatkan grafik hubungan kecepatan terhadap waktu ( $v - t$ ) maka jarak tempuh benda dapat dinyatakan sebagai luas bawah grafik kecepatan, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.4.

## Kegiatan 1.2

### A. Tujuan

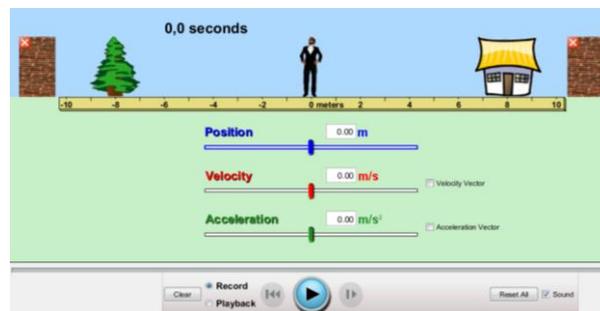
Menentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata dari suatu gerak benda.

### B. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Simulasi Phet

### 3. Prosedur Kerja

1. Siapkan media simulasi phet pada laptop sesuai dengan gambar dibawah ini:



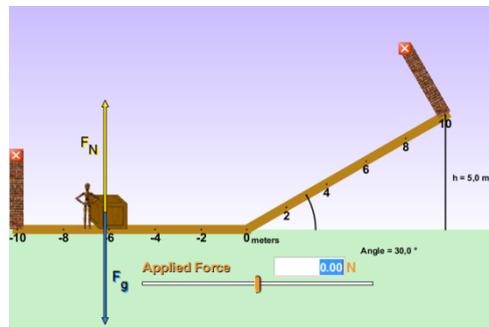
2. Aturlah kecepatan orang tersebut dengan mengisi bagian vlocity sebesar 1 m/s
3. Tekan tombol play untuk menggerakkan orang tersebut pada posisi 2 m (A), 4m (B), dan 6m (C)
4. Catat waktu yang dibutuhkan orang tersebut untuk berjalan dari A ke B, dari B ke C, dan dari C kembali ke B.
5. Ulangi kegiatan 2 dan 3 dengan kecepatan 2 m/s dan 3 m/s

## F. Gerak Lurus Berubah Beraturan

### 1. Definisi dan Perumusan GLBB

#### a. Sifat-sifat gerak GLBB

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak di jumpai beberapa contoh gerak lurus berubah beraturan, salah satu contohnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

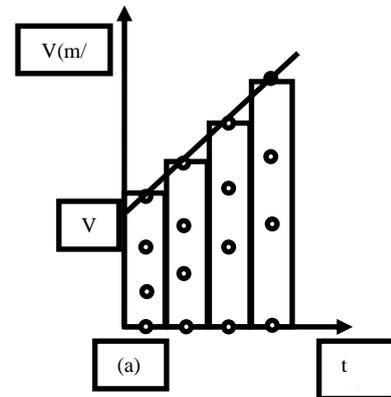


Gambar 1.5 contoh GLB

Roller coaster merupakan salah satu contoh dari GLBB. Selama bergerak keatas maka roller coaster tersebut mengalami perlambatan secara beraturan menurut selang waktu tertentu. sehingga pada titik tertinggi besar kecepatannya menjadinol.

Jadi gerak lurus berubah beraturan adalah gerak dengan lintasan lurus dan percepatan tetap. Contoh lainnya adalah gerak pesawat saat akan *take of* maupun saat *landing*.

Dari contoh dan pengertian di atas dapatkah kalian menjelaskan sifat-sifat gerak GLBB? Kalian pasti mengingat lintasannya yaitu harus lurus. Kemudian kecepatannya berubah secara beraturan, berarti pada gerak ini memiliki percepatan.



### Kegiatan 1.3

#### A. Tujuan

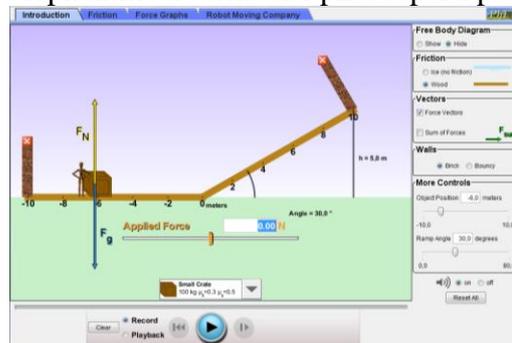
Menyelidiki gerak lurus berubah beraturan suatu benda dengan ticker timer.

#### B. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Simulasi phet

#### C. Prosedur Kerja

1. Siapkan media simulasi phet seperti pada gambar dibawah ini:



2. Ukur tinggi bidang miring hingga 3 m
3. Dorong beban (kotak) untuk mencapai titik 8 meter pada bidang miring kemudian dorong kembali beban tersebut dan catat waktu yang diperlukan beban untuk mencapai titik 0 (pengukuran waktu dilakukan sebanyak 2 kali). Ulangi percobaan tersebut untuk titik 6 meter dan 2 meter
4. Ubah ketinggian bidang miring menjadi 4 m, dan 5 m. ulangi langkah ketiga untuk jarak yang berbeda

**KOMET****Kolom Mengingat**

GLBB dibedakan menjadi 2 yaitu :

- a. GLBB dipercepat dengan tanda positif
- b. GLBB diperlambat dengan tanda

**b. Kecepatan Sesaat**

Bagaimanakah hubungan percepatan benda  $a$  dengan kecepatan sesaat benda  $v$  ? Tentu kalian sudah mengerti bahwa hubungan ini dapat dirumuskan secara matematis. Melalui grafik  $a$ - $t$ , perubahan kecepatan benda dapat menyatakan luas kurva, jika kecepatan awal benda  $v_0$  maka kecepatan benda saat  $t$  memenuhi:

$$v = v_0 + \Delta v$$

$$v = v_0 + L \{ \text{daerah terarsir bagian c} \}$$

$$v = v_0 + at$$

Jadi hubungan  $v$  dan  $a$  gerak GLBB memenuhi persamaan berikut.

$$v = v_0 + at$$

.....(1.11)

Keterangan :

$v$  = kecepatan sesaat (m/s)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$a$  = percepatan ( $\text{m/s}^2$ )

$t$  = selang waktu (s)

**Contoh 1.4:**

Sebuah mobil mulai bergerak dari keadaan diam dengan percepatan tetap  $8 \text{ m/s}^2$ . Berapakah kecepatan mobil setelah bergerak selama 6 sekon?

*Penyelesaian:*

Dik :  $v_0 = 0$

$a = 8 \text{ m/s}^2$

$t = 6 \text{ s}$

Dit :  $v_t \dots ?$

Jawab :  $v_t = v_0 + at = 0 + 8 \text{ m/s}^2 \cdot 6 \text{ s} = 48 \text{ m/s}$

### c. Jarak tempuh

Grafik kecepatan dan persamaannya telah kalian pelajari di sub bab ini. Tentu kalian bisa mengembangkannya untuk menentukan hubungan jarak tempuh benda dengan kecepatan dan percepatan pada gerak GLBB. Jika diketahui grafik  $v$ - $t$  maka jarak tempuh benda dapat ditentukan dari luas yang dibatasi oleh kurvanya. Coba kalian ingat kembali persamaan 1.11. Jika benda awal di titik acuan maka jarak benda setelah  $t$  detik memenuhi:

$$s = \frac{1}{2}(\text{jumlahsisisejajar}). \text{tinggi}$$

$$s = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$$

Subtitusikan nilai  $v$  dari persamaan dapat diperoleh :

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{2}(v_0 + v_0 + at)t \\ &= v_0t + \frac{1}{2}at^2 \end{aligned}$$

Jadi jarak tempuh benda pada saat  $t$  detik memenuhi persamaan berikut :

$$\boxed{s = v_0t + \frac{1}{2}at^2} \quad \dots (1.12)$$

Keterangan :

$s$  = jarak tempuh (m)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$a$  = percepatan ( $\text{m/s}^2$ )

$t$  = selang waktu (s)

Dari persamaan ini dapat ditentukan waktu  $t$  memenuhi persamaan berikut.

$$t = \frac{v-v_0}{a} \quad \dots (1.13)$$

Nilai  $t$  ini dapat kalian subtitusikan pada persamaan (1.12).Perhatikan subtitusi berikut :

$$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = v_0 \left( \frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left( \frac{v - v_0}{a} \right)^2$$

$$s = \frac{v_0 v - v_0^2}{a} + \frac{v^2 + v_0^2 - 2v v_0}{2a}$$

$$s = \frac{v^2}{2a} - \frac{v_0^2}{2a}$$

$$2as = v^2 - v_0^2$$

Dari persamaan di atas diperoleh hubungan  $S$ ,  $v$  dan  $a$  pada gerak GLBB seperti persamaan di bawah.

$$v^2 = v_0^2 + 2as$$

..... (1.14)

### Contoh 1.5:

Sebuah truk bergerak dari keadaan diam, kemudian direm sehingga kelajuannya berkurang secara beraturan dari 54 km/jam menjadi 18 km/jam sepanjang lintasan 50 m.

- Hitunglah percepatan truk
- Berapa Jauh truk bergerak sampai berhenti sejak pengereman

Jawab :

Dik :  $v_t = 18 \text{ km/jam} = 5 \text{ m/s}$

$v_0 = 54 \text{ km/jam} = 15 \text{ m/s}$

$s = 50 \text{ m}$

Dit :  $a$  dan  $s \dots ?$

Penyelesaian :

$$2as = v_t^2 - v_0^2$$

$$a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2s}$$

$$\mathbf{a.} \quad a = \frac{(5 \text{ m/s})^2 - (15 \text{ m/s})^2}{2(50 \text{ m})}$$

$$a = \frac{25 - 225}{100}$$

$$a = \frac{-200}{100}$$

$$a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$2as = v_t^2 - v_0^2$$

$$s = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2a}$$

b.

$$s = \frac{0^2 - (15\text{ m/s})^2}{2(-2\text{ m/s}^2)}$$

$$s = \frac{-225}{-4}$$

$$s = 56,25\text{ m}$$

### G. Gerak vertikal

Gerak vertikal dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

#### 1. Gerak Vertikal KeAtas

Gerak vertikal keatas adalah gerak yang termasuk dalam gerak lurus berubah beraturan dan mempunyai kecepatan awal. Banyak contoh dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan gerak ini. Misalnya, melemparkan bola kasti kearah atas ataupun memerhatikan gerak air mancur ditaman. Gerak tersebut mempunyai kecepatan awal gerak, karena dipengaruhi oleh medan gravitasi bumi (percepatan gravitasi bumi) maka terlihat bahwa kecepatan benda tersebut semakin lama semakin berkurang. Benda yang dilemparkan keatas, seolah-olah berhenti pada titik maksimumnya sebelum kembali bergerak kebawah. Pada titik tertinggi tersebut bendanya berhenti (diam sejenak) karena benda diam sejenak maka kecepatannya menjadi 0 atau  $v_t = 0$ .

Persamaan-persamaan untuk gerak vertikal keatas adalah :

$$h = \left(\frac{v_0 + v}{2}\right)t$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v = v_0 - g t$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

... (1.17)

Keterangan :

$v$  = kecepatan sesaat (m/s)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$t$  = selang waktu (s)

$g$  = percepatan gravitasi

$h$  = ketinggian suatu benda (m)

## 2. Gerak Vertikal KeBawah ( $v_0 \neq 0$ )

Gerak vertikal kebawah hampir sama dengan gerak vertikal keatas. Perbedaannya yaitu Pada gerak vertikal ke bawah, benda hanya bergerak pada satu arah. Jadi setelah diberi kecepatan awal dari ketinggian tertentu, benda tersebut bergerak dengan arah ke bawah menuju permukaan bumi.

Pada gerak vertikal ke atas, setelah diberi kecepatan awal, benda bergerak ke atas sampai mencapai ketinggian maksimum. Setelah itu benda bergerak kembali ke permukaan bumi. Dinamakan Gerak Vertikal Ke atas karena benda bergerak dengan arah ke atas alias menjahui permukaan bumi. Persoalannya, benda tersebut tidak mungkin tetap berada di udara karena gravitasi bumi akan menariknya kembali. Dengan demikian, pada kasus gerak vertikal ke atas, kita tidak hanya menganalisis gerakan ke atas, tetapi juga ketika benda bergerak kembali ke permukaan bumi ini yang membuat gerak vertikal ke atas sedikit berbeda.

Gerak vertikal ke bawah adalah gerak lurus berubah beraturan yang mempunyai kecepatan awal. Contohnya dalam kehidupan sehari-hari misalnya, melemparkan sebuah benda dari gedung bertingkat. Benda akan memiliki kecepatan awal dari hasil lemparan tersebut. Persamaan gerak vertikal kebawah :

$$h = \left( \frac{v_0 + v}{2} \right) t \text{ atau } h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$v = v_0 + g t \text{ dan } v^2 = + 2gh$$

...(1.18)

Keterangan :

$v$  = kecepatan sesaat (m/s)

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$t$  = selang waktu (s)

$g$  = percepatan gravitasi

$h$  = ketinggian suatu benda (m)

### 3. Gerak Jatuh Bebas ( $v_0 = 0$ )

Ketika buah kelapa tua jatuh dari pohonnya dari tangkainya dapatlah kita anggap kelapa mengalami gerak jatuh bebas. Kelapa jatuh bebas karena ia lepas dari tangkainya dari keadaan diam ( $v_0 = 0$ ) dan di tarik kebawah oleh gaya gravitasi bumi yang bekerja pada kelapa. Jika selama jatuhnya hambatan udara diabaikan, selama jatuhnya dari keadaan diam, kelapa mengalami percepatan tetap, di sebut percepatan gravitasi  $g$ .

Gerak jatuh bebas di definisikan sebagai gerak jatuh benda dengan sendirinya mulai dari keadaan diam ( $v_0 = 0$ ) dan selama bergerak jatuhnya hambatan udara di abaikan, sehingga benda hanya mengalami percepatan ke bawaaah yang tetap, yaitu percepatan gravitasi. Karena dalam gerak jatuh bebas, percepatan benda tetap, maka gerak jatuh bebas termasuk suatu GLBB.

Di bumipercepatagravitasi g bernilai kira-kira  $9,80 \text{ m/s}^2$ . Sesungguhnya, nilai  $g$  di permukaan bumi berkisar antara  $9,782 \text{ m/s}^2$  (paling kecil) di sekitar khatulistiwa sampai  $9,832 \text{ m/s}^2$  (paling besar) di sekitar kutub. Mengapa percepatan gravitasi di kutub lebih besar daripada di khatulistiwa? Untuk mempermudah perhitungan dalam soa,  $g$  sering dibulatkan menjadi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Karena itu jika tidak di tuliskan tetapi di perlukan dalam soal maka  $g$  yang di ambil adalah  $10 \text{ m/s}^2$ . Persamaan-persamaan untuk gerak jatuh bebas yaitu :

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \quad \text{.....(1.19)}$$

$$v^2 = 2gh \quad \text{.....(1.20)}$$

**Contoh 1.6:**

1. Sebuah bola dilempar ke atas dan mencapai titik tertinggi 10 meter.

Berapa kecepatan awalnya ?  $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$0 = v_0^2 - 2(10 \text{ m/s}^2)(10 \text{ m})$$

$$v_0^2 = 200 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_0 = 14,14 \text{ m/s}$$

2. Misalnya anda memanjat pohon mangga untuk memetik buah mangga.

Setelah dipetik, buah mangga anda lempar ke bawah dari ketinggian 10 meter, dengan kecepatan awal 5 m/s. Berapa kecepatan buah mangga ketika menyentuh tanah ?  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Karena diketahui  $h$ ,  $v_0$  dan  $g$ , maka kita menggunakan persamaan :

$$v_t^2 = v_0^2 + 2gh$$

$$v_t^2 = (5 \text{ m/s})^2 + 2(10 \text{ m/s}^2)(10 \text{ m})$$

$$v_t^2 = 25 \text{ m}^2/\text{s}^2 + 200 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_t^2 = 225 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_t = 15 \text{ m/s}$$

3. sebuah batu dijauhkan dari puncak gedung setinggi 20 m. berapakah waktu yang diperlukan untuk mencapai bumi dan pada kecepatan berapa? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

Penyelesaian:

Dik :  $h = 20 \text{ m}$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Dit :  $t$  dan  $v = \dots?$

Penye :

$$\text{Waktu } (t) = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(20)}{10}} = 2 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} \text{kecepatan akhir } (v) &= gt \\ &= (10)(2) \\ &= 20 \text{ m/s} \end{aligned}$$

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/I  
Hari/Tanggal :  
Alokasi Waktu :

Nama Kelompok :  
Anggota :1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....  
5. ....  
6. ....

**➤ Kompetensi Dasar**

3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

4.1 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

**➤ Tujuan percobaan**

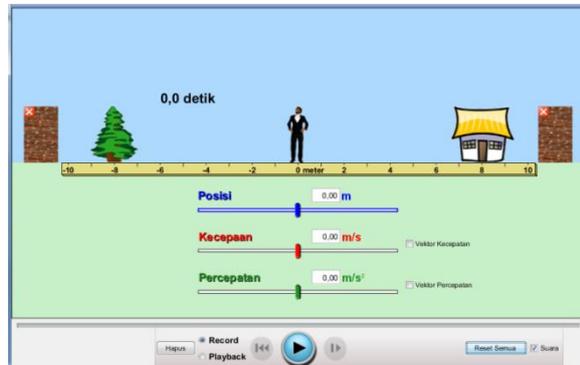
1. Membedakan definisi antara kelajuan, dan kecepatan.
2. Menentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata dari suatu gerak benda.

