

**PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS X SMA NEGERI 5 ENREKANG**



SKRIPSI

**Oleh
Tri Wulansari
NIM 10539 1137 13**

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

**PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA PESERTA DIDIK
KELAS X SMA NEGERI 5 ENREKANG**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi salah Satu Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar

**Oleh
Tri Wulansari
NIM 10539 1137 13**

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **TRI WULANSARI**, NIM 10539113713 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 009 Tahun 1439 H / 2018 M, pada Tanggal 06 Jumadil Awal 1439 H / 23 Januari 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 Jum'at, tanggal 26 Januari 2018.

Makassar 09 Jumadil Awal 1439 H
26 Januari 2018 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM

2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D

3. Sekretaris : Dr. Khaeruddin, M.Pd

4. Penguji : 1. Dr. Muhammad Arsyad, MT

2. Ma'ruf, S.Pd. M.Pd

3. Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd

4. Dr. Khaeruddin, 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 : **TRI WULANSARI**

NIM : 10539113713

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Pendekatan Saintifik (Ilmiah) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 5 Enrekang.**

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

Makassar 10 Jumadil Awal 1439 H
27 Januari 2018 M

Disetujui oleh.

Pembimbing I

Dr. Muhammad Arsyad, MT
NIDN. 0028086402

Pembimbing II

M. Arif, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0929128102

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar

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

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Wulansari

NIM : 10539 1137 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : **Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 5 Enrekang**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah 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, Januari 2018

Yang Membuat Pernyataan



Tri Wulansari



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Wulansari

NIM : 10539 1137 13

Program Studi : 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, Januari 2018

Yang Membuat Perjanjian

Tri Wulansari

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Sesungguhnya manusia tidak pernah terlepas dari proses mencari dikarenakan
ia berpikir”*

Kupersembahkan karya ini,

Kepada Ayahandaku Sutio, Ibundaku Muliati, saudara-saudariku (Muh Rifai, Galif, Nur Indahsari, Citra Lestari) dan sahabat-sahabatku atas doa dan semangatnya, sehingga dalam mendukung penulis mewujudkan harapannya menjadi kenyataan.

ABSTRAK

Tri Wulansari. 2018. *Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 5 Enrekang*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Dibimbing oleh Muhammad Arsyad dan Ma'ruf.

Masalah utama dalam penelitian ini yaitu seberapa besar tingkat peningkatan kemampuan berpikir kritis Fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang sebelum dan setelah diajar dengan Penerapan Pendekatan Saintifik. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang sebelum diajar dengan Penerapan pendekatan saintifik, (2) mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang setelah diajar dengan Penerapan pendekatan saintifik, (3) menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang sebelum dan setelah diajar dengan Penerapan pendekatan saintifik. Jenis penelitian ini adalah penelitian Pra Eksperimen dengan menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* yang terdiri dari tiga tahap yaitu *pretest*, diberi perlakuan, dan *posttest* selama sepuluh kali pertemuan. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel terikat yaitu pendekatan saintifik dan variabel bebas yaitu kemampuan berpikir kritis. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 31 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekang setelah diterapkan pendekatan saintifik dengan hasil *pre-test* kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh skor rata-rata perolehan 23,42 dan pada saat *post-test* di peroleh skor rata-rata peserta didik 27,61 dengan hasil uji T diperoleh t hitung = 4,766 dan t tabel= 2,042 ($\mu_1 \neq \mu_2$) sehingga dapat di simpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA Negeri 5 Enrekar meningkat setelah diterapkan pendekatan saintifik.

Kata kunci: penerapan pendekatan saintifik, kemampuan berpikir kritis.

KATA PENGANTAR



الحمد لله , segala puji dan syukur bagi Allah Subhanahu Wataala pencipta alam semesta penulis panjatkan kehadirat-Nya, semoga shalawat dan salam senantiasa tercurah pada Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang senantiasa istiqamah untuk mencari Ridha-Nya hingga di akhir zaman.

Skripsi dengan judul “Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 5 Enrekang” diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Berbekal dari kekuatan dan ridha dari Allah SWT semata, maka penulisan skripsi ini dapat terselesaikan meski dalam bentuk yang sangat sederhana. Tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, akan tetapi penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada keberhasilan tanpa kegagalan.

Motivasi dari berbagai pihak sangat membantu dalam perampungan tulisan ini. Segala rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Sutio dan Muliati yang telah berjuang, berdoa, mengasuh, membesarkan, mendidik, dan mebiayai penulis dalam proses pencarian ilmu. Demikian pula, penulis mengucapkan kepada saudara-saudariku Muh. Rifai, Galif, Nur Indahsari, Citra Lestari yang tak hentinya memberikan motivasi dan selalu menemaniku dengan candanya, kepada kepada bapak Dr.Muhammad Arsyad.,MT. dan bapak Ma’ruf, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing I dan

pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi sejak awal penyusunan proposal hingga selesainya skripsi ini.

Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada; Bapak Dr. Abdul Rahman Rahim, SE., MM, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, Bapak Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D, selaku Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar, Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd dan Bapak Ma'ruf S.Pd., M.Pd , selaku Ketua dan Sekertaris Prodi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar serta seluruh dosen dan staf pegawai dalam lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membekali penulis dengan serangkaian ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Enrekang, dan Ibu ST. Jauhar Djamil, ST., selaku guru Fisika di sekolah tersebut yang telah memberikan izin dan bantuan untuk melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman seperjuanganku Lili Subeni, Dwi Afrianti, dan Nurhalima, S.Pd yang selalu menemaniku dalam suka maupun duka, sahabat-sahabat terkasih serta seluruh rekan mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Angkatan 2013 atas segala kebersamaan, motivasi, saran, dan bantuannya kepada penulis selama ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis senantiasa mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak, selama saran dn kritikan tersebut sifatnya membangun karena penulis yakin bahwa suatu persoalan tidak

akan berarti sama sekali tanpa adanya kritikan. Mudah-mudahan dapat memberi manfaat bagi para pembaca, terutama bagi diri pribadi penulis. Amin.

Makassar, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori.....	7
1. Kemampuan Berpikir Kritis	6
2. Pendekatan Saintifik.....	12

3. Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis.....	20
B. Kerangka Pikir.....	24
C. Hipotesis Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Rancangan Penelitian.....	27
B. Variabel Penelitian.....	28
C. Populasi dan Sampel.....	28
D. Defenisi Operasional Variabel.....	28
E. Prosedur Penelitian.....	29
F. Teknik Pengumpulan Data.....	35
G. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan.....	45
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Simpulan.....	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. skema desain <i>pre-test dan Post-test</i>	27
3.2. Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis	31
3.3. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran	32
3.4. Instrumen Uji Validasi Ahli	36
4.1. Statistik Skor Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Pada <i>Pretest</i>	41
4.2. Persentase Frekuensi dan Persentase Skor Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Pada <i>Pretest</i>	41
4.3. Statistik Skor Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Pada saat <i>Posttest</i>	42
4.4. Persentase Frekuensi dan Persentase Skor Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Pada <i>Posttest</i>	42
4.5. Hasil Uji Normalitas Skor Hasil Motivasi Belajar Fisika Siswa Kelas X IPA 1 SMA Negeri 5 Enrekang Pada <i>Pretest dan Posttest</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kerangka Pikir	25
3.1. Prosedur Penelitian.....	34
4.1. Frekuensi Skor Peserta Didik saat <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Hasil Uji Validasi Instrumen	56
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	61
3. Bahan Bacaan.....	124
4. Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD)	177
5. Kisi-Kisi Kemampuan Berpikir Kritis	197
6. Skor Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis.....	202
7. Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	205
8. Analisis Deskriptif	210
9. Analisis Inferensial	213
10. Daftar Hadir Siswa.....	232
11. Dokumentasi	233
12. Persuratan.....	234

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, telah diberlakukannya kurikulum baru oleh dinas pendidikan Republik Indonesia yaitu kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan sebuah kurikulum berbasis kompetensi yang diarahkan pada pencapaian kompetensi dirumuskan dalam Standar Kompetensi Lulusan. Kurikulum 2013 menggunakan sebuah konsep pendekatan ilmiah (*scientific*). Pendekatan ilmiah pembelajaran yang dilakukan berbasis pada fakta yang dapat dijelaskan dengan logika, agar peserta didik mampu menemukan sebuah jawaban tidak berdasarkan angan-angan atau pendapat tidak masuk akal tetapi melalui proses ilmiah secara struktural.

Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *scientific* jauh berbeda dengan pembelajaran konvensional dimana pendidik merupakan sumber informasi dan pendidik selalu aktif menjelaskan, menuntun peserta didik hingga mengerti, cara ini dibutuhkan dalam proses peserta didik dari tidak mengerti menjadi paham membutuhkan waktu yang lama, sehingga kurang efisien. Pendekatan ilmiah (*scientific*) masalah yang diberikan pendidik selalu berdasarkan dengan fenomena yang selama ini terjadi di kehidupan para peserta didik, lalu peserta didik mencoba mencari jawaban dari masalah yang diberikan secara mandiri.

Pembelajaran fisika kepada peserta didik untuk mencari tahu tentang fakta alam secara sistematis melalui proses pencarian agar diperoleh suatu pengetahuan. Berpikir kritis merupakan sebuah proses mental yang terarah dan

jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah.

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti, bahwa peserta didik SMA Negeri 5 Enrekang pada mata pelajaran fisika pada semester IV tahun ajaran 2015/2016. Dari 31 murid kelas X IPA₃ saat ujian akhir hanya mencapai skor rata-rata 56,7. Nilai ketuntasan belajar minimal (KBM) adalah 75, yang tuntas hanya 7 orang. Persentase ketuntasan kelas 22% yaitu 7 peserta didik dari 33 termasuk dalam kategori tuntas dan 77% yaitu 24 peserta didik dari 33 termasuk dalam kategori tidak tuntas, sehingga 24 peserta didik yang masuk dalam kategori tidak tuntas harus mengikuti remedial untuk memperbaiki kemampuan berpikir kritisnya agar nilai ketuntasan minimal tercapai.

Rendahnya pencapaian nilai akhir peserta didik ini, menjadi indikasi bahwa pembelajaran yang dilakukan selama ini belum efektif. Nilai akhir dari evaluasi belajar belum mencakup penampilan dan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran, hingga sulit untuk mengukur kemampuan peserta didik.

Kurangnya antusias peserta didik untuk belajar fisika dapat disebabkan oleh model yang digunakan oleh pendidik masih menggunakan model pembelajaran yang cara mengajarnya lebih banyak diberikan melalui pembelajaran langsung. Proses pembelajaran semacam ini masih didominasi oleh pendidik dan tidak memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berkembang secara mandiri. Pembelajaran ini terkesan monoton dan kurang menarik yang menyebabkan peserta didik mengalami depresi mental seperti bosan, mengantuk, bahkan frustrasi dalam menghadapi pelajaran fisika.

Pendekatan ilmiah (*scientific*) adalah konsep dasar yang mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu. Menurut Kemendikbud (2013), memberikan konsepsi tersendiri bahwa pendekatan ilmiah (*scientific*) dalam pembelajaran, didalamnya mencakup komponen: mengamati, menanya, menalar, mencoba/mencipta, dan menyajikan/mengomunikasikan.

Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (saintifik) mendapatkan pengetahuan dari proses mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan. Pengetahuan peserta didik dikonstruksi yang berimplikasi pada meningkatnya kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut dapat terjadi karena pada setiap tahapan pendekatan ilmiah (saintifik) melatih dan menuntut kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk menyelidiki, memilih objek, mengaitkan, menghitung, menerapkan dan mengemukakan. Dengan demikian, pendekatan ilmiah (saintifik) diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian terdahulu oleh As'ad (2014) yang berjudul "*Pengaruh Pendekatan saintifik terhadap Motivasi dan Kemampuan berpikir kritis Fisika peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kopang*" mengemukakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar antara peserta didik yang diajar menggunakan pendekatan saintifik dengan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional di SMA Negeri 1 Kopang, dimana kemampuan berpikir kritis dan motivasi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Data perolehan rata-rata nilai

kemampuan berpikir kritis pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut 23,21 dan 30,15 dan nilai posttest kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut 74,74 dan 57,68. Kemudian untuk motivasi belajar peserta didik mengalami peningkatan, presentase nilai tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut 59,85% (rendah) dan 64,65% (cukup) meningkat menjadi 82,4% (tinggi) dan 76,56% (cukup) pada tes akhir.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul *“Penerapan Pendekatan Ilmiah (Saintifik) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika peserta didik Kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang.”*

B. Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Seberapa besarkah kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan saintifik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018?
2. Seberapa besarkah kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018?
3. Apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik dikelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018?

C. Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan saintifik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018
2. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018
3. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang Tahun ajaran 2017/2018

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peserta Didik

Dapat meningkatkan semangat kerja sama antar peserta didik meningkatkan motivasi dan daya tarik peserta didik terhadap fisika serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

2. Pendidik

Meningkatkan profesionalisme pendidik, memberi motivasi dan kreativitas dalam mengembangkan pembelajaran.

3. Sekolah

Sebagai informasi dan sumbangan pemikiran dalam menggunakan pendekatan saintifik dalam proses belajar mengajar.

4. Peneliti

Sebagai tambahan pengetahuan bagi peneliti bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kemampuan Berpikir Kritis

Ross (Wowo, 2011: 2) mengatakan berpikir merupakan aktivitas mental dalam aspek teori dasar mengenai aspek psikologis. Berpikir sangat berperan dalam prestasi belajar, penalaran formal, keberhasilan belajar dan kreativitas karena berpikir merupakan inti pengatur tindakan peserta didik (Eka Ariyati, 2010: 1). Ashman Conway (Wowo 2011: 24) mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir melibatkan enam jenis berpikir yaitu, metakognisi, berpikir kritis, berpikir kreatif, proses kognitif, kemampuan berpikir inti dan memahami peran konten pengetahuan.

Berpikir kritis merupakan suatu proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisasi. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat pribadi dan pendapat orang lain (Elaine B. Johnson, 2009: 182).

Menurut Faiz (2012: 4-5), ciri-ciri orang yang berpikir kritis dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap, dan kebiasaan, yaitu menggunakan fakta-fakta secara tepat dan jujur, mengorganisasi pikiran dan mengungkapkannya

dengan logis atau masuk akal, membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid dengan logika yang tidak valid, mengidentifikasi kecukupan data, menyangkal suatu argumen yang tidak relevan dan menyampaikan argumen yang relevan, mempertanyakan suatu pandangan dan mempertanyakan implikasi dari suatu pandangan, menyadari bahwa fakta dan pemahaman seseorang selalu terbatas, mengenali kemungkinan keliru dari suatu pendapat dan kemungkinan bias dalam pendapat.

Menurut Yunus (2016: 166), mendefinisikan kemampuan berpikir kritis merupakan upaya mengolah pengetahuan untuk mengidentifikasi hubungan antara disiplin ilmu dalam rangka mencari solusi potensial kreatif untuk memecahkan masalah tertentu. Berpikir kritis secara esensial adalah proses aktif dimana seseorang memikirkan berbagai hal secara mendalam, mengajukan pertanyaan untuk diri sendiri, menemukan informasi yang relevan untuk diri sendiri dari pada menerima berbagai hal dari orang lain.

Kemampuan berpikir kritis menurut Nursiti (2013) terdiri dari komponen-komponen yaitu merumuskan masalah, menganalisis argument, menanyakan dan menjawab pertanyaan, menilai kredibilitas sumber informasi, melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi, membuat deduksi dan menilai deduksi, membuat induksi dan menilai induksi, mengevaluasi, mengidentifikasi dan menilai identifikasi, mengidentifikasi asumsi, memutuskan dan melaksanakan, berinteraksi dengan orang lain.

Menurut Ennis (Tawil.2013:9) indikator kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika yaitu:

- a. Memberikan penjelasan sederhana, yang berisi menganalisis pernyataan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi.
- b. Membangun keterampilan dasar, yang terdiri atas menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti dan menilai hasil penelitian.
- c. Membuat inferensi, yang terdiri atas mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga.
- d. Membuat penjelasan lebih lanjut, yang terdiri atas mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi.
- e. Mengatur strategi dan taktik, yang terdiri atas memutuskan sebuah tindakan, dan berinteraksi dengan orang lain.

Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika pada materi gerak lurus dengan kompetensi dasar menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

- a. Memberikan penjelasan sederhana, pendidik memfokuskan pertanyaan pada materi gerak vertikal, misalnya jika kita melemparkan bola vertikal keatas bagaimana gerakannya, bagaimana kecepatan bola dari waktu ke waktu?. Pada indikator ini muncul kriteria peserta didik akan mengidentifikasi atau

merumuskan pertanyaan dan mengidentifikasi masalah. Selama bola bergerak diperlambat, akhirnya setelah mencapai ketinggian tertentu yang disebut tinggi maksimum, bola tidak dapat naik lagi. Pada saat kecepatan bola nol, karena tarikan gaya gravitasi bumi tak pernah berhenti bekerja pada bola, menyebabkan bola bergerak turun. Pada saat itu bola mengalami gerak jatuh bebas, bergerak turun dipercepat.

- b. Membuat Inferensi, dalam hal ini peserta didik akan mendiduksi dan mempertimbangkan suatu pertanyaan dengan kriteria menginterpretasikan pertanyaan, misalnya ketika bola dilemparkan vertikal keatas bola akan mengalami dua fase gerakan. Saat bergerak keatas bola bergerak GLBB diperlambat dengan kecepatan awal tertentu lalu setelah mencapai tinggi maksimum bola jatuh bebas yang merupakan GLBB dipercepat dengan kecepatan awal nol.
- c. Membangun keterampilan dasar, peserta didik diminta untuk menilai kredibilitas suatu sumber dengan kriteria menyesuaikan dengan sumber dan memberikan alasan–alasan, misalnya berbeda dengan jatuh bebas, gerak vertikal kebawah yang dimaksudkan adalah gerak benda-benda yang dilemparkan vertikal kebawah dengan kecepatan awal tertentu. Jadi seperti gerak vertikal keatas hanya saja arahnya kebawah.

- d. Memberikan inferensi, peserta didik mengidentifikasi asumsi-asumsi dengan kriteria mengidentifikasi asumsi dari alasan yang tidak dikemukakan dan membuat tafsiran, misalnya gerak vertikal kebawah ini sama dengan gerak GLBB pada arah mendatar, beda antara keduanya adalah bahwa pada gerak vertikal kebawah benda selalu dipercepat, sedangkan GLBB pada arah mendatar dapat pula diperlambat. Selain itu pada gerak vertikal kebawah besar percepatan selalu sama dengan percepatan gravitasi.
- e. Mengatur strategi dan teknik, peserta didik akan menentukan suatu tindakan dengan kriteria merumuskan masalah dan merumuskan alternative penyelesaian, misalnya pada gerak vertikal ketinggian sama dengan jarak yang ditempuh setelah t detik, dengan syarat benda mencapai ketinggian maksimum jika kecepatan akhirnya sama dengan nol dan apabila benda sampai ditanah jika ketinggiannya sama dengan nol.

Menurut Ekosulistiono (2014), bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan kognitif dan disposisi intelektual yang diperlukan secara efektif untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi argument dari kebenaran untuk membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang harus dilakukan. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk kehidupan, pekerjaan dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya

Kemampuan berpikir kritis adalah suatu proses kegiatan mental yang terarah dan jelas tentang suatu masalah yang meliputi merumuskan masalah, menentukan keputusan, menganalisis dan melakukan penelitian ilmiah yang akhirnya menghasilkan suatu konsep yang diyakini berdasarkan sumber terpercaya. Kemampuan ini penting untuk dikembangkan pada peserta didik, mengingat kemampuan berpikir kritis mempengaruhi prestasi belajar dan membantu peserta didik memahami konsep.

2. Pendekatan saintifik

Pendekatan (*approach*) menurut Suyono (2012: 18) dapat *diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, yang di dalamnya mewadahi, menginsiprasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoretis tertentu.*

Selanjutnya, Faturrohman (2015) juga menjelaskan bahwa pendekatan (*approach*) pembelajaran adalah cara yang ditempuh pendidik dalam pelaksanaan agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan peserta didik. Dilihat dari pendekatannya, pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*) dan (2) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (*teacher centered approach*).

Ketepatan dalam pemilihan suatu pendekatan akan menjadi pedoman atau orientasi dalam pemilihan komponen kegiatan pembelajaran lainnya, salah satu

pendekatan yang berorientasi pada kegiatan ilmiah dan keaktifan peserta didik adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik berkaitan erat dengan metode saintifik. Metode saintifik (ilmiah) pada umumnya melibatkan kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis atau mengumpulkan data. Metode ilmiah pada umumnya dilandasi dengan pemaparan data yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Oleh sebab itu, kegiatan percobaan dapat diganti dengan kegiatan memperoleh informasi dari berbagai sumber (Sani, 2015: 50-51). Akhmad Sudrajat dalam Marlenawati (2014) juga mendefinisikan pendekatan saintifik sebagai proses pembelajaran dimana peserta didik diajak untuk berpikir logis, runut dan sistematis karena sesungguhnya pembelajaran itu sendiri adalah sebuah proses ilmiah (keilmuan).

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum, atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan (Daryanto, 2014: 51).

Selanjutnya secara sederhana pendekatan ilmiah merupakan suatu cara atau mekanisme untuk mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah. Proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau nilai-nilai non ilmiah. Pendekatan non ilmiah dimaksud meliputi semata-mata berdasarkan intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan melalui coba-coba, dan asal berpikir kritis (Kemdikbud: 2013)

Danang (2014: 51) menambahkan bahwa pendekatan saintifik ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bias berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari pendidik. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

Adapun langkah-langkah pendekatan pembelajaran saintifik yang dikemukakan oleh Faturrohman (2015: 119-164) adalah sebagai berikut:

1. Mengamati (observasi) adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Adapun aktivitas belajar ketika mengamati antara lain: melihat, mengamati, membaca, mendengar, dan menyimak.
2. Menanya dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud No. 81 A (2013), adalah mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Adapun aktivitas belajar ketika bertanya meliputi: mengajukan pertanyaan dari yang faktual sampai yang bersifat hipotesis serta diawali dengan bimbingan pendidik, sampai dengan mandiri.
3. Eksperimen dimulai dari mengumpulkan informasi merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi dari

berbagai informasi dengan menggunakan berbagai cara. Adapun aktivitas belajar ketika melakukan eksperimen adalah: menentukan topik sesuai dengan kompetensi dasar menurut tuntutan kurikulum; mempelajari cara penggunaan alat dan bahan yang tersedia dan harus disediakan; mempelajari dasar teoritis yang relevan dan hasil-hasil eksperimen sebelumnya; melakukan dan mengamati percobaan; mencatat fenomena yang terjadi, menganalisis, dan menyajikan data; menarik kesimpulan; membuat laporan dan mengomunikasikan hasil.

4. Mengasosiasikan/ mengolah informasi/menalar adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Adapun aktivitas belajar pada ranah asosiasi adalah: menganalisis data dalam bentuk kategori; menyimpulkan dari hasil analisis data; dan dimulai dari *unstructured-uni structure-multi structure-complicated structure*.
5. Membangun jejaring (*networking*)/ mengomunikasikan (*communicating*) adalah proses penyampaian pikiran atau perasaan oleh seseorang kepada orang lain dengan menggunakan lambang-lambang yang bermakna sama bagi kedua pihak.

Tahapan aktivitas belajar yang dilakukan dalam proses pembelajaran saintifik tidak harus dilakukan mengikuti prosedur yang kaku, namun dapat disesuaikan dengan pengetahuan yang hendak dipelajari. Mungkin saja dalam proses pembelajaran dilakukan observasi terlebih dahulu sebelum memunculkan pertanyaan atau justru sebaliknya (Sani, 2015: 53-54).

Fathurrohman (2015: 115-117) menjelaskan bahwa pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik, dimana peserta didik dituntut untuk menemukan sendiri materi yang berkaitan dengan mata pelajaran tertentu. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik memiliki tujuan pembelajaran yang didasarkan pada keunggulan pendekatan tersebut: 1) untuk meningkatkan kemampuan intelek, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. 2) untuk membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah secara sistematis. 3) terciptanya kondisi pembelajaran dimana peserta didik merasa bahwa belajar itu merupakan suatu kebutuhan. 4) diperolehnya hasil belajar yang tinggi. 5) untuk melatih peserta didik dalam mengomunikasikan ide-ide, khususnya dalam menulis artikel ilmiah. 6) untuk mengembangkan karakter peserta didik.