**A. Alat dan Bahan**

1. Laptop
2. Simulasi Phet

## B. Prosedur Kerja

1. Siapkan media simulasi phet pada laptop sesuai dengan gambar dibawah ini:



2. Aturlah kecepatan orang tersebut dengan mengisi bagian “Kecepatan” sebesar 1,00 m/s (untuk Jalan Lambat)
3. Tekan tombol play untuk menggerakkan orang tersebut dari posisi 0m (A) ke posisi 2m (B), dan 4m (C)
4. Catat waktu yang dibutuhkan orang tersebut untuk berjalan dari A ke B, dari B ke C, dan dari C kembali ke B. (untuk posisi C kembali ke B ubah vektor Kecepatannya -1,00 m/s)
5. Ulangi kegiatan 3 dan 4 dengan kecepatan 2 m/s dan 3 m/s dengan menekan bagian “Riset Semua” terlebih dahulu.

## C. Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

.....

## D. Hipotesis

.....

.....

.....

.....

## E. Hasil Pengamatan

Tabel Pengamatan

Orang I (berjalan lambat)

Lintasan	Posisi (m)	Jarak (m)	Perpindahan (m)	Waktu (s)
A-B				
A-B-C				
A-B-C-B				

Orang II (berjalan sedang)

Lintasan	Posisi (m)	Jarak (m)	Perpindahan (m)	Waktu (s)
A-B				
A-B-C				
A-B-C-B				

Orang III (berjalan cepat)

Lintasan	Posisi (m)	Jarak (m)	Perpindahan (m)	Waktu (s)
A-B				
A-B-C				
A-B-C-B				

## F. Analisis

1. Tentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata perjalanan orang I, II, dan III.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2. Gambar grafik hubungan posisi terhadap waktu dari perjalanan orang I, II, dan III.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**G. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Hari/Tanggal :

Alokasi Waktu :

Nama Kelompok :

Anggota :1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

6.

➤ **Kompetensi Dasar**

3.6 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

4.3 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

➤ **Tujuan percobaan**

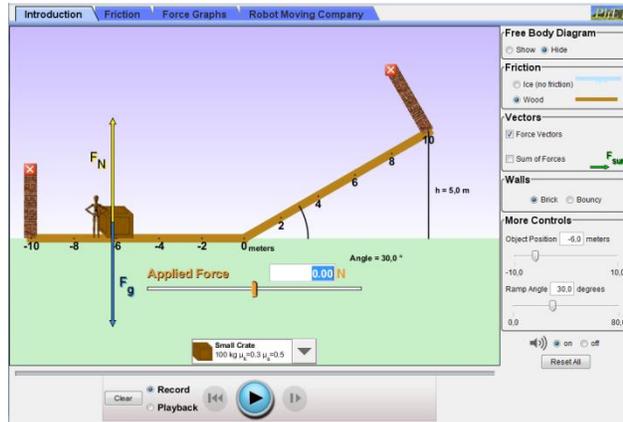
1. Mencari informasi dan mendiskusikan tentang percepatan
2. Mengamati pergerakan benda dalam gerak lurus berubah beraturan
3. Menghitung percepatan pada suatu benda

**A. Alat dan Bahan**

1. Laptop
2. Simulasi Phet

**B. Prosedur Kerja**

1. Siapkan media simulasi phet seperti pada gambar dibawah ini:



2. Ukur tinggi bidang miring hingga 3 m
3. Dorong beban (kotak) untuk mencapai titik 8 meter pada bidang miring kemudian dorong kembali beban tersebut dan catat waktu yang diperlukan beban untuk mencapai titik 0 (pengukuran waktu dilakukan sebanyak 2 kali). Ulangi percobaan tersebut untuk titik 6 meter dan 2 meter
4. Ubah ketinggian bidang miring menjadi 4 m, dan 5 m. ulangi langkah ketiga untuk jarak yang berbeda

**C. Rumusan Masalah**

.....

.....

.....

.....

.....

**D. Hipotesis**

.....

.....

.....

.....

**E. Hasil Pengamatan**

Tabel Pengamatan

Tinggi Bidang Miring (m)	Jarak (m)	Waktu Tempuh (s)		$\bar{t}$ (s)
		t1	t2	
3	8			
	6			
	2			
4	8			
	6			
	2			
15	8			
	6			
	2			

**F. Analisis**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**G. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/I  
Hari/Tanggal :  
Alokasi Waktu :

Nama Kelompok :  
Anggota :1. ....  
                  2. ....  
                  3. ....  
                  4. ....  
                  5. ....  
                  6. ....

➤ **Kompetensi Dasar**

3.7 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

3.8 Menyajikan data dan grafik untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

➤ **Tujuan**

1. Menyelidiki Hubungan antara tinggi suatu benda dengan waktu serta kecepatan dengan waktu pada gerak jatuh bebas

**A. Soal**

Sebuah benda dijatuhkan dari suatu tempat dengan ketinggian yang berbeda (lihat tabel)

Ketinggian	100	90	80	70
Waktu	50	45	40	35
Kecepatan	...	...	...	...

1. Berpakah kecepatan benda pada setiap keadaan?
2. Gambarkan grafik s-t dan v-t untuk keadaan diatas!

**B. Analisis**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**C. Kesimpulan**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Semester : X/I  
Hari/Tanggal :  
Alokasi Waktu :

Nama Kelompok :  
Anggota :1. ....  
                  2. ....  
                  3. ....  
                  4. ....  
                  5. ....  
                  6. ....

➤ **Kompetensi Dasar**

3.8 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan

(tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

4.5 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

➤ **Tujuan**

1. Menjelaskan perbedaan gerak vertikal ke atas, gerak vertikal ke bawah dan jatuh bebas
2. Menganalisis persamaan-persamaan pada gerak vertikal
3. Menerapkan persamaan-persamaan gerak vertikal pada persoalan fisika sehari-hari

**A. Soal**

1. Sebuah bola anda lepaskan dari atap sebuah gedung. Saat bola anda lepas, teman anda ditanah menjalankan stopwatchnya dan memberhentikanannya saat bola tepat menyentuh tanah. Hasil bacaan stopwatchnya adalah 3,00 secon.
  - a. Berapakah kelajuan bola saat menyentuh tanah?
  - b. Berapakah ketinggian gedung itu?
2. Sebuah bola tenis dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan 15 m/s. Gunakan nilai  $g = 10 \text{ m/s}^2$  untuk menghitung :
  - a. Tinggi maksimum yang dicapai bola
  - b. Lama bola di udara
  - c. Selang waktu bola mencapai ketinggian 10 m di atas tempat pelemparan

**B. Analisis**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**C. Kesimpulan**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP

**Sekolah** : SMA Negeri 9 Makassar  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X/ I  
**Materi** : Kinematika Gerak Lurus

---

➤ **Petunjuk Mengerjakan Soal:**

1. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
2. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula	<del>X</del>	a	b	c	d
e	<del>X</del>			<b>X</b>	
Dibetulkan menjadi :		a	b	c	d
				d	e

➤ **Soal**

1. Benda yang bergerak jatuh bebas memiliki :

- (1) Kecepatan awal nol
- (2) Percepatan tetap
- (3) Geraknya dipercepat beraturan
- (4) Kecepatannya tergantung pada massa benda

Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah...

- a. (4) saja
- b. (2) dan (4)
- c. 1) dan (3)
- d. (1), (2) dan (3)
- e. semuanya benar

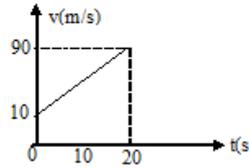
2. perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!

- (1) Bola dilempar vertikal keatas
- (2) Bola bergerak menuruni bidang miring
- (3) Bola digelindingkan diatas permukaan tanah yang datar
- (4) Bola dijatuhkan dari atas menara

Yang menunjukkan contoh gerak lurus berubah beraturan yang dipercepat adalah . . .

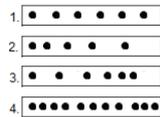
- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 4

3. Kecepatan sebuah mobil yang bergerak lurus ditampilkan dengan grafik  $v - t$  seperti gambar.



Jarak yang ditempuh mobil ketika bergerak lurus beraturan adalah ...

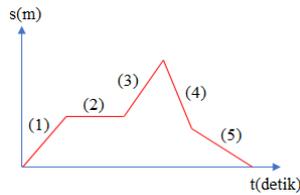
- a. 500 m  
b. 800 m  
c. 1000 m  
d. 1600 m  
e. 1800 m
4. Pengamatan tetesan oli motor yang melaju pada jalan lurus dilukiskan seperti pada gambar di bawah ini!



Mobil yang sedang bergerak dengan percepatan tetap ditunjukkan pada nomor...

- a. 1 dan 2  
b. 1 dan 3  
c. 1 dan 4  
d. 2 dan 3  
e. 2 dan 4
5. Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) Lintasan gerak berupa garis lurus
  - (2) Percepatan geraknya nol
  - (3) Percepatan geraknya stabil
  - (4) Kecepatan gerak konstan
- Yang menunjukkan ciri-ciri GLB adalah ....
- a. (1), (2), dan (3)  
b. (1), (3), dan (4)  
c. (2), (3), dan (4)  
d. (1), (2), dan (4)  
e. (1), (2), (3), dan (4)

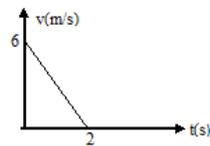
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Di atas yang menunjukkan benda dalam keadaan diam adalah. . .

- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (4)
- e. (5)

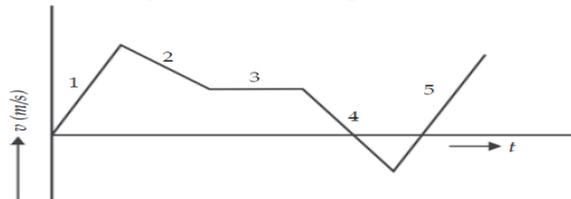
7. Gambar berikut melukiskan hubungan antara kecepatan dan waktu dari sebuah benda yang bergerak lurus



Kecepatan benda setelah 5 detik adalah

- a. -9 m/s
- b. -6 m/s
- c. -4 m/s
- d. -3 m/s
- e. -2 m/s

8. grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) dari suatu gerak lurus.



yang manakah yang menunjukkan GLB. . .

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

9. Perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!

- (1) kereta melaju dengan kecepatan tetap di atas rel
- (2) meteor yang jatuh ke bumi
- (3) bersepeda di jalan yang menurun
- (4) gerak mobil dengan percepatan dan kecepatan tetap

Yang menunjukkan contoh gerak lurus beraturan (GLB) adalah ...

- a. (1) dan (4)
- b. (1) dan (2)
- c. (3) dan (4)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (2)

c. (2) dan (4)

10. Tabel di bawah merupakan tabel sebuah kereta dengan  $t$  menyatakan waktu dalam sekon dan  $v$  menyatakan kecepatan dalam m/s.

$t$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$v$	0	2	4	6	8	8	4	0	-4	-4	

Perpindahan kereta selama 10 sekon adalah ...

- a. 24 m
- b. 30 m
- c. 34 m
- d. 38 m
- e. 40 m

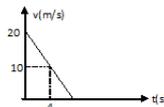
11. Benda jatuh bebas adalah benda yang memiliki :

- 1. Kecepatan awal nol
- 2. Percepatan sama dengan percepatan gravitasi
- 3. Arah percepatan ke pusat bumi
- 4. Waktu tempuh yang kecil saat ketinggiannya besar.

Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah. . .

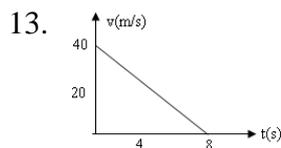
- a. (1), (2) dan (3)
- b. (1), (2) ,(3) dan (4)
- c. (1), (3) dan (4)
- d. (2) ,(3) dan (4)
- e. (2) dan (4)

12. Kecepatan ( $v$ ) benda yang bergerak lurus terhadap waktu ( $t$ ) diperlihatkan grafi  $v$ - $t$  berikut!



Benda akan berhenti bergerak selama ...

- a. 4 Sekon
- b. 5 Sekon
- c. 8 Sekon
- d. 10 Sekon
- e. 20 Sekon

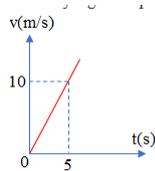


Grafik diatas menginformasikan sebuah mobil bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah

- a. 200 m
- b. 160 m
- c. 100 m
- d. 80 m
- e. 40 m

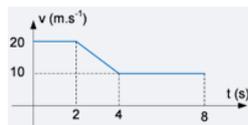
c. 200 m

14. Kecepatan ( $v$ ) benda yang bergerak lurus terhadap waktu ( $t$ ) seperti diperlihatkan pada grafik  $v$ - $t$ . jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah ...



- a. 10 m  
b. 20 m  
c. 30 m  
d. 40 m  
e. 50 m

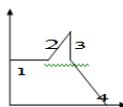
15. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu dari gerak suatu benda berikut ini.



Jenis gerakan yang dialami benda 3 detik terakhir adalah....

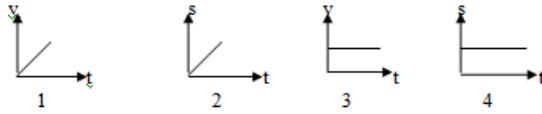
- a. gerak lurus beraturan  
b. gerak lurus beraturan dipercepat  
c. gerak lurus beraturan diperlambat  
d. gerak lurus tidak beraturan  
e. gerak lurus tidak beraturan dipercepat
16. Perhatikan grafik hubungan antara kecepatan ( $v$ ) terhadap waktu ( $t$ ) berikut.

$$v = m/s$$



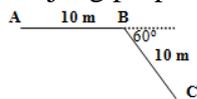
Yang menunjukkan gerak lurus beraturan adalah ...

- a. 1  
b. 2  
c. 3  
d.  
e. 1 dan 3
17. Sebuah mobil yang sedang bergerak dinyatakan dengan grafik. Mobil melakukan Gerak Lurus Beraturan kemudian Gerak Lurus Berubah Beraturan. Grafik tersebut yang benar adalah gambar ....



- a. 1 dan 2  
 b. 1 dan 3  
 c. 3 dan 1  
 d. 1 dan 4  
 e. 2 dan 3

18. Sebuah benda berpindah dari posisi A ke posisi C melalui lintasan A-B-C. Panjang perpindahan yang dilakukan benda tersebut adalah .....



- a. 10 m  
 b.  $10\sqrt{2}$  m  
 c.  $10\sqrt{3}$  m  
 d.  $20\sqrt{2}$  m  
 e.  $20\sqrt{3}$  m

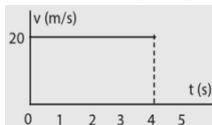
19. Diberikan data jarak dan waktu tempuh dari mobil di bawah ini yang bergerak dengan kecepatan tetap.

Jarak (m)	Waktu (s)
24	6
32	8
40	10
60	15

Jarak tempuh mobil setelah bergerak selama 30 detik adalah ...

- a. 80 m  
 b. 100 m  
 c. 120 m  
 d. 140 m  
 e. 160 m

20. Grafik suatu benda bergerak lurus beraturan tampak seperti gambar berikut ini. Jarak yang ditempuh selama 4 sekon adalah .....



- a. 20 m  
 b. 40 m  
 c. 60 m  
 d. 80 m  
 e. 100 m

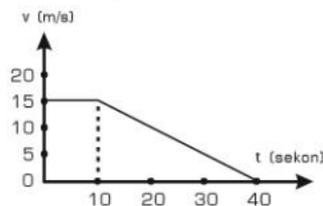
21. Perhatikan data tersaji pada tabel berikut!

Waktu (s)	Kecepatan benda			
	Benda I	Benda II	Benda III	Benda IV
1	12	12	12	12
2	14	14	15	16
3	15	17	18	20
4	14	21	21	22

Yang termasuk GLBB adalah ...

- a. Benda I
- b. Benda II
- c. Benda III
- d. Benda IV
- e. Semua benar

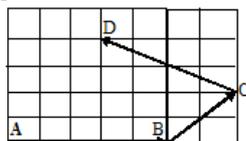
22. Grafik berikut ini menunjukkan kecepatan benda yang bergerak lurus dalam selang waktu 40 sekon.



Jarak yang ditempuh benda tersebut adalah ....

- a. 600 m
- b. 450 m
- c. 375 m
- d. 300 m
- e. 150 m

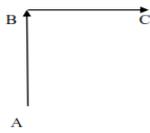
23. Pergerakan seorang anak ketika berlari disebuah lapangan terlihat seperti gambar



Jika satu kotak berukuran 10 m x 10 m perpindahan yang dilakukan anak itu adalah ...

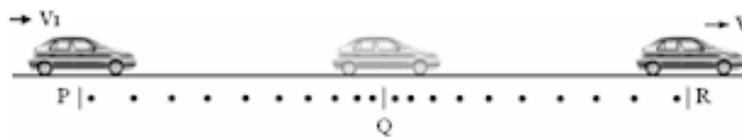
- a. 5 m
- b. 30 m
- c. 40 m
- d. 50 m
- e. 70 m

24. Gambar berikut melukiskan perjalanan dari A ke C melalui B. Jarak AB 40 km ditempuh dalam waktu 0,5 jam, jarak BC 30 km ditempuh dalam waktu 2 jam. Besar kecepatan rata-rata perjalanan itu adalah ...



- a. 95 km/jam
- b. 48 km/jam
- c. 35 km/jam
- d. 28 km/jam
- e. 20 km/jam

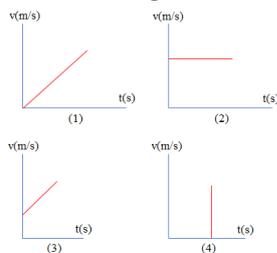
25. Sebuah mobil sedang bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pada saat ini tanki olinya bocor, sehingga tetesan oli pada jalan yang dilaluinya seperti pada gambar berikut :



Ditinjau dari pola tetesan oli, maka jenis gerak yang ditimbulkan pada ....

Pilihan	Lintasan ( P – Q )	Lintasan ( Q – R )
a.	GLBB diperlambat	GLBB dipercepat
b.	GLBB dipercepat	GLBB diperlambat
c.	Gerak Lurus Beraturan	GLBB dipercepat
d.	GLBB diperlambat	Gerak Lurus Beraturan
e.	GLB	GLBB

26. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu berikut



Yang berlaku untuk gerak lurus berubah beraturan adalah . . .

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 1, 2, dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 4

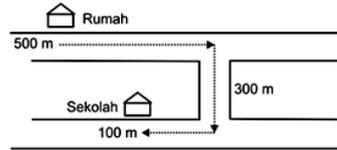
27. Gambar di bawah ini melukiskan perjalanan dari A ke C melalui B.



Jarak dari AB 40 km ditempuh dalam waktu 0,5 jam. Jarak BC 30km ditemouh dalam waktu 2 jam. Besar kecepatan rata-rata perjalanan itu adalah...

- a. 95 km/jam
- b. 48 km/jam
- c. 35 km/jam
- d. 28 km/jam
- e. 20 km/jam

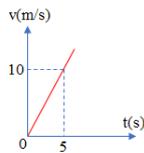
28. Seorang anak ke sekolah naik sepeda dengan lintasan seperti gambar



Besar perpindahan anak tersebut dari keberangkatannya sampai tiba di sekolah adalah ...

- a. 300 m
- b. 400 m
- c. 500 m
- d. 700 m
- e. 900 m

29. Kecepatan ( $v$ ) benda yang bergerak lurus terhadap waktu ( $t$ ) seperti diperlihatkan pada grafik  $v$ - $t$ . jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah ...



- a. 10 m
- b. 20 m
- c. 30 m
- d. 40 m
- e. 50 m

30. Sebuah batu dilempar ke bawah dengan kecepatan awal  $v$  dari satu atap. Pada waktu yang sama batu lain yang identik dijatuhkan dari tempat yang sama. Maka kedua batu tersebut ...

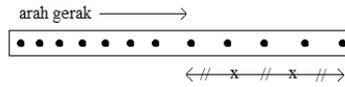
- a. Mencapai bumi pada waktu yang sama
- b. Mempunyai kecepatan yang sama ketika mencapai bumi
- c. Mempunyai percepatan yang sama ketika mencapai bumi
- d. Mempunyai percepatan yang berbeda ketika mencapai bumi
- e. Tidak ada jawaban yang benar

31. Jika  $v$  adalah kecepatan,  $s$  adalah jarak yang ditempuh dan  $t$  adalah waktu tempuh, maka hubungan antara ketiga besaran dapat dirumuskan.....

- a.  $v = \frac{s}{t}$
- b.  $v = \frac{t}{s}$
- c.  $s = \frac{v}{t}$
- d.  $s = \frac{v}{t}$
- e.  $t = \frac{v}{s}$

c.  $s = \frac{t}{v}$

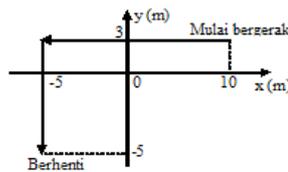
32. Tetesan oli dari mobil yang bergerak lurus dapat digambarkan sebagai berikut:



Jenis gerakan yang dialami mobil tersebut adalah . . .

- a. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap
- b. Mobil bergerak dipercepat
- c. Mobil bergerak dipercepat, kemudian bergerak dengan kecepatan tetap
- d. Mobil bergerak dipercepat, kemudian diperlambat
- e. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap kemudian dipercepat

33. Sebuah benda bergerak dengan lintasan sebagai berikut:



Perpindahan yang dialami benda sebesar . . .

- d. 23 m
- e. 21 m
- f. 19 m
- d. 17 m
- e. 15 m

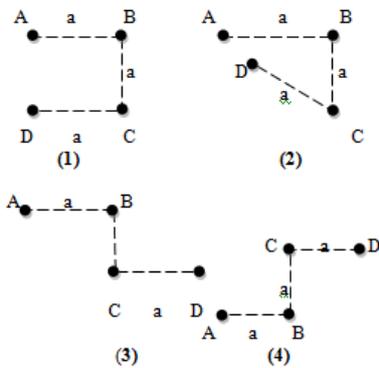
34. Diperoleh data hasil percobaan gerak sebagai berikut:

Waktu (s)	Jarak (m)
5,00	1,5
7,00	4,5
9,00	7,5

Jika percobaan ini dilanjutkan dengan waktu 16,00 sekon, maka kira-kira jarak pada percobaan tersebut akan menjadi ...

- a. 16,0
- b. 16,5
- c. 17,0
- d. 17,5
- e. 18,0

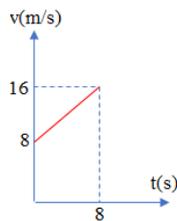
35. Empat orang anak berjalan melalui lintasan A→B→C→D dari rumahnya ke sekolah yang digambar sebagai berikut!



Pada gambar di atas, maka urutan perpindahan anak dari yang terbesar ke yang terkecil adalah ...

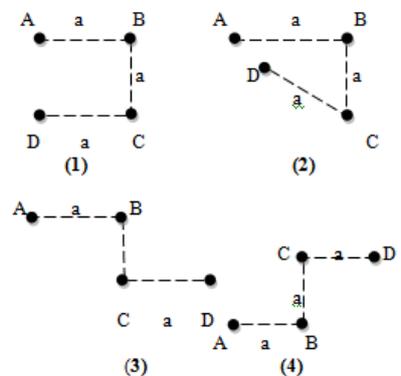
- a. (2)-(1)-(3)-(4)
- b. (2)-(3)-(4)-(1)
- c. (4)-(2)-(1)-(3)
- d. (4)-(3)-(2)-(1)
- e. (2)-(4)-(1)-(3)

36. Grafik di bawah ini melukiskan gerak sebuah mobil yang bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah. . .



- a. 82 m
- b. 86 m
- c. 92 m
- d. 96 m
- e. 102 m

37. Empat orang anak berjalan melalui lintasan A→B→C→D dari rumahnya ke sekolah yang digambarkan sebagai berikut!



Berdasarkan gambar, pernyataan yang benar adalah....

- a. perpindahan anak (1) > (2) > (3) > (4)
- b. jarak tempuh anak (2) > (4) > (1) > (3)

- c. besar jarak tempuh keempat anak adalah sama
- d. besar jarak tempuh dan perpindahan anak sama besarnya
- e. besar perpindahan dan jarak tempuh keempat anak tidak dapat ditentukan

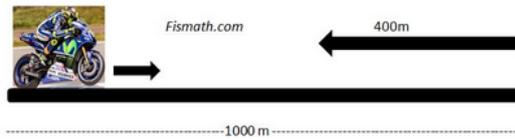
38. Perhatikan pernyataan berikut.

- 1) Bola yang di lemparkan vertical keatas
- 2) Naik sepatu roda di jalan mendatar
- 3) Buah kelapa yang jatuh dari pohon
- 4) Mobil sedang di rem hingga berhenti

Yang termasuk gerak lurus berubah beraturan di perlambat adalah ....

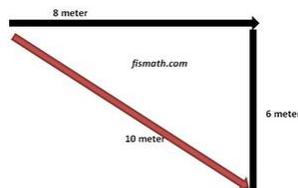
- a. 1,2, dan 3
- b. 1 dan 2
- c. 1 dan 4
- d. 1 dan 3
- e. 4 saja

39. Valentino Rossi mengendarai sepeda motornya pada lintasan yang lurus ke kanan 1000 meter. Karena pertamaxnya di tangki motor mau habis, maka ia balik lagi ke SPBU yang jaraknya 400 meter. Jarak dan perpindahan yang telah ditempuh oleh Valentino Rossi adalah ...



- a. 600 m dan 1400 m
- b. 1400 m dan 600 m
- c. 1200 m dan 1400 m
- d. 2800 m dan 600 m
- e. 1400 m dan 1200 m

40. Ani berjalan ke arah Timur sejauh 8 meter. Kemudian ia berbelok ke arah selatan sejauh 6 meter, seperti pada gambar di bawah ini:



Jarak dan perpindahan yang telah ditempuh oleh Ani ...

- a. 14 meter dan 10 meter
- b. 10 meter dan 14 meter
- c. 7 meter dan 5 meter
- d. 28 meter dan 10 meter
- e. 7 meter dan 14 meter

## KISI-KISI TES PEMAHAMAN KONSEP FISIKA

**Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 9 MAKASSAR**

**Bentuk Soal : Pilihan Ganda**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semerter : X/1**

**Bahan Kajian : Kinematika Gerak Lurus**

**Tahun Pelajaran : 2018/2019**

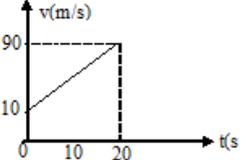
**Jumlah Soal : 40**

**Kompetensi Inti :**

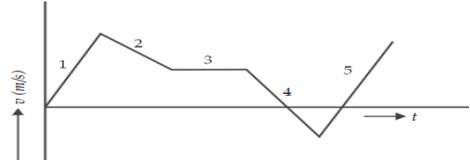
<b>KI.1</b>	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
<b>KI.2</b>	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
<b>KI.3</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
<b>KI.4</b>	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Indikator	Aspek Pemahaman Konsep Fisika yang dikembangkan		
	Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi
Memahami perbedaan posisi, perpindahan, jarak, dan kecepatan		37	3, 10, 18, 23, 28, 33, 39, 40
Memahami konsep gerak lurus dengan kecepatan konstan	5, 9, 31, 35	6, 8, 15, 16	7, 12, 14, 20, 22, 24, 27, 29, 36
Memahami konsep gerak lurus dengan percepatan konstan	1, 2, 11, 30, 38	4, 17, 21, 25, 26, 32	13



	<p>43. Kecepatan sebuah mobil yang bergerak lurus ditampilkan dengan grafik <math>v - t</math> seperti gambar.</p>  <p>Jarak yang ditempuh mobil ketika bergerak lurus beraturan adalah ...</p> <p>d. 500 m                                      d. 1600 m  e. 800 m                                        e. 1800 m  f. 1000 m</p>	A			✓
	<p>44. Pengamatan tetesan oli motor yang melaju pada jalan lurus dilukiskan seperti pada gambar di bawah ini!</p> <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p> <p>Mobil yang sedang bergerak dengan percepatan tetap ditunjukkan pada nomor...</p> <p>d. 1 dan 2                                      d. 2 dan 3  e. 1 dan 3                                        e. 2 dan 4  f. 1 dan 4</p>	A		✓	
	<p>45. Perhatikan pernyataan berikut!  (1) Lintasan gerak berupa garis lurus</p>	C	✓		



	<p>c. -6 m/s d. -4 m/s</p> <p>e. -2 m/s</p>				
48.	<p>Grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) dari suatu gerak lurus</p>  <p>Yang manakah yang menunjukkan GLB. . .</p> <p>d. 1 e. 2 f. 3</p> <p>d. 4 e. 5</p>	<b>A</b>		✓	
49.	<p>Perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!</p> <p>(2) kereta melaju dengan kecepatan tetap di atas rel</p> <p>(3) meteor yang jatuh ke bumi</p> <p>(4) bersepeda di jalan yang menurun</p> <p>(5) gerak mobil dengan percepatan dan kecepatan tetap</p> <p>Yang menunjukkan contoh gerak lurus beraturan (GLB) adalah ...</p> <p>d. (1) dan (4) e. (1) dan (2) f. (2) dan (4)</p> <p>d. (3) dan (4) e. (3) dan (2)</p>	<b>C</b>	✓		
50.	<p>Tabel di bawah merupakan tabel sebuah kereta dengan t menyatakan waktu dalam sekon dan v menyatakan kecepatan dalam</p>	<b>C</b>			✓

m/s.

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v	0	2	4	6	8	8	8	4	0	-4	-4

Perpindahan kereta selama 10 sekon adalah

...

- d. 24 m
- e. 30 m
- f. 34 m
- d. 38 m
- e. 40 m

51. Benda jatuh bebas adalah benda yang memiliki :

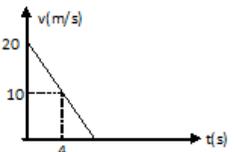
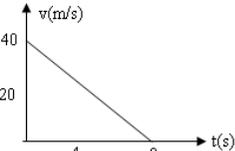
- (1) Kecepatan awal nol
- (2) Percepatan sama dengan percepatan gravitasi
- (3) Arah percepatan ke pusat bumi
- (4) Waktu tempuh yang kecil saat ketingiannya besar.

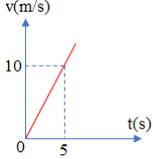
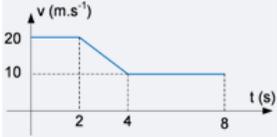
Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah . . .

- d. (1), (2) dan (3)
- e. (1), (2), (3) dan (4)
- f. (1), (3) dan (4)
- d. (2), (3) dan (4)
- e. (2) dan (4)

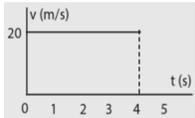
C

✓

	<p>52. Kecepatan (<math>v</math>) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (<math>t</math>) diperlihatkan grafi <math>v</math>-<math>t</math> berikut!</p>  <p>Benda akan berhenti bergerak selama ...</p> <p>d. 4 Sekon                      d. 10 Sekon  e. 5 Sekon                      e. 20 Sekon  f. 8 Sekon</p>	<b>B</b>			✓
	<p>53.</p>  <p>Grafik diatas menginformasikan sebuah mobil bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah ...</p> <p>d. 200 m                      d. 100 m  e. 160 m                      e. 80 m  f. 200 m</p>	<b>A</b>			✓
	<p>54. Kecepatan (<math>v</math>) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (<math>t</math>) seperti diperlihatkan pada grafik <math>v</math>-<math>t</math>. jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah ...</p>	<b>E</b>			✓

	 <p>g. 10 m h. 20 m i. 30 m</p> <p>d. 40 m e. 50 m</p>				
	<p>55. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu dari gerak suatu benda berikut ini.</p>  <p>Jenis gerakan yang dialami benda 3 detik terakhir adalah....</p> <p>f. gerak lurus beraturan g. gerak lurus beraturan dipercepat h. gerak lurus beraturan diperlambat i. gerak lurus tidak beraturan j. gerak lurus tidak beraturan dipercepat</p>	<b>E</b>		✓	



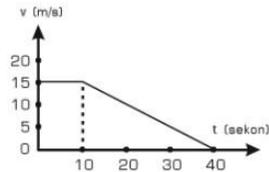
	d. 10 m e. $10\sqrt{2}$ m f. $10\sqrt{3}$ m	d. $20\sqrt{2}$ m e. $20\sqrt{3}$ m															
59.	Diberikan data jarak dan waktu tempuh dari mobil di bawah ini yang bergerak dengan kecepatan tetap. <table border="1" data-bbox="748 523 1099 730"> <thead> <tr> <th>Jarak (m)</th> <th>Waktu (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> Jarak tempuh mobil setelah bergerak selama 30 detik adalah ...	Jarak (m)	Waktu (s)	24	6	32	8	40	10	60	15	d. 80 m e. 100 m f. 120 m	d. 140 m e. 160 m	<b>C</b>			✓
Jarak (m)	Waktu (s)																
24	6																
32	8																
40	10																
60	15																
60.	Grafik suatu benda bergerak lurus beraturan tampak seperti gambar berikut ini. Jarak yang ditempuh selama 4 sekon adalah ..... 	d. 20 m e. 40 m f. 60 m	d. 80 m e. 100 m	<b>C</b>			✓										
61.	Perhatikan data tersaji pada tabel berikut!			<b>D</b>		✓											

Waktu (s)	Kecepatan benda			
	Benda I	Benda II	Benda III	Benda IV
1	12	12	12	12
2	14	14	15	16
3	15	17	18	20
4	14	21	21	22

Yang termasuk GLBB adalah ...

- d. Benda I
- e. Benda II
- f. Benda III
- d. Benda IV
- e. Semua benar

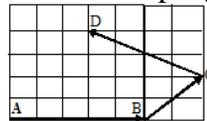
62. Grafik berikut ini menunjukkan kecepatan benda yang bergerak lurus dalam selang waktu 40 sekon.



Jarak yang ditempuh benda tersebut adalah ....