Menurut Awak (2016), bahwa pendekatan saintifik merupakan pola pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk membangun informasi belajar dari peserta didik, oleh peserta didik dan untuk peserta didik. Prinsipnya adalah bagaimana peserta didik belajar, mengenal, mengolah, memiliki dan mengomunikasikan hasil belajar tersebut.

Selanjutnya, juga dikemukakan beberapa karakteristik pendekatan saintifik sebagai berikut:

- a. Berorientasi pada peserta didik artinya, prinsip belajar didasarkan oleh peserta didik, dari peserta didik dan untuk peserta didik. Dalam hal ini, pendidik mengupayakan bagaimana peserta didik mengenal, mengolah, menerima, dan mengomunikasikan informasi belajar.

- b. Mengembangkan potensi peserta didik artinya, peserta didik dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya terutama berpikir ilmiah dengan menerapkan kemampuan mengamati, menganalisa, menalar, dan mengomunikasikan hasil belajarnya.
- c. Meningkatkan motivasi belajar artinya, peserta didik akan termotivasi belajar jika tercipta suasana pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berlaku seolah-olah sebagai *saintis muda*. Fenomena alam dan sosial dalam materi dan informasi belajar akan menarik perhatiannya untuk diamati, ditelaah dan digeneralisasi sehingga terjawab pertanyaan apa dan mengapa terhadap fenomena tersebut.
- d. Mengembangkan sikap dan karakter peserta didik artinya, sumber dan informasi belajar yang diamati dan dikenal peserta didik akan mengubah sikap dan karakter peserta didik ke arah yang lebih baik. Perilaku dan kebiasaan buruk akan merugikan orang lain dan diri sendiri. Manusia adalah makhluk sosial dan tak mungkin hidup sendiri sehingga perlu bersosialisasi dengan lingkungan alam dan sosial dengan baik dan santun.
- e. Meningkatkan kemampuan mengomunikasikan hasil belajar artinya, membiasakan pemberian pelatihan secara berangsur-angsur kepada peserta didik melalui pendekatan saintifik karena komponen kemampuan mengomunikasikan hasil temuan belajar sangat penting bagi peserta didik.

Menurut Yanuar (2015) Kelebihan dan kelemahan pendekatan saintifik dalam pembelajaran sebagai berikut :

Adapun kelebihan pendekatan saintifik

- a. Mengamati, peserta didik senang dan tertantang, memfasilitas peserta didik bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik, peserta didik dapat menemukan fakta bahwa ada hubungan antara obyek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh pendidik, peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan media obyek secara nyata.
- b. Menanya, peserta didik proaktif dalam mencari pembuktian atas penalarannya. Hal ini memicu mereka untuk bertindak lebih jauh kearah positif seperti keinginan yang tinggi untuk membuktikan jawaban atas pertanyaannya, membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian peserta didik tentang suatu tema atau topik pembelajaran, mendorong dan menginspirasi peserta didik untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri, mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik sekaligus menyampaikan anjakan untuk mencari solusinya, membiasakan peserta didik berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam merespon persoalan yang tiba-tiba muncul, melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati satu sama lain.

- c. Menalar, melatih peserta didik untuk mengaitkan hubungan sebab-akibat, merangsang peserta didik untuk berpikir tentang kemungkinan kebenaran dari sebuah teori.
- d. Mencoba, peserta didik merasa lebih tertarik terhadap pelajaran dalam menemukan atau melakukan sesuatu, peserta didik diberikan kesempatan untuk membuktikan kebenaran atas penalarannya, melatih peserta didik untuk bertindak teliti, bertanggung jawab, cermat dan hati-hati.
- e. Mengomunikasikan, peserta didik dilatih untuk dapat bertanggung jawab atas hasil temuannya, peserta didik diharuskan, membuat/menyusun ide gagasannya secara terstruktur agar mudah disampaikan.

Adapun kelemahan dari pendekatan saintifik

- a. Mengamati, dalam prosesnya peserta didik seringkali acuh tak acuh terhadap fenomena alam, motivasi peserta didik rendah, memerlukan waktu persiapan yang lama dan matang, biaya dan tenaga relatif banyak, jika tidak terkendali akan mengaburkan makna serta tujuan pembelajaran.
- b. Menanya, jenis pertanyaan kadang tidak relevan, kualitas pertanyaan peserta didik masih rendah, kemampuan awal menjadi tolak ukur peserta didik untuk bertanya dalam kelas sangat bergantung pada

kemampuan awal yang didapat dari jenjang atau materi sebelumnya, tidak semua peserta didik memiliki keberanian untuk bertanya, kadang peserta didik beranggapan bahwa bertanya berarti cenderung tidak pintar.

- c. Menalar, peserta didik terkadang malas untuk menalar sesuatu karena sudah terbiasa mendapatkan Informasi langsung oleh pendidik
- d. Mencoba, peserta didik seringkali tidak diikuti oleh rasa ketelitian dan kehati-hatian, memerlukan waktu yang lebih dalam menemukan jawaban atas percobaan.
- e. Mengomunikasikan, tidak semua peserta didik berani menyampaikan ide gagasan atau hasil penemuannya, tidak semua peserta didik pandai dalam menyampaikan informasi.

3. Pendekatan saintifik dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Adapun penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika terhadap kemampuan berpikir kritis dapat diuraikan dalam salah satu materi fisika yakni gerak lurus dan gerak parabola pada kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang sebagai berikut:

Kompetensi Dasar : 3.4.Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan(tetap) dan gerak

lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya.

3.5.Menganalisis gerak parabola dengan

menggunakan vector berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

3.4.1. Menyimpulkan definisi gerak

3.4.9.Menguraikan gerak vertikal keatas dan kebawah

3.4.8.Menguraikan gerak jatuh bebas pada gerak lurus

3.4.5.Mentransfer persamaan percepatan pada gerak

lurus untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari- hari

3.5.1.Menyimpulkan definisi gerak parabola

- a. Pada tahap mengamati, peserta didik akan diminta untuk mengamati materi gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini, peserta didik akan mulai memprediksi keadaan yang diamatinya, ditengah perjalanan Fikar bertemu dengan Romi, tampak mobil bergerak kekanan menjauhi Fikar dan terlihat Romi sedang melambaikan tangan. Romi berada didalam mobil yang bergerak meninggalkan Fikar. Dari waktu kewaktu Fikar yang berdiri disisi jalan itu semakin tertinggal dibelakang mobil.

Pada tahap ini muncul indikator memberikan penjelasan sederhana, artinya Fikar dan Romi berubah setiap saat seiring dengan gerakan

mobil menjauhi Fikar. Suatu benda dikatakan bergerak bila posisinya setiap saat berubah terhadap titik acuannya

- b. Pada proses menanyakan, peserta didik akan diminta untuk bertanya terkait materi gerak lurus. Misalnya Pernahkah kalian memperhatikan sebuah bola yang dilempar keatas dengan kecepatan tertentu lalu ketika bola tersebut mencapai tinggi maksimum dengan kecepatan yang nilainya nol maka bola tersebut akan jatuh kebawah dengan kecepatan yang berubah setiap saat dan akan selalu bertambah dengan cara beraturan, pada tahap ini dapat muncul indikator memberikan penjelasan sederhana, karena tarikan gaya gravitasi bumi tak pernah berhenti bekerja pada bola, menyebabkan bola bergerak turun.

Pada saat itu bola mengalami gerak jatuh bebas, bergerak turun dipercepat. Jadi bola mengalami dua fase gerakan, saat bergerak keatas bola bergerak GLBB diperlambat dengan kecepatan awal tertentu lalu setelah mencapai tinggi maksimum bola jatuh bebas yang merupakan GLBB dipercepat dengan kecepatan awal nol.

- c. Mengumpulkan informasi, pada proses ini peserta didik beserta teman kelompoknya mengumpulkan informasi dari bahan bacaan dan saling bertukar pikiran dengan teman kelompoknya. sebuah demonstrasi sederhana dengan menggunakan sebuah kelereng dan sebuah kertas. Saat itu, kemudian dilepaskan secara horizontal sebuah kelereng dan sebuah kertas tersebut dari ketinggian yang sama lalu, apakah akan jatuh dengan waktu dan percepatan yang sama?

Pada tahap ini akan muncul indikator memberikan inferensi, jadi berat dan besaran-besaran tidak mempengaruhi waktu jatuh dalam waktu yang bersamaan. Benda yang berbeda beratnya, akan jatuh dalam waktu yang tidak bersamaan. Hal ini terjadi karena adanya gesekan udara yang terjadi.

- d. Tahap menalar, pada proses ini peserta didik memperoleh simpulan berupa pengetahuan. Misalnya ketika kita mengetahui kecepatan dapatkah kita menentukan percepatan?, pada tahap ini akan muncul indikator membuat kesimpulan artinya ketika kita mengetahui kecepatan kita dapat menentukan percepatan, dalam hal ini percepatan menyatakan laju perubahan kecepatan persatuan waktu. Percepatan sebuah benda ditentukan dengan membandingkan perubahan kecepatan benda tersebut terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan kecepatan itu.
- e. Pada tahap mengomunikasikan, merupakan proses dimana peserta didik akan diminta untuk menyampaikan hasil pemikirannya. Misalnya Reza sedang menendang bola, jika diamati secara seksama lintasannya berupa lengkungan dan selah-olah dipanggil kembalimkepermukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi, apakah dapat dikatakan bahwa gerakan yang dihasilkan merupakan gerak parabola? Nah pada tahap ini akan muncul indikator membuat strategi dan teknik dimaksudkan peserta didik merumuskan suatu permasalahan, dimana gerak yang dihasilkan oleh Reza saat menendang bola dapat dikatakan

sebagai gerak parabola karena gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi.

Berdasarkan gambaran aktivitas belajar dalam pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kritis, maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik juga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik, sebab indikator-indikator dari kemampuan berpikir kritis dapat terlihat dan terlaksana dalam pendekatan saintifik yang diterapkan.

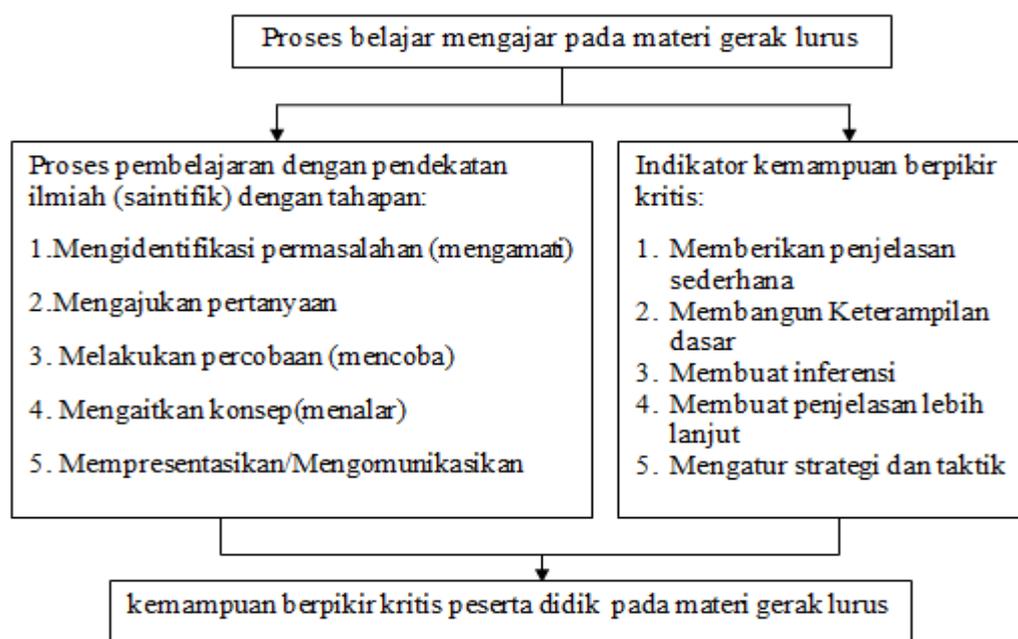
B. Kerangka Pikir

Salah satu kemampuan berpikir yang harus dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini merupakan proses aktif seseorang atau peserta didik memikirkan berbagai hal secara mendalam dengan ciri-ciri menggunakan fakta-fakta secara tepat dan jujur, mengorganisasi pikiran dan mengungkapkannya dengan jelas, logis atau masuk akal, membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid dengan logika yang tidak valid, menyangkal suatu argumen yang tidak relevan dan menyampaikan argumen yang relevan dan mempertanyakan suatu pandangan dan mempertanyakan implikasi suatu pandangan. Mengingat kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah, maka perlu adanya suatu tindakan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan

kemampuan berpikir kritis adalah dengan menggunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran yang dilakukan pendekatan saintifik dimaksudkan agar peserta didik mampu mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari pendidik. Dimana konsep yang diterima peserta didik bukan merupakan hafalan yang diberitahukan oleh pendidik, namun merupakan konsep hasil proses pencariannya sendiri. Dengan begitu, pengetahuan yang diperoleh peserta didik akan lebih bermakna dan secara langsung peserta didik aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, secara sederhana kerangka pemikiran dari penelitian ini diperlihatkan seperti gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka latar belakang masalah yang ada dan didukung oleh teori, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

a. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan pendekatan saintifik dalam pembelajaran.

b. Hipotesis Statistik

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan pendekatan saintifik pada peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang

H_1 : Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan pendekatan saintifik pada peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang

μ_1 : Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum diterapkan pendekatan saintifik pada peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang

μ_2 : Skor rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pendekatan saintifik pada peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Pra Eksperimen.

2. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Grup Pretest-Posttest Design* ". Pada desain ini sebelum diberi perlakuan, maka terlebih dahulu sampel diberikan tes awal (*pretest*) dan di akhir pembelajaran sampel di beri tes akhir (*posttest*). Penggunaan desain ini sesuai dengan tujuan pada penelitian yaitu untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika. Berikut adalah desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* :

Tabel 3.1 Skema *One Group Pre Test-Post Test Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

(Arikunto,2006:85)

Keterangan:

X = Pembelajaran fisika dengan menggunakan penerapan pendekatan saintifik

O₁ = Kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan

O₂ = Kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan

3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu SMA Negeri 5 Enrekang, Jl. Kemakmuran No. 1

Baraka, Kec Baraka, Kab Enrekang.

B. Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel bebas yaitu pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika.
2. Variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik.

C. Populasi dan Sampel

Adapun populasi dan sampel dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 5 Enrekang yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah peserta didik perkelas 31 orang.

2. Sampel

Berdasarkan pengacakan maka terpilihlah kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang sebanyak 31 orang yang terdiri dari 13 peserta didik laki-laki dan 18 peserta didik perempuan dengan asumsi seluruh kelas adalah homogen.

D. Definisi Operasional Variabel

Adapun definisi operasional variabel dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang digunakan dalam penelitian dengan menerapkan lima aspek keterampilan diantaranya mengamati, menanya, mencoba, menalar dan mengomunikasikan.

2. Variabel Terikat

Kemampuan berpikir kritis dalam fisika adalah skor total yang dicapai setelah melalui proses pembelajaran yang mencakup indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensi, membuat penjelasan lebih lanjut dan mengatur strategi dan teknik.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki prosedur penelitian tertentu, adapun prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan persiapan sebagai berikut:

- a. Studi pendahuluan ke SMA Negeri 5 Enrekang untuk mengetahui metode pembelajaran di sekolah dan keadaan peserta didik pada saat proses pembelajaran.
- b. Pengkajian studi literatur, ditujukan untuk mempelajari landasan – landasan teoritis dari pendekatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
- c. Melakukan kesepakatan dengan pendidik bidang studi fisika
- d. Menyiapkan perangkat pembelajaran seperti, RPP, LKPD, Materi ajar menggunakan pendekatan pembelajaran Ilmiah (Saintifik), berdasarkan Kurikulum 2013 untuk kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk 10 kali pertemuan dalam pengarahan kegiatan pembelajaran peserta didik dengan pendekatan saintifik. Pada penelitian ini, peneliti menyelesaikan Unit II dengan materi Gerak Lurus pada kelas X dengan beberapa kompetensi dasar, yakni:

- a. Kompetensi Dasar: 3.3. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan
- b. Kompetensi Dasar 4.3 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan

b) Buku Ajar

Buku ajar yang dipersiapkan untuk digunakan dalam pembelajaran setiap pertemuan. Buku ajar yang dibuat tiap pertemuan sebanyak empat berisi materi tentang sifat elastisitas bahan, materi Hukum Hooke, materi susunan pegas, dan materi pengaruh gaya pada sifat elastis benda.

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan pedoman kegiatan belajar bagi peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran. LKPD ini dibagikan kepada peserta didik secara berkelompok yang pastinya sebelumnya telah dibagikan

kelompok dalam kelas sebanyak enam kelompok yang mana setiap pertemuan LKPD ini dapat membantu proses pengumpulan data hasil eksperimen dan agar dapat meningkatkan kemampuan keterampilan peserta didik. Di dalam LKPD ini, peserta didik dilatih untuk mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh peserta didik. LKPD yang digunakan tentunya telah melalui tahap validasi oleh dua pakar validator.

d) Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data tes kemampuan berpikir kritis yang berupa essay sebanyak 10 nomor. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan berpikir kritis adalah :

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Indikator	Nomor Soal	Jumlah skor tiap soal
1.	Memberikan penjelasan sederhana	1,2	5,5
2.	Membangun keterampilan dasar	3,5	5,4
3.	Membuat inferensi	7,8	4,4
4.	Memberikan inferensi	6,10	3,3
5.	Mengatur strategi	9,4	4,3
Jumlah skor total maksimal			40

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini peneliti menerapkan kegiatan penelitian dengan pendekatan saintifik. Kegiatan dalam tahap ini akan dilaksanakan selama 12 kali pertemuan. Untuk pertemuan pertama akan dilakukan pretest kemampuan berpikir kritis diawal proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan saintifik sedangkan untuk satu pertemuan terakhir akan dilaksanakan dengan membeikan posttest kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, sebelumnya dilakukan pembiasaan sebanyak sepuluh kali pertemuan untuk memahami karakter dan kebiasaan peserta didik di dalam kelas. Adapun pelaksanaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

Tabel 3.1. Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran

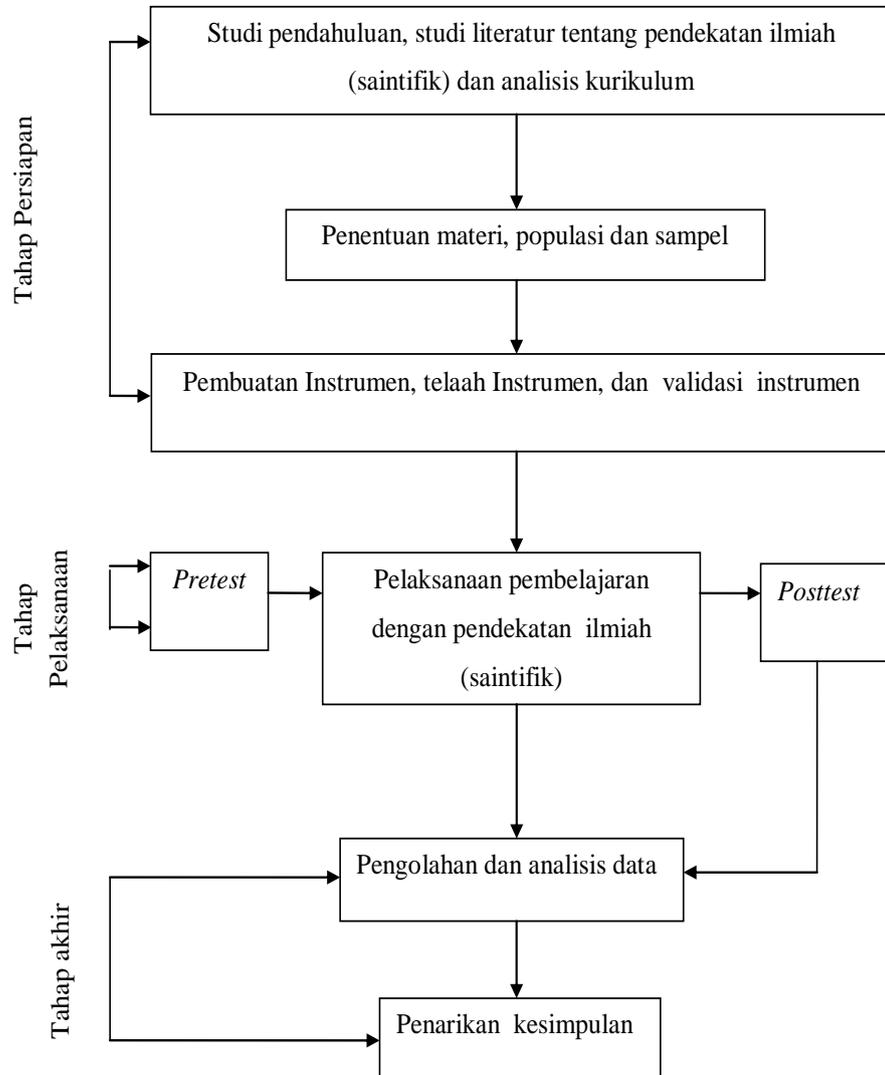
Hari/Tanggal	Pertemuan ke-	Kegiatan/Materi
Selasa/ 19 September 2017	1	Mengadakan pretest
Selasa/26 September 2017	2	Pemberian materi jarak dan perpindahan, Penyelesaian masalah fisika terkait jarak dan perpindahan
Sabtu/ 30 September 2017	3	Pemberian materi kecepatan dan kelajuan, Penyelesaian masalah fisika terkait kecepatan dan kelajuan
Selasa/ 03 Oktober 2017	4	Pemberian materi percepatan, Penyelesaian masalah fisika terkait percepatan
Sabtu/ 07 Oktober 2017	5	Pemberian materi gerak lurus beraturan, Pemecahan masalah gerak lurus beraturan
Selasa/ 10 Oktober 2017	6	Pemberian materi gerak lurus berubah beraturan, Pemecahan masalah fisika terkait gerak lurus berubah beraturan
Sabtu/ 14 Oktober 2017	7	Pemberian materi gerak jatuh bebas, Pemecahan masalah fisika terkait gerak jatuh bebas
Selasa/ 17 Oktober 2017	8	Pemberian materi gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah, Pemecahan masalah

		fisika terkait gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah
Sabtu/ 21 Oktober 2017	9	Pemberian materi gerak analisis vektor untuk gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait gerak analisis vektor untuk gerak parabola
Selasa/ 24 Oktober 2017	10	Pemberian materi analisis besaran gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait materi analisis besaran gerak parabola
Sabtu/ 28 Oktober 2017	11	Pemberian materi pemanfaatan gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait pemanfaatan gerak parabola
Selasa/ 31 Oktober 2017	12	Mengadakan posttest

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest*, *posttest* dan data hasil observasi.
- b. Menganalisis data hasil penelitian.
- c. Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.
- d. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat seperti pada gambar sebagai berikut:



Gambar.3.1 Prosedur Penelitian

F. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap yakni sebagai berikut:

1 . Tahap pertama

a . Melakukan observasi dilokasi penelitian terlebih dahulu untuk mendapatkan sampel dan jadwal penelitian.

b . Melakukan tes berupa pemberian *pre test*.

Selama test berlangsung pengawasasn dilakukan sedemikian rupa sehingga memperkecil adanya kerja sama antara peserta didik. Setelah pengambilan data selesai diadakan pemeriksaan atau pemberian skor terhadap jawaban peserta didik. Instrument yang digunakan adalah tes kemampuan brpikir kritis dalam bentuk essay.

c . Memberikan perlakuan yaitu melaksanakan proses pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik.

d . Melakukan kegiatan akhir yaitu memberikan tes akhir yaitu pemberian *post test* berupa tes kemampuan keterampilan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan instrument penelitian yaitu tes kemampuan berpikir kritis fisika yang diberikan setelah proses pembelajaran berlangsung.

2. Tahap Kedua

Instrument yang telah disusun kemudian divalidasi. Hal ini bertujuan melihat tes hasil belajar ini layak tidaknya digunakan atau telah memenuhi validasi.

3. Tahap Ketiga

Analisis Reabilitas Instrumen

Dalam penelitian ini digunakan uji validitas ahli, pada uji validitas ahli kisi-kisi instrumen yang telah tersusun divalidasi kepada ahli.

Tabel 3.3 Instrumen Uji Validasi Ahli

Bidang Telaah	Kriteria	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Soal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal-soal sesuai dengan indicator 2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur 3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas 4. Mencakup materi pelajaran secara representatif 				
Konstruksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas 2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas 				
Bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar 2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti 3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik 				
Waktu	Waktu yang digunakan sesuai				

G. Teknik analisis Data

Teknik analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis statistik deskriptif untuk menjawab rumusan masalah pertama dan kedua.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dimaksudkan untuk menyajikan atau mengungkapkan seberapa besar keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran fisika sebelum dan setelah digunakan pendekatan saintifik, ditampilkan dalam bentuk skor rata-rata.

a. Skor rata-rata

Skor rata-rata peserta didik ditentukan dengan rumus berikut:

$$Me = \frac{\sum x}{N}$$

(Sugiyono, 2013: 49).

dengan:

$$\begin{aligned} Me &= \text{Skor rata-rata} \\ \sum x &= \text{Jumlah skor total peserta didik} \\ N &= \text{Jumlah responden} \end{aligned}$$

b. Standar deviasi

Menentukan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

(Sugiyono, 2013: 57)

dengan:

$$\begin{aligned} S &= \text{Standar deviasi} \\ x_i &= \text{Skor peserta didik} \end{aligned}$$

\bar{x} = Skor rata –rata
 n = Banyaknya subjek penelitian

2. Analisis Interferensial

Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan pendekatan saintifik. Sebelum dilakukan pengujian, maka terlebih dahulu dilakukan pengujian dasar-dasar analisis yaitu uji normalitas yang dirumuskan sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian tersebut digunakan dengan rumus Chi - kuadrat yang dirumuskan sebagai berikut :

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

(Sugiyono, 2016:241)

dengan :

x^2 = nilai chi-kuadrat hitung
 O_i = frekuensi hasil pengamatan
 E_i = frekuensi harapan
 K = banyak kelas

Kriteria pengujian adalah jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = (K-1)$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis

Untuk uji hipotesis digunakan uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} - \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) + \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

(Sugiyono,2016:273)

Keterangan:

\bar{x}_1 = Rata- rata data *post-test*

\bar{x}_2 = Rata- rata data *pre-test*

S_1 = Variansi data *post-test*

S_2 = Variansi data *pre-test*

n_1 = Jumlah data *post-test*

n_2 = Jumlah data *pre-test*

r = Nilai korelasi antara X_1 dengan X_2

Jika $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bab ini menyajikan proses pengolahan data yang menggunakan hasil analisis statistik deskriptif dan hasil analisis statistik inferensial. Pengolahan statistik deskriptif digunakan untuk menyatakan karakteristik distribusi nilai responden dan analisis statistik inferensial digunakan untuk pengujian dasar analisis yaitu uji normalitas, dan uji-t.

1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Pada hasil analisis statistik deskriptif ini akan dibahas hasil-hasil penelitian yang diperoleh melalui *pre test* dan *post test*. *Pre test* dan *post test* dilaksanakan dengan menggunakan perangkat tes yang sama berupa tes tertulis berbentuk essay sebanyak 10 soal. *Pre test* dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan dengan menerapkan pendekatan saintifik selanjutnya diberikan *post test* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berikut ini dikemukakan deskripsi pencapaian hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang tahun ajaran 2017/2018 sebagai berikut

Tabel 4.1 Statistik Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Saat *Pre test*

Statistik	Skor Statistik
Skor tertinggi	32
Skor terendah	11
Skor ideal	40
Skor minimum	0
Standar Deviasi	5,87
Skor rata-rata	23,42

Sumber: data hasil perolehan, 2017

Dari tabel 4.1 menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang tahun ajaran 2017/2018 terhadap materi gerak lurus adalah sebesar 23,42 dari skor ideal yaitu 40 dengan perbandingan skor sebesar 16,58. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 11 sampai dengan skor tertinggi 32. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa standar deviasi peserta didik X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang sebesar 5,87

Tabel 4.2 Persentase Frekuensi Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Saat *Pre test*

Tingkat Penguasaan	Kategori	Frekuensi	Persentase %
0-8	Sangat rendah	0	0
9-16	Rendah	6	19,35
17-24	Cukup	8	25,81
25-32	Tinggi	17	54,84
33-40	Tinggi sekali	0	0
Jumlah		31	100

Sumber: data hasil perolehan, 2017

Jika skor kemampuan keterampilan peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang tahun ajaran 2017/2018 dianalisis dengan menggunakan persentase pada frekuensi sehingga kita dapat melihat perbandingan pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 Statistik Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Saat *Post test*

Statistik	Skor Statistik
Skor tertinggi	37
Skor terendah	13
Skor ideal	40
Skor minimum	0
Standar Deviasi	7,01
Skor rata-rata	27,61

Sumber: data hasil perolehan, 2017

Dari tabel 4.3 menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang tahun ajaran 2017/2018 terhadap materi gerak lurus adalah sebesar 27,61 dari skor ideal yaitu 40 dengan perbandingan skor sebesar 12,39. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 13 sampai dengan skor tertinggi 37. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa standar deviasi peserta didik X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang sebesar 7,01.

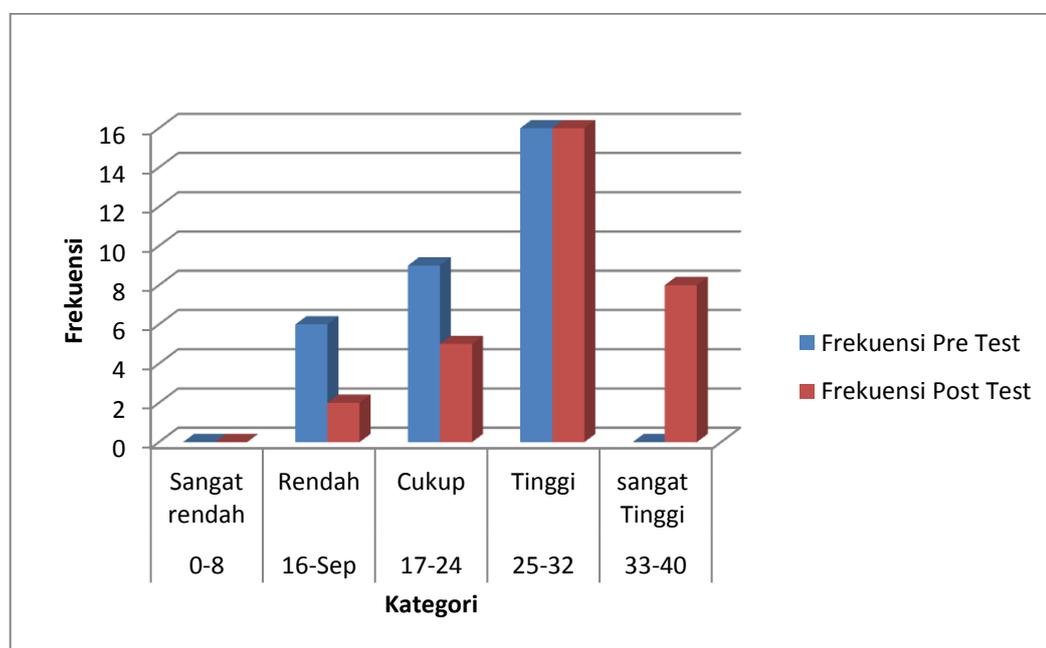
Tabel 4.4 Persentase Frekuensi Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Saat *Post test*

Tingkat Penguasaan	Kategori	Frekuensi	Persentase %
0-8	Sangat rendah	0	0
9-16	Rendah	2	6,45
17-24	Cukup	5	16,13
25-32	Tinggi	16	51,61
33-40	Sangat Tinggi	8	25,80

Jumlah	31	100
--------	----	-----

Sumber: data hasil perolehan, 2017

Berikut ini disajikan grafik distribusi frekuensi skor kemampuan keterampilan peserta didik X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang terhadap materi elastisitas pada saat *pre test* dan *post test*.



Gambar 4.1 Frekuensi Skor Peserta Didik Pada Saat Pre Test dan Post Test Untuk 31 Orang

Dari gambar 4.1 terlihat jelas bahwa sebelum diterapkan pendekatan saintifik peserta didik berada pada kategori tinggi namun tidak ada pada kategori sangat tinggi, tetapi setelah diterapkan pendekatan saintifik peserta didik berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi.

Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik. **(LampiranC)**

2. Hasil Analisis Statistik Inferensial

Adapun gambaran perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah digunakan pendekatan saintifik.

a. Uji Normalitas Pada *Pretest* dan *Posttest*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah penelitian terdistribusi normal atau tidak. Normalitas suatu data penting karena dengan data yang terdistribusi

Variabel	X^2 hitung	X^2 tabel $\alpha = 0,05$	Berdistribusi normal atau tidak
<i>Pretest</i>	3,518	7,815	Normal
<i>Posttest</i>	5,605	7,815	Normal

normal,. Dalam Ms. Excel 2007, uji validitas yang sering digunakan adalah metode *chi Square* secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.4. Uji Normalitas ini dilakukan pada data *Pretest* dan *Posttest* meliputi tes kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik sebelum dan setelah diberi perlakuan.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Pada *Pretest* dan *Posttest*

Dari tabel 4.4 dapat digambarkan perhitungan uji normalitas maka diperoleh

$X^2_{hitung} = 3,518$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka dengan demikian dapat

disimpulkan bahwa $X^2_{hitung} = 3,518 < X^2_{tabel} = 7,815$ yang berarti kemampuan berpikir kritis pretest fisika peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang untuk *Pretest* berdistribusi normal.

Sedangkan hasil perhitungan uji normalitas maka diperoleh $X^2_{hitung} = 5,605$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $X^2_{hitung} = 5,605 < X^2_{tabel} = 7,815$ yang berarti kemampuan berpikir kritis pretest fisika peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang untuk *Posttest* berdistribusi normal.

b. Hasil Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan Uji T, maka diperoleh bahwa $|t_{hit}| = 4,766$ dan nilai $t_{table} = 2,042$, maka kita tolak H_0 , dengan kata lain kita terima H_A . Dengan demikian, $\mu_1 \neq \mu_2$ yaitu nilai pre-test tidak sama dengan nilai post-test. Lebih lanjut, kita lihat bahwa rata-rata nilai post-test lebih tinggi dari pada nilai pre-test. Secara lengkap disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik terhadap materi gerak lurus yang diberikan.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan bentuk penelitian pra eksperimen yang membandingkan skor kemampuan keterampilan peserta didik sebelum dan setelah diterapkannya pendekatan saintifik pada satu kelas sampel.

Secara sederhana pendekatan saintifik merupakan suatu cara atau mekanisme untuk mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu metode ilmiah. Proses pembelajaran harus terhindar dari sifat-sifat atau

nilai-nilai non ilmiah, pendekatan non ilmiah dimaksud meliputi semata-mata berdasarkan intuisi, akal sehat, prasangka, penemuan melalui coba-coba, dan asal berpikir kritis, pendekatan saintifik ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada peserta didik dalam mengenal, memahami berbagai materi menggunakan pendekatan ilmiah, bahwa informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, tidak bergantung pada informasi searah dari pendidik. Oleh karena itu, kondisi pembelajaran yang diharapkan tercipta diarahkan untuk mendorong peserta didik dalam mencari tahu berbagai sumber melalui observasi, dan bukan hanya diberi tahu.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk aktif, mandiri dan mengembangkan kemampuan menerapkan konsep salah satunya adalah pendekatan ilmiah (saintifik). Pendekatan saintifik adalah konsep dasar yang mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu. Untuk dapat disebut ilmiah (saintifik), metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari obyek yang dapat diobservasi, empiris dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik.

Pada tahap mengamati mengutamakan kebermanaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Pendidik menyajikan media obyek secara nyata dalam kehidupan sehari-hari mengenai materi gerak lurus, dimana peserta didik senang dan tertantang, serta mudah dalam pelaksanaannya.

Tahap menanya, pada saat itu pula pendidik membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika pendidik menjawab pertanyaan

peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong peserta didik untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik, mengajukan pertanyaan indikatornya meminta penjelasan tentang apa, mengapa, bagaimana, atau menanyakan latar belakang mengenai materi gerak lurus.

Tahap mencoba, untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, peserta didik harus mencoba atau melakukan percobaan, untuk materi gerak lurus. Dalam hal ini pendidik menyediakan Lembar Kerja Peserta Didik, dalam hal ini peserta didik terlihat antusias melaksanakan eksperimen, mengumpulkan hasil kerja.

Tahap menalar, menggambarkan bahwa pendidik dan peserta didik merupakan pelaku aktif. Pendidik memberi instruksi singkat tapi jelas dengan disertai contoh-contoh, dalam bahan pembelajaran disusun secara berjenjang dari yang sederhana sampai pada yang kompleks, pengetahuan peserta didik yang sudah tersimpan di memori otak setelah mempelajari materi gerak lurus berelasi dan berinteraksi dengan pengetahuan yang belum dipelajari sebelumnya.

Tahap mengomunikasikan pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan apa yang telah mereka pelajari mengenai gerak lurus. Peserta didik menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan agar peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Pada penelitian ini diterapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik sebanyak 12 kali pertemuan, dimana pada saat awal pertemuan dilakukan pretest sebelum diterapkan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran dan

pertemuan terakhir dilakukan posttest setelah diterapkan pendekatan saintifik. Selama pelaksanaan penelitian terdapat beberapa aspek yang dinilai, dari hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik, aktivitas peserta didik yang dinilai setiap pertemuan, dan perolehan skor oleh peserta didik dengan mengisi LKPD setiap pertemuan.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif diperoleh skor tertinggi pada *Pre test* adalah 32 dan skor rata-rata 23,42 dengan standar deviasi 5,87. Sedangkan pada *Post test* skor tertinggi adalah 37 dan skor rata-rata 27,61 dengan standard deviasi 7,01. Data di atas menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh pada *post test* lebih tinggi dibandingkan pada *pre test*. Tingginya kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *post test* disebabkan cenderung adanya pengaruh pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik pada proses pembelajaran ini.

Untuk analisis uji normalitas dari hasil perhitungan di peroleh bahwa nilai $x_{hitung}^2 = 3,518 < x_{tabel}^2 = 7,815$ untuk *pretest* dan $x_{hitung}^2 = 5,605 < x_{tabel}^2 = 7,815$ untuk *posttest*, yang berarti kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang untuk *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan statistik inferensial diperoleh bahwa, $|t_{hit}| = 4,766$ dan nilai $|t_{table}| = 2,042$, maka kita tolak H_0 , atau kita terima H_A . Dengan demikian, $\mu_1 \neq \mu_2$ yaitu nilai pre-test tidak sama dengan nilai

post-test. Secara lengkap, kita dapat menyimpulkan bahwa pendekatan saintifik secara nyata dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap materi gerak lurus yang diberikan. Secara umum dapat dibandingkan skor rata-rata pada *pre test* dan pada *post test*, skor kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA Negeri 5 Enrekang. Sebelum diterapkan pendekatan saintifik peserta didik berada pada kategori tinggi namun tidak ada pada kategori sangat tinggi, tetapi setelah diterapkan pendekatan saintifik peserta didik berada pada kategori tinggi dan sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik.

Hasil penelitian yang relevan dengan temuan penelitian yaitu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti (2014), dengan judul *autentic asesment* berbasis proyek dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah dengan efektif. Setiap aspek keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa mengalami peningkatan. Secara keseluruhan peningkatan keterampilan berpikir ilmiah sebesar 0,86 yang artinya peningkatannya dengan kriteria tinggi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang, sebelum diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik yang ditunjukkan oleh rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori tinggi
2. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang, setelah diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik yang ditunjukkan oleh rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori sangat tinggi
3. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik sesuai dengan masalah dan hipotesis. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kategori sedang.

A. Saran

Sehubungan dengan hasil yang ditemukan dalam penelitian ini, maka saran yang dapat diajukan oleh penulis adalah:

1. Karena adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dari penggunaan pengajaran ini di SMA Negeri 5 Enrekang maka disarankan kepada pendidik fisika di sekolah lain hendaknya lebih mempertimbangkan

penggunaan pendekatan saintifik sebagai salah satu strategi yang perlu dikembangkan dalam proses belajar mengajar.

2. Diharapkan kepada peneliti dibidang pendidikan di masa yang akan datang agar melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pendekatan saintifik pada materi dan sample yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. 2016. *Revitalisasi Penilaian Pembelajaran*. Bandung: Refika aditama.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmara, Yanuar. 2015. *Kekuatan dan Kelemahan Pendekatan Saintifik*. (Online) [googleweblight.com/?lite_url=http://yanuarasmara.blogspot.com/2015/01/kekuatan-dan-kelemahan-pendekatan.html?m%3D1&ei=hwi3WcpP&lc=idID&s=1&m=748&host=www.google.co.id&ts=149632771&sig=ALNZJWkqG4vOFjuEr87FbyOyFggwI9AYDQ](http://yanuarasmara.blogspot.com/2015/01/kekuatan-dan-kelemahan-pendekatan.html?m%3D1&ei=hwi3WcpP&lc=idID&s=1&m=748&host=www.google.co.id&ts=149632771&sig=ALNZJWkqG4vOFjuEr87FbyOyFggwI9AYDQ). Diakses tanggal 11-05-2017. 22.13 wita.
- Awak, Uda. 2017. *Karakteristik Pendekatan Saintifik*. (Online) dalam <http://www.matrapendidikan.com>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016 pukul 08.09 wita
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava media
- Danang. 2014. *Pendekatan Saintifik Kurikulum 2013*. (Online) dalam <http://www.salamedukasi.com>. Diakses pada tanggal 22 Mei 2017 Pukul 21.00 wita
- Ekosulistiono. 2014. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Perangkat Pembelajaran IPA Berorientasi Penyelesaian Masalah*. Diakses tanggal 02-12-2017. 21.19 wita
- Faiz, Fahrudin. (2012). *Thinking Skills Pengantar Menuju Berpikir Kritis*. Yogyakarta: Suka Press.
- Furqon, As'ad. 2014. *Pengaruh Pendekatan Saintifik terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika peserta didik*. *Jurnal FP MIPA IKIP Mataram Vol3 No.1P*.
- Faturrohman, Muhammad. 2015. *Paradigma Pembelajaran Kurikulum 2013. Startegi Alternatif Pembelajaran di Era Global*. Yogyakarta: Kalimedia.

- H, Hosman. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hake, Richard. 2002. *Analyzing Change/Gain Scores*.(Online),<http://list.asu.edu>), Diakses pada tanggal 20 April 2017 pukul 09.09 wita.
- Kemendikbud. 2013. *Pendekatan scientific (ilmiah) dalam pembelajaran*. Jakarta: Pusbang prodik.
- Majid, Abdul. 2014. *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Nursiti, Nursyamsinar. (2013). *Keterampilan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skills) dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. (Online)<http://www.1pmpjabar.go.id/?q=node/910>. Diakses tanggal 10-05-2017, 2121.wita.
- Sani, Ridwan Abdullah. 2015. *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sudrajat, Ahmad. 2013. *Pendekatan Saintifik dalam Proses Pembelajaran*. (Online)<http://www.ahmadsudrajat.blogspot.com/2013/pendekatan-saintifik-ilmiah-dalam-proses-pembelajaran.html>. Diakses tanggal 10-05-2017,20.30.wita.
- Suyono dan Hariyanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Tawil. 2013. *Berpikir Komplek dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Badan Penerbit Uiversitas Negeri Makassar. Makassar.
- Wijayanti, A. 2014. *Pengembangan Autentic Assesment Berbasis Proyek dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahapeserta didik*. Diakses tanggal 10-05-2017. 17.21 wita.
- Wowo Sunaryo K. (2011). *Taksonomi Berpikir*. Bandung

LAMPIRAN

-

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

PERANGKAT PEMBELAJARAN

- ANALISIS VALIDASI PERANGKAT
 - RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
 - BAHAN AJAR PESERTA DIDIK
 - LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK(LKPD)

A.1 ANALISIS VALIDASI PERANGKAT

1. Uji Gregory

		Validator 1	
		Lemah (1-2)	kuat (3-4)
Validator 2	Lemah (1-2)	A	B
	Kuat (3-4)	C	D

Tabel C.1.1 Hasil analisis validasi RPP

NO	Aspek yang dinilai	validator		Keterangan
		V1	V2	
1.	Format			
	a. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	3	D
	b. Pengaturan ruang/tata letak.	4	4	D
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
2.	Bahasa			
	a. Kebenaran tata bahasa	4	4	D
	b. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan	4		
5	Isi			
	a. Kejelasan kompetensi yang harus dicapai	4	4	D
	b. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	4	D
	c. Kejelasan materi yang akan disampaikan	4	4	D
	d. Kejelasan skenario pembelajaran	4	4	D
	e. Kesesuaian instrument penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	4	4	D
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			
Jumlah		4.00	3.94	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{16}{0+0+0+16} = \frac{16}{16} = 1,0$$

Tabel C.1.2 Hasil analisis Validasi LKPD

No	Aspek yang dinilai	validator		Keterangan
		V1	V2	
1.	Format LKPD			
	a. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
	b. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	c. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	d. kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun table	4	4	D
	e. Teks dan ilustrasi seimbang	4	3	D
2.	Isi			
	a. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar	4	3	D
	b. Isi LKPD mudah dipahami dan operasional	4	3	D
	c. Aktivitas peserta didik dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	d. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	4	D
	Bahasa			
3.	a. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	4	D
	b. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD yang menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
4.	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	a. Penggunaan LKPD bahan ajar bagi guru	4	4	D
	b. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar peserta didik	4	4	D
Jumlah		4.00	3.92	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{13}{0+0+0+13} = \frac{13}{13} = 1,0$$

Tabel C.1.3 Hasil analisis validasi buku ajar

No	Aspek yang dinilai	validator		Keterangan
		V1	V2	
1.	Format Buku Peserta Didik			
	a. Sistim penomoran jelas	4	4	D
	b. Pembagian materi jelas	4	4	D
	c. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D
	d. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	D
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	f. Memiliki daya tarik	4	4	D
2	Isi Buku Peserta Didik			
	a. Kebenaran materi atau konsep	4	3	D
	b. Kesesuaian dengan K13	4	4	D
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
	d. Memberi rangsangan secara visual	4	3	D
	e. Mudah dipahami	4	4	D
	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka	4		
3	Bahasa dan Tulisan			
	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	D
	b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	4	D
	c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami	4	4	D
	d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik.	4	4	D
	e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran anda			
4	Manfaat/Kegunaan			
	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan	4	4	D

	jelas			
	b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran			
Jumlah		4,0	4,0	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{16}{0+0+0+16} = \frac{16}{16} = 1,0$$

Tabel C.1.4 Hasil Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No	Aspek yang dinilai	Validator		Keterangan
		V1	V2	
1.	Soal			
	a. Soal-soal sesuai dengan indikator	4	3	D
	b. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	4	3	D
	c. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas	4	4	D
	d. Mencakup materi pelajaran secara representative	4	3	D
2.	Konstruksi			
	a. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	3	D
	b. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
	c. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4	4	D
	d. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama			
3.	Bahasa			
	a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	D
	b. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	4	D
	c. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	4	D
4.	Waktu			
	Waktu yang digunakan sesuai	3	4	D
Jumlah		4,00	3,90	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{11}{0+0+0+11} = \frac{11}{11} = 1,0$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Validator

Perangkat pembelajaran Pendekatan Saintifik telah divalidasi oleh dua pakar (ahli) berdasarkan hasil validasi tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel C.1.5 hasil validasi Perangkat pembelajaran

No	Perangkat	Uji Gregory (r)	Ket
1	RPP	1,00	Layak digunakan
2	LKPD	1,00	Layak digunakan
3	Buku Peserta Didik	1,00	Layak digunakan
4	Instrumen Tes Kemampuan berpikir Kritis	1,00	Layak digunakan

Dari tabel di atas berdasarkan uji Gregory dengan syarat $r \geq 0,75$, maka semua perangkat layak di gunakan dalam penelitian.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Jarak dan Perpindahan
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.1. Menyimpulkan definisi gerak
- 3.4.2. Menemukan besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan jarak dan perpindahan
- 3.4.3. Memecahkan persoalan fisika dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan konsep jarak dan perpindahan

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.1.1. Menemukan definisi gerak melalui hasil pengamatan
- 3.4.2.1. Menemukan hubungan antara besaran-besaran pada fisika terhadap jarak dan perpindahan
- 3.4.3.1. Menerapkan konsep jarak dan perpindahan dalam mengerjakan soal-soal

E. MATERI PEMBELAJARAN

Jarak dan Perpindahan (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan peserta didik untuk belajar - Memotivasi peserta didik terkait tentang gerak lurus - Mendiskusikan contoh gerak lurus dalam kehidupan sehari-hari. <p><i>Apersepsi: Setiap hari senin dilakukan upacara bendera, ternyata Dimas adalah pemimpin upacara pada saat itu. Setiap Dimas ingin melakukan pelaporan pada Pembina upacara, Dimas harus berjalan dengan tegap sepanjang 15 meter dari posisi awalnya menuju titik terdekat dengan Pembina. Setelah melakukan pelaporan, Dimas pun kembali ke posisi awalnya. Berapakah panjang lintasan yang ditempuh oleh Dimas? Apakah Dimas berpindah dari tempatnya?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang perpindahan dan jarak 	15
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing memperhatikan pemaparan fenomena jarak dan perpindahan dalam kehidupan sehari-hari - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai perbedaan jarak dengan perpindahan ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pengertian gerak, dan hubungan jarak dengan perpindahan. 	105

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 1 1 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 1 1 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 1 1 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik menyimpulkan pengertian dari perpindahan dan jarak, serta cara menentukan perpindahan dan jarak 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi perbedaan perpindahan dan jarak, serta cara menentukan perpindahan dan jarak - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15

H. PENILAIAN

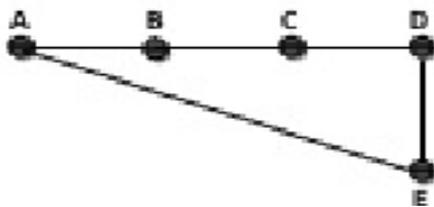
No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen

1. Andi sedang duduk didalam bus yang sedang bergerak meninggalkan terminal. Apabila orang yang sedang diam diterminal dijadikan sebagai titik acuan, apakah Andi dikatakan bergerak, jelaskan mengapa demikian!