- d. 600 m
- e. 450 m
- f. 375 m
- d. 300 m
- e. 150 m

63. Pergerakan seorang anak ketika berlari disebuah lapangan terlihat seperti gambar



Jika satu kotak berukuran 10 m x 10 m perpindahan yang dilakukan anak itu adalah

**D**

✓

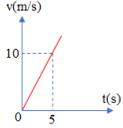
**A**

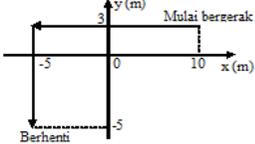
✓

	<p>...  d. 5 m  e. 30 m  f. 40 m</p> <p>d. 50 m  e. 70 m</p>				
	<p>64. Gambar berikut melukiskan perjalanan dari A ke C melalui B. Jarak AB 40 km ditempuh dalam waktu 0,5 jam, jarak BC 30 km ditempuh dalam waktu 2 jam. Besar kecepatan rata-rata perjalanan itu adalah ...</p> <p>A  B  C</p> <p>d. 95 km/jam  e. 48 km/jam  f. 35 km/jam</p> <p>d. 28 km/jam  e. 20 km/jam</p>	<b>B</b>			✓
	<p>65. Sebuah mobil sedang bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pada saat ini tanki olinya bocor, sehingga tetesan oli pada jalan yang dilaluinya seperti pada gambar berikut :</p> <p>→ <math>v_1</math>  P   ••••• Q   ••••• R    → <math>v_2</math></p> <p>Ditinjau dari pola tetesan oli, maka jenis gerak yang ditimbulkan pada ....</p>	<b>E</b>		✓	

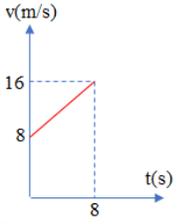
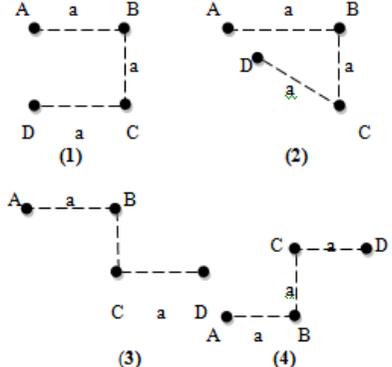
	Pilihan	Lintasan ( P – Q )	Lintasan ( Q – R )				
	a.	GLBB diperlambat	GLBB dipercepat				
	b.	GLBB dipercepat	GLBB diperlambat				
	c.	Gerak Lurus Beraturan	GLBB dipercepat				
	d.	GLBB diperlambat	Gerak Lurus Beraturan				
	e.	GLB	GLBB				
66.	Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu berikut			<b>A</b>		✓	
	<p>Yang berlaku untuk gerak lurus berubah beraturan adalah . . .</p> <p>d. 1 dan 2                      d. 2 dan 4  e. 1 dan 3                        e. 4  f. 1, 2, dan 3</p>						
67.	Gambar di bawah ini melukiskan perjalanan dari A ke C melalui B.			<b>A</b>			✓

	<p>Jarak dari AB 40 km ditempuh dalam waktu 0,5 jam. Jarak BC 30km ditemouh dalam waktu 2 jam. Besar kecepatan rata-rata perjalanan itu adalah...</p> <p>d. 95 km/jam                      d. 28 km/jam  e. 48 km/jam                      e. 20 km/jam  f. 35 km/jam</p>				
	<p>68. Seorang anak ke sekolah naik sepeda dengan lintasan seperti gambar</p> <p>Besar perpindahan anak tersebut dari keberangkatannya sampai tiba di sekolah adalah ...</p> <p>d. 300 m                      d. 700 m  e. 400 m                      e. 900 m  f. 500 m</p>	C			✓
	<p>69. Kecepatan (<math>v</math>) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (<math>t</math>) seperti diperlihatkan pada grafik <math>v</math>-<math>t</math>. jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah . . .</p>	C			✓

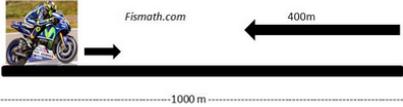
	 <p>d. 10 m                      d. 40 m e. 20 m                      e. 50 m f. 30 m</p>				
	<p>70. Sebuah batu dilempar ke bawah dengan kecepatan awal <math>v</math> dari satu atap. Pada waktu yang sama batu lain yang identik dijatuhkan dari tempat yang sama. Maka kedua batu tersebut ...</p> <p>f. Mencapai bumi pada waktu yang sama g. Mempunyai kecepatan yang sama ketika mencapai bumi h. Mempunyai percepatan yang sama ketika mencapai bumi i. Mempunyai percepatan yang berbeda ketika mencapai bumi j. Tidak ada jawaban yang benar</p>	<b>A</b>	✓		
	<p>71. Jika <math>v</math> adalah kecepatan, <math>s</math> adalah jarak yang ditempuh dan <math>t</math> adalah waktu tempuh, maka hubungan antara ketiga besaran dapat dirumuskan.....</p> <p>d. <math>v = \frac{s}{t}</math>                      d. <math>s = \frac{v}{t}</math> e. <math>v = \frac{t}{s}</math>                      e. <math>t = \frac{v}{s}</math> f. <math>s = \frac{t}{v}</math></p>	<b>D</b>	✓		

	<p>72. Tetesan oli dari mobil yang bergerak lurus dapat digambarkan sebagai berikut:</p> <p>arah gerak <math>\longrightarrow</math></p>  <p>Jenis gerakan yang dialami mobil tersebut adalah . . .</p> <p>f. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap  g. Mobil bergerak dipercepat  h. Mobil bergerak dipercepat, kemudian bergerak dengan kecepatan tetap  i. Mobil bergerak dipercepat, kemudian diperlambat  j. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap kemudian dipercepat</p>	<b>C</b>		✓	
	<p>73. Sebuah benda bergerak dengan lintasan sebagai berikut:</p>  <p>Perpindahan yang dialami benda sebesar . . .</p> <p>a. 23 m                      d. 17 m  b. 21 m                      e. 15 m  c. 19 m</p>	<b>E</b>			✓
	<p>74. Diperoleh data hasil percobaan gerak sebagai berikut:</p>	<b>A</b>			✓



	<p>76. Grafik di bawah ini melukiskan gerak sebuah mobil yang bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah. . .</p>  <p>d. 82 m                      d. 96 m e. 86 m                      e. 102 m f. 92 m</p>	<b>C</b>			✓
	<p>77. Empat orang anak berjalan melalui lintasan A→B→C→D dari rumahnya ke sekolah yang digambar sebagai berikut!</p>  <p>Berdasarkan gambar, pernyataan yang benar adalah....</p>	<b>E</b>		✓	

	<p>a. perpindahan anak <math>(1) &gt; (2) &gt; (3) &gt; (4)</math>  b. jarak tempuh anak <math>(2) &gt; (4) &gt; (1) &gt; (3)</math>  c. besar jarak tempuh keempat anak adalah sama  d. besar jarak tempuh dan perpindahan anak sama besarnya  e. besar perpindahan dan jarak tempuh keempat anak tidak dapat ditentukan</p>				
	<p>78. Perhatikan pernyataan berikut.  1) Bola yang di lemparkan vertical keatas  2) Naik sepatu roda di jalan mendatar  3) Buah kelapa yang jatuh dari pohon  4) Mobil sedang di rem hingga berhenti  Yang termasuk gerak lurus berubah beraturan di perlambat adalah ....  d. 1,2, dan 3                      d. 1 dan 3  e. 1 dan 2                              e. 4 saja  f. 1 dan 4</p>	<b>C</b>	✓		

	<p>79. Valentino Rossi mengendarai sepeda motornya pada lintasan yang lurus ke kanan 1000 meter. Karena pertamaxnya di tangki motor mau habis, maka ia balik lagi ke SPBU yang jaraknya 400 meter. <u>Jarak dan perpindahan</u> yang telah ditempuh oleh Valentino Rossi adalah ...</p>  <p>d. 600 m dan 1400 m  e. 1400 m dan 600 m  f. 1200 m dan 1400 m  g. 2800 m dan 600 m  h. 1400 m dan 1200 m</p>	<b>B</b>			✓
	<p>80. Ani berjalan ke arah Timur sejauh 8 meter. Kemudian ia berbelok ke arah selatan sejauh 6 meter, seperti pada gambar di bawah ini:</p>  <p>Jarak dan perpindahan yang telah ditempuh oleh Ani ...</p> <p>f. 14 meter dan 10 meter  g. 10 meter dan 14 meter  h. 7 meter dan 5 meter  i. 28 meter dan 10 meter  j. 7 meter dan 14 meter</p>	<b>A</b>			✓

# LAMPIRAN B

**Lampiran B.1** Soal *Pretest* dan *Posttest*

**Lampiran B.2** Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

## INSTRUMEN PRETEST DAN POSTTEST TES PEMAHAMAN KONSEP

**Sekolah** : SMA Negeri 9 Makassar  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X/ I  
**Materi** : Kinematika Gerak Lurus

---

➤ **Petunjuk Mengerjakan Soal:**

3. Berilah tanda silang (X) huruf jawaban yang dianggap paling benar pada lembar jawaban
4. Apabila ada jawaban yang anda anggap salah dan anda ingin menggantinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula	:	<del>X</del>	b	c	d	e
Dibetulkan menjadi	:	<del>X</del>	b	c	<del>X</del>	e

➤ **Soal**

81. Benda yang bergerak jatuh bebas memiliki :
- (9) Kecepatan awal nol
  - (10) Percepatan tetap
  - (11) Geraknya dipercepat beraturan
  - (12) Kecepatannya tergantung pada massa benda
- Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah...
- g. (4) saja
  - h. (2) dan (4)
  - i. 1) dan (3)
  - d. (1), (2) dan (3)
  - e. semuanya benar

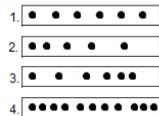
82. perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!

- (9) Bola dilempar vertikal keatas
- (10) Bola bergerak menuruni bidang miring
- (11) Bola digelindingkan diatas permukaan tanah yang datar
- (12) Bola dijatuhkan dari atas menara

Yang menunjukkan contoh gerak lurus berubah beraturan yang dipercepat adalah . . .

- g. 1 dan 2
- h. 1 dan 3
- i. 2 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 4

83. Pengamatan tetesan oli mobil yang melaju pada jalan lurus dilukiskan seperti pada gambar di bawah ini!



Mobil yang sedang bergerak dengan percepatan tetap ditunjukkan pada nomor...

- g. 1 dan 2
- h. 1 dan 3
- i. 1 dan 4
- d. 2 dan 3
- e. 2 dan 4

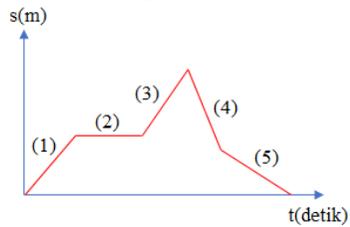
84. Perhatikan pernyataan berikut!

- (1) Lintasan gerak berupa garis lurus
- (2) Percepatan geraknya nol
- (3) Percepatan geraknya stabil
- (4) Kecepatan gerak konstan

Yang menunjukkan ciri-ciri GLB adalah ....

- a. (1), (2), dan (3)
- b. (1), (3), dan (4)
- c. (2), (3), dan (4)
- d. (1), (2), dan (4)
- e. . (1), (2), (3), dan (4)

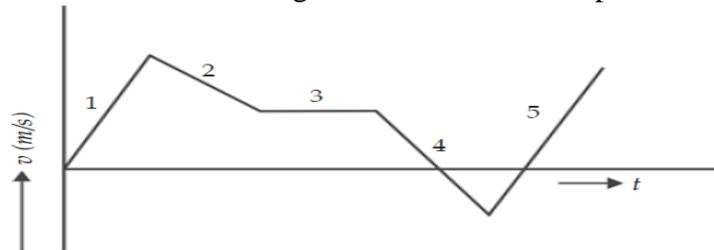
85. Perhatikan gambar di bawah ini!



Di atas yang menunjukkan benda dalam keadaan diam adalah. . .

- g. (1)
- h. (2)
- i. (3)
- d. (4)
- e. (5)

86. Grafik hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) dari suatu gerak lurus.



Yang manakah yang menunjukkan GLB. . .

- g. 1
- h. 2
- d. 4
- e. 5

87. Perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!

- (6) kereta melaju dengan kecepatan tetap di atas rel
- (2) meteor yang jatuh ke bumi
- (3) bersepeda di jalan yang menurun
- (4) gerak mobil dengan percepatan dan kecepatan tetap

Yang menunjukkan contoh gerak lurus beraturan (GLB) adalah ...

- g. (1) dan (4)
- h. (1) dan (2)
- i. (2) dan (4)
- d. (3) dan (4)
- e. (3) dan (2)

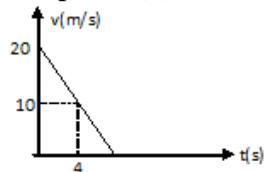
88. Benda jatuh bebas adalah benda yang memiliki :

- 2. Kecepatan awal nol
- 2. Percepatan sama dengan percepatan gravitasi
- 3. Arah percepatan ke pusat bumi
- 4. Waktu tempuh yang kecil saat ketinggiannya besar.

Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah . .

- g. (1), (2) dan (3)
- h. (1), (2), (3) dan (4)
- i. (1), (3) dan (4)
- d. (2), (3) dan (4)
- e. (2) dan (4)

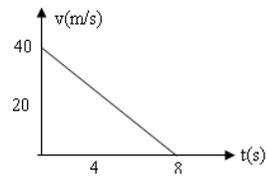
89. Kecepatan (v) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (t) diperlihatkan grafi v-t berikut!



Benda akan berhenti bergerak selama ...

- g. 4 Sekon
- h. 5 Sekon
- i. 8 Sekon
- d. 10 Sekon
- e. 20 Sekon

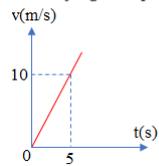
90.



Grafik diatas menginformasikan sebuah mobil bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah

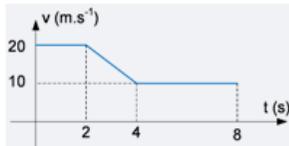
- g. 200 m
- h. 160 m
- i. 120 m
- d. 100 m
- e. 80 m

91. Kecepatan ( $v$ ) benda yang bergerak lurus terhadap waktu ( $t$ ) seperti diperlihatkan pada grafik  $v$ - $t$ . jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah ...



- j. 10 m
- k. 20 m
- l. 30 m
- d. 40 m
- e. 50 m**

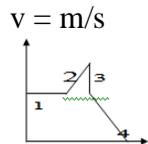
92. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu dari gerak suatu benda berikut ini.



Jenis gerakan yang dialami benda 3 detik terakhir adalah....

- k. gerak lurus beraturan
- l. gerak lurus beraturan dipercepat
- m. gerak lurus beraturan diperlambat
- n. gerak lurus tidak beraturan
- o. gerak lurus tidak beraturan dipercepat

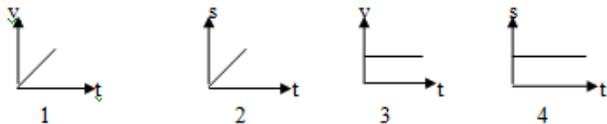
93. Perhatikan grafik hubungan antara kecepatan ( $v$ ) terhadap waktu ( $t$ ) berikut.



Yang menunjukkan gerak lurus beraturan adalah ...

- h. 1
- i. 2
- j. 3
- d. 4
- e. 1 dan 3

94. Sebuah mobil yang sedang bergerak dinyatakan dengan grafik. Mobil melakukan Gerak Lurus Beraturan kemudian Gerak Lurus Berubah Beraturan. Grafik tersebut yang benar adalah gambar ....



- g. 1 dan 2
- h. 1 dan 3
- i. 3 dan 1
- d. 1 dan 4
- e. 2 dan 3

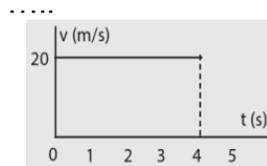
95. Diberikan data jarak dan waktu tempuh dari mobil di bawah ini yang bergerak dengan kecepatan tetap.

Jarak (m)	Waktu (s)
24	6
32	8
40	10
60	15

Jarak tempuh mobil setelah bergerak selama 30 detik adalah ...

- g. 80 m
- h. 100 m
- i. 120 m
- d. 140 m
- e. 160 m

96. Grafik suatu benda bergerak lurus beraturan tampak seperti gambar berikut ini. Jarak yang ditempuh selama 4 sekon adalah



- g. 20 m
- h. 40 m
- i. 60 m
- d. 80 m
- e. 100 m

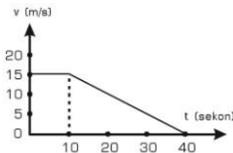
97. Perhatikan data tersaji pada tabel berikut!

Waktu (s)	Kecepatan benda			
	Benda I	Benda II	Benda III	Benda IV
1	12	12	12	12
2	14	14	15	16
3	15	17	18	20
4	14	21	21	22

Yang termasuk GLBB adalah ...

- g. Benda I
- h. Benda II
- i. Benda III
- d. Benda IV
- e. Semua benar

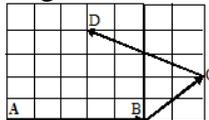
98. Grafik berikut ini menunjukkan kecepatan benda yang bergerak lurus dalam selang waktu 40 sekon.



Jarak yang ditempuh benda tersebut adalah ....

- g. 600 m
- h. 450 m
- i. 375 m
- d. 300 m
- e. 150 m

99. Pergerakan seorang anak ketika berlari disebuah lapangan terlihat seperti gambar

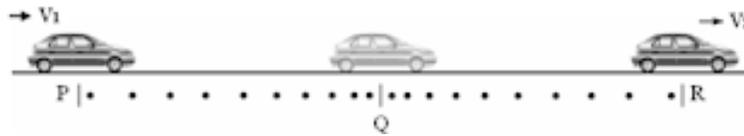


Jika satu kotak berukuran 10 m x 10 m perpindahan yang dilakukan anak itu adalah ...

- b. 5 m
- d. 50 m

- c. 30 m
- d. 40 m
- e. 70 m

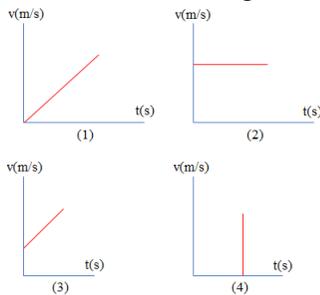
100. Sebuah mobil sedang bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pada saat ini tanki olinya bocor, sehingga tetesan oli pada jalan yang dilaluinya seperti pada gambar berikut :



Ditinjau dari pola tetesan oli, maka jenis gerak yang ditimbulkan pada ....

Pilihan	Lintasan ( P – Q )	Lintasan ( Q – R )
a.	GLBB diperlambat	GLBB dipercepat
b.	GLBB dipercepat	GLBB diperlambat
c.	Gerak Lurus Beraturan	GLBB dipercepat
d.	GLBB diperlambat	Gerak Lurus Beraturan
e.	GLB	GLBB

101. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu berikut

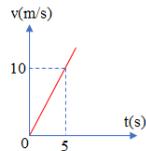


Yang berlaku untuk gerak lurus berubah beraturan adalah . . .