2. Perhatikan gambar dibawah ini!

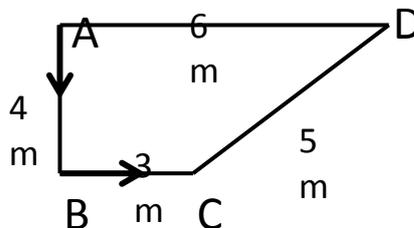


Sebuah mobil menempuh perjalanan sebagai berikut:

- A-B-C-D-E
- A-E
- E-D-C-B-A

Berdasarkan rute perjalanan diatas manakah yang merupakan jarak, dan perpindahan

3. Reza dan sahabatnya Ega sedang melakukan olahraga bersepeda di tanah lapang dekat rumah mereka. Mereka memulai perjalanan dari belakang rumah mereka, setelah lama mengayuh sepeda dengan 5 kali melakukan putaran, dan melewati beberapa titik, Reza dan Ega berhenti di depan pohon mangga sambil berteduh karena matahari semakin meninggi, tanpa disadari ternyata tanah lapang yang dilalui mereka berbentuk seperti gambar berikut. Titik A sebagai acuan awal Reza dan Ega, sedangkan titik D adalah titik pemberhentian di bawah pohon mangga. Berapakah jarak total yang ditempuh oleh Reza dan Ega!



4. Jika Elma berjalan mengikuti lintasan seperti pada soal nomor 2 di atas, maka tentukanlah:

- Perpindahan yang dialami oleh Elma dari titik A ke titik D
- Perpindahan yang dialami oleh Elma dari titik A ke titik C

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Ya, Andi dikatakan bergerak karena posisi Andi berubah terhadap titik acuannya, dimana titik acuannya itu adalah orang yang diam diterminal sehingga pada saat Bus melaju posisi Andi berubah terhadap orang yang diam diterminal yang ditinggalkan.	2	2
2.	(a) karena, jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh mobil dalam selang waktu tertentu. (b) karena, perpindahan merupakan perubahan posisi suatu benda dalam selang waktu tertentu.	1 1	2
3.	Dik : Jarak AB = 4 m Jarak BC = 3 cm Jarak CD = 5 m Dit : Jarak AD =? Solusi : Jarak A → D = (Jarak AB + Jarak BC + Jarak CD) 5 kali = (4 m + 3 m + 5 m) 5 kali = 60 m	1 1 1 2	5
4.	Perpindahan hanya memperhatikan posisi awal dan posisi akhir gerak benda a. Perpindahan AD = posisi titik D – posisi titik A = 12 m – 12 m = 0 b Perpindahan dari A ke C dapat dicari dengan menggunakan teorema pythagoras, yaitu: $\Delta S_{AC} = \sqrt{AB + BC}$ = $\sqrt{4 + 3}$ = $\sqrt{7}$ = 2,6 m	1 1 1 1 1	5

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan, LKPD 1

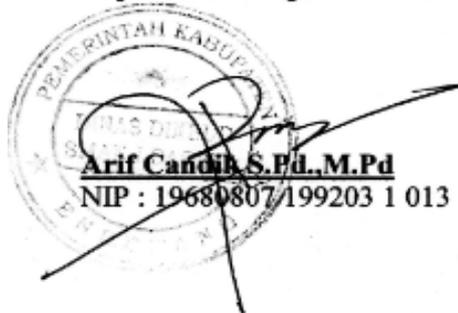
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga
- Sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain).

Enrekang, 2017

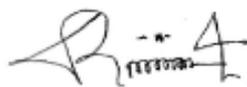
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia, S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Kecepatan dan kelajuan
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optic

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.5 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.4. Mentransfer persamaan kelajuan dan kecepatan pada gerak lurus untuk menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.4.1. Mengetahui pengertian kecepatan dan kelajuan pada gerak lurus
- 3.4.4.2. Menerapkan persamaan kecepatan dan kelajuan dalam mengerjakan soal-soal fisika

E. MATERI PEMBELAJARAN

Kelajuan dan Kecepatan (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	- Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang kelajuan	15

	<p>dan kecepatan pada kehidupan sehari-hari, seperti sebuah mobil bergerak dari Makassar ke Enrekang dengan kelajuan 65 kmjam^{-1}. Bandingkan dengan pernyataan sebuah pesawat meninggalkan Bandara Sultan Hasanuddin Makassar dengan besar kecepatan 250 kmjam^{-1} ke arah Timur, menuju Surabaya. Dapatkah kalian menemukan perbedaan kedua contoh tersebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apersepsi: <i>Apakah kecepatan dan kelajuan sama?</i> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang kecepatan dan kelajuan. 	
<p>Kegiatan Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing memperhatikan pemaparan fenomena kecepatan dan kelajuan dalam kehidupan sehari-hari - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai materi kecepatan dan kelajuan (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai perbedaan kecepatan dan kelajuan ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan kecepatan dan kelajuan ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 2 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 2 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 2 dengan teman kelompoknya kemudian meminta 	105

	<ul style="list-style-type: none"> - rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancer. - Pendidik menyimpulkan pengertian dari kecepatan dan kelajuan, serta cara menentukan kecepatan dan kelajuan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi perbedaan kecepatan dan kelajuan, serta cara menentukan kecepatan dan kelajuan - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15

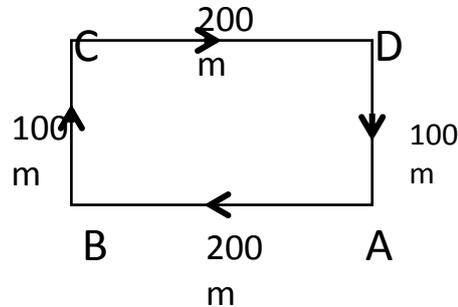
H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Kelompokkanlah besaran kelajuan dan kecepatan kedalam kelompok besaran vektor atau besaran skalar? Dan jelaskan alasanmu! 2. Jelaskan perbedaan kelajuan rata-rata dengan kecepatan rata-rata!

3. Mobil Andi bergerak dari titik A ke titik D melalui C selama selang waktu 100 s seperti pada gambar. Tentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata mobil Andi tersebut?



Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Kelajuan adalah besaran yang tidak bergantung pada arah, sehingga termasuk besaran skalar. Sedangkan kecepatan adalah besaran yang bergantung pada arah suatu benda, sehingga di kelompokkan dalam besaran vektor.	2	2
2.	Kelajuan rata-rata adalah besarnya lintasan yang ditempuh oleh suatu benda dalam tiap selang waktu tertentu. Sedangkan kecepatan rata-rata adalah besarnya perpindahan yang ditempuh oleh oleh suatu benda dalam tiap selang waktu tertentu.	2	2
3.	Dik : A-B = 200 m B-C = 100 m C-D = 200 m Dit : $\bar{v} = \dots?$ Solusi : a. $\bar{v} = \frac{200\text{ m} + 100\text{ m} + 200\text{ m}}{100\text{ s}} = \frac{500\text{ m}}{100\text{ s}} = 5\text{ m/s}$ b. $\bar{v} = \frac{100\text{ m}}{100\text{ s}} = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$ arah A ke D	1 1 1 1 1	5

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

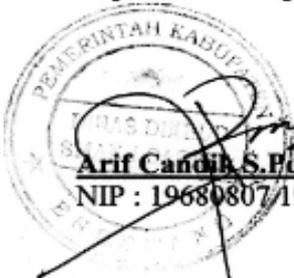
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

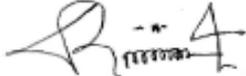
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia, S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Percepatan sesaat Percepatan rata-rata
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.6 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.5. Mentransfer persamaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata pada gerak lurus untuk menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.5.1. Mengetahui perbedaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata pada gerak lurus
- 3.4.5.2. Mampu menerapkan persamaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata dalam mengerjakan soal-soal fisika

E. MATERI PEMBELAJARAN

Percepatan sesaat dan Percepatan rata-rata (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan peserta didik untuk belajar - Memotivasi peserta didik terkait tentang Percepatan sesaat dan Percepatan rata-rata Apersepsi: <i>Jika kita mengetahui kecepatan dapatkah kita menentukan percepatan?</i> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang percepatan sesaat dan percepatan rata-rata 	15
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai percepatan sesaat dan percepatan rata-rata (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai perbedaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pengertian percepatan sesaat dan percepatan rata-rata ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 3 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 3 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 3 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik menyimpulkan pengertian percepatan 	105

	sesaat dan percepatan rata-rata serta cara menentukan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi perbedaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata, serta cara menentukan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Ardi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan awal 2 m/s yang bergerak menuruni sebuah bukit setelah melaju 10 sekon, kecepatannya semakin lama semakin bertambah menjadi 4 m/s, apakah Ardi dapat dikatakan mengalami percepatan, jelaskan mengapa demikian!
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
3. Anton mengendarai mobil dengan kecepatan 6 m/s. Setelah 6 sekon kemudian ada lampu merah dan harus berhenti. Berapakah percepatan yang dialami oleh Anton?

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Ya, Ardi dikatakan mengalami percepatan karena kecepatannya semakin lama semakin bertambah dalam hal ini percepatan sebuah benda ditentukan dengan membandingkan perubahan kecepatan	2	

	benda tersebut terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan kecepatan itu.		2
2.	<p><i>Penyelesaian:</i> Diketahui: $v_1 = 10 \text{ m/s}$ $v_2 = 16 \text{ m/s}$ $\Delta t = 3 \text{ s}$ Ditanya: $a = \dots ?$ Jawab: $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ $= \frac{16 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{3 \text{ s}}$ $= 2 \text{ m/s}$</p>	1 1 1 2	5
3.	<p><i>Penyelesaian:</i> Diketahui: $v_1 = 6 \text{ m/s}$ $v_2 = 0 \text{ m/s}$ $t_1 = 0 \text{ s}$ $t_2 = 6 \text{ s}$ Ditanya: $a = \dots ?$ Jawab: $\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ $= \frac{0 \text{ m/s} - 6 \text{ m/s}}{6 \text{ s} - 0 \text{ s}}$ $= -1 \text{ m/s}^2$</p>	1 1 1 1 2	6

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

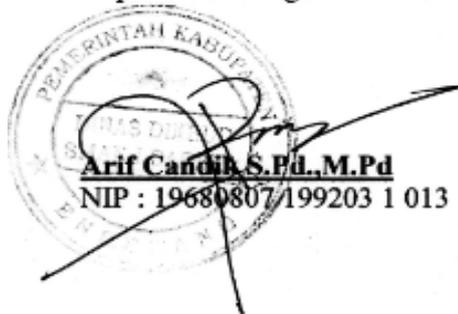
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

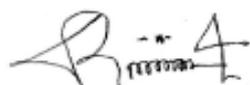
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Gerak Lurus Beraturan
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.7 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.6. Memahami konsep gerak lurus beraturan melalui percobaan
- 4.4.1. Membuat laporan hasil diskusi dan percobaan terkait dengan gerak lurus beraturan

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.6.1. Mampu melakukan percobaan terkait dengan gerak lurus beraturan, dan mengetahui hubungan antara besaran pada gerak lurus beraturan
- 4.4.1.1. Mampu membuat laporan hasil percobaan

E. MATERI PEMBELAJARAN

Gerak Lurus Beraturan (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	-Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan	15

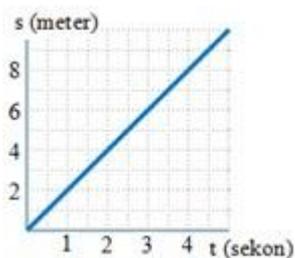
	<p>memotivasi peserta didik terkait tentang gerak lurus beraturan</p> <p>Apersepsi: <i>Ketika kamu mulai berlari, dari keadaan diam (kecepatan nol), kamu secara perlahan akan meningkatkan kecepatan larimu. Perubahan kecepatan inilah yang berkaitan dengan materi gerak lurus beraturan kali ini yakni terkait percepatan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang percepatan - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang gerak lurus beraturan 	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak lurus beraturan (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak lurus beraturan ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan materi gerak lurus beraturan ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing peserta didik secara berkelompok untuk melakukan pengamatan/ percobaan dengan tekun - Peserta didik membaca tujuan pengamatan dengan penuh rasa ingin tahu - Peserta didik mampu menggunakan pipa gelas dengan hati-hati - Peserta didik mampu membaca alat ukur mistar dan <i>stopwatch</i> dengan teliti - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mendiskusikan tentang pertanyaan-pertanyaan yang muncul saat diminta mengajukan pertanyaan - Mencoba mencari hubungan yang terjadi 	105

	berdasarkan data yang ada dalam tabel dengan tekun dan teliti ➤ Mengkomunikasikan - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 4 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik meminta peserta didik untuk menyimpulkan hasil belajar hari ini dengan lancar	
Penutup	- Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi materi gerak lurus beraturan - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini.	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Jelaskan pengertian gerak lurus beraturan!
2. Sebuah sepeda motor bergerak lurus dengan kelajuan tetap 10 m/s. Tentukan jarak tempuh sepeda motor setelah 10 detik dan 60 detik!
3. Kelajuan gerak benda berdasarkan grafik di bawah adalah? <div style="text-align: center;">  </div>

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Gerak lurus beraturan adalah gerak benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatan yang tetap. Karena kecepatannya tetap, sehingga benda yang bergerak lurus beraturan tidak mengalami percepatan.	2	2
2.	Kelajuan tetap = 10 m/s atau 10 meter per sekon artinya sepeda motor bergerak sejauh 10 meter setiap 1 sekon. Setelah 2 sekon, sepeda motor bergerak sejauh 20 meter, Setelah 5 sekon, sepeda motor bergerak sejauh 50 meter, Setelah 10 sekon, sepeda motor bergerak sejauh 100 meter, Setelah 60 sekon, sepeda motor bergerak sejauh 600 meter.	1 1 1 1	5
3.	Kelajuan = jarak / waktu Kelajuan = 2 meter / 1 sekon = 2 meter/sekon. 4 meter / 2 sekon = 2 meter/sekon. 6 meter / 3 sekon = 2 meter/sekon. 8 meter / 4 sekon = 2 meter/sekon.	1 1 1 1 1	5

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

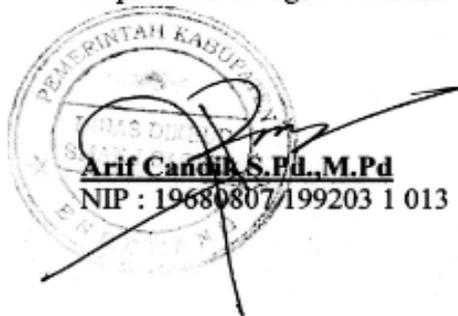
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga.

Enrekang, 2017

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Gerak Lurus Berubah Beraturan
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.8 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.7. Menemukan besaran-besaran yang berpengaruh dalam gerak lurus berubah beraturan
- 4.4.2. Mentransfer persamaan-persamaan pada gerak lurus berubah beraturan dalam menyelesaikan permasalahan fisika

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.7.1. Mampu menemukan hubungan antara besaran-besaran dalam gerak lurus berubah beraturan
- 4.4.2.1. Mampu menjawab soal-soal fisika dengan menerapkan persamaan gerak lurus berubah beraturan

E. MATERI PEMBELAJARAN

Gerak Lurus Berubah Beraturan (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang gerak lurus berubah beraturan - Apersepsi: <i>Apakah ada yang masih ingat pengertian gerak lurus beraturan? Apa kira-kira yang membedakannya dengan gerak lurus berubah beraturan?</i> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang gerak lurus berubah beraturan 	15
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan - ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak lurus berubah beraturan (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak lurus berubah beraturan - ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan gerak lurus berubah beraturan ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 5 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 5 - ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 5 dengan teman kelompoknya kemudian meminta 	105

	rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas - dengan lancer. - Pendidik menyimpulkan materi gerak lurus berubah beraturan	
Penutup	- Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi perbedaan perpindahan dan jarak, serta cara menentukan perpindahan dan jarak - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini.	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

No.	Instrumen
1.	Mobil pada mulanya diam. Setelah 10 sekon, kelajuan mobil bertambah menjadi 20 m/s. Tentukan percepatan mobil!
2.	Sebuah benda pada mulanya diam bergerak dengan percepatan tetap sebesar 4 m/s^2 . Tentukan kelajuan dan jarak tempuh setelah 10 sekon!
3.	Sebuah benda pada mulanya bergerak dengan kecepatan tetap sebesar 10 m/s mengalami perlambatan tetap sebesar 2 m/s^2 hingga berhenti. Tentukan selang waktu dan jarak tempuh mobil sebelum berhenti!

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Diketahui : Kelajuan awal (v_0) = 0 (mobil diam)	1 1	

	<p>Selang waktu (t) = 10 sekon Kelajuan akhir (v_t) = 20 m/s Ditanya : percepatan mobil (a)....? Jawab :</p> <p>Karena diketahui v_o, v_t, t dan ditanya a maka gunakan rumus glbb: $v_t = v_o + a t$ $v_t = v_o + a t$ $20 = 0 + (a) (10)$ $20 = 10 a$ $a = 20 / 10$ $a = 2 \text{ m/s}^2$</p> <p>Besar percepatan mobil adalah 2 m/s^2. Ini artinya kelajuan mobil bertambah 2 m/s setiap 1 sekon</p>	<p>1</p> <p>1 1 1 1 1</p>	<p>9</p>
2.	<p>(a) Kelajuan Percepatan 4 m/s^2 artinya laju benda bertambah 4 m/s setiap 1 sekon. Setelah 2 sekon, kelajuan benda menjadi 8 m/s. Setelah 10 sekon, kelajuan benda menjadi 40 m/s.</p> <p>(b) Jarak tempuh Kelajuan awal (v_o) = 0 Kelajuan akhir (v_t) = 40 m/s $a = 4 \text{ m/s}^2$ Jarak tempuh : $s = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$ $= 0 + \frac{1}{2} (4)(10^2)$ $= (2)(100)$ $= 200 \text{ meter}$</p>	<p>2</p> <p>1 1 1</p> <p>1 1 1</p>	<p>9</p>
3.	<p>Diketahui : Kelajuan awal (v_o) = 10 m/s Percepatan (a) = -2 m/s^2 (jika perlambatan maka diberi tanda negatif) Kelajuan akhir (v_t) = 0 (benda berhenti bergerak) Ditanya : selang waktu dan jarak tempuh sebelum mobil berhenti. Jawab :</p> <p>(a) Selang waktu Karena diketahui v_o, v_t, a dan ditanya t maka gunakan rumus glbb $v_t = v_o + a t$ $v_t = v_o + a t$ $0 = 10 + (-2)(t)$ $0 = 10 - 2 t$ $10 = 2 t$ $t = 10 / 2 = 5 \text{ sekon}$ Selang waktu sebelum berhenti = 5 sekon.</p> <p>(b) Jarak tempuh</p>	<p>1 1 1 1 1</p>	<p>10</p>

$v_t^2 = v_0^2 + 2 a s$ $0 = 10^2 + 2(-2) s$ $0 = 100 - 4 s$ $100 = 4 s$ $s = 100 / 4 = 25 \text{ meter}$ Jarak yang ditempuh mobil sebelum berhenti adalah 25 meter	1	
	1	
	1	
	1	
	1	

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

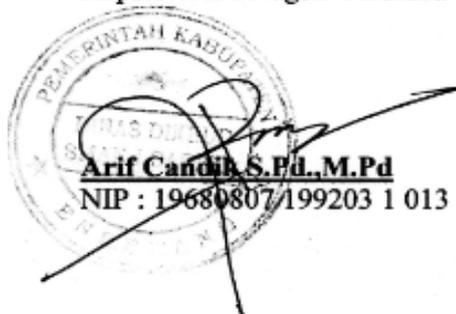
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

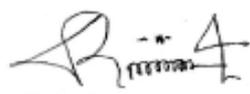
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
 NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
 NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Gerak Jatuh Bebas
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.8. Menguraikan gerak jatuh bebas pada gerak lurus
- 4.4.3. Mentransfer persamaan-persamaan pada gerak jatuh bebas dalam menyelesaikan permasalahan fisika

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.8.1. Menentukan hubungan antara ketinggian terhadap waktu pada gerak jatuh bebas
- 4.4.3.1 Menentukan nilai percepatan gravitasi (g)

E. MATERI PEMBELAJARAN

Gerak Jatuh Bebas (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<p>- Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang aplikasi dari gerak berubah beraturan, seperti gerak jatuh bebas dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><i>Apersepsi: Guru memberikan semua demonstrasi sederhana dengan menggunakan dua buah kelereng yang sama. Saat itu, guru kemudian melepaskan dua buah kelereng tersebut dari ketinggian yang sama lalu bertanya:</i></p> <p><i>a. Apakah waktu kedua kelereng jatuh ke lantai berbeda?</i></p> <p><i>b. Bagaimana hubungan antara kecepatan dengan ketinggian?</i></p> <p>- Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang gerak jatuh bebas pada gerak lurus</p>	15
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan <p>➤ Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak jatuh bebas (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak jatuh bebas <p>➤ Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pengertian gerak jatuh bebas 	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 6 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 6 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 6 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancer. - Pendidik menyimpulkan materi gerak jatuh bebas 	105
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi materi gerak jatuh bebas - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Buah kelapa terlepas dari tangkainya dan tiba di tanah setelah tiga detik. Berapa kelajuan buah kelapa ketika menyentuh tanah ? $g = 10 \text{ m/s}^2$

2. Benda jatuh bebas dari ketinggian 5 meter di atas permukaan tanah. Tentukan (a) kelajuan buah kelapa ketika menyentuh tanah (b) Selang waktu buah jatuh hingga tiba di tanah
3. Bola dijatuhkan dari ketinggian tertentu. Tentukan (a) percepatan benda (b) jarak tempuh selama 3 detik (c) Selang waktu benda mencapai laju 20 m/s $g = 10 \text{ m/s}^2$

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	<p><u>Diketahui</u> :</p> $t = 3 \text{ sekon}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p><u>Ditanya</u>:</p> <p>Kelajuan akhir (v_t) ?</p> <p><u>Jawab</u> :</p> <p><i>Tanpa rumus.</i></p> <p>Ketika jatuh bebas, buah mengalami percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 atau 10 m/s per 1 sekon. Ini berarti kelajuan buah bertambah 10 m/s setiap 1 sekon.</p> <p>Setelah 1 sekon, laju buah = 10 m/s Setelah 2 sekon, laju buah = 20 m/s Setelah 3 sekon, laju buah = 30 m/s.</p> <p><i>Menggunakan rumus.</i></p> <p><u>Rumus GLBB</u> :</p> $v_t = v_o + g t$ $h = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$ $v_t^2 = v_o^2 + 2 g h$ <p><u>Rumus GJB</u> :</p> $v_t = g t$ $h = \frac{1}{2} g t^2$ $v_t^2 = 2 g h$ <p>Keterangan : v_t = kelajuan akhir, g = percepatan gravitasi, t = selang waktu, h = ketinggian.</p> <p>Diketahui g dan t, ditanya v_t karenanya gunakan rumus pertama.</p> $v_t = g t$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	6

	$v_t = (10)(3)$ $v_t = 30 \text{ m/s}$ Kelajuan akhir buah = 30 m/s		
2.	<p><u>Diketahui</u> :</p> $h = 5 \text{ meter}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p><u>Ditanya</u> :</p> (a) Kelajuan akhir (v_t) ? (b) Selang waktu (t) ? <p><u>Jawab</u> :</p> <p><u>Rumus GJB</u> :</p> $v_t = g t$ $h = \frac{1}{2} g t^2$ $v_t^2 = 2 g h$ (a) Kelajuan akhir (v_t) Diketahui h dan g , ditanya v_t karenanya gunakan rumus ketiga. $v_t^2 = 2 g h = 2(10)(5) = 100$ $v_t = 10 \text{ m/s}$ (b) Selang waktu (t) Diketahui h dan g , ditanya t karenanya gunakan rumus kedua. $h = \frac{1}{2} g t^2$ $5 = \frac{1}{2} (10) t^2$ $5 = 5 t^2$ $t^2 = 5/5 = 1$ $t = 1 \text{ sekon}$ Selang waktu = 1 sekon	1 1 2 3	7
3.	<p><u>Diketahui</u> :</p> $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p><u>Ditanya</u> :</p> (a) Percepatan (a) ? (b) Jarak tempuh (h) jika $t = 3 \text{ sekon}$?	1	7

	<p>(c) Selang waktu (t) jika $v_t = 20 \text{ m/s}$?</p> <p><u>Jawab :</u></p> <p><u>Rumus GJB</u></p> $v_t = g t$ $h = \frac{1}{2} g t^2$ $v_t^2 = 2 g h$ <p>(a) Percepatan (a) ? Percepatan benda = percepatan gravitasi = 10 m/s^2. Ini berarti kelajuan benda bertambah 10 m/s per 1 sekon.</p> <p>(b) Jarak tempuh (h) jika $t = 3$ sekon ? Diketahui $g = 10$ dan $t = 3$, ditanya h karenanya gunakan rumus kedua. $h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} (10)(3) = (5)(3^2) = (5)(9) = 45 \text{ meter}$</p> <p>(c) Selang waktu (t) jika $v_t = 20 \text{ m/s}$ Diketahui $g = 10$ dan $v_t = 20$, ditanya t karenanya gunakan rumus pertama. $v_t = g t$ $20 = (10) t$ $t = 20 / 10 = 2 \text{ sekon}$</p>	2	
		2	
		2	

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

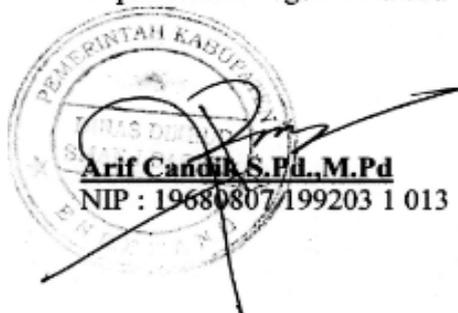
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

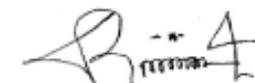
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia, S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Lurus
Materi Pokok	: Gerak Vertikal
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.10 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya
- 4.4 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

C. INDIKATOR

- 3.4.9. Menguraikan gerak vertikal ke atas dan ke bawah pada gerak lurus

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.4.9.1. Menjelaskan perbedaan gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah
- 3.4.9.2. Menganalisis persamaan-persamaan pada gerak vertikal
- 3.4.9.3. Menerapkan persamaan-persamaan gerak vertikal pada persoalan fisika sehari-hari

E. MATERI PEMBELAJARAN

Gerak Vertikal (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> -Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang aplikasi dari gerak berubah beraturan, seperti gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas dan ke bawah dalam kehidupan sehari-hari. -Pendidik memberikan gambaran tentang pentingnya memahami gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah, dan memberikan gambaran tentang aplikasi gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah dalam kehidupan sehari-hari. - Apersepsi: <i>Pernahkah kalian memperhatikan sebuah bola yang dilempar keatas dengan kecepatan tertentu lalu ketika bola tersebut mencapai tinggi maksimum dengan kecepatan yang nilainya nol. Maka bola tersebut akan jatuh kebawah dengan kecepatan yang berubah setiap saat dan akan selalu bertambah dengan cara beraturan. Dapatkah kalian memahami hal tersebut? Apakah yang menjadi penyebabnya?</i> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang gerak vertikal ke atas dan vertikal kebawah 	15
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya masing-masing - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak vertikal (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak vertikal ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk 	105

	<p>mendisusikan pengertian gerak vertikal</p> <p>➤ Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 7 - Beberapa peserta didik dengan penuh percaya diri diminta untuk melakukan demonstrasi menggunakan bola kertas yang dilempar ke atas, dengan ketinggian yang berbeda-beda. - Salah seorang peserta didik mempresentasikan hasil demonstrasi yang telah dilakukan teman mereka lakukan <i>dengan harapan peserta didik mampu menyimpulkan bahwa semakin tinggi suatu benda bergerak ke atas, maka kecepatan benda akan semakin kecil akibat percepatan gravitasi</i>, dengan menggunakan bahasa yang lancar dan penuh percaya diri. - Salah satu kelompok (<i>tidak harus yang terbaik</i>) diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi ke depan kelas, dengan menggunakan bahasa yang lancar. Sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan <p>➤ Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 7 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik menyimpulkan materi gerak vertikal 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi materi gerak vertikal keatas dan gerak vertikal kebawah - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Kelereng dilempar vertikal ke atas dari bangunan yang tingginya 100 meter di atas tanah dengan laju awal 20 m/s. Tentukan (a) waktu yang diperlukan untuk mencapai tanah (b) kelajuan kelereng ketika tiba di tanah. $g = 10 \text{ m/s}^2$
2. Batu dilempar ke dalam sumur dengan kelajuan awal 5 m/s dan menyentuh permukaan air sumur setelah 2 sekon. Berapa kedalaman sumur ?
3. Bola dilempar vertikal ke bawah dari sebuah bangunan bertingkat dengan kelajuan awal 10 m/s dan tiba di tanah setelah 2 sekon. Berapa kelajuan bola ketika menyentuh tanah ? $g = 10 \text{ m/s}^2$

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	<p>Diketahui :</p> <p>$h = -100$ meter</p> <p>$v_o = 20 \text{ m/s}$</p> <p>$g = -10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya :</p> <p>(a) selang waktu (t)</p> <p>(b) kelajuan akhir (v_t)</p> <p>Jawab :</p> <p>(a) selang waktu (t)</p> <p>Diketahui $h = -100$ meter (negatif karena posisi akhir kelereng di bawah posisi awal kelereng), $v_o = 20 \text{ m/s}$ (positif karena arah kecepatan awal ke atas atau arah gerakan awal ke atas), $g = -10 \text{ m/s}^2$ (negatif karena arah percepatan gravitasi ke bawah).</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	10

	$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ $-100 = (20) t + \frac{1}{2} (-10) t^2$ $-100 = 20 t - 5 t^2$ $-5 t^2 + 20 t + 100 = 0$ <p>Gunakan rumus ABC :</p> $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 a c}}{2 a}$ $a = 5, b = 20, c = -100$ $t_{1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - (4)(-5)(100)}}{2(-5)}$ $t_{1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 + 2000}}{-10}$ $t_{1,2} = \frac{-20 \pm \sqrt{2400}}{-10}$ $t_{1,2} = \frac{-20 \pm 49}{-10}$ $t_1 = \frac{-20 + 49}{-10} = \frac{29}{-10} = -2,9 \text{ sekon}$ $t_2 = \frac{-20 - 49}{-10} = \frac{-69}{-10} = 6,9 \text{ sekon}$ <p>Waktu tidak mungkin bernilai negatif karenanya digunakan $t_2 = 6,9$ sekon</p> <p>(b) Kelajuan akhir</p> <p>Diketahui h, v_0 dan g, ditanya v_t, karenanya gunakan rumus ketiga.</p> $v_t^2 = v_0^2 + 2 g h$ $v_t^2 = (20^2) + 2 (-10)(-100)$ $v_t^2 = 400 + 2000$ $v_t^2 = 2400$ $v_t = 49 \text{ m/s}$	3	
2.	<p>Diketahui :</p> $v_0 = 5 \text{ m/s}$ $t = 2 \text{ sekon}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanya :</p> <p>Kedalaman sumur (h) ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Diketahui v_0, t dan g, ditanya h, karenanya gunakan rumus kedua.</p> $h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ $h = (5)(2) + \frac{1}{2} (10)(2)^2$ $h = 10 + (5)(4)$ $h = 10 + 20$ $h = 30 \text{ meter}$	1 1 1	7
3.	<p>Diketahui :</p> $v_0 = 10 \text{ m/s}$ $t = 2 \text{ sekon}$	1 1 1	

	<p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Ditanya :</p> <p>Kelajuan akhir (v_t) ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Bola mulai bergerak dengan kelajuan 10 m/s dan selama bergerak bola mengalami percepatan gravitasi 10 m/s^2. Ini berarti laju bola bertambah 10 m/s setiap 1 sekon. Setelah 3 sekon, kelajuan bola menjadi 30 m/s.</p> <p>Kelajuan akhir bola = kelajuan awal + pertambahan kelajuan = 10 m/s + 30 m/s = 40 m/s</p> <p>Atau</p> <p>Rumus GLBB :</p> $v_t = v_o + a t$ $h = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$ $v_t^2 = v_o^2 + 2 a h$ <p>Pada gerak vertikal ke bawah, benda mempunyai kelajuan awal (v_o). Rumus GLBB di atas disesuaikan dengan konsep gerak vertikal ke bawah dan diubah menjadi rumus gerak vertikal ke bawah sebagai berikut.</p> <p>Rumus Gerak Vertikal Ke Bawah :</p> $v_t = v_o + g t$ $h = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$ $v_t^2 = v_o^2 + 2 g h$ <p>Keterangan : v_t = kelajuan akhir, v_o = kelajuan awal, g = percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$ atau dibulatkan menjadi 10 m/s^2</p> <p>Diketahui v_o, g dan t, ditanya v_t, karenanya gunakan rumus pertama.</p> $v_t = v_o + g t$ $v_t = 10 + (10)(2)$ $v_t = 10 + 20 = 30 \text{ m/s}$ <p>Kelajuan akhir = $v_t = 30 \text{ m/s}$</p>	5	8
--	---	---	---

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

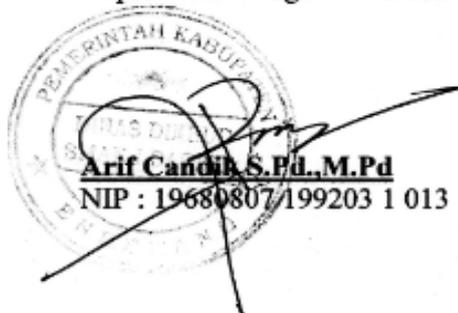
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Parabola
Materi Pokok	: Besaran Vektor Untuk Gerak Parabola
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 3.5.1 Menyimpulkan definisi gerak parabola
- 3.5.2 Menemukan besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gerak parabola suatu partikel pada bidang menggunakan analisis vektor

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.5.1.1. Menemukan definisi gerak parabola melalui hasil pengamatan
- 3.5.1.2. Menerapkan konsep analisis vektor untuk gerak parabola dalam mengerjakan soal- soal

E. MATERI PEMBELAJARAN

Besaran vektor untuk gerak parabola (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan peserta didik untuk belajar - Memotivasi peserta didik terkait tentang gerak parabola dengan menggunakan vektor <p><i>Apersepsi : Apa diantara kalian ada yang pernah</i></p>	15

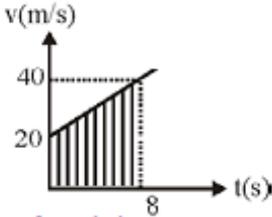
	<p><i>mendengar gerak parabola?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang perpindahan dan jarak 	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak parabola (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak parabola ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pengertian gerak gerak parabola ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 8 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 8 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 8 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik menyimpulkan pengertian dari gerak parabola serta cara menentukan gerak parabola 	105

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi pengertian gerak parabola, serta cara menentukan gerak parabola - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	15
----------------	---	----

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Reza sedang menendang bola, jika diamati secara saksama lintasannya berupa lengkungan dan seolah-olah dipanggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi, apakah dapat dikatakan bahwa gerakan yang dihasilkan merupakan gerak peluru/parabola, jelaskan!
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan vektor, serta berikan contoh dalam kehidupan sehari-hari!
<p>3. Kecepatan suatu benda berubah tiap saat memenuhi grafik $v - t$ seperti pada Gambar. Jika mula-mula benda berada pada posisi 30 m arah sumbu x dan gerak benda pada arah sumbu x positif, maka tentukan posisi benda pada $t = 8$ s!</p> <div style="text-align: center;">  <p>The graph shows velocity v in m/s on the vertical axis and time t in s on the horizontal axis. The vertical axis has markings at 20 and 40. The horizontal axis has a marking at 8. A straight line starts at $(0, 20)$ and ends at $(8, 40)$. The area under this line is shaded with vertical lines.</p> </div>

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Ya, dapat dikatakan gerak peluru/parabola dimana gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi.	2	2
2.	Vektor adalah besaran yang mempunyai nilai dan arah. Contoh :Ketika arsy melakukan olahraga volly, kemudian terjun dengan kemiringan tertentu hingga menginjak tanah.	3	3
3.	<p>Penyelesaian:</p> <p>Gerak benda pada arah sumbu x, berarti</p> $r(t) = x(t)$ $x_0 = 30 \text{ m}$ <p>Pada $t = 8\text{s}$ posisinya memenuhi :</p> $x = x_0 + \text{luas (daerah terarsir)}$ $= 30 + (20 + 40) .$ $= 270 \text{ m}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	6

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

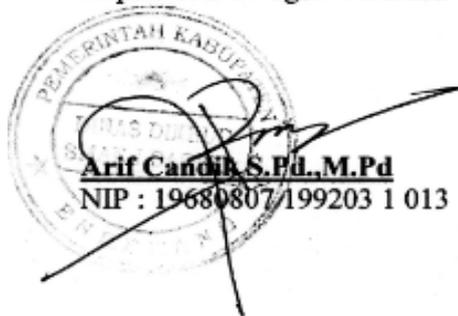
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Parabola
Materi Pokok	: Analisis Gerak Parabola
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 3.5.3 Mentransfer persamaan gerak parabola dalam menyelesaikan persoalan fisika

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.5.3.1. Menemukan hubungan antara besaran-besaran pada fisika terhadap gerak parabola
- 3.5.3.2. Menerapkan konsep gerak parabola dalam mengerjakan soal- soal

E. MATERI PEMBELAJARAN

Analisis gerak parabola (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	- Mengkondisikan peserta didik untuk belajar - Memotivasi peserta didik terkait tentang gerak parabola dengan menggunakan vektor <i>Apersepsi : Apa diantara kalian masih ingat mengenai gerak parabola</i>	15

	- Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang perpindahan dan jarak	
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak parabola (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai gerak parabola ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pengertian gerak parabola ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 9 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 9 ➤ Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 9 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar. - Pendidik menyimpulkan pengertian dari gerak parabola serta cara menentukan gerak parabola 	105
Penutup	- Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan.	15

	<ul style="list-style-type: none"> - Merefleksi pengertian gerak parabola, serta cara menentukan gerak parabola - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. 	
--	--	--

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Sebuah partikel bergerak dalam lintasan lurus dengan vektor posisi $3t^2 - 2t + 24$, x dalam meter dan t dalam sekon. Tentukan kecepatan rata-rata partikel tersebut antara $t = 0$ dan $t = 2$ sekon.
2. Joni melempar batu dengan kecepatan 10 m/s dengan sudut elevasi 30° , tinggi maksimum yang dicapai batu adalah?
3. David Beckham menendang bola dengan sudut 30° terhadap sumbu x positif dengan kecepatan 20 m/s. Anggap saja bola meninggalkan kaki Beckham pada ketinggian permukaan lapangan. Jika percepatan gravitasi = 10 m/s^2 , hitunglah : a. jarak terjauh yang ditempuh bola sebelum bola tersebut mencium tanah b. kecepatan bola pada tinggi maksimum

Jawaban

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Total
1.	Saat $t = 0$ sekon $\rightarrow x$ $1 = 3(0)^2 - 2(0) + 24 = 24$ meter Saat $t = 2$ sekon $\rightarrow x$ $2 = 3(2)^2 - 2(2) + 24 = 32$ meter	1 1 2	4

	<p>Kecepatan rata-rata partikel:</p> $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{32 - 24}{2 - 0} = \frac{8}{2} = 4 \text{ m/s}$		
2.	$Y_h = V_0^2 \sin^2 \theta / 2g$ $= (10 \text{ m/s})^2 \sin^2 30^\circ / (2 \cdot 10 \text{ m/s}^2)$ $= 1,25 \text{ m}$	4	4
3.	<p>a.</p> $x = v_x t = (10\sqrt{3} \text{ m/s})(2 \text{ s})$ $x = 20\sqrt{3} \text{ m}$ <p>b.</p> $v = v_x = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$	4	8

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

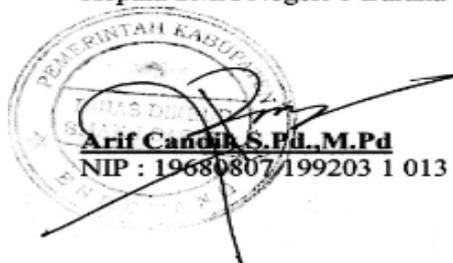
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan,
Penerbit Erlangga.

Enrekang, 2017

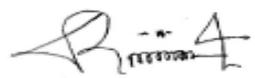
Mengetahui

Kepala SMA Negeri 1 Baraka



Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19630807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 5 Enrekang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Materi	: Gerak Parabola
Materi Pokok	: Pemanfaatan Gerak Parabola
Tahun Ajaran	: 2017/2018
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, 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.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, tanggung jawab, tekun, dan komunikatif) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

C. INDIKATOR

- 3.5.4 Memahami Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari
- 4.5.1 Menyajikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya
- 4.5.2 Mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.5.4.1. Mampu memahami Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari
- 4.5.1.1. Mampu menyajikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya
- 4.5.2.2. Mampu mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola

E. MATERI PEMBELAJARAN

Pemanfaatan Gerak Parabola (terlampir)

F. PENDEKATAN PEMBELAJARAN

Pendekatan saintifik

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan peserta didik untuk belajar - Memotivasi peserta didik terkait tentang pemanfaatan gerak parabola <i>Apersepsi : Apa diantara kalian ada yang tahu apa manfaat dari aplikasi gerak parabola</i> - Menyampaikan inti tujuan pembelajaran hari ini tentang pemanfaatan gerak parabola 	15
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik duduk dengan penuh tanggung jawab bersama teman kelompoknya - Peserta didik dengan penuh rasa ingin tahu mengamati dan mendiskusikan objek pembelajaran pada bahan bacaan yang telah dibagikan ➤ Menanya <ul style="list-style-type: none"> - Dengan penuh rasa ingin tahu, peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai pemanfaatan gerak parabola (menanya, memberikan umpan balik, mengungkapkan) - Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai pemanfaatan gerak parabola ➤ Menalar <ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik dipandu oleh pendidik untuk mendiskusikan pemanfaatan gerak parabola ➤ Mencoba <ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menuntun peserta didik untuk mengumpulkan informasi dengan terlebih dahulu membagikan LKPD 10 - Peserta didik dengan tekun dan tanggung jawab mencoba mengisi LKPD 10 ➤ Mengkomunikasikan 	105

	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat hasil diskusi pada LKPD 10 dengan teman kelompoknya kemudian meminta rekannya memaparkan hasil diskusi didepan kelas dengan lancar - Pendidik menyimpulkan pemanfaatan gerak parabola 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik membimbing dan menilai kemampuan serta sikap peserta didik dalam pemecahan masalah yang diberikan. - Merefleksi pemanfaatan gerak parabola - Menemukan nilai-nilai sikap ilmiah yang dapat dipetik dari aktivitas hari ini. - 	15

H. PENILAIAN

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	
2	Keterampilan Terampil menggunakan alat dan bahan dan mengolah hasil percobaan	Pengamatan	Saat proses praktikum berjalan

Soal

Instrumen
1. Ani sedang melakukan lompat jauh dimana memiliki lintasan berupa lengkungan dan seolah-olah dipanggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi, dapatkah pernyataan tersebut dikatakan gerak parabola, jelaskan alasannya!
2. Coba sebutkan contoh pengaplikasian gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang olahraga
3. Apa yang mempengaruhi benda melakukan gerakan parabola

Pedoman Penskoran

No	Kunci jawaban	Skor	Skor Tota

1.	Ya, karena gerak parabola mempunyai lintasan berbentuk parabola dimana gerakannya gabungan antara gerakan benda secara horizontal dan vertikal	2	2
2.	Gerakan bola voly, lompat jauh, dan tolak peluru	2	2
3.	a. benda tersebut bergerak karena ada gaya yang diberikan b. gravitasi c. hambatan atau gesekan udara	1 1 1	3

I. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Bahan Bacaan

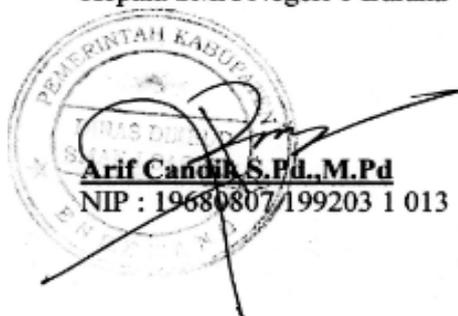
Sumber :