- g. 1 dan 2
- d. 2 dan 4

- h. 1 dan 3
- i. 1, 2, dan 3
- e. 4

102. Kecepatan (v) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (t) seperti diperlihatkan pada grafik v-t. jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah . . .



- g. 10 m
- h. 20 m
- i. 30 m
- d. 40 m
- e. 50 m

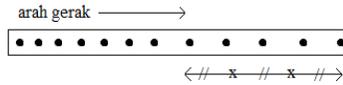
103. Sebuah batu dilempar ke bawah dengan kecepatan awal v dari satu atap. Pada waktu yang sama batu lain yang identik dijatuhkan dari tempat yang sama. Maka kedua batu tersebut ...

- k. Mencapai bumi pada waktu yang sama
- l. Mempunyai kecepatan yang sama ketika mencapai bumi
- m. Mempunyai percepatan yang sama ketika mencapai bumi
- n. Mempunyai percepatan yang berbeda ketika mencapai bumi
- o. Tidak ada jawaban yang benar

104. Jika v adalah kecepatan, s adalah jarak yang ditempuh dan t adalah waktu tempuh, maka hubungan antara ketiga besaran dapat dirumuskan.....

- g.  $v = \frac{s}{t}$
- h.  $v = \frac{t}{s}$
- i.  $s = \frac{t}{v}$
- d.  $s = \frac{v}{t}$
- e.  $t = \frac{v}{s}$

105. Tetesan oli dari mobil yang bergerak lurus dapat digambarkan sebagai berikut:



Jenis gerakan yang dialami mobil tersebut adalah . . .

- k. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap
- l. Mobil bergerak dipercepat
- m. Mobil bergerak dipercepat, kemudian bergerak dengan kecepatan tetap
- n. Mobil bergerak dipercepat, kemudian diperlambat
- o. Mobil bergerak dengan kecepatan tetap kemudian dipercepat

106. Diperoleh data hasil percobaan gerak sebagai berikut:

Waktu (s)	Jarak (m)
5,00	1,5
7,00	4,5
9,00	7,5

Jika percobaan ini dilanjutkan dengan waktu 16,00 sekon, maka kira-kira jarak pada percobaan tersebut akan menjadi ...

- b. 16,0
- c. 16,5
- d. 17,0
- d. 17,5
- e. 18,0

## KUNCI JAWABAN

1. D  
2. D  
3. A  
4. A  
5. B  
6. C

7. A  
8. C  
9. C  
10. C

11. E  
12. A  
13. E  
14. E  
15. C  
16. B

17. C  
18. C  
19. D  
20. A

21. B  
22. E  
23. A  
24. A  
25. C  
26. C

### **KISI-KISI *PRETEST* DAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP FISIKA**

**Satuan Pendidikan : SMA NEGERI 9 MAKASSAR**

**Bentuk Soal : Pilihan Ganda**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semerter : X/1**

**Bahan Kajian : Kinematika Gerak Lurus**

**Tahun Pelajaran : 2018/2019**

**Jumlah Soal : 26**

**Kompetensi Inti :**

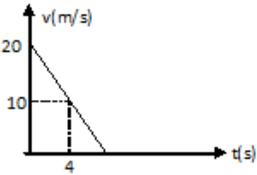
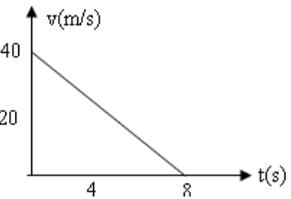
<b>KI.1</b>	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
<b>KI.2</b>	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
<b>KI.3</b>	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
<b>KI.4</b>	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

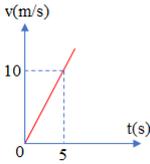
Indikator	Aspek Pemahaman Konsep Fisika yang dikembangkan					
	Translasi		Interpretasi		Ekstrapolasi	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Menjelaskan perbedaan posisi, perpindahan, jarak, dan kecepatan					1,22	15, 19
Menjelaskan perbedaan gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan	7, 10, 26	4, 8, 24	2, 8, 12, 15	5, 6, 12, 14	5, 14, 16, 19, 21, 25	9, 11, 16, 18, 22, 26
Memahami penerapan besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan Percepatan konstan	3, 4, 11, 18	1, 2, 8, 23	6, 9, 17, 20, 23, 24	3, 14, 17, 20, 21, 25	13	10

Kompetensi Dasar	Soal	Nomor Soal		Aspek Pemahaman Konsep Fisika		
		Pretest	Posttest	Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi
3.6 Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan. 3.7 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan.	107. Benda yang bergerak jatuh bebas memiliki : (13) Kecepatan awal nol (14) Percepatan tetap (15) Geraknya dipercepat beraturan (16) Kecepatannya tergantung pada massa benda Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah... j. (4) saja <b>d. (1), (2) dan (3)</b> k. (2) dan (4)                            e. semuanya benar l. (1) dan (3)	<b>3</b>	<b>1</b>			
	108. perhatikan peristiwa-peristiwa berikut!  (13) Bola dilempar vertikal keatas (14) Bola bergerak menuruni bidang miring (15) Bola digelindingkan diatas permukaan tanah yang datar (16) Bola dijatuhkan dari atas menara Yang menunjukkan contoh gerak lurus berubah beraturan yang dipercepat adalah ... j. 1 dan 2 <b>d. 2 dan 4</b> k. 1 dan 3                                e. 1 dan 4 l. 2 dan 3	<b>4</b>	<b>2</b>			
	109. Pengamatan tetesan oli motor yang	<b>6</b>	<b>3</b>		✓	

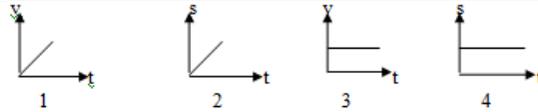




	<p>gravitasi</p> <p>(7) Arah percepatan ke pusat bumi</p> <p>(8) Waktu tempuh yang kecil saat ketinggiannya besar.</p> <p>Dari pernyataan-pernyataan di atas yang benar adalah . .</p> <p>j. (1), (2) dan (3)                      d. (2) ,(3) dan (4)</p> <p>k. (1), (2) ,(3) dan (4)                e. (2) dan (4)</p> <p><b>l. (1), (3) dan (4)</b></p>					
	<p>115.Kecepatan (v) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (t) diperlihatkan grafi v-t berikut!</p>  <p>Benda akan berhenti bergerak selama ...</p> <p>j. 4 Sekon                                      d. 10 Sekon</p> <p>k. <b>5 Sekon</b>                                    e. 20 Sekon</p> <p>l. 8 Sekon</p>	<b>5</b>	<b>9</b>			✓
	<p>116.</p>  <p>Grafik diatas menginformasikan sebuah mobil</p>	<b>13</b>	<b>A</b>			✓

	<p>bergerak lurus berubah beraturan. Jarak yang ditempuh mobil selama 4 sekon adalah ...</p> <p>j. <b>200 m</b>                      d. 100 m  k. 160 m                        e. 80 m  l. 200 m</p>					
	<p>117. Kecepatan (v) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (t) seperti diperlihatkan pada grafik v-t. jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah ...</p>  <p>a. 10 m                              d. 40 m  b. 20 m                              e. <b>50 m</b>  c. 30 m</p>	<b>14</b>	<b>11</b>			✓





- j. 1 dan 2  
 k. 1 dan 3  
**l. 3 dan 1**  
 d. 1 dan 4  
 e. 2 dan 3

121. Diberikan data jarak dan waktu tempuh dari mobil di bawah ini yang bergerak dengan kecepatan tetap.

Jarak (m)	Waktu (s)
24	6
32	8
40	10
60	15

Jarak tempuh mobil setelah bergerak selama 30 detik adalah ...

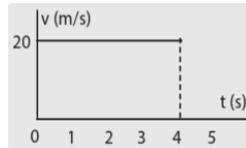
- j. 80 m  
 k. 100 m  
**l. 120 m**  
 d. 140 m  
 e. 160 m

16

15

✓

122. Grafik suatu benda bergerak lurus beraturan tampak seperti gambar berikut ini. Jarak yang ditempuh selama 4 sekon adalah .....



- j. 20 m
- k. 40 m
- l. 60 m**
- d. 80 m
- e. 100 m

19

16

✓

123. Perhatikan data tersaji pada tabel berikut!

Waktu (s)	Kecepatan benda			
	Benda I	Benda II	Benda III	Benda IV
1	12	12	12	12
2	14	14	15	16
3	15	17	18	20
4	14	21	21	22

Yang termasuk GLBB adalah ...

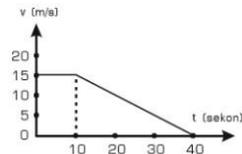
- j. Benda I
- k. Benda II
- l. Benda III
- d. Benda IV**
- e. Semua benar

20

17

✓

124. Grafik berikut ini menunjukkan kecepatan benda yang bergerak lurus dalam selang waktu 40 sekon.



Jarak yang ditempuh benda tersebut adalah

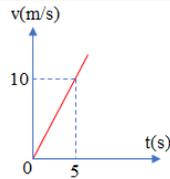
21

18

✓



		b.	GLBB dipercepat	GLBB diperlambat					
		c.	Gerak Lurus Beraturan	GLBB dipercepat					
		d.	GLBB diperlambat	Gerak Lurus Beraturan					
		e.	<b>GLB</b>	<b>GLBB</b>					
		<p>127. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu berikut</p> <p>Yang berlaku untuk gerak lurus berubah beraturan adalah . . .</p> <p>j. <b>1 dan 2</b>                      d. 2 dan 4  k. 1 dan 3                        e. 4  l. 1, 2, dan 3</p>			<b>24</b>	<b>21</b>		✓	
		<p>128. Kecepatan (<math>v</math>) benda yang bergerak lurus terhadap waktu (<math>t</math>) seperti diperlihatkan pada grafik <math>v</math>-<math>t</math>. jarak yang ditempuh benda dalam waktu 10 s adalah . . .</p>			<b>25</b>	<b>C</b>			✓



- j. 10 m
- k. 20 m
- l. 30 m**
- d. 40 m
- e. 50 m

<p>129. Sebuah batu dilempar ke bawah dengan kecepatan awal <math>v</math> dari satu atap. Pada waktu yang sama batu lain yang identik dijatuhkan dari tempat yang sama. Maka kedua batu tersebut ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>p. Mencapai bumi pada waktu yang sama</b></li> <li>q. Mempunyai kecepatan yang sama ketika mencapai bumi</li> <li>r. Mempunyai percepatan yang sama ketika mencapai bumi</li> <li>s. Mempunyai percepatan yang berbeda ketika mencapai bumi</li> <li>t. Tidak ada jawaban yang benar</li> </ul>	<b>18</b>	<b>23</b>			
<p>130. Jika <math>v</math> adalah kecepatan, <math>s</math> adalah jarak yang ditempuh dan <math>t</math> adalah waktu tempuh, maka hubungan antara ketiga besaran dapat dirumuskan.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>j. <math>v = \frac{s}{t}</math></li> <li>k. <math>v = \frac{t}{s}</math></li> <li><b>d. <math>s = \frac{v}{t}</math></b></li> <li>e. <math>t = \frac{v}{s}</math></li> </ul>	<b>26</b>	<b>24</b>			



# LAMPIRAN C

**Lampiran C** Nilai Hasil *Pretest* dan *Post test*

Tabel Skor dan Nilai Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Negeri 9 Makassar

NO	NAMA PESERTA DIDIK	PRE TEST		POST TEST	
		Skor	Nilai	Skor	Nilai
1	A.M RAIHAN NASRI AA	10	38	20	77
2	A. MUH. FACHRIANSYAH	7	26	18	69
3	ABIILA SAFIRA TJANDRA	11	42	16	62
4	ADAM REFANSYAH	14	53	21	72
5	AFIF BINTANG BAGASKARA	15	58	22	85
6	AHMAD FAIRUZI	12	46	15	58
7	AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M	10	38	20	77
8	AHMAD UBAIDAH. M	12	46	14	54
9	AMELIA SAFIRA	8	31	18	69
10	ANANDA ARJAN	11	42	16	62
11	ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH	9	35	18	69
12	ANDI MUH. NAIM MAIMUN M	8	31	17	65
13	ANDI RESKY PUTRI ANINUR	11	42	21	81
14	ANDISA PUTRI AYU	13	50	14	54
15	ARDHAN ARIFIN	10	38	20	77
16	ARIFUDDIN IRAWAN	9	35	19	73
17	ATIKA ZAHRA	12	46	17	65
18	CINDY PUTRI ALRIANTI	15	58	21	81
19	DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM	11	42	21	72
20	DIAN ANANTA MAHDINI	8	31	21	72
21	DIAN ANUGRAH	13	50	15	58
22	DIVA ARIYANTI	9	35	19	73
23	FADHIA NABILA	7	26	16	62
24	FILSAH SALSABILA	9	35	16	62
25	GAFRIANA MUSFIKA SARI	11	42	18	69
26	GIMNASTIAR	7	26	20	77
27	KANAYA SOFIA	8	31	22	85
28	MUH. FADIL RESKI P	14	53	19	73
29	MUH. FAHRUL. A	14	53	16	62
30	RAHMAT FAJRI ISHAR	12	46	15	58
31	RANA FADILLAH SALWA	9	35	14	54
32	SYAMSUL BAHRI	9	35	17	65
33	VERYANTO	9	35	18	69
34	WAHDA EKA SAPUTRI	11	42	16	62
35	YASLINDA UTAIL KASIM	16	61	23	88

# LAMPIRAN D

**Lampiran D.1** Uji Gregory

**Lampiran D.2** Uji validitas dan Reliabilitas

**Lampiran D.3** Analisis Deskriptif

**Lampiran D.4** Analisis Inferensial

**Lampiran D.5** Uji N-Gain

## UJI GREGORY

Penilaian yang diberikan yakni penilaian terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku peserta didik, lembar kerja peserta didik (LKPD), Tes pemahaman konsep fisika peserta didik dan materi media simulasi PhET.

	<b>Validator 1</b>	
	Lemah (1-2)	kuat (3-4)
<b>Validator 2</b>		
Lemah (1-2)	<b>A</b>	<b>B</b>
Kuat (3-4)	<b>C</b>	<b>D</b>

### 1. Analisis Hasil Validasi RPP

No.	Aspek	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
			I	II	
1.	Format	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	3	D
		2. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	D
		3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
2.	Bahasa	1. Kebenaran tata bahasa	4	4	D
		2. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
		3. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	4	D
		4. Bersifat komunikatif	4	3	D
3.	Isi	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai	4	3	D
		2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	3	D
		3. Kejelasan materi yang akan disampaikan	4	3	D
		4. Kejelasan skenario pembelajaran	4	3	D
		5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	4	3	D
		6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	4	D

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$R = \frac{13}{13} = 1 \text{ (Layak digunakan)}$$

$R \geq 0,75 \rightarrow$  Kelayakan

## 2. Analisis Hasil Validasi Buku Peserta Didik

No.	Aspek	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
			I	II	
1.	<b>Format</b>	1. Sistim penomoran jelas	4	4	D
		2. Pembagian materi jelas	4	4	D
		3. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D
		4. Teks dan Ilustrasi seimbang	4	3	D
		5. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
		6. Memiliki daya tarik	4	3	D
2.	<b>Bahasa</b>	1. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	D
		2. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	4	D
		3. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami.	4	4	D
		4. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik.	4	4	D
		5. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	D
3.	<b>Isi</b>	1. Kebenaran konsep / materi	4	4	D
		2. sesuai dengan Kurikulum 2013	4	4	D
		3. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
		4. Memberi rangsangan secara visual	4	3	D
		5. Mudah dipahami	4	3	D

		6. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka	4	3	D
4.	<b>Manfaat/ Kegunaan</b>	1. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	4	4	D
		2. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	4	D

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{19}{0+0+0+19}$$

$$R = \frac{19}{19} = 1 \text{ (Layak digunakan)}$$

$R \geq 0,75 \rightarrow$  Kelayakan

### 3. Analisis Hasil Validasi Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

No.	Aspek	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
			I	II	
1.	<b>Format</b>	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
		2. Sistem penomoran jelas	4	4	D
		3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
		4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	4	4	D
		5. Teks dan ilustrasi seimbang	4	3	D
2.	<b>Bahasa</b>	1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	4	D
		2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/ petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	D
3.	<b>Isi</b>	1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar.	4	4	D

		2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	4	4	D
		3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	3	D
		4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	3	D
4.	<b>Manfaat/kegunaan LKPD</b>	1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru	4	4	D
		2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4	4	D

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$R = \frac{13}{13} = 1 \text{ (Layak digunakan)}$$

$R \geq 0,75 \rightarrow$  Kelayakan

#### 4. Analisis Hasil Validasi Tes Pemahaman Konsep Fisika

No.	Bidang Telaah	Kriteria	Validator		Ket.
			I	II	
1.	Soal	1. Soal-soal sesuai dengan indikator	3	3	D
		2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	2	3	C
		3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas	4	4	D
		4. Mencakup materi pelajaran secara representatif	4	4	D
2.	Konstruksi	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	3	D
		2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	3	D
		3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4	3	D
		4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	4	4	D

3.	<b>Bahasa</b>	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	D
		2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	4	D
		3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	4	D
4.	<b>Waktu</b>	Waktu yang digunakan sesuai	4	4	D

$$R = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$R = \frac{11}{0+0+1+11}$$

$$R = \frac{11}{12} = 0,91 \text{ (Layak digunakan)}$$

$R \geq 0,75 \rightarrow \text{Kelayakan}$

### 5. Analisis Hasil Validasi Materi Media Simulasi PhET

No.	Aspek	Kriteria	Validator		Ket
			1	2	
1.	<b>Materi</b>	a. Kebenaran konten (fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan proses ilmiah)	4	4	D
		b. Kemutakhiran konten	4	3	D
		c. Memperhatikan keterkaitan sains, teknologi, dan masyarakat	4	3	D
		d. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kurikulum 2013	4	3	D
		e. Sistematis, sesuai struktur keilmuan	4	3	D
2.	<b>Kebahasaan</b>	a. Keterbacaan bahasa atau bahasa yang digunakan sesuai dengan usia peserta didik	4	4	D
		b. Menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	D
		c. Istilah yang digunakan tepat dan dapat dipahami	4	4	D

No.	Aspek	Kriteria	Validator		Ket
			1	2	
		d. Menggunakan istilah dan simbol secara ajeg	4	4	D
3.	<b>Penyajian</b>	a. Membangkitkan motivasi/minat/rasa ingin tahu peserta didik	4	3	D
		b. Sesuai dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca peserta didik	4	3	D
		c. Mendorong peserta didik terlibat aktif	4	3	D
		d. Memperhatikan kemampuan/gaya belajar peserta didik yang berbeda	4	3	D
		e. Menarik/menyenangkan	4	3	D
		f. Memberikan pengalaman lebih nyata (abstrak menjadi konkrit)	4	3	D

## UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS

1. Uji validitas item no. 1 dari 40 soal yang telah diteskan kepada 35 orang siswa, dengan menggunakan rumus Koefisien Biseral:

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

No	Responden	Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Andi Malik	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
2	Akbar	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
3	Aliyanto	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
4	M. Ikbal	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
5	Ernawati L	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
6	Fitri Ayu	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	Gilang	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	Hasman	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
9	Hariadi	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
10	Jumriani	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Kasmi	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
12	Lulu wijaya	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
13	Muh Aidil	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14	Risnawati	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
15	Intan Aqila	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
16	Putri	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
17	Puspita sari	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
18	Rendi	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
19	Salwiah	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0

20	Topan	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
21	Tina rosliani	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
22	Ulya sagita	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
23	Wandy R	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
24	Wawan kurniawan	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
25	Yulianti	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
26	Zahrah	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
27	Andi Ariani	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
28	Muh fadli	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
29	Akmal maulana	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
30	Haslinda	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
31	Herawati	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
32	Isran	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
33	Muh Agus	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
34	Sifa febrianti	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
35	Supriadi	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		<b>23</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>5</b>
	<b>p</b>	0,677	0,677	0,677	0,806	0,677	0,194	0,419	0,258	0,806	0,161
	<b>q</b>	0,323	0,323	0,323	0,194	0,323	0,806	0,581	0,742	0,194	0,839
	<b>p/q</b>	2,100	2,100	2,100	4,167	2,100	0,240	0,722	0,348	4,167	0,192
	<b>p*q</b>	0,219	0,219	0,219	0,156	0,219	0,156	0,243	0,191	0,156	0,135
	<b>X benar</b>	433	433	433	548	481	176	187	213	548	103
	<b>Xi</b>	18,826	18,826	18,826	19,571	19,240	25,143	14,385	23,667	19,571	20,600
	<b>Xi-Xt</b>	1,471	1,471	1,471	2,604	2,272	8,175	-2,583	6,699	2,604	3,632
	<b>(Xi-Xt)/St</b>	0,234	0,234	0,234	0,410	0,358	1,289	-0,407	1,056	0,410	0,573

<b>squart of p/q</b>	1,449	1,449	1,449	2,041	1,449	0,490	0,850	0,590	2,041	0,439
<b>r<sub>dwip</sub></b>	0,340	0,340	0,340	0,838	0,519	0,631	-0,346	0,623	0,838	0,251
<b>Status</b>	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Drop	Valid	Valid	Drop
<b>Xt</b>	20,59									
<b>Sd</b>	6,16									
<b>r tabel</b>	0,334									

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

1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>31</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>7</b>
0,903	0,323	0,258	0,839	0,323	0,710	0,323	0,194	0,806	0,161
0,097	0,677	0,742	0,161	0,677	0,290	0,677	0,806	0,194	0,839
9,333	0,476	0,348	5,200	0,476	2,444	0,476	0,240	4,167	0,192
0,087	0,219	0,191	0,135	0,219	0,206	0,219	0,156	0,156	0,135
573	283	213	541	283	508	283	149	548	573
18,484	23,583	23,667	18,655	23,583	19,538	23,583	18,625	19,571	18,484
1,516	6,616	6,699	1,687	6,616	2,571	6,616	1,657	2,604	1,516

0,239	1,043	1,056	0,266	1,043	0,405	1,043	0,261	0,410	0,239
3,055	0,690	0,590	2,280	0,690	1,563	0,690	0,490	2,041	3,055
0,730	0,720	0,623	0,607	0,720	0,634	0,720	0,128	0,838	0,730
<b>Valid</b>	<b>Drop</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>						

<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<b>10</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>26</b>
0,290	0,806	0,323	0,742	0,161	0,710	0,710	0,581	0,323	0,710
0,710	0,194	0,677	0,258	0,839	0,290	0,290	0,419	0,677	0,290
0,409	4,167	0,476	2,875	0,192	2,444	2,444	1,385	0,476	2,444
0,206	0,156	0,219	0,191	0,135	0,206	0,206	0,243	0,219	0,206
225	548	283	420	173	508	446	346	283	508
22,500	19,571	23,583	17,500	24,714	19,538	17,840	17,300	23,583	19,538
5,532	2,604	6,616	0,532	7,747	2,571	0,872	0,332	6,616	2,571
0,872	0,410	1,043	0,084	1,221	0,405	0,138	0,052	1,043	0,405
0,640	2,041	0,690	1,696	0,439	1,563	1,563	1,177	0,690	1,563

0,558	0,838	0,720	0,142	0,536	0,634	0,215	0,062	0,720	0,634
<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Drop</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>

<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	<b>16</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>18</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>16</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>14</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>17</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>3</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>5</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>24</b>
0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	<b>11</b>
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	<b>7</b>
0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	<b>23</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>18</b>
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	<b>7</b>
0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	<b>16</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>20</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>20</b>
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>19</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>16</b>
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	<b>19</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>31</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>17</b>

0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>19</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>20</b>
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	<b>14</b>
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	<b>12</b>
0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	<b>25</b>
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	<b>14</b>
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>25</b>
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>27</b>
0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	<b>20</b>
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>13</b>
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	<b>30</b>
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>15</b>
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	<b>26</b>
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>618</b>
0,258	0,806	0,097	0,677	0,226	0,097	0,065	0,129	0,355	0,097	57153 6
0,742	0,194	0,903	0,323	0,774	0,903	0,935	0,871	0,645	0,903	11907
0,348	4,167	0,107	2,100	0,292	0,107	0,069	0,148	0,550	0,107	
0,191	0,156	0,087	0,219	0,175	0,087	0,060	0,112	0,229	0,087	
213	548	71	454	157	71	30	74	232	71	<b>12400</b>
23,667	19,571	17,750	18,917	17,444	17,750	15,000	18,500	16,571	17,750	

6,699	2,604	0,782	1,949	0,477	0,782	-1,968	1,532	-0,396	0,782
1,056	0,410	0,123	0,307	0,075	0,123	-0,310	0,242	-0,062	0,123
0,590	2,041	0,327	1,449	0,540	0,327	0,263	0,385	0,742	0,327
0,623	0,838	0,040	0,445	0,041	0,040	-0,081	0,093	-0,046	0,040
<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Drop</b>	<b>Valid</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>	<b>Drop</b>

### Langkah pertama:

Menentukan proporsi menjawab benar (p) dengan persamaan:

$$p = \frac{\sum X}{N} = \frac{23}{35} = 0,65$$

### Langkah kedua:

Menentukan nilai q yang merupakan selisih bilangan 1 dengan p yaitu:

$$q = 1 - p$$

$$q = 1 - 0,65 = 0,35$$

### Langkah ketiga:

Menentukan rerata skor total dengan persamaan:

$$M_t = \frac{\sum X_t}{n} = \frac{618}{35} = 17,67$$

### Langkah keempat:

Menentukan rerata skor peserta tes yang menjawab benar:

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}$$

$$= \frac{618}{23} = 26,41$$

**Langkah kelima:**

Menentukan standar deviasi dengan persamaan:

$$\begin{aligned} \text{Standar deviasi } (S_t) &= \sqrt{\frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{12400 - \frac{(618)^2}{35}}{35-1}} \\ &= \sqrt{\frac{12400 - 10912,11}{34}} \\ &= \sqrt{43,76} \\ &= 6,62 \end{aligned}$$

**Langkah keenam:**

Menentukan reliabilitas dengan persamaan:

$$\begin{aligned} r_{pbi} &= \frac{M_p - M_t}{S_t} \times \sqrt{\frac{p}{q}} \\ &= \frac{26,41 - 17,67}{6,62} \times \sqrt{\frac{0,65}{0,35}} \end{aligned}$$

$$r_{pbi} = 3,775$$

$r_{tabel} = 0,334$ , oleh karena itu item 1 dinyatakan valid sebab  $r_{hitung} > r_{tabel}$

1. Uji reliabilitas tes instrumen penelitian

Uji reliabilitas tes instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder – Richardson (KR-20) sebagai berikut:

$$n = 35$$

$$s = 6,62$$

$$S^2 = 43,82$$

$$\Sigma pq = 0,23$$

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \Sigma pq}{s^2} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{35}{35-1} \right) \left( \frac{43,82 - 0,23}{43,82} \right)$$

$$r_{11} = \left( \frac{35}{34} \right) \left( \frac{43,59}{43,82} \right)$$

$$r_{11} = 1,03 \times 0,99$$

$$r_{11} = 1,02$$

Oleh karena  $r_{11\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ , maka tes instrumen dinyatakan realibel.

## ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

### 1. Pre-test

- a. Nilai tertinggi = 61
- b. Nilai terendah = 26
- c. Rentang Niai (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah  
= 61 - 26  
= 35
- d. Banyaknya Data (n) = 35
- e. Banyaknya Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log n$   
=  $1 + 3,3 \log 35$   
=  $6,1 \approx 6$  (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) =  $\frac{R}{K}$   
=  $\frac{35}{6} = 5,8 \approx 6$  (dibulatkan)

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi *pratest***

Nilai	(fi)	(xi)	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot (x_i^2)$
26 – 31	7	28,5	812,25	199,5	5687,5
32 – 37	7	34,5	1190,25	241,5	8331,75
38 – 43	9	40,5	1640,25	364,5	14762,25
44 – 49	4	46,5	2162,25	186,0	8649,0
50 – 55	5	52,5	2756,25	262,5	13781,25
56 – 61	3	58,5	3422,25	175,5	10266,75
<b>Jumlah</b>	<b>35</b>			<b>1429,5</b>	<b>61478,5</b>

g. Nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) =  $\frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{1429,5}{35} = 40,8$

h. Standar Deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{61478,5 - \frac{(1429,5)^2}{35}}{35-1}}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{61478,5-58384,9}{34}} \\
&= \sqrt{\frac{3093,6}{34}} \\
&= \sqrt{90,9882352941} \\
&= 9,53
\end{aligned}$$

### Tingkat Kategorisasi Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

- Nilai tertinggi = 100
- Nilai terendah = 0
- Rentang (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah (100 – 0 = 100)
- Batas Skala (BS) = 5 skala
- Kelas Interval =  $\frac{R}{BS} = \frac{100}{5} = 20$

**Tabel 2. Kategorisasi Nilai *pretest* Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik**

No	Interval nilai	Kategori	( <i>f<sub>i</sub></i> )	Persentase (%)
1	85-100	Sangat Tinggi	0	0
2	65-84	Tinggi	0	0
3	55-64	Cukup	3	9
4	35-54	Rendah	25	71
5	0-34	Sangat Rendah	7	20
Jumlah			35	100

**2. Post-test**

- a. Nilai tertinggi = 88
- b. Nilai terendah = 54
- c. Rentang Nilai (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah  
= 88 - 54  
= 34
- d. Banyaknya Data (n) = 35
- e. Banyaknya Kelas (K) =  $1 + 3,3 \log n$   
=  $1 + 3,3 \log 35$   
=  $6,1 \approx 6$  (dibulatkan)
- f. Panjang kelas interval (i) =  $\frac{R}{K}$   
=  $\frac{34}{6} = 5,66 \approx 6$  (dibulatkan)

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi *post-test***

Nilai	(fi)	(xi)	$x_i^2$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot (x_i^2)$
54 – 59	6	56,5	3192,25	339	19153,5
60 – 65	9	62,5	3906,25	562,5	35156,25
66 – 71	5	68,5	4692,25	342,5	23461,25
72 – 77	10	74,5	5550,25	745	55502,5
78 – 83	2	80,5	6480,25	161	12960,5
84 – 89	3	86,5	7282,25	259,5	21846,75
<b>Jumlah</b>	<b>35</b>			<b>2409</b>	<b>168080,75</b>

g. Nilai rata-rata ( $\bar{X}$ ) =  $\frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{2409}{35} = 68,8$

h. Standar Deviasi =  $\sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$   
=  $\sqrt{\frac{168080,75 - \frac{(2409)^2}{35}}{35-1}}$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{\frac{168080,75 - 165808,03}{34}} \\
&= \sqrt{\frac{2272,72}{34}} \\
&= \sqrt{66,8447058824} \\
&= 8,18
\end{aligned}$$

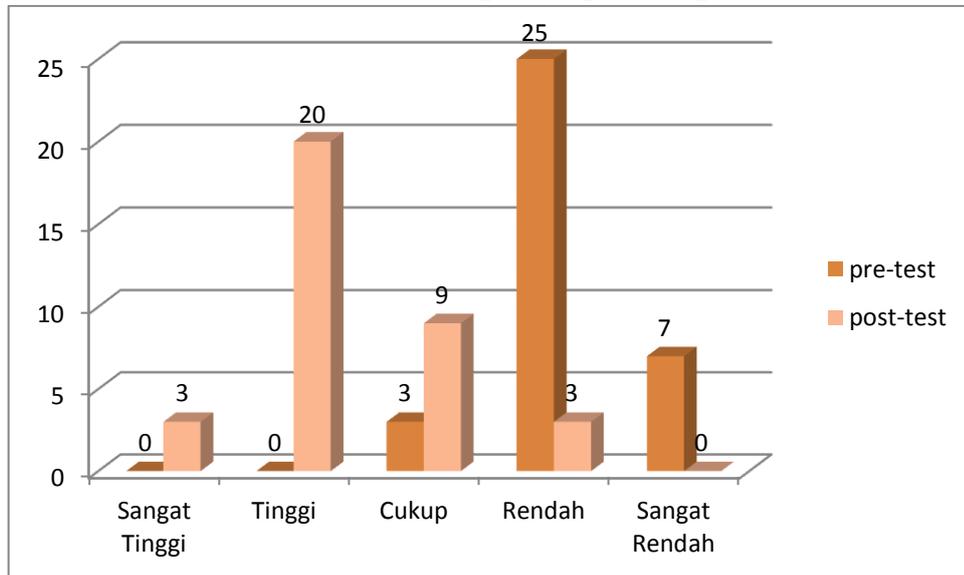
#### Tingkat Kategorisasi Tes Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

- a. Nilai tertinggi = 100
- b. Nilai terendah = 0
- c. Rentang (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah (100 – 0 = 100)
- d. Batas Skala (BS) = 5 skala
- e. Kelas Interval =  $\frac{R}{BS} = \frac{100}{5} = 20$

**Tabel 4. Kategorisasi Nilai *post test* Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik**

No	Interval nilai	Kategori	( <i>f<sub>i</sub></i> )	Persentase (%)
1	85-100	Sangat Tinggi	3	8
2	65-84	Tinggi	20	58
3	55-64	Cukup	9	26
4	35-54	Rendah	3	8
5	0-34	Sangat Rendah	0	0
Jumlah			35	100

**Grafik distribusi frekuensi pretest posttest peserta didik**



**Tabel 5. Hasil nilai *pretest* pemahaman konsep fisika per indikator**

No	Nama Siswa	Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi	Jumlah
1	A.M RAIHAN NASRI AA	15	15	8	38
2	A. MUH. FACHRIANSYAH	8	15	4	27
3	ABIILA SAFIRA TJANDRA	15	15	12	42
4	ADAM REFANSYAH	19	19	15	53
5	AFIF BINTANG BAGASKARA	15	27	15	58
6	AHMAD FAIRUZI	19	23	4	46
7	AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M	15	12	12	38
8	AHMAD UBAIDAH. M	27	12	8	46
9	AMELIA SAFIRA	15	12	4	31
10	ANANDA ARJAN	8	19	15	42
11	ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH	15	15	4	35
12	ANDI MUH. NAIM MAIMUN M	12	15	4	31
13	ANDI RESKY PUTRI ANINUR	15	12	8	42
14	ANDISA PUTRI AYU	23	12	15	50
15	ARDHAN ARIFIN	23	15	12	38
16	ARIFUDDIN IRAWAN	12	12	8	35
17	ATIKA ZAHRA	19	15	12	46
18	CINDY PUTRI ALRIANTI	27	19	12	58
19	DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM	8	19	15	42
20	DIAN ANANTA MAHDINI	15	12	4	31
21	DIAN ANUGRAH	27	19	12	50
22	DIVA ARIYANTI	15	12	8	35
23	FADHIA NABILA	12	15	4	27
24	FILSAH SALSABILA	12	12	12	35
25	GAFRIANA MUSFIKA SARI	8	19	12	42
26	GIMNASTIAR	8	15	4	27
27	KANAYA SOFIA	12	12	8	31
28	MUH. FADIL RESKI P	19	19	15	53
29	MUH. FAHRUL. A	19	19	15	53
30	RAHMAT FAJRI ISHAR	19	15	12	46
31	RANA FADILLAH SALWA	15	12	8	35
32	SYAMSUL BAHRI	8	15	12	35
33	VERYANTO	15	12	12	35
34	WAHDA EKA SAPUTRI	12	19	19	42
35	YASLINDA UTAIL KASIM	12	27	27	61
<b>Jumlah</b>		<b>538</b>	<b>557</b>	<b>317</b>	<b>1412</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>15,4</b>	<b>15,9</b>	<b>9</b>	<b>40,3</b>
<b>Skor Ideal</b>		<b>27</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
<b>Persentase</b>		<b>56,9</b>	<b>41,9</b>	<b>25,9</b>	<b>40,3</b>