- Buku Fisika Untuk SMA/MA kelas X Marthen Kanginan, Penerbit Erlangga

Enrekang, 2017

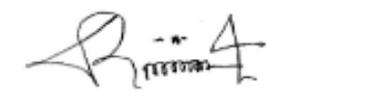
Mengetahui,

Kepala SMA Negeri 1 Baraka

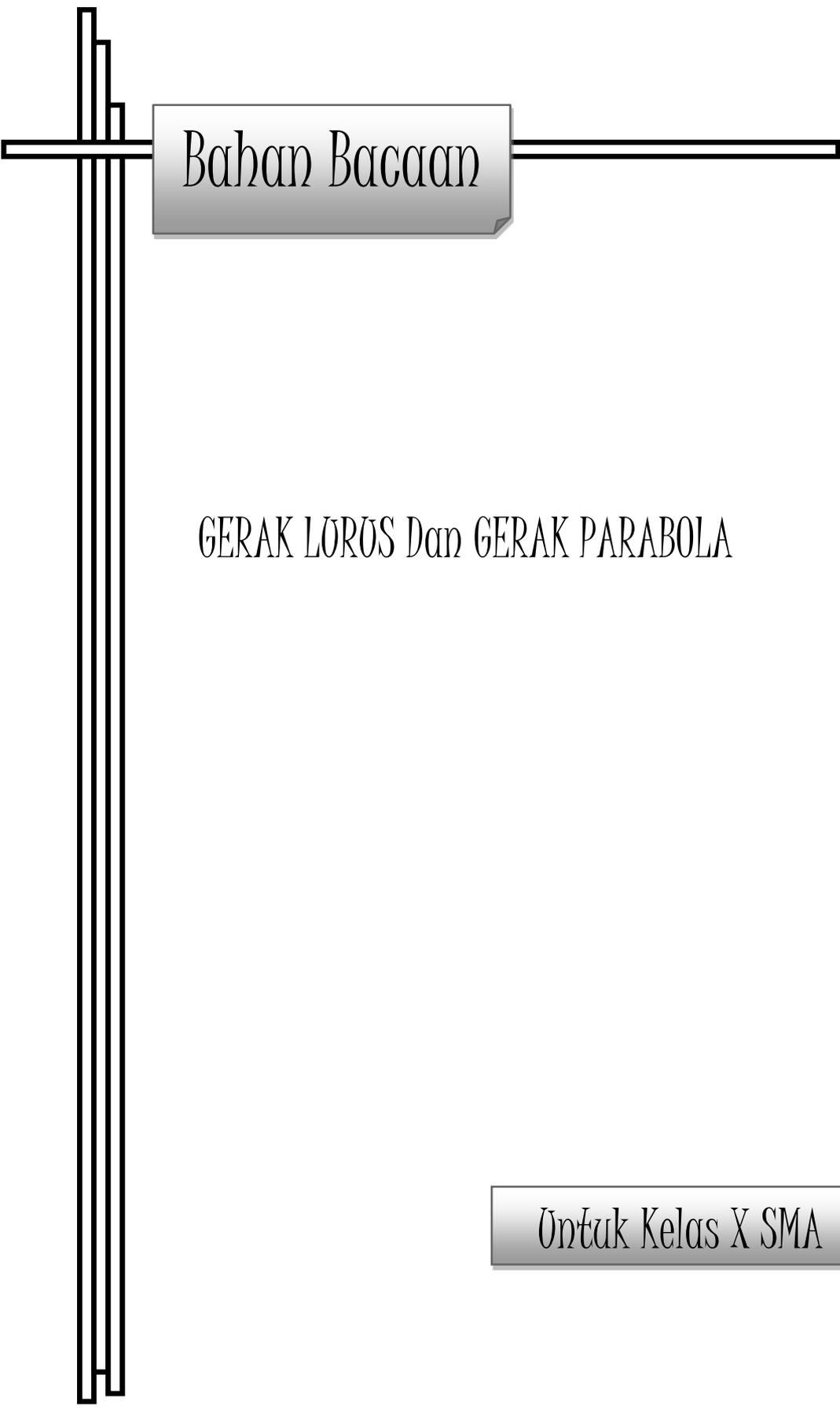


Arif Candia S.Pd., M.Pd
NIP : 19680807199203 1 013

Guru Mata Pelajaran



ST. Jauhar Djamil S.T
NIP : 19751231 200701 2 042



Bahan Bacaan

GERAK LURUS Dan GERAK PARABOLA

Untuk Kelas X SMA

Jarak Dan Perpindahan

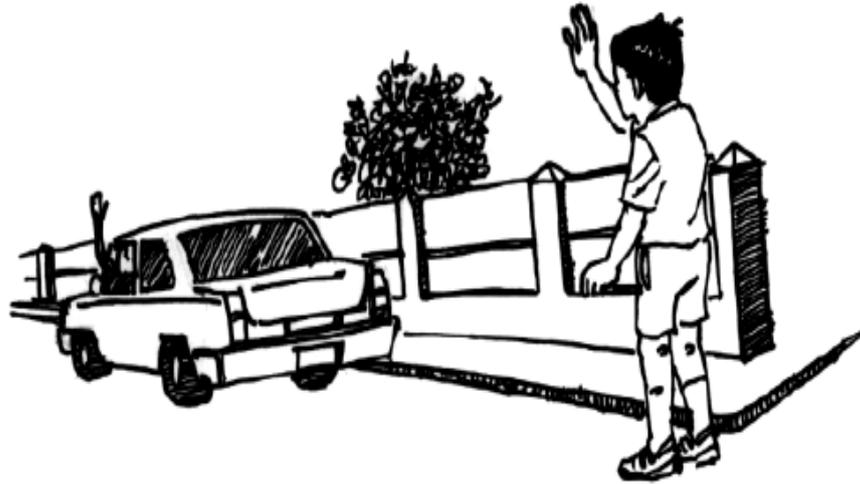
Memberikan Penjelasan Sederhana

Fikar adalah salah satu peserta didik di SMA Negeri 5 Enrekang. Pagi tadi, Fikar berangkat dari rumahnya menuju ke sekolah dengan berjalan kaki. Posisi awal Fikar itu dimulai dari rumahnya.

Dari rumahnya, Fikar kemudian berangkat menuju sekolah dengan terlebih dahulu berhenti di rumah Indah yang dilaluinya sepanjang 200 meter selama kurang lebih 15 menit. Setelah tiba di rumah Indah, Fikar menunggu beberapa waktu hingga akhirnya Indah keluar rumah dan melanjutkan perjalanannya menuju ke sekolah. Setelah berjalan selama kurang lebih 10 menit, akhirnya Fikar dan Indah sampai di sekolah. Setelah sampai di sekolah, Fikar kemudian kembali kerumah dengan alasan lupa membawa buku PR kemarin yang harus dikumpulkan hari ini. Dari peristiwa tersebut, berapa jauhkah jarak yang Fikar tempuh; berapa pula perpindahan yang dilakukan oleh Fikar? Samakah pengertian jarak dengan perpindahan?

Dalam kehidupan sehari-hari kata jarak dan perpindahan digunakan untuk arti yang sama, sedangkan dalam Fisika kedua kata itu memiliki arti yang berbeda. Namun sebelum kita membahas hal ini, kita pelajari dulu apa yang dimaksud dengan gerak.

Ditengah perjalanan Fikar bertemu dengan Romi, tampak mobil bergerak ke kanan menjauhi Fikar dan terlihat Romi sedang melambaikan tangan.



Gambar 1.1. Gerak berarti perubahan posisi benda

Membuat Inferensi

Romi berada di dalam mobil yang bergerak meninggalkan Fikar. Dari waktu ke waktu Fikar yang berdiri di sisi jalan itu semakin tertinggal di belakang mobil. Artinya posisi Fikar dan Romi berubah setiap saat seiring dengan gerakan mobil menjauhi Fikar itu.

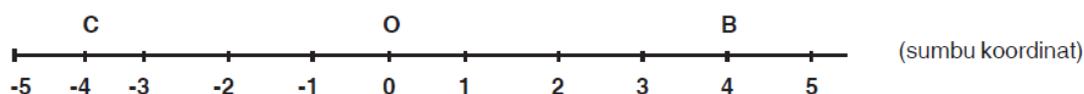
Suatu benda dikatakan bergerak bila posisinya setiap saat berubah terhadap suatu acuan tertentu.

Memberikan Inferensi

Apakah Romi bergerak? Ya, bila acuannya Fikar atau pepohonan di pinggir jalan. Romi diam bila acuan yang diambil adalah mobil yang ditumpangi. Mengapa? Sebab selama perjalanan posisi Romi dan mobil tidak berubah. Jadi,

suatu benda dapat bergerak sekaligus diam tergantung acuan yang kita ambil. Dalam Fisika gerak bersifat relatif, bergantung pada acuan yang dipilih.

Romi menggulirkan bola pada sebuah bidang datar lurus. Posisi bola setiap saat diwakili oleh garis berskala yang disebut sumbu koordinat seperti pada Gambar berikut:



Gambar 1.2. Gerak pada satu sumbu koordinat

Membangun Keterampilan Dasar

Andaikan ada 2 bola yang digulirkan dari O. Bola 1 digulirkan ke kanan dan berhenti di B. Bola 2 digulirkan ke kiri dan berhenti di C. Anda lihat pada gambar 1.2, bahwa panjang lintasan yang ditempuh oleh kedua bola sama, yaitu sama-sama 4 satuan. Namun bila diperhatikan arah geraknya, kedua bola berpindah posisi ke arah yang berlawanan. Bola 1 berpindah ke sebelah kanan O, sedangkan bola 2 ke sebelah kiri O.

Panjang lintasan yang ditempuh disebut jarak, sedangkan perpindahan diartikan sebagai perubahan posisi benda dari keadaan awal ke keadaan akhirnya

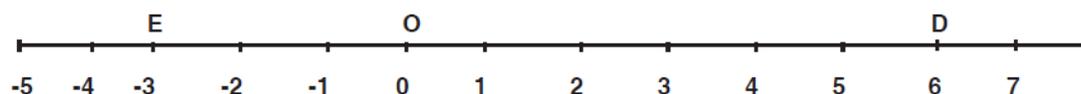
Selain itu juga diperoleh bahwa:

Jarak: Total panjang lintasan yang ditempuh

Perpindahan: jarak dari posisi awal ke posisi akhir

Mengatur Strategi dan
Taktik

Jarak tidak mempersoalkan ke arah mana benda bergerak, sebaliknya perpindahan tidak mempersoalkan bagaimana lintasan suatu benda yang bergerak. Perpindahan hanya mempersoalkan kedudukan, awal dan akhir benda itu. Jarak adalah besaran skalar karena jarak hanya memiliki nilai (besar), sedangkan perpindahan adalah besaran vector karena perpindahan memiliki nilai (besar) dan arah. Dua benda dapat saja menempuh jarak (panjang lintasan) yang sama namun mengalami perpindahan yang berbeda seperti pada contoh ini. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa jarak merupakan besar perpindahan. Bila kemudian ada bola 3 bergerak dari O ke kanan, sampai di D lalu membalik bergerak ke kiri melewati O lalu berhenti di E seperti pada gambar 1.3. berikut, bagaimanakah dengan jarak dan perpindahannya?



Gambar 1.3. Perubahan posisi bola 3.

Jarak yang ditempuh bola adalah panjang lintasan $ODE = OD + DE$.

Jadi $s = 6 + 9 = 15$ satuan

Perpindahan bola adalah OE (kedudukan awal bola di O, kedudukan akhirnya di E).

Jadi $\Delta ODE = \Delta s = OD + (-DE)$

$$\Delta s = 6 + (-9)$$

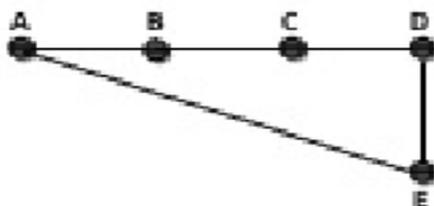
$$\Delta s = -3 \text{ satuan.}$$

Perhatikan tanda minus pada Δs . Hal itu menunjukkan arah perpindahan bola ke kiri dari titik acuan. Perlu dicatat pula bahwa dalam contoh di atas perbedaan antara jarak dan perpindahan ditandai baik oleh ada atau tidaknya “arah”, tapi juga oleh “besar” kedua besaran itu (jarak = 15 satuan, perpindahan = 3 satuan). Mungkinkah jarak yang ditempuh oleh suatu benda sama dengan besar perpindahannya? Untuk benda yang bergerak ke satu arah tertentu, maka jarak yang ditempuh benda sama dengan besar perpindahannya. Misalnya bila benda bergerak lurus ke kanan sejauh 5 m, maka baik jarak maupun besar perpindahannya sama-sama 5 m.

Dari contoh perjalanan bola di atas, dapat kita pahami bahwa jarak berbeda dengan perpindahan. Jarak merupakan *besaran skalar*, yaitu panjang keseluruhan lintasan dalam setiap waktu, yang mana jarak hanya memiliki nilai sedangkan perpindahan merupakan *besaran vektor*, yaitu perubahan posisi dari titik awal ke titik akhir dalam setiap waktu, yang memiliki nilai dan arah gerak benda.

Contoh

Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebuah mobil menempuh perjalanan sebagai berikut:

1. A-B-C-D-E
2. A-E

3. E-D-C-B-A

Berdasarkan rute perjalanan diatas

- a. Manakah yang merupakan jarak, dan perpindahan
- b. Tentukan perpindahan dari titik A ke titik D
- c. Tentukan perpindahan dari titik A ke titik C

Penyelesaian :

- a. Yang merupakan Jarak dan Perpindahan adalah
 - 1) Karena, jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh mobil dalam selang waktu tertentu.
 - 2) Karena, perpindahan merupakan perubahan posisi suatu benda dalam selang waktu tertentu.

- b. Perpindahan hanya memperhatikan posisi awal dan posisi akhir gerak benda

$$\begin{aligned} \text{Perpindahan AD} &= \text{posisi titik D} - \text{posisi titik A} \\ &= 12 \text{ m} - 12 \text{ m} \\ &= 0 \end{aligned}$$

- c. Perpindahan dari A ke C dapat dicari dengan menggunakan teorema pythagoras, yaitu:

$$\begin{aligned} \Delta S_{AC} &= \sqrt{AB + BC} \\ &= \sqrt{4 + 3} \\ &= 2,6 \end{aligned}$$

Kelajuan Dan Kecepatan

Dalam kehidupan sehari-hari orang awam sering mencampur adukan istilah kelajuan dan kecepatan. Sementara Fisika membedakan pengertian dari kedua besaran tersebut.



Gambar 2.1 : Kecepatan oleh spidometer

Memberikan Penjelasan Sederhana

Jika kamu melihat spidometer dari sebuah motor atau sebuah mobil yang sedang bergerak dan menyatakan bahwa mobil tersebut sedang bergerak dengan kecepatan tertentu. Seperti terlihat pada gambar di atas, yang mana spidometer sebuah mobil menunjukkan laju mobil 201 km/jam. Nah... jika kamu melihat kejadian ini. Maka hal inilah yang dimaksud dengan kelajuan yang ditempuh oleh sebuah mobil. Tetapi jika di dalam mobil tersebut terdapat kompas yang juga bergerak sesuai dengan gerak yang lakukan oleh mobil. Maka yang kamu lihat inilah yang dimaksud bahwa mobil sedang bergerak dengan kecepatan 201 km/jam ke arah timur.

Membuat Inferensi

Kelajuan merupakan besaran yang tidak bergantung pada arah gerak benda sehingga kelajuan termasuk besaran skalar, sedangkan kecepatan merupakan besaran yang bergantung pada arah gerak benda sehingga kecepatan termasuk dalam besaran vektor.

Memberikan Inferensi

Kelajuan adalah jarak yang ditempuh suatu benda dibagi selang waktu atau waktu untuk menempuh jarak itu, sedangkan kecepatan adalah perpindahan suatu benda dibagi selang waktu untuk menempuhnya.

Mengatur Strategi dan
Taktik

Misalkan, Andi berlari di lapangan dengan memulai dari titik A ke titik D melalui titik B dan C selama selang waktu 100 sekon. Lihat Gambar 2.1

Jarak AB = 50 m

A

B

Jarak BC = 100 m



Jarak CD = 50 m

Jarak AD = 100 m

C

D

Kalian dapat menyatakan bahwa kelajuan rata-rata yang ditempuh oleh

$$\text{Andi adalah} = \frac{50+100+50}{100} = \frac{200}{100} = 2 \text{ m/s}$$

Tentu saja Andi tidak selalu berlari dengan kelajuan 2 m/s. Mulai dari keadaan diam di titik A tentu Andi akan meningkatkan kelajuannya sampai mencapai kelajuan tertentu, kemudian mempertahankannya. Ketika mulai masuk kedalam tikungan B dan C, maka Andi mungkin akan melakukan perlambatan terhadap kelajuan yang dilakukannya dan kemudian mempercepatnya kembali ketika lintasannya kembali lurus. Menjelang tiba di titik D, Andi akan mulai mengurangi kelajuannya sampai akhirnya berhenti di titik D. Jadi, dalam keseluruhan gerakanya, kelajuan (sesaat) Anto tidak tetap.

Membangun Keterampilan Dasar

Kelajuan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi antara jarak total yang ditempuh dengan selang waktu untuk menempuhnya.

Kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi antara perpindahan yang

Sehingga Persamaan Untuk Kecepatan dan Kelajuan dapat ditulis :

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

Sedangkan Untuk Kecepatan rata-rata dan kelajuan rata-rata dapat ditulis

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Dengan :

v = kecepatan atau kelajuan (m/s)

\bar{v} = kecepatan rata-rata atau kelajuan rata-rata (m/s)

s = jarak atau perpindahan (m)

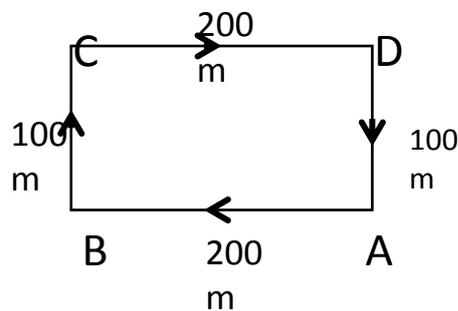
t = waktu tempuh (s)

Δs = selisih jarak dan selisih perpindahan (m)

Δt = selang waktu tempuh (s)

Contoh

Mobil Andi bergerak dari titik A ke titik D melalui C selama selang waktu 100 s seperti pada gambar. Tentukan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata mobil Andi tersebut.



Penyelesaian :

Dik : A-B = 200 m

B-C = 100 m

C-D = 200 m

Dit : $\bar{v} = \dots?$

Solusi : a. $\bar{v} = \frac{200 \text{ m} + 100 \text{ m} + 200 \text{ m}}{100 \text{ s}} = \frac{500 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$

b. $\bar{v} = \frac{100 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ arah A ke D

Percepatan Rata-Rata dan Percepatan Sesaat



Memberikan Penjelasan Sederhana

Pada saat kamu memulai naik sepeda, awalnya perlahan-lahan, kemudian kamu kayuh semakin kuat sehingga melaju semakin kencang. Pada saat kamu mengayuh semakin kuat, sepedamu memperoleh percepatan. Sebaliknya saat hendak berhenti kamu mengerem sepedamu, sehingga lajunya semakin lama semakin berkurang dan akhirnya berhenti. Ketika kamu mengerem sebenarnya

kamu juga memberikan percepatan pada gerak sepedamu, namun arah percepatan itu berlawanan dengan arah sepedamu.

Nah apakah percepatan itu ?

Memberikan Inferensi

Percepatan menyatakan laju perubahan kecepatan persatuan waktu. Percepatan sebuah benda ditentukan dengan membandingkan perubahan kecepatan benda tersebut terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan kecepatan itu.

Membuat Inferensi

Bila percepatan suatu benda searah dengan kecepatannya, maka kecepatan benda tersebut akan semakin besar, berarti gerak benda semakin cepat. Percepatan semacam ini disebut percepatan positif. Sedangkan bila percepatan suatu benda berlawanan arah dengan kecepatannya berakibat kecepatan benda tersebut akan semakin kecil. Gerak benda semakin lambat. Percepatan semacam ini disebut percepatan negatif. Percepatan negatif lazim disebut perlambatan, sedangkan percepatan positif lazim disebut percepatan.

Mengatur Strategi dan Taktik

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.

$$\text{Percepatan } \bar{a} = \frac{\text{perubahankecepatan } (\Delta v)}{\text{selangwaktu}(\Delta t)} \text{ atau}$$

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

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

a. 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.

$$\bar{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ atau}$$

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

Dengan Δt mendekati nilai nol. Alat ukur yang dapat menentukan kecepatan sesaat dan percepatan sesaat adalah *ticker timer*.

Membangun Keterampilan Dasar

Hasil ketikan yang dilakukan *ticker timer* tersebut dapat menentukan gerakan yang dilakukan oleh sebuah benda. Hasil ketikan berupa titik-titik dengan jarak antar titik berbeda-beda. Perbedaan jarak antar titik menunjukkan bahwa benda tersebut sedang bergerak dipercepat atau diperlambat. Semakin besar jarak antar titik, semakin besar percepatan yang dilakukan oleh sebuah benda. Semakin pendek jarak antar titik, semakin besar perlambatan yang dilakukan oleh sebuah benda hingga benda tersebut berhenti. Jika jarak antar titik

tetap, berarti benda tidak melakukan percepatan maupun perlambatan, melainkan memiliki kecepatan yang konstan.

Contoh Soal

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:

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

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

$$= \frac{16 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{3 \text{ s}}$$

$$= 2 \text{ m/s}$$

Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Memberikan Penjelasan Sederhana

Kalian tentu sering melihat pertandingan motor GP bukan?

Kalian pasti pernah mengamati lintasannya yang terkadang sangat lurus. Tentunya permukaan lintasan yang dilaluinya itu rata bukan? Selain itu, kalian sering kan melihat laju mereka sangat cepat dan selalu sama dalam lintasan yang lurus? Sehingga memudahkan mereka untuk melakukan aksi balapnya dengan menawan dan menarik perhatian banyak orang. Nah,, peristiwa seperti itulah yang dikatakan sebagai salah satu penerapan materi fisika yakni gerak lurus beraturan.

Selain itu, penerapan Gerak Lurus Beraturan juga dapat diamati sebagai berikut:



Gambar: 3.1. Mobil yang bergerak lurus beraturan

Memberikan Inferensi

Suatu benda dikatakan mengalami *gerak lurus beraturan* jika lintasan yang ditempuh oleh benda itu berupa garis lurus dan kecepatannya selalu tetap setiap saat. Sebuah benda yang bergerak lurus menempuh jarak yang sama untuk selang waktu yang sama. Sebagai contoh, apabila dalam waktu 5 sekon pertama sebuah mobil menempuh jarak 100 m, maka untuk waktu 5 sekon berikutnya mobil itu juga menempuh jarak 100 m.

Sekilas info !!

Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak benda dalam lintasan garis lurus dengan kecepatan tetan

Secara matematis, persamaan dari gerak lurus beraturan adalah sebagai berikut:

$$s = v \cdot t \text{ atau } v = \frac{s}{t}$$

dengan:

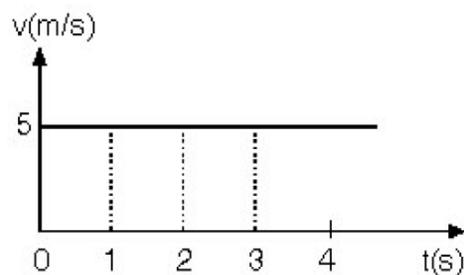
s = jarak yang ditempuh (m)

v = kecepatan (m/s)

t = waktu yang diperlukan (s)

Untuk lebih memahaminya, perhatikan grafik berikut.

Mengatur Strategi dan
Taktik

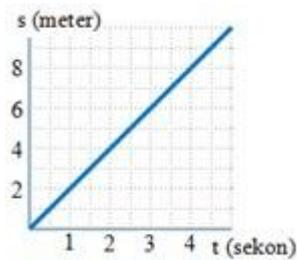


Gambar 3.2. Grafik $v - t$ untuk GLB.

Jarak yang ditempuh = luas daerah yang diarsir pada grafik v-t

Contoh

Kelajuan gerak benda berdasarkan grafik di bawah adalah?



Penyelesaian :

Kelajuan = jarak / waktu

Kelajuan = 2 meter / 1 sekon = 2 meter/sekon.

4 meter / 2 sekon = 2 meter/sekon.

6 meter / 3 sekon = 2 meter/sekon.

8 meter / 4 sekon = 2 meter/sekon.

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Memberikan Penjelasan Sederhana

Banyak situasi praktis terjadi ketika percepatan konstan atau mendekati konstan, yaitu jika percepatan tidak berubah terhadap waktu. Situasi ketika besar percepatan konstan dan gerak melalui garis lurus disebut **gerak lurus berubah beraturan (GLBB)**. Dalam hal ini, percepatan sesaat dan percepatan rata-rata adalah sama.



Gambar 4.1 Buah kelapa jatuh dari pohonnya

Membangun Keterampilan Dasar

Ketika ayah atau paman kalian sedang memanjat pohon kelapa, dan bermaksud untuk mengambil buah kelapa. Pernah tidak kalian mengamati gerak

dari kelapa itu dijatuhkan dari pohonnya? Tanpa kalian sadari, sebenarnya itu adalah salah satu penerapan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari. Yakni salah satu aplikasi dari gerak lurus berubah beraturan.

Memberikan Inferensi

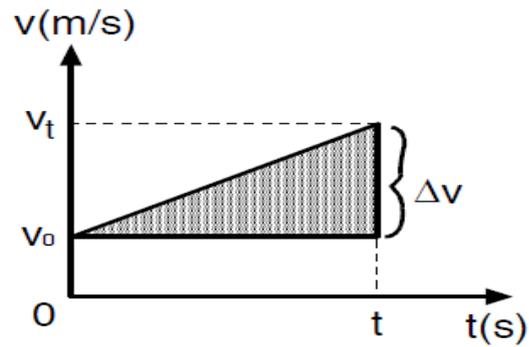
Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak benda dalam lintasan garis lurus dengan percepatan tetap. Jadi, ciri utama GLBB adalah bahwa dari waktu ke waktu kecepatan benda berubah, semakin lama semakin cepat.