**Tabel 6. Hasil nilai *Posttest* pemahaman konsep fisika per indikator**

No	Nama Siswa	Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi	Jumlah
1	A.M RAIHAN NASRI AA	19	31	27	77
2	A. MUH. FACHRIANSYAH	23	23	23	69
3	ABIILA SAFIRA TJANDRA	15	23	23	62
4	ADAM REFANSYAH	23	35	23	72
5	AFIF BINTANG BAGASKARA	23	35	27	85
6	AHMAD FAIRUZI	15	23	19	58
7	AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M	23	31	23	77
8	AHMAD UBAIDAH. M	12	23	19	54
9	AMELIA SAFIRA	23	31	15	69
10	ANANDA ARJAN	15	31	15	62
11	ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH	19	31	19	69
12	ANDI MUH. NAIM MAIMUN M	19	27	19	65
13	ANDI RESKY PUTRI ANINUR	23	35	23	81
14	ANDISA PUTRI AYU	15	27	12	54
15	ARDHAN ARIFIN	19	35	23	77
16	ARIFUDDIN IRAWAN	23	31	19	73
17	ATIKA ZAHRA	19	35	12	65
18	CINDY PUTRI ALRIANTI	23	35	23	81
19	DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM	27	35	19	72
20	DIAN ANANTA MAHDINI	23	35	23	72
21	DIAN ANUGRAH	19	19	19	58
22	DIVA ARIYANTI	19	31	23	73
23	FADHIA NABILA	19	31	12	62
24	FILSAH SALSABILA	19	23	19	62
25	GAFRIANA MUSFIKA SARI	23	27	19	69
26	GIMNASTIAR	23	38	15	77
27	KANAYA SOFIA	23	38	23	85
28	MUH. FADIL RESKI P	19	35	19	73
29	MUH. FAHRUL. A	15	35	12	62
30	RAHMAT FAJRI ISHAR	15	19	19	58
31	RANA FADILLAH SALWA	19	15	19	54
32	SYAMSUL BAHRI	21	27	15	65
33	VERYANTO	19	35	15	69
34	WAHDA EKA SAPUTRI	19	23	19	62
35	YASLINDA UTAIL KASIM	23	35	31	88
<b>Jumlah</b>		<b>696</b>	<b>1025</b>	<b>685</b>	<b>2406</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>19,8</b>	<b>29,3</b>	<b>19,6</b>	<b>68,7</b>
<b>Skor Ideal</b>		<b>27</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>100</b>
<b>Persentase</b>		<b>73,6</b>	<b>77,1</b>	<b>55,9</b>	<b>68,7</b>

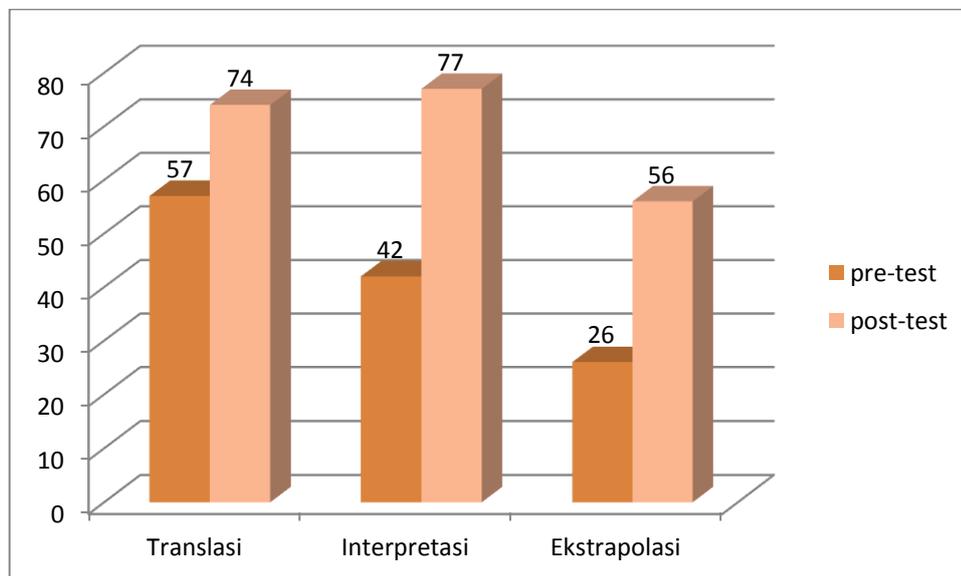
**Tabel 7. Kualifikasi nilai tes pemahaman konsep**

No	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
1	86 – 100	Sangat Tinggi
2	76 – 85	Tinggi
3	60 – 75	Sedang
4	55 – 59	Rendah
5	≤ 54	Sangat Rendah

**Tabel 8. Perolehan nilai Pretest dan Posttest tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika**

No	Indikator	Pretest		Posttest	
		Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	Translasi	57	Rendah	74	Sedang
2	Interpretasi	42	Sangat Rendah	77	Tinggi
3	Ekstrapolasi	26	Sangat Rendah	56	Rendah

**Grafik Perolehan nilai Pretest dan Posttest tiap Indikator Pemahaman Konsep Fisika**



## ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL

### 1. Uji Normalitas Data

#### a. Pre-test

- 1) Banyaknya data (n) : 35
- 2) Nilai rata-rata : 41
- 3) Standar deviasi ( $\delta$ ) : 9,53
- 4) Nilai tertinggi : 61
- 5) Nilai terendah : 26
- 6) Jangkauan (R) : 11
- 7) Jumlah Kelas Interval (K) : 6
- 8) Panjang kelas interval (i) : 6
- 9) Derajat kebebasan (dk) :  $K - 2 = 6 - 3 = 3$
- 10) Taraf signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05
- 11) Tabel Pengujian Normalitas

**Tabel 1. Pengujian Normalitas Kelas Eksperimen**

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Z table	Luas Z table	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
			25,5	-1,55	0,4474				
26	-	31				0,1085	3,7975	7	2,7007
			31,5	-0,99	0,3389				
32	-	37				0,1946	6,8110	7	0,0052
			37,5	-0,37	0,1443				
38	-	43				0,2469	8,7360	9	0,0697
			43,5	0,26	0,1026				
44	-	49				0,2107	7,3745	4	1,5441
			49,5	0,89	0,3133				
50	-	55				0,1224	4,2840	5	0,1109
			55,5	1,52	0,4357				
56	-	61				0,0485	1,6975	3	0,9994
			61,5	2,15	0,4842				
Jumlah									5,4300

(Sumber: Data Hasil Pengolahan 2018)

Keterangan berdasarkan Tabel 1.1 di atas yaitu:

- a) Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari  
: Nilai terendah + Panjang Kelas  
:  $26 + 6 = 32 + 6 = 38$ , dst. Sehingga ditulis 26 – 31  
32 – 37  
38 - dst

- b) Kolom 2 : Batas Kelas (BK) =  $26 - 0.5 = 25,5$  (BK<sub>1</sub>)

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjangkelas} = 25,5 + 6 = 31,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjangkelas} = 31,5 + 6 = 37,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjangkelas} = 37,5 + 6 = 43,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjangkelas} = 43,5 + 6 = 49,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjangkelas} = 49,5 + 6 = 55,5$$

$$BK_7 = BK_6 + \text{panjangkelas} = 55,5 + 6 = 61,5$$

- c) Kolom 3 :  $Z_{\text{bataskelas}} = \frac{\text{Batas Kelas} - \bar{X}}{S_t}$

$$Z BK_1 = \frac{25,5-41}{9,53} = -1,62$$

$$Z BK_2 = \frac{31,5-41}{9,53} = -0,99$$

$$Z BK_3 = \frac{37,5-41}{9,53} = -0,37$$

$$Z BK_4 = \frac{43,5-41}{9,53} = 0,26$$

$$Z BK_5 = \frac{49,5-41}{9,53} = 0,89$$

$$Z BK_6 = \frac{55,5-41}{9,53} = 1,52$$

$$Z BK_7 = \frac{61,5-41}{9,53} = 2,15$$

d) Kolom 4 :  $Z_{tabel}$  (menggunakan daftar tabel Z)

<b>Z untuk batas kelas</b>	<b><math>Z_{tabel}</math></b>
-1,55	0,4474
-0,95	0,3389
-0,35	0,1443
0,25	0,1026
0,85	0,3133
1,45	0,4357
2,05	0,4842

e) Kolom 5 : Luas  $Z_{tabel}$

$$\text{Luas } Z_{tabel_1} = 0,4474 - 0,3389 = 0,1085$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_2} = 0,3389 - 0,1443 = 0,1946$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_3} = 0,1443 + 0,1026 = 0,2469$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_4} = 0,1026 - 0,3133 = 0,2107$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_5} = 0,3133 - 0,4357 = 0,1224$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_6} = 0,4357 - 0,4842 = 0,0485$$

f) Kolom 6 : Frekuensi harapan ( $E_i$ ) =  $n \times \text{Luas } Z_{tabel}$ .

$$E_{i_1} = 35 \times 0,1085 = 3,7975$$

$$E_{i_2} = 35 \times 0,1946 = 6,8110$$

$$E_{i_3} = 35 \times 0,2469 = 8,7360$$

$$E_{i_4} = 35 \times 0,2107 = 7,3745$$

$$E_{i_5} = 35 \times 0,1224 = 4,2840$$

$$E_{i_6} = 35 \times 0,0485 = 1,6975$$

g) Kolom 7 :Frekuensi hasil pengamatan ( $O_i$ ) yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kelas Interval			Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Z table	Luas Z table	Ei	Oi
			25,5	-1,55	0,4474			
26	-	31				0,1085	3,7975	7
			31,5	-0,99	0,3389			
32	-	37				0,1946	6,8110	7
			37,5	-0,37	0,1443			
38	-	43				0,2469	8,7360	9
			43,5	0,26	0,1026			
44	-	49				0,2107	7,3745	4
			49,5	0,89	0,3133			
50	-	55				0,1224	4,2840	5
			55,5	1,52	0,4357			
56	-	61				0,0485	1,6975	3
			61,5	2,15	0,4842			
$\Sigma O_i$								35

(Sumber: Data Hasil Pengolahan 2018)

h) Kolom 8 : Nilai  $X^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$\text{Nilai } X_1^2 = \frac{(7 - 3,7975)^2}{3,7975} = 2,7007$$

$$\text{Nilai } X_2^2 = \frac{(7 - 6,8110)^2}{6,8110} = 0,0052$$

$$\text{Nilai } X_3^2 = \frac{(9 - 8,7360)^2}{8,7360} = 0,0697$$

$$\text{Nilai } X_4^2 = \frac{(4 - 7,3745)^2}{7,374} = 1,5441$$

$$\text{Nilai } X_5^2 = \frac{(5 - 4,2840)^2}{4,2840} = 0,1109$$

$$\text{Nilai } X_6^2 = \frac{(3 - 1,6975)^2}{1,6975} = 0,9994$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 2$$

$$= 6 - 2$$

$$= 4$$

$$\text{Taraf signifikansi } (\alpha) = 0,05$$

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)dk}^2 = \chi_{(0,95)(4)}^2 = 7,815$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 5,4300$  untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ , maka diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $\chi^2_{hitung} = 5,4300 < \chi^2_{tabel} = 7,815$ , yang berarti pemahaman konsep fisika peserta didik SMA Negeri 9 Makassar berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Post test

- 1) Banyaknya data (n) : 35
- 2) Nilai rata-rata : 69
- 3) Standar deviasi ( $\delta$ ) : 8,81
- 4) Nilai tertinggi : 88
- 5) Nilai terendah : 54
- 6) Jangkauan (R) : 11
- 7) Jumlah Kelas Interval (K) : 6
- 8) Panjang kelas interval (i) : 6
- 9) Derajat kebebasan (dk) :  $K - 3 = 6 - 3 = 3$
- 10) Taraf signifikan ( $\alpha$ ) : 0,05
- 11) Tabel Pengujian Normalitas

**Tabel 2. Pengujian Normalitas Kelas Kontrol**

Kelas Interval			Batas Kelas	z untuk batas kelas	Z table	Luas Z tabel	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
			53,5	-1,76	0,4608				
54	-	59				0,1009	3,5315	6	1,7486
			59,5	-1,08	0,3599				
60	-	65				0,2082	7,2870	9	0,4027
			65,5	-0,39	0,1517				
66	-	71				0,2647	9,2645	5	1,9629
			71,5	0,28	0,1103				
72	-	77				0,2185	7,6475	10	0,7237
			77,5	1,96	0,3315				
78	-	83				0,1180	4,1300	2	1,0985
			83,5	1,64	0,4495				
84	-	89				0,0406	1,4210	3	1,7546
			89,5	2,33	0,4901				
<b>Jumlah</b>									<b>7,6910</b>

(Sumber: Data Hasil Pengolahan 2018)

Keterangan berdasarkan Tabel 1.1 di atas yaitu:

a) Kolom 1: Kelas Interval diperoleh dari

: Skor terendah + Panjang Kelas

:  $54 + 6 = 60 + 6 = 66$ , dst. Sehingga ditulis 54 – 59

60 – 65

66 – dst

b) Kolom 2 : Batas Kelas (BK) =  $54 - 0,5 = 53,5$  (BK<sub>1</sub>)

BK<sub>2</sub> = BK<sub>1</sub> + panjangkelas =  $53,5 + 6 = 59,5$

BK<sub>3</sub> = BK<sub>2</sub> + panjangkelas =  $59,5 + 6 = 65,5$

BK<sub>4</sub> = BK<sub>3</sub> + panjangkelas =  $65,5 + 6 = 71,5$

BK<sub>5</sub> = BK<sub>4</sub> + panjangkelas =  $71,5 + 6 = 77,5$

BK<sub>6</sub> = BK<sub>5</sub> + panjangkelas =  $77,5 + 6 = 83,5$

BK<sub>7</sub> = BK<sub>6</sub> + panjangkelas =  $83,5 + 6 = 89,5$

c) Kolom 3 :  $Z_{batas\ kelas} = \frac{Batas\ Kelas - \bar{X}}{S_t}$

$$Z_{BK_1} = \frac{53,5 - 69}{8,81} = -1,76$$

$$Z_{BK_2} = \frac{59,5 - 69}{8,81} = -1,08$$

$$Z_{BK_3} = \frac{65,5 - 69}{8,81} = -0,39$$

$$Z_{BK_4} = \frac{71,5 - 69}{8,81} = 0,28$$

$$Z_{BK_5} = \frac{77,5 - 69}{8,81} = 0,96$$

$$Z_{BK_6} = \frac{83,5 - 69}{8,81} = 1,64$$

$$Z_{BK_7} = \frac{89,5 - 69}{8,81} = 2,33$$

d) Kolom 4 :  $Z_{tabel}$  (menggunakan daftar tabel Z)

Z untuk batas kelas	Luas $Z_{tabel}$
- 1,76	0,4608
-1,08	0,3599
-0,39	0,1517
0,28	0,1103
0,96	0,3315
1,64	0,4495
2,33	0,4901

e) Kolom 5 : Luas  $Z_{tabel}$

$$\text{Luas } Z_{tabel_1} = 0,4608 - 0,3599 = 0,1009$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_2} = 0,3599 - 0,1517 = 0,2082$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_3} = 0,1517 + 0,1130 = 0,2647$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_4} = 0,1130 - 0,3315 = 0,2185$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_5} = 0,3315 - 0,4495 = 0,1180$$

$$\text{Luas } Z_{tabel_6} = 0,4495 - 0,4901 = 0,0406$$

f) Kolom 6 : Frekuensi harapan ( $E_i$ ) =  $n \times \text{Luas } Z_{tabel}$ .

$$E_{i_1} = 35 \times 0,1009 = 3,5315$$

$$E_{i_2} = 35 \times 0,2082 = 7,2870$$

$$E_{i_3} = 35 \times 0,2647 = 9,2645$$

$$E_{i_4} = 35 \times 0,2185 = 7,6475$$

$$E_{i_5} = 35 \times 0,1180 = 4,1300$$

$$E_{i_6} = 35 \times 0,0406 = 1,4210$$

g) Kolom 7 : Frekuensi hasil pengamatan ( $O_i$ ) yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kelas Interval			Batas Kelas	z untuk batas kelas	Z table	Luas Z tabel	Ei	Oi
			53,5	-1,76	0,4608			
54	-	59				0,1009	3,5315	6
			59,5	-1,08	0,3599			
60	-	65				0,2082	7,2870	9
			65,5	-0,39	0,1517			
66	-	71				0,2647	9,2645	5
			71,5	0,28	0,1103			
72	-	77				0,2185	7,6475	10
			77,5	1,96	0,3315			
78	-	83				0,1180	4,1300	2
			83,5	1,64	0,4495			
84	-	89				0,0406	1,4210	3
			89,5	2,33	0,4901			
$\Sigma O_i$								35

(Sumber: Data Hasil Pengolahan 2018)

h) Kolom 8 : Nilai  $\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$\text{Nilai } \chi_1^2 = \frac{(6 - 3,5315)^2}{3,5315} = 1,7486$$

$$\text{Nilai } \chi_2^2 = \frac{(9 - 7,2870)^2}{7,2870} = 0,4027$$

$$\text{Nilai } \chi_3^2 = \frac{(5 - 9,2645)^2}{9,2645} = 1,9629$$

$$\text{Nilai } \chi_4^2 = \frac{(10 - 7,6475)^2}{7,6475} = 0,7237$$

$$\text{Nilai } \chi_5^2 = \frac{(2 - 4,1300)^2}{4,1300} = 1,0985$$

$$\text{Nilai } \chi_6^2 = \frac{(3 - 1,4210)^2}{1,4210} = 1,7546$$

$$\text{Derajat Kebebasan (dk)} = k - 2$$

$$= 6 - 2$$

$$= 4$$

$$\text{Taraf signifikansi } (\alpha) = 0,05$$

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)dk}^2 = \chi_{(0,95)(4)}^2 = 7,815$$

Dari hasil perhitungan di atas maka diperoleh  $\chi_{hitung}^2 = 7,6910$  untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ , maka diperoleh  $\chi_{tabel}^2 = 7,815$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $\chi_{hitung}^2 = 7,6910 < \chi_{tabel}^2 = 7,815$ , yang berarti pemahaman konsep fisika peserta didik SMA Negeri 9 Makassar berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## Analisis uji N-gain

Untuk menghitung peningkatan hasil belajar peserta didik maka digunakan rumus :

$$g = \frac{\text{Nilai Post Test} - \text{Nilai pre Test}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai Pre Test}}$$

NO	NAMA PESERTA DIDIK	Nilai		N-gain	keterangan
		Pretest	Posttest		
1	A.M RAIHAN NASRI AA	38	77	0,63	Sedang
2	A. MUH. FACHRIANSYAH	26	69	0,58	Sedang
3	ABIILA SAFIRA TJANDRA	42	62	0,34	Sedang
4	ADAM REFANSYAH	53	72	0,40	Sedang
5	AFIF BINTANG BAGASKARA	58	85	0,64	Sedang
6	AHMAD FAIRUZI	46	58	0,22	Rendah
7	AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M	38	77	0,63	Sedang
8	AHMAD UBAIDAH. M	46	54	0,15	Rendah
9	AMELIA SAFIRA	31	69	0,55	Sedang
10	ANANDA ARJAN	42	62	0,34	Sedang
11	ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH	35	69	0,52	Sedang
12	ANDI MUH. NAIM MAIMUN M	31	65	0,49	Sedang
13	ANDI RESKY PUTRI ANINUR	42	81	0,67	Sedang
14	ANDISA PUTRI AYU	50	54	0,08	Rendah
15	ARDHAN ARIFIN	38	77	0,63	Sedang
16	ARIFUDDIN IRAWAN	35	73	0,58	Sedang
17	ATIKA ZAHRA	46	65	0,35	Sedang
18	CINDY PUTRI ALRIANTI	58	81	0,55	Sedang
19	DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM	42	72	0,52	Sedang
20	DIAN ANANTA MAHDINI	31	72	0,59	Sedang
21	DIAN ANUGRAH	50	58	0,16	Rendah
22	DIVA ARIYANTI	35	73	0,58	Sedang
23	FADHIA NABILA	26	62	0,49	Sedang
24	FILSAH SALSABILA	35	62	0,42	Sedang
25	GAFRIANA MUSFIKA SARI	42	69	0,46	Sedang
26	GIMNASTIAR	26	77	0,69	Sedang
27	KANAYA SOFIA	31	85	0,78	Tinggi
28	MUH. FADIL RESKI P	53	73	0,42	Sedang
29	MUH. FAHRUL. A	53	62	0,19	Rendah
30	RAHMAT FAJRI ISHAR	46	58	0,22	Rendah
31	RANA FADILLAH SALWA	35	54	0,29	Rendah
32	SYAMSUL BAHRI	35	65	0,46	Sedang
33	VERYANTO	35	69	0,54	Sedang
34	WAHDA EKA SAPUTRI	42	62	0,34	Sedang
35	YASLINDA UTAIL KASIM	61	88	0,69	Sedang

# LAMPIRAN E

**Lampiran D.1** Daftar Hadir Peserta Didik

**Lampiran D.2** Kelompok Belajar

**Lampiran D.3** Dokumentasi

## DAFTAR KEHADIRAN SISWA

**Satuan Pendidikan** : SMA Negeri 9 Makassar  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas / Semester** : X MIA 3/ I

No	Nama Siswa	JK	Tatap Muka ke : .../tanggal tatap muka					
			1	2	3	4	5	6
			09/08/2018	16/08/2018	23/08/2018	30/08/2018	06/09/2018	13/09/2018
1	A.M RAIHAN NASRI AA	P	√	√	√	√	√	√
2	A. MUH. FACHRIANSYAH	P	√	√	√	√	√	√
3	ABIILA SAFIRA TJANDRA	L	√	√	√	s	√	√
4	ADAM REFANSYAH	P	√	√	√	√	√	√
5	AFIF BINTANG BAGASKARA	L	√	√	√	√	√	√
6	AHMAD FAIRUZI	L	√	√	√	√	√	√
7	AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M	P	√	i	√	√	√	√
8	AHMAD UBAIDAH. M	P	√	i	√	√	√	√
9	AMELIA SAFIRA	P	√	√	√	√	√	√
10	ANANDA ARJAN	P	√	√	√	√	√	√
11	ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH	L	√	i	√	√	√	√
12	ANDI MUH. NAIM MAIMUN M	P	√	√	√	√	√	√
13	ANDI RESKY PUTRI ANINUR	P	√	√	√	√	√	√
14	ANDISA PUTRI AYU	L	√	√	√	√	A	√
15	ARDHAN ARIFIN	P	√	√	√	√	√	√
16	ARIFUDDIN IRAWAN	P	√	i	√	√	√	√
17	ATIKA ZAHRA	P	√	√	√	√	√	√
18	CINDY PUTRI ALRIANTI	P	√	√	√	√	√	√

19	DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM	L	√	√	√	√	√	√
20	DIAN ANANTA MAHDINI	P	√	√	√	√	√	√
21	DIAN ANUGRAH	L	√	√	√	√	√	√
22	DIVA ARIYANTI	L	√	√	√	√	√	√
23	FADHIA NABILA	L	√	√	√	√	i	√
24	FILSAH SALSABILA	L	√	√	i	√	√	√
25	GAFRIANA MUSFIKA SARI	L	√	√	√	√	√	√
26	GIMNASTIAR	L	√	√	√	√	√	√
27	KANAYA SOFIA	P	√	s	√	√	√	√
28	MUH. FADIL RESKI P	P	√	√	√	√	√	√
29	MUH. FAHRUL. A	P	√	√	√	√	√	√
30	RAHMAT FAJRI ISHAR	P	√	√	√	√	√	√
31	RANA FADILLAH SALWA	P	√	√	√	√	√	√
32	SYAMSUL BAHRI	P	√	i	√	√	√	√
33	VERYANTO	P	√	i	√	√	√	√
34	WAHDA EKA SAPUTRI	P	√	i	√	√	√	√
35	YASLINDA UTAIL KASIM	P	√	√	√	i	√	√

Keterangan :

- √ : hadir
- s : Sakit
- i : Izin
- a : Tanpa keterangan

Makassar, September 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa Penelitian

**Drs. H. Anis Nur, M.Pd**  
**NIP. 19611217 198703 2 014**

**Hardianti**  
**NIM. 10539 1314 14**

## KELOMPOK BELAJAR

### Kelompok 1

1. A.M RAIHAN NASRI AA
2. AHMAD RAMADHAN ARDHAN. M
3. ANDI RESKY PUTRI ANINUR
4. DHEA ANGGIA PUSPANINGRUM
5. GAFRIANA MUSFIKA SARI
6. RANA FADILLAH SALWA

### Kelompok 2

1. A. MUH. FACHRIANSYAH
2. AHMAD UBAIDAH. M
3. ANDISA PUTRI AYU
4. DIAN ANANTA MAHDINI
5. GIMNASTIAR
6. SYAMSUL BAHRI

### Kelompok 3

1. ABIILA SAFIRA TJANDRA
2. AMELIA SAFIRA
3. ARDHAN ARIFIN
4. DIAN ANUGRAH
5. KANAYA SOFIA
6. VERYANTO

### Kelompok 4

1. ADAM REFANSYAH
2. ANANDA ARJAN
3. ARIFUDDIN IRAWAN
4. DIVA ARIYANTI
5. MUH. FADIL RESKI P
6. WAHDA EKA SAPUTRI

### Kelompok 5

1. AFIF BINTANG BAGASKARA
2. ANDI AIRSYAN PUTRA ANUGRAH
3. ATIKA ZAHRA
4. FADHIA NABILA
5. MUH. FAHRUL. A

### Kelompok 6

1. AHMAD FAIRUZI
2. ANDI MUH. NAIM MAIMUN M
3. CINDY PUTRI ALRIANTI
4. FILSAH SALSABILA
5. RAHMAT FAJRI ISHAR

DOKUMENTASI







# LAMPIRAN F

**Lampiran F. Persuratan**

### LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 9 Makassar telah dilaksanakan oleh mahasiswa dari Universitas Muhamadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah :

Nama : Hardianti

Nim : 10539 1314 14

Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi selama 3 hari sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.

Makassar, 22 Januari 2018

Mengetahui,

**Kepala Sekolah**



Drs. A. Supardin, M.Pd

NIP: 196903111992031011

**Guru Fisika**

Drs. AnisNur, M.Pd

NIP: 196112171987032014



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

**BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL**

Pada hari ini ...Jumat... Tanggal ..09 ramadhan..1429...H bertepatan tanggal  
25.../...Mei.....2018...M bertempat diruang ..mini hall..... kampus Universitas

Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Penerapan media simulasi physics Education and Technology (PhET)

Terthadap Pemahaman konsep Fisika Peserta didik

Dari Mahasiswa :

Nama : HAROLIANTI  
 Stambuk/NIM : 105.30131414  
 Jurusan : Pendidikan Fisika  
 Moderator : Jurnal Konsultansi Dept Pendidikan I  
 Hasil Seminar : atau Potensi  
 Alamat/Telp : 085.347944701 / Minasampa blok C7 nomor 9  
menengah

Dengan penjelasan sebagai berikut :

- Penyusunan / Penyusunan!
- Identifikasi judul (Dedekda) depart
- (Identifikasi potensi penyusunan) (Peserta didik)

Disetujui

Penanggap I : Dr. M. Agus Martawijaya, M.Pd )  
 Penanggap II : Nurlina, S.Si., M.Pd )  
 Penanggap III : Drs. Abd. Hanis, M.Si )  
 Penanggap IV : Dr. Khacuddin, M.Pd )

Makassar, ..25.. Mei ..2018

Ketua Jurusan





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL.

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : HARDIANTI  
Nim : 10539 1314 14  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul : Penggunaan Media *Physics Education and Technology*  
(PhET) Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Dr. M. Agus Martawijaya, M.Pd	30 / 5 / 18	
2.	Nurlina, S.Si., M.Pd	30 / 5 / 18	
3.	Drs. Abd. Haris, M.Si	28 / 5 / 18	
4.	Dr. Khaeruddin, M.Pd	30 / 5 / 18	

Makassar, Mei 2018

Mengetahui;

Ketua Prodi  
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd  
NIDN. 0923078201



Terakreditasi Program Studi B



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN  
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

No: 016/ P2SP/ VII/ 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Perangkat Penelitian yang diajukan oleh:

Nama : Hardianti  
NIM : 10539131414

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

**Penggunaan Media Physics Education and Technology (PhEt)**

**Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 20 Juli 2018

Koordinator,

*P2SP FMIPA UNM*



Dr. Muti. Jawil, MS.,M.Pd  
NIP. 19630731 198903 1 377



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar Telepon 585257, 586083, Fax 584959 Kode Pos. 90245

Makassar, 2 Agustus 2018

Nomor : 867/ *977* /P.PTK-FAS/DISDIK  
Lampiran :  
Perihal : Izin Penelitian

Kepada  
Yth. Kepala SMA NEGERI 9 MAKASSAR  
di  
Makassar

Dengan hormat, berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sulawesi Selatan No. 3794/S.01/PTSP/2018 tanggal 26 Juli 2018 Perihal Izin Penelitian oleh Mahasiswa Tersebut dibawah ini :

Nama : HARDIANTI  
Nomor Pokok : 10539 1314 14  
Progran Studi : Pend. Fisika  
Pekerjaan / Lembaga : Mahasiswa (S1) LP3M UNISMUH, Makassar  
Alamat : Jl. Sultan Alauddin, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA NEGERI 9 MAKASSAR, dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul :

**“PENGUNAAN MEDIA PHYSIC EDUCATIOAN AND TECHNOLOGY (PHET) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK”**

Pelaksanaan : 26 Juli s/d 21 September 2018

Pada Prinsipnya kami menerima dan menyetujui kegiatan tersebut, sepanjang tidak bertentangan dengan ketentuan dan perundang-undangan yang berlaku.  
Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN  
KEPALA BIDANG PPTK FASILITASI PAUD,  
DIKDAS, DIKTI DAN DIKMAS



*Melvin Salahuddin*  
**MELVIN SALAHUDDIN, SE, M.Pub.& Int.Law.Ph.D**  
Pangkat: Penata Tk. I  
NIP: 19750120 200112 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel (sebagai laporan)
2. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah II Makassar-Gowa
3. Pertinggal



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN  
DINAS PENDIDIKAN  
**UPT SATUAN PENDIDIKAN SMA NEGERI 9 MAKASSAR**  
Alamat : Jl. Karunrung Raya No. 37 Telp. 0411- 882109 Makassar

**SURAT KETERANGAN**

Nomor :420/ 233/IX/UPT.SMAN.09/MKS/DISDIK2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 9 Makassar :

N a m a : **Drs.SUPARDIN. M.Pd**  
N I P : 19690311 199203 1 011  
Jabatan : KEPALA UPT SMA NEGERI 9 MAKASSAR

Menerangkan bahwa :

N a m a : **HARDIANTI**  
NIM : 10539131414  
Perogram Studi : Pend Fisika  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1) UNISMUH Makassar  
Alamat : Jl.Sultan Al,auddin No.259 Makassar

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan penelitian di SMA Negeri 9 Makassar pada tanggal. 10 Agustus s/d 20 September 2018 , berdasarkan surat Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan Nomor : 867/ 977 / P.PTK-FAS/DISDIK 2017 Tanggal 2 Agustus 2018 , untuk penyelesaian Study Program Sarjana Pendidikan ( S1) dengan judul Sripsi :

“PENGUNAAN MEDIA PHYSIC EDUCATION AND TECHNOLOGY (PHET) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK ”

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 27/September 2018  
Kepala Sekolah,  
  
**Drs. SUPARDIN, M.Pd**  
Pangkat : Pembina Tk.I  
NIP. 19690311 199203 1 011



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772  
**KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN**

Nama Mahasiswa : HARDIANTI  
Nim : 10539 1314 14  
Judul Penelitian : **Penggunaan Media *Physics Education and Technology* (PhET)  
Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta didik**  
Tanggal Ujian Proposal: 25 Mei 2018  
Pelaksanaan Kegiatan Penelitian: 10 Agustus 2018 – 20 September 2018

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	10 Agustus 2018	Uji coba soal pemahaman konsep peserta didik di kelas XI MIA 6	f
2.	16 Agustus 2018	<i>Pretest</i> pemahaman konsep peserta didik kelas X MIA 6	f
3.	23 Agustus 2018	Proses belajar mengajar dengan pokok materi gerak, perpindahan, jarak, kecepatan dan kelajuan	f
4.	30 Agustus 2018	Proses belajar mengajar dengan pokok materi GLB dan GLBB	f
5.	06 September 2018	Proses belajar mengajar dengan pokok materi gerak jatuh bebas	f
6.	13 September 2018	Proses belajar mengajar dengan pokok materi gerak vertikal	f
7.	20 September 2018	<i>Posttest</i> pemahaman konsep peserta didik kelas X MIA 6	f

Makassar, 27 September 2018

Mengetahui,

Kepala Sekolah



**Drs. A. Supardin, M.Pd**  
NIP: 196903111992031011



KARTU KONTROL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Hardianti

NIM : 10539131414

Pembimbing 1 : Drs. Abd. Haris, M.Si

Pembimbing 2 : Riskawati, S.Pd., M.Pd

No	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	18/01/18	[Signature]	27/04/18	[Signature]
2	Kajian Teori Pendukung	27/4/18	[Signature]	03/05/18	[Signature]
3	Metode Penelitian	09/02/18	[Signature]	30/04/18	[Signature]
4	Persetujuan Seminar	27/4/18	[Signature]	03/05/18	[Signature]
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	09/08/18	[Signature]	11/08/18	[Signature]
2	Prosedur Penelitian	09/08/18	[Signature]	11/08/18	[Signature]
3	Analisis Data	25/09/18	[Signature]	28/09/18	[Signature]
4	Hasil dan Pembahasan	28/09/18	[Signature]	29/09/18	[Signature]
5	Kesimpulan	27/09/18	[Signature]	29/09/18	[Signature]
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	27/09/18	[Signature]	29/09/18	[Signature]

Mengetahui,  
Ketua Prodi  
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd  
NIDN. 0923078201

## **RIWAYAT HIDUP**



HARDIANTI, lahir di Patobong 30 Juni 1997, anak sulung dari tiga bersaudara, dari pasangan Arifin dengan Hasni.

Penulis memulai pendidikannya pada tahun 2002 di SD Negeri 164 Patobong Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang dan tamat pada tahun 2008. Setelah tamat sekolah dasar penulis melanjutkan studinya di MTS Pondok Pesantren Mambaul Ulum Addariyah DDI Patobong Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang pada tahun 2008 tamat tahun 2011. Pada tahun 2011 pula penulis masuk di SMA Negeri 1 Mattiro Sompe yang sekarang berubah nama menjadi SMA Negeri 3 Pinrang dan selesai tahun 2014. Kemudian di tahun yang sama pula 2014 penulis melanjutkan studinya di Universitas Muhammadiyah Makassar dengan mengambil Program Studi Pendidikan Fisika.