Dengan kata lain gerak benda dipercepat. Namun demikian, GLBB juga dapat berarti, bahwa dari waktu ke waktu kecepatan benda berubah, semakin lambat hingga akhirnya berhenti. Dalam hal ini benda mengalami perlambatan tetap. Kali ini, kita tidak, menggunakan istilah perlambatan untuk gerak benda diperlambat. Kita tetap saja, menamakannya percepatan, hanya saja nilainya negatif.

Jadi perlambatan sama dengan, percepatan negatif. Contoh sehari-hari GLBB dipercepat adalah peristiwa jatuh bebas. Benda jatuh dari ketinggian tertentu di atas. Semakin lama benda bergerak semakin cepat.

Mengatur Strategi dan Taktik

Kini, perhatikanlah gambar 4.1. di bawah yang menyatakan hubungan antara kecepatan, (v) dan waktu (t) sebuah benda yang bergerak lurus berubah beraturan dipercepat.



Gambar 4.2 Grafik $v - t$ untuk GLBB dipercepat

Besar percepatan benda,

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

dalam hal ini,

$$v = v_0$$

$$v_2 = v_1$$

$$t_1 = 0$$

$$t_2 = t$$

sehingga,

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t}$$

Atau, kita dapatkan Persamaan Kecepatan GLBB:

$$V_t = v_0 + a \cdot t$$

v_0 = kecepatan awal (m/s)

v_t = kecepatan akhir (m/s)

a = percepatan (m/s^2)

t = selang waktu (s)

Perhatikan bahwa selama selang waktu t (pada kegiatan lalu kita beri simbol t), kecepatan, benda berubah dari v_0 menjadi v_t sehingga kecepatan rata-rata benda dapat dituliskan:

$$v = \frac{v_0 - v_t}{2}$$

$$vt = (V_0 + a \cdot t)$$

$$v = \frac{v_0 + (v_0 + a \cdot t)}{2}$$

$$v = \frac{2v_0 + v_t}{2}$$

Kita tahu bahwa kecepatan rata-rata:

$$v = \frac{s}{t}, \text{ maka } \frac{s}{t} = \frac{2v_0}{2} + \frac{a \cdot t}{2}$$

Atau

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

s = jarak yang ditempuh (m)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

a = percepatan (m/s^2)

t = selang waktu (s)

Membuat Inferensi

Ulangi lagi penalaran di atas agar kamu benar-benar memahaminya. Bila sudah, mari kita lanjutkan! Bila dua persamaan GLBB di atas kita gabungkan, maka kita akan mendapatkan persamaan, GLBB yang ketiga (kali ini kita tidak lakukan penalarannya). Persamaan ketiga GLBB, dapat dituliskan:

Persamaan kecepatan sebagai fungsi jarak :

$$V_t^2 = v_0^2 + 2 a \cdot s$$

Contoh

Sebuah benda pada mulanya bergerak dengan kecepatan tetap sebesar 10 m/s mengalami perlambatan tetap sebesar 2 m/s^2 hingga berhenti. Tentukan selang waktu dan jarak tempuh mobil sebelum berhenti!

Penyelesaian :

Dik:

Kelajuan awal (v_o) = 10 m/s

Percepatan (a) = -2 m/s^2 (jika perlambatan maka diberi tanda negatif)

Kelajuan akhir (v_t) = 0 (benda berhenti bergerak)

Dit : selang waktu dan jarak tempuh sebelum mobil berhenti.

Jawab :

(a) Selang waktu

Karena diketahui v_o , v_t , a dan ditanya t maka gunakan rumus glbb

$$\underline{v_t = v_o + a t}$$

$$v_t = v_o + a t$$

$$0 = 10 + (-2)(t)$$

$$0 = 10 - 2 t$$

$$10 = 2 t$$

$$t = 10 / 2 = 5 \text{ sekon}$$

Selang waktu sebelum berhenti = 5 sekon.

(b) Jarak tempuh

$$v_t^2 = v_o^2 + 2 a s$$

$$0 = 10^2 + 2(-2) s$$

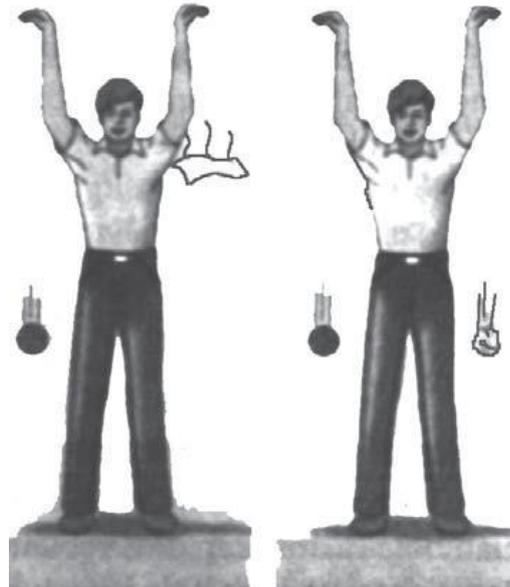
$$0 = 100 - 4 s$$

$$100 = 4 s$$

$$s = 100 / 4 = 25 \text{ meter}$$

Jarak yang ditempuh mobil sebelum berhenti adalah 25 meter

Gerak Jatuh Bebas



Gambar 5.1

- (a) sebuah bola dan kertas yang ringan dijatuhkan pada saat yang sama
 (b) Percobaan yang sama diulangi namun dengan kertas yang berbentuk gumpalan

Memberikan Penjelasan Sederhana

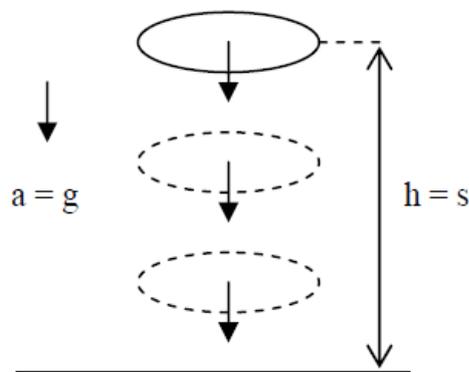
Ketika kalian memegang selembar kertas secara horizontal pada satu tangan dan sebuah benda lain yang lebih berat, misalnya sebuah bola di tangan yang lain, dan melepaskan kertas dan bola tersebut pada saat yang sama seperti pada Gambar 5.1(a), benda yang lebih berat akan lebih dulu mencapai tanah. Tetapi jika kalian mengulang percobaan ini, dengan membentuk kertas menjadi gumpalan kecil tampak seperti pada Gambar 5.2 (b), kalian akan melihat bahwa kedua benda tersebut mencapai lantai pada saat yang hampir sama.

Membuat Inferensi

Berdasarkan hal ini, maka dapat disimpulkan bahwa udara berperan sebagai hambatan untuk benda-benda yang sangat ringan yang memiliki permukaan yang luas.

Mengatur Strategi dan Taktik

Pada gerak jatuh bebas persamaan GLBB tetap berlaku, hanya saja v_0 kita hilangkan dari persamaan karena harganya nol dan lambang s pada persamaan-persamaan pada GLBB kita ganti dengan h yang menyatakan ketinggian dan a kita ganti dengan g .



Gambar 5.2. Benda jatuh bebas mengalami percepatan yang besarnya sama dengan percepatan gravitasi

Persamaan-persamaan gerak jatuh bebas:

1. $v_t = g \cdot t$
2. $h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$
3. $v_1 = \sqrt{2 g h}$

Keterangan :

g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 h = ketinggian benda (m)

t = waktu (s)

v_t = kecepatan pada saat t (m/s)

Perhatikan persamaan jatuh bebas yang kedua. Bila ruas kiri dan kanan sama-sama

kita kalikan dengan 2, kita dapatkan:

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

Atau

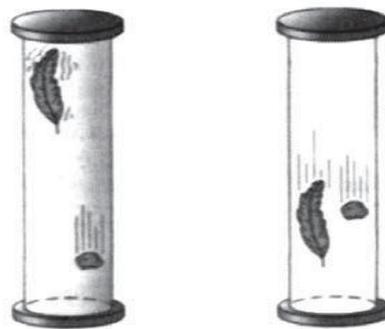
$$t^2 = \frac{2h}{g}$$

Sehingga,

Persamaan waktu jatuh benda jatuh bebas

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

dari persamaan waktu jatuh, terlihat bahwa waktu jatuh benda bebas hanya dipengaruhi oleh dua faktor yaitu h = ketinggian dan g = percepatan gravitasi bumi.



Gambar 5.3 Sebuah batu dan bulu ayam yang dijatuhkan dari ketinggian yang sama (a) di udara; (b) di hampa udara

Pada suatu ruangan dimana udara telah dihisap habis, maka benda ringan seperti bulu ayam atau selembar kertas yang dipegang horizontal akan jatuh dengan percepatan yang sama seperti benda lain tampak seperti gambar 5.3 diatas.

Memberikan Inferensi

Jadi berat dan besaran-besaran lain tidak mempengaruhi waktu jatuh. Artinya meskipun berbeda beratnya, dua benda yang jatuh dari ketinggian yang sama di tempat yang sama akan jatuh dalam waktu yang bersamaan. Benda yang berbeda beratnya, akan jatuh dalam waktu yang tidak bersamaan. Hal ini dapat terjadi karena adanya gesekan udara. Percobaan di dalam tabung hampa udara membuktikan bahwa sehelai bulu ayam dan satu batu dalam waktu bersamaan

Membangun Keterampilan Dasar

Dalam upaya mengerjakan percobaan pada LKPD kalian, ataupun dalam mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan gerak jatuh bebas, kalian sering mengabaikan adanya hambatan udara. Hambatan udara memang terkadang dapat diabaikan dalam beberapa kasus dimana jarak atau ketinggian benda jatuh bebas relatif kecil. Dalam kenyataannya, hambatan udara tidak dapat diabaikan untuk beberapa kasus seperti terjun payung, tak terkecuali pada percobaan kalian.

Apa itu **Hambatan Udara...???**

Hambatan udara adalah gaya penghambat yang bekerja pada benda bergerak di udara yang arahnya melawan arah gerak benda. Gaya ini muncul diakibatkan benda yang bergerak bertumbukan dengan molekul-molekul udara.

Apa yang mempengaruhi besar kecilnya molekul hambatan udara?

Ada dua hal utama yang berpengaruh, yaitu kecepatan gerak benda dan ukuran benda.

1. Semakin cepat gerak benda, maka semakin besar pula hambatan udara yang terjadi.
2. Semakin besar ukuran benda, maka semakin besar pula hambatan udara yang terjadi.

Contoh

Benda jatuh bebas dari ketinggian 5 meter di atas permukaan tanah. Tentukan (a) kelajuan buah kelapa ketika menyentuh tanah (b) Selang waktu buah jatuh hingga tiba di tanah

Penyelesaian :

Diketahui

$$h = 5 \text{ meter}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya :

(a) Kelajuan akhir (v_t) ?

(b) Selang waktu (t) ?

Jawab :

Rumus GJB :

$$v_t = g t$$

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

$$v_t^2 = 2 g h$$

(a) Kelajuan akhir (v_t)

Diketahui h dan g , ditanya v_t karenanya gunakan rumus ketiga.

$$v_t^2 = 2 g h = 2(10)(5) = 100$$

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

(b) Selang waktu (t)

Diketahui h dan g , ditanya t karenanya gunakan rumus kedua.

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

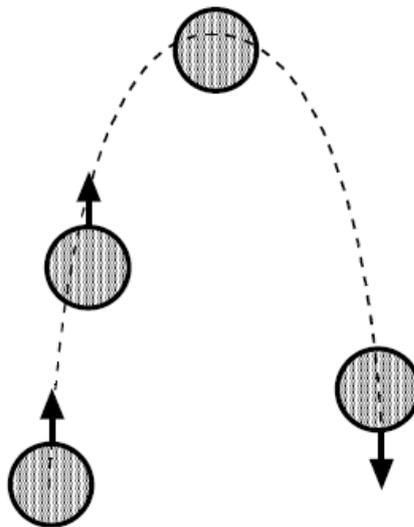
$$5 = \frac{1}{2} (10) t^2$$

$$5 = 5 t^2$$

$$t^2 = 5/5 = 1$$

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

Selang waktu = 1 sekon



Gambar 5.1. Bola dilemparkan vertikal ke atas

Memberikan Penjelasan Sederhana

Lemparkan bola vertikal ke atas, amati gerakannya. Bagaimana kecepatan bola dari waktu ke waktu! Selama bola bergerak ke atas, gerakan bola melawan gaya gravitasi yang menariknya ke bumi. Akhirnya bola bergerak diperlambat.

Akhirnya setelah mencapai ketinggian tertentu yang disebut tinggi maksimum, bola tak dapat naik lagi. Pada saat ini kecepatan bola nol. Oleh karena tarikan gaya gravitasi bumi tak pernah berhenti bekerja pada bola, menyebabkan bola bergerak turun. Pada saat ini bola mengalami jatuh bebas, bergerak turun dipercepat.

Membuat Inferensi

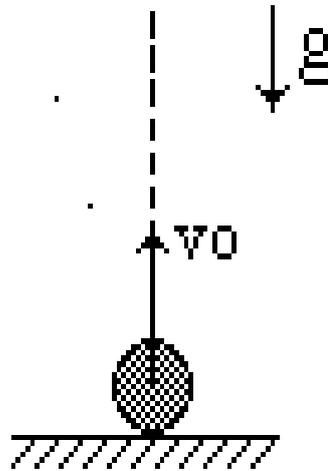
Jadi bola mengalami dua fase gerakan. Saat bergerak ke atas bola bergerak GLBB diperlambat ($a = g$) dengan kecepatan awal tertentu lalu setelah mencapai tinggi maksimum bola jatuh bebas yang merupakan GLBB dipercepat dengan kecepatan awal nol.

Mengatur Strategi dan Taktik

Dalam hal ini berlaku persamaan-persamaan GLBB yang telah kita pelajari.

Pada saat benda bergerak naik atau persamaan gerak vertikal ke atas, berlaku:

1. Kecepatan : $v_t = v_0 - g t$
2. Tinggi : $h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
3. Kecepatan : $v_t^2 = v_0^2 - 2 g h$



Gambar 5.2. Bola dilemparkan vertikal ke atas

$y = h =$ jarak yang ditempuh setelah t detik.

Syarat - syarat gerak vertikal ke atas yaitu :

a. Benda mencapai ketinggian maksimum jika $v_t = 0$

b. Benda sampai di tanah jika $y = 0$

$v_0 =$ kecepatan awal (m/s)

$g =$ percepatan gravitasi (m/s^2)

$t =$ waktu (s)

$v_t =$ kecepatan akhir (m/s^2)

$y = h =$ ketinggian (m)

Sedangkan pada saat jatuh bebas berlaku persamaan-persamaan gerak jatuh bebas yang sudah kita pelajari.

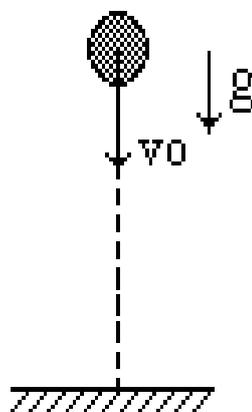
Membangun Keterampilan Dasar

Berbeda dengan jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah yang dimaksudkan adalah gerak benda-benda yang dilemparkan vertikal ke bawah dengan kecepatan awal tertentu. Jadi seperti gerak vertikal ke atas hanya saja arahnya ke bawah.

Sehingga persamaan persamaannya sama dengan persamaan-persamaan pada gerak vertikal ke atas, kecuali tanda negatif pada persamaan-persamaan gerak vertikal ke atas diganti dengan tanda positif. Sebab gerak vertikal ke bawah adalah GLBB yang dipercepat dengan percepatan yang sama untuk setiap benda yakni g .

Jadi, Persamaan-persamaan gerak vertikal ke bawah :

1. $v_t = v_o + g t$
2. $h = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$
3. $v_t^2 = v_o^2 + 2 g h$



Gambar 5.3. Gambar bola yang dilempar vertikal ke bawah

Memberikan Inferensi

Bila Anda berkesimpulan bahwa gerak vertikal ke bawah ini sama dengan gerak GLBB pada arah mendatar, Anda benar. Beda antara keduanya adalah bahwa pada gerak vertikal ke bawah benda selalu dipercepat, sedangkan gerak GLBB pada arah mendatar dapat pula diperlambat. Selain itu pada gerak vertikal ke bawah besar percepatan selalu sama dengan percepatan gravitasi g . Sedangkan percepatan pada GLBB arah mendatar dapat berharga berapa saja. Bila Anda telah memahami uraian pada kegiatan 3 ini, berarti secara keseluruhan Anda sudah memahami modul ini.

Contoh

Batu dilempar ke dalam sumur dengan kelajuan awal 5 m/s dan menyentuh permukaan air sumur setelah 2 sekon. Berapa kedalaman sumur ?

Penyelesaian :

Diketahui :

$$v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$t = 2 \text{ sekon}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya :

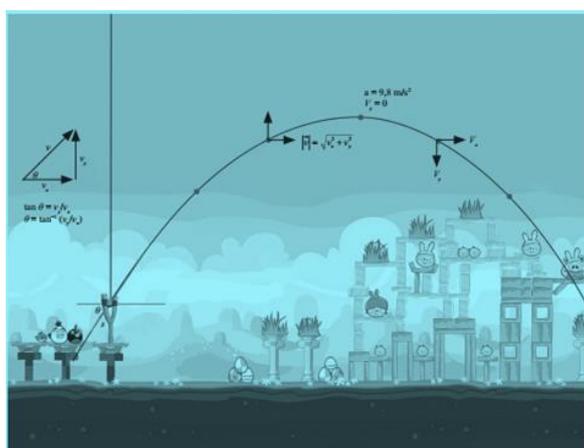
Kedalaman sumur (h) ?

Jawab :

Diketahui v_0 , t dan g , ditanya h , karenanya gunakan rumus kedua.

$$\begin{aligned}h &= v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \\h &= (5)(2) + \frac{1}{2} (10)(2)^2 \\h &= 10 + (5)(4) \\h &= 10 + 20 \\h &= 30 \text{ meter}\end{aligned}$$

Analisis Vektor Untuk Gerak Parabola



Memberikan Penjelasan Sederhana

Pernahkah Anda menjentikkan uang logam dengan jari Anda? Jika Anda pernah melakukannya dan dapat mengamati bentuk lintasan yang dibentuk saat uang logam itu bergerak, Anda akan dapat melihat bahwa lintasan tersebut berbentuk parabola. Bentuk lintasan uang logam yang berbentuk parabola tersebut dapat difoto menggunakan stroboscope, seperti terlihat pada gambar.

Pada materi sebelumnya Anda telah mempelajari gerak lurus. Dalam materi bab ini, Anda akan mempelajari tentang gerak dengan menggunakan analisis vektor. Setelah mempelajari materi bab ini, Anda akan memahami bahwa gerak parabola dapat dianalisis melalui perpaduan antara gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) yang arahnya saling tegak lurus. Dapatkah Anda menyebutkan contoh-contoh gerak keseharian lain yang lintasannya berbentuk parabola?

Membuat Inferensi

PERSAMAAN GERAK BENDA

Apakah yang dimaksud dengan gerak? Banyak definisi telah dikemukakan oleh para ilmuwan untuk mendeskripsikan gerak. Namun, secara Fisika Anda dapat menyatakan bahwa gerak ditentukan karena adanya kelajuan, kecepatan, dan percepatan benda.

Seluruh kajian tentang gerak benda yang Anda pelajari akan berhubungan dengan kedudukan benda, kecepatan, percepatan, dan waktu. Dalam membahas tentang gerak benda, seringkali benda dimisalkan sebagai partikel atau benda titik, yaitu benda yang ukurannya diabaikan dan memiliki massa tetap (konstan). Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam mempelajari gerak benda tersebut.

Membangun Keterampilan Dasar

Materi yang lalu Anda telah mempelajari tentang gerak lurus, serta hubungan antara gaya dan percepatan. Dalam bab ini, Anda akan mempelajari materi tentang gerak dengan lebih dalam menggunakan perhitungan vektor, diferensial, dan integral.

1. Vektor Posisi

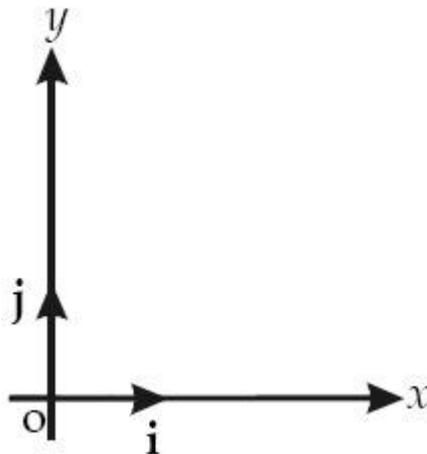
Pada materi sebelumnya, Anda telah mempelajari bahwa besaran dalam Fisika digolongkan ke dalam dua kelompok, yaitu besaran skalar dan besaran vektor. Besaran skalar adalah besaran yang hanya memiliki memiliki nilai saja, sedangkan besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Bandingkanlah kedua pernyataan berikut. Mobil Ali bergerak dengan kecepatan 60 km/jam ke utara. Mobil Budi bergerak dengan kelajuan 60 km/jam. Manakah dari dua pernyataan tersebut yang merupakan besaran vektor?

Memberikan Inferensi

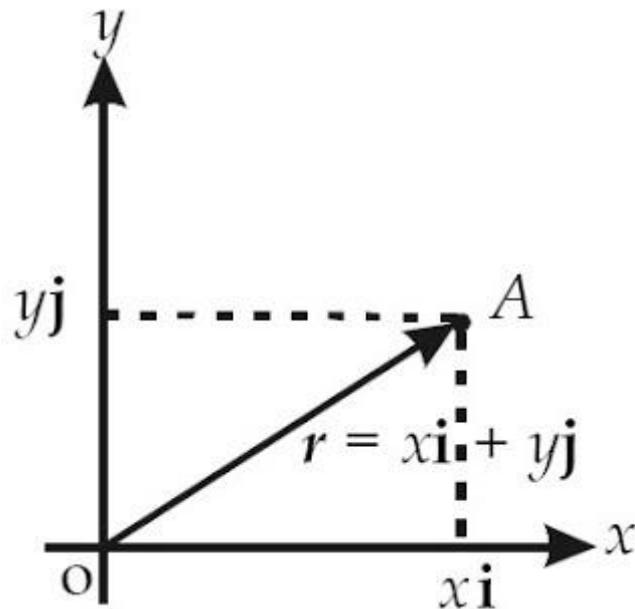
Kecepatan memiliki besar dan arah sehingga disebut sebagai besaran vektor, sedangkan kelajuan hanya memiliki besar saja sehingga disebut sebagai besaran skalar. Apabila benda dianggap sebagai benda titik, atau partikel, posisi benda tersebut pada suatu bidang dapat dinyatakan dengan vektor posisi r , yaitu sebuah vektor yang ditarik dari titik asal sampai ke posisi titik tersebut berada. Vektor posisi r suatu partikel pada bidang xy dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\mathbf{r} = x\hat{\mathbf{i}} + y\hat{\mathbf{j}}$$

dengan (x, y) adalah koordinat partikel, sementara $\hat{\mathbf{i}}$ dan $\hat{\mathbf{j}}$ adalah vektor satuan yang menyatakan arah pada sumbu- x dan sumbu- y . Vektor satuan memiliki nilai 1 satuan.

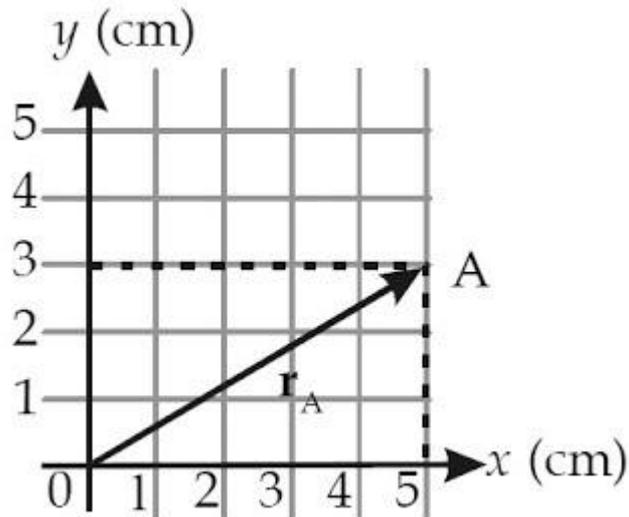


Gambar 1. Vektor satuan $\hat{\mathbf{i}}$ pada arah sumbu- x dan vektor satuan $\hat{\mathbf{j}}$ pada arah sumbu- y



Gambar 2. Posisi titik A dinyatakan dalam vektor posisi dengan $r_A = x_i + y_j$

Untuk lebih jelasnya, perhatikanlah Gambar 3.berikut



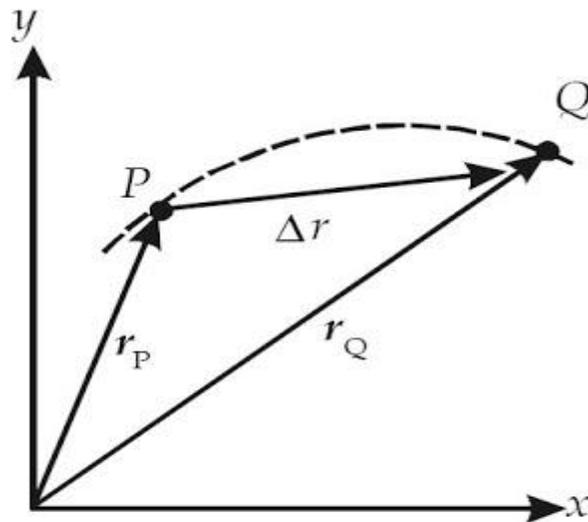
Gambar 3. Posisi titik A apabila dinyatakan dalam vektor posisi $r_A = (5i + 3j)$ cm.

Posisi partikel A di bidang xy adalah pada $x = 5$ cm dan $y = 3$ cm, atau pada koordinat $(5, 3)$. Vektor posisi partikel A dinyatakan sebagai berikut :

$$r_A = x_A i + y_A j = (5i + 3j) \text{ cm}$$

2. Perpindahan

Perpindahan adalah perubahan posisi (kedudukan) suatu benda dalam waktu tertentu. Sebuah partikel berpindah dari titik P ke titik Q menurut lintasan kurva PQ, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Garis putus-putus menyatakan lintasan partikel.

Perpindahan posisi partikel dari posisi awal di titik P ke posisi titik Q dinyatakan dengan Δr .

Apabila posisi titik P dinyatakan sebagai r_P dan posisi titik Q dinyatakan sebagai r_Q maka perpindahan yang terjadi dari titik P ke titik Q tersebut adalah vektor Δr , yaitu :

$$\Delta r = r_Q - r_P$$

Persamaan (1-2) jika diubah dalam kalimat dapat dinyatakan bahwa perpindahan suatu benda sama dengan posisi akhir benda dikurangi posisi awal.

Bagaimanakah cara menentukan besar perpindahan yang dilakukan oleh partikel tersebut? Setiap benda membutuhkan waktu untuk berpindah atau mengubah kedudukannya. Dalam kasus perpindahan tersebut, pada saat $t = t_1$, partikel berada di titik P dengan vektor posisinya r_P . Pada saat $t = t_2$, partikel berada di titik Q dengan vektor posisi

Kemudian, apabila $r_P = (x_P i + y_P j)$ dan $r_Q = (x_Q i + y_Q j)$, Persamaan (1-2) dapat dituliskan menjadi $r_{PQ} = (x_Q i + y_Q j) - (x_P i + y_P j) = (x_Q - x_P) i + (y_Q - y_P) j$.

Apabila $x_Q - x_P = \Delta x$ dan $y_Q - y_P = \Delta y$, serta perpindahan yang dilakukan partikel r_{PQ} dinyatakan sebagai Δr , Persamaan (1-2) berubah menjadi :

$$\Delta r = \Delta x i + \Delta y j$$

Oleh karena besar perpindahan partikel Δr sama dengan panjang vektor Δr maka dapat dituliskan :

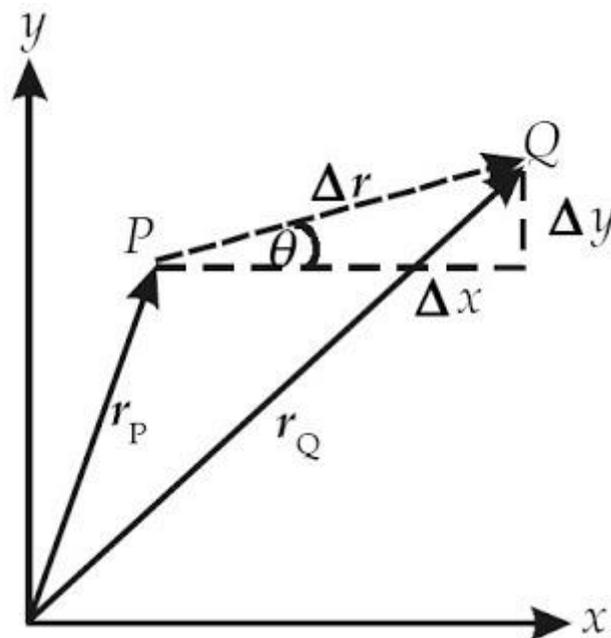
$$|\Delta r| = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

Sekilas Info

Besar perpindahan dapat ditentukan dengan menggunakan teorema Pythagoras dan arah vektor perpindahan dapat ditentukan dengan menggunakan konsep trigonometri.

Mengatur Strategi dan
Taktik

Arah perpindahan partikel dapat ditentukan dari besar sudut yang dibentuk oleh vektor perpindahan Δr terhadap sumbu-x. Perhatikanlah Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Perpindahan vektor Δr menurut sumbu-x adalah sebesar Δx dan menurut sumbu-y sebesar Δy .

Apabila sudut yang dibentuk oleh vektor perpindahan Δr terhadap sumbu-x adalah θ , arah perpindahan vektor Δr dinyatakan sebagai :

$$\tan \theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

dengan:

Δr = besar perpindahan partikel

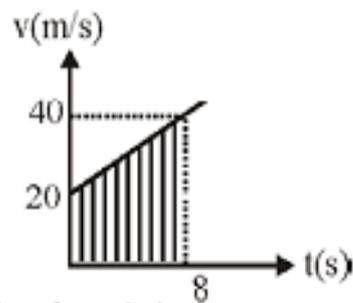
$\Delta x = x_2 - x_1$ = besar perpindahan dalam arah sumbu x (m)

$\Delta y = y_2 - y_1 =$ besar perpindahan dalam arah sumbu y (m)

$\theta =$ Arah vektor perpindahan (sudut vektor perpindahan terhadap sumbu x positif).

Contoh

Kecepatan suatu benda berubah tiap saat memenuhi grafik $v - t$ seperti pada Gambar. Jika mula-mula benda berada pada posisi 30 m arah sumbu x dan gerak benda pada arah sumbu x positif, maka tentukan posisi benda pada $t = 8$ s!



Penyelesaian :

Gerak benda pada arah sumbu x , berarti

$$r(t) = x(t)$$

$$x_0 = 30 \text{ m}$$

Pada $t = 8$ s posisinya memenuhi :

$$x = x_0 + \text{luas (daerah terarsir)}$$

$$= 30 + (20 + 40) \cdot$$

$$= 270 \text{ m}$$

Analisis Besaran Gerak Parabola

Memberikan Penjelasan Sederhana

Bagaimana kita menganalisis gerak peluru ? Eyang Galileo telah menunjukkan jalan yang baik dan benar. Beliau menjelaskan bahwa gerak tersebut dapat dipahami dengan menganalisa komponen-komponen horisontal dan vertikal secara terpisah. Gerak peluru adalah gerak dua dimensi, di mana melibatkan sumbu horisontal dan vertikal. Jadi gerak parabola merupakan superposisi atau gabungan dari gerak horisontal dan vertikal. Kita sebut bidang gerak peluru sebagai bidang koordinat xy , dengan sumbu x horisontal dan sumbu y vertikal. Percepatan gravitasi hanya bekerja pada arah vertikal, gravitasi tidak mempengaruhi gerak benda pada arah horisontal.

Percepatan pada komponen x adalah nol (*ingat bahwa gerak peluru hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Pada arah horisontal atau komponen x , gravitasi tidak bekerja*). Percepatan pada komponen y atau arah vertikal bernilai tetap ($g =$ gravitasi) dan bernilai negatif $-g$ (*percepatan gravitasi pada gerak vertikal bernilai negatif, karena arah gravitasi selalu ke bawah alias ke pusat bumi*).

Gerak horisontal (*sumbu x*) kita analisis dengan Gerak Lurus Beraturan, sedangkan Gerak Vertikal (*sumbu y*) dianalisis dengan Gerak Jatuh Bebas.

Untuk memudahkan kita dalam menganalisis gerak peluru, mari kita tulis kembali persamaan Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Jatuh Bebas (GJB).

Mengatur Strategi dan
Taktik

Persamaan Gerak Lurus Beraturan (GLB) :

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow s = v t$$

Persamaan Gerak Jatuh Bebas (GJB) :

$$v_y = v_{0y} - gt$$

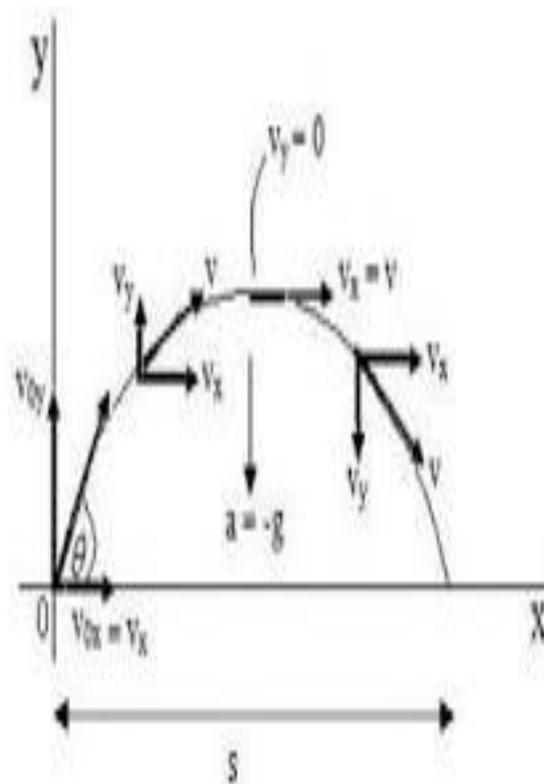
$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$v_y^2 = v_{y0}^2 - 2gh$$

Sebelum menganalisis gerak parabola secara terpisah, terlebih dahulu kita amati komponen Gerak Peluru secara keseluruhan.

Membuat Inferensi

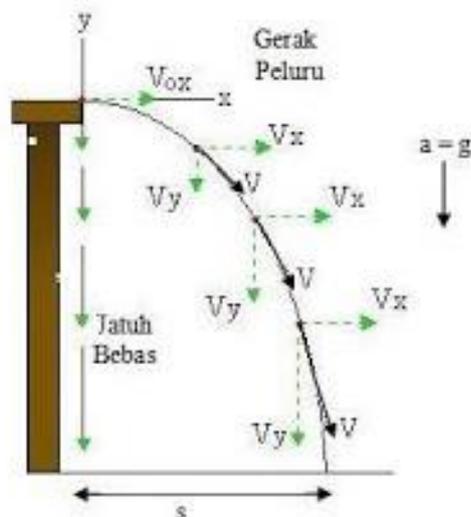
Pertama, gerakan benda setelah diberikan kecepatan awal dengan sudut teta terhadap garis horisontal.



Kecepatan awal (v_0) gerak benda diwakili

oleh v_{0x} dan v_{0y} . v_{0x} merupakan kecepatan awal pada sumbu x, sedangkan v_{0y} merupakan kecepatan awal pada sumbu y. v_y merupakan komponen kecepatan pada sumbu y dan v_x merupakan komponen kecepatan pada sumbu x. Pada titik tertinggi lintasan gerak benda, kecepatan pada arah vertikal (v_y) sama dengan nol.

Kedua, gerakan benda setelah diberikan kecepatan awal pada ketinggian tertentu dengan arah sejajar horisontal.



Kecepatan awal (v_0) gerak benda diwakili oleh v_{0x} dan v_{0y} . v_{0x} merupakan kecepatan awal pada sumbu x, sedangkan Kecepatan awal pada sumbu vertikal (v_{0y}) = 0. v_y merupakan komponen kecepatan pada sumbu y dan v_x merupakan komponen kecepatan pada sumbu x. **Menganalisis Komponen Gerak Parabola secara terpisah**

Sekarang, mari kita turunkan persamaan untuk Gerak Peluru. Kita nyatakan seluruh hubungan vektor untuk posisi, kecepatan dan percepatan dengan persamaan terpisah untuk komponen horisontal dan vertikalnya. Gerak peluru merupakan superposisi atau penggabungan dari dua gerak terpisah tersebut.

Membangun Keterampilan Dasar

Komponen kecepatan awal

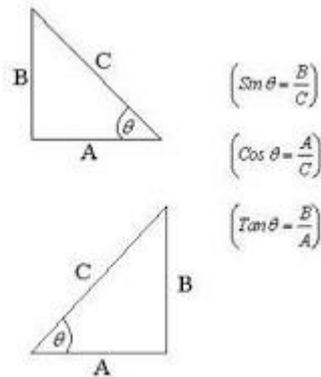
Terlebih dahulu kita nyatakan kecepatan awal untuk komponen gerak horisontal v_{0x} dan kecepatan awal untuk komponen gerak vertikal, v_{0y} .

Catatan : gerak peluru selalu mempunyai kecepatan awal. Jika tidak ada kecepatan awal maka gerak benda tersebut bukan termasuk gerak peluru. Walaupun demikian, tidak berarti setiap gerakan yang mempunyai kecepatan awal termasuk gerak peluru

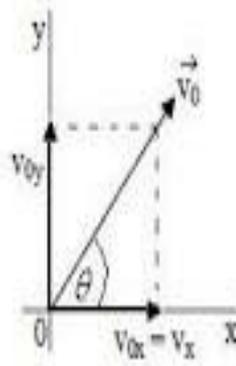
Karena terdapat sudut yang dibentuk, maka kita harus memasukan sudut dalam perhitungan kecepatan awal. Mari kita turunkan persamaan kecepatan awal untuk gerak horisontal (v_{0x}) dan vertikal (v_{0y}) dengan bantuan

rumus Sinus, Cosinus dan Tangen. Dipahami dulu persamaan sinus, cosinus dan tangen di bawah ini.

Rumus Sinus, Cosinus dan Tangen pada Segitiga



Berdasarkan bantuan rumus sinus, cosinus dan tangen di atas, maka kecepatan awal pada bidang horisontal dan vertikal dapat kita rumuskan sebagai berikut :



$$v_{0x} = v_0 \cos \theta$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta$$

Keterangan : v_0 adalah kecepatan awal, v_{0x} adalah kecepatan awal pada sumbu x, v_{0y} adalah kecepatan awal pada sumbu y, teta adalah sudut yang dibentuk terhadap sumbu x positif.

Kecepatan dan perpindahan benda pada arah horisontal

Kita tinjau gerak pada arah horisontal atau sumbu x. Sebagaimana yang telah dikemukakan di atas, gerak pada sumbu x kita analisis dengan Gerak Lurus

Beraturan (GLB). Karena percepatan gravitasi pada arah horisontal = 0, maka komponen percepatan $a_x = 0$. Huruf x kita tulis di belakang a (dan besaran lainnya) untuk menunjukkan bahwa percepatan (atau kecepatan dan jarak) tersebut termasuk komponen gerak horisontal atau sumbu x . Pada gerak peluru terdapat kecepatan awal, sehingga kita gantikan v dengan v_0 .

Dengan demikian, kita akan mendapatkan persamaan Gerak Peluru untuk sumbu x :

$$v_x = v_{0x} \rightarrow \text{Persamaan kecepatan pada sumbu } x$$

$$x = x_0 + v_{0x} t \rightarrow \text{Persamaan posisi pada arah horisontal atau sumbu } x$$

Keterangan : v_x adalah kecepatan gerak benda pada sumbu x , v_{0x} adalah kecepatan awal pada sumbu x , x adalah posisi benda, t adalah waktu tempuh, x_0 adalah posisi awal. Jika pada contoh suatu gerak peluru tidak diketahui posisi awal, maka silahkan melenyapkan x_0 .

Perpindahan horisontal dan vertikal

Kita tinjau gerak pada arah vertikal atau sumbu y . Untuk gerak pada sumbu y alias vertikal, kita gantikan x dengan y (atau $h =$ tinggi), v dengan v_y , v_0 dengan v_{0y} dan a dengan $-g$ (gravitasi). Dengan demikian, kita dapatkan persamaan Gerak Peluru untuk sumbu y :

Persamaan kecepatan pada sumbu y bila posisi alias y atau h tidak diketahui

$$v_y = v_{0y} - gt$$

Persamaan posisi pada arah vertikal atau sumbu y

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} gt^2$$

Persamaan kecepatan pada sumbu y bila t alias waktu tidak diketahui

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2gy$$

Keterangan : v_y adalah kecepatan gerak benda pada sumbu y alias vertikal, v_{0y} adalah kecepatan awal pada sumbu y , g adalah gravitasi, t adalah waktu tempuh, y adalah posisi benda (bisa juga ditulis h), y_0 adalah posisi awal

Perpindahan horisontal dan vertikal

Kita tinjau gerak pada arah vertikal atau sumbu y . Untuk gerak pada sumbu y alias vertikal, kita gantikan x dengan y (atau $h =$ tinggi), v dengan v_y , v_0 dengan v_{0y} dan a dengan $-g$ (gravitasi). Dengan demikian, kita dapatkan persamaan Gerak Peluru untuk sumbu y :

Persamaan kecepatan pada sumbu y bila posisi alias y atau h tidak diketahui

$$v_y = v_{0y} - gt$$

Persamaan posisi pada arah vertikal atau sumbu y

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

Persamaan kecepatan pada sumbu y bila t alias waktu tidak diketahui

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2gy$$

Keterangan : v_y adalah kecepatan gerak benda pada sumbu y alias vertikal, v_{0y} adalah kecepatan awal pada sumbu y , g adalah gravitasi, t adalah waktu tempuh, y adalah posisi benda (bisa juga ditulis h), y_0 adalah posisi awal.

Berdasarkan persamaan kecepatan awal untuk komponen gerak horisontal v_{0x} dan kecepatan awal untuk komponen gerak vertikal, v_{0y} yang telah kita turunkan di atas, maka kita dapat menulis persamaan Gerak Peluru secara lengkap sebagai berikut

Persamaan Gerak Peluru pada sumbu x (Horisontal)

$$v_x = v_0 \cos \theta$$

$$x = x_0 + (v_0 \cos \theta)t$$

Persamaan Gerak Peluru pada sumbu y (Vertikal)

$$v_y = (v_0 \sin \theta) - gt$$

$$y = y_0 + (v_0 \sin \theta)t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_y^2 = (v_0 \sin \theta)^2 - 2gy$$

Memberikan Inferensi

Setelah menganalisis gerak peluru secara terpisah, baik pada komponen horisontal alias sumbu x dan komponen vertikal alias sumbu y, sekarang kita menggabungkan kedua komponen tersebut menjadi satu kesatuan. Hal ini membantu kita dalam menganalisis Gerak Peluru secara keseluruhan, baik ditinjau dari posisi, kecepatan dan waktu tempuh benda. Pada pokok bahasan Vektor dan Skalar telah dijelaskan teknik dasar metode analitis. Sebaiknya anda mempelajarinya terlebih dahulu apabila belum memahami dengan baik.

Persamaan untuk menghitung posisi dan kecepatan resultan dapat dirumuskan sebagai berikut.

Menghitung posisi benda setiap saat

$$s = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Menghitung kecepatan benda setiap saat

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Menghitung arah gerak benda terhadap sumbu x positif

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$$

Pertama, v_x tidak pernah berubah sepanjang lintasan, karena setelah diberi kecepatan awal, gerakan benda sepenuhnya bergantung pada gravitasi. Nah, gravitasi hanya bekerja pada arah vertikal, tidak horisontal. Dengan demikian v_x bernilai tetap.

Kedua, pada titik tertinggi lintasan, kecepatan gerak benda pada bidang vertikal alias $v_y = 0$. pada titik tertinggi, benda tersebut **hendak** kembali ke permukaan tanah, sehingga yang bekerja hanya kecepatan horisontal alias v_x , sedangkan v_y bernilai nol. Walaupun kecepatan vertikal $(v_y) = 0$, percepatan gravitasi tetap bekerja alias tidak nol, karena benda tersebut

masih bergerak ke permukaan tanah akibat tarikan gravitasi. jika gravitasi nol maka benda tersebut akan tetap melayang di udara, tetapi kenyataannya tidak terjadi seperti itu.

Ketiga, kecepatan pada saat sebelum menyentuh lantai biasanya tidak nol.

Contoh

Joni melempar batu dengan kecepatan 10 m/s dengan sudut elevasi 30° , tinggi maksimum yang dicapai batu adalah?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Y_h &= V_0^2 \sin^2 \theta / 2g \\ &= (10 \text{ m/s})^2 \sin^2 30^\circ / (2 \cdot 10 \text{ m/s}^2) \\ &= 1,25 \text{ m} \end{aligned}$$

Pemanfaatan Gerak Parabola

Memberikan Penjelasan Sederhana

Pernakah anda menonton pertandingan sepak bola ? mudah-mudahan pernah walaupun hanya melalui Televisi. Gerakan bola yang ditendang oleh para pemain sepak bola kadang berbentuk melengkung. Mengapa bola bergerak dengan cara demikian ?

Selain gerakan bola sepak, banyak sekali contoh gerakan peluru/parabola yang kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Diantaranya adalah gerak bola volly, gerakan bola basket, bola tenis, bom yang dijatuhkan, peluru yang ditembakkan, gerakan lompat jauh yang dilakukan atlet dan sebagainya. Anda dapat menambahkan sendiri.

Membuat Inferensi

Apabila diamati secara saksama, benda-benda yang melakukan gerak peluru selalu memiliki lintasan berupa lengkungan dan seolah-olah dipanggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi. Mengapa demikian?



Gambar 1a

Membangun Keterampilan Dasar

Menyundul merupakan bagian penting dalam sepakbola. Banyak gol tercipta melalui sundulan kepala. Menyundul bola membutuhkan koordinasi yang baik dari kepala, badan, serta pengetahuan tentang kecepatan bola dan arah sundulan. Ada 2 posisi menyundul bola: 1) ditempat dengan melompat vertikal 2) berlari sambil melompat menyambut bola. Pada posisi 2, bola akan bergerak lebih cepat karena mendapat tambahan momentum dari gerakan kita. Besarnya momentum yang diterima bola sangat tergantung pada ke elastisan bola dan kekuatan otot tulang belakang ketika kita menyundul bola. Untuk membuat sundulan sekuat mungkin, kepala harus ditarik kebelakang sebanyak mungkin (badan melengkung), paha ditarik kebelakang dan lutut bengkok (Gb. d).

Pada posisi ini terjadi keseimbangan aksi-reaksi, pemain tidak terpelanting atau terputar dan kepala siap memberikan sundulan kuat ke bola.



Gambar 1b

Smash dilakukan untuk menyerang lawan dalam permainan ini. Dalam hal ini ada peristiwa yang harus diperhatikan. Besarnya momentum yang diterima bola sangat tergantung pada ke elastisan bola dan kekuatan otot tulang belakang ketika kita menyundul bola. Untuk membuat sundulan sekuat mungkin, kepala harus ditarik kebelakang sebanyak mungkin (badan melengkung), paha ditarik kebelakang dan lutut bengkak. Untuk lebih jelasnya mari lihat gambar dibawah ini.



Gambar 1c

Bola Voli

Permainan bola voli juga mengandung unsur konsep fisika. dalam kenyataan peristiwa fisika yang ada sering kita abaikan karena pada masyarakat awam hanya bermain saja "hanya mencari keringat pada sore hari".

Mengatur Strategi dan Taktik

Namun perlu diperhatikan juga bagi yang suka belajar fisika dalam kehidupan sehari-hari. Peristiwa pada permainan ini yaitu :

a. Momentum dan Tumbukan

Pada saat hendak memulai permainan, pemain melakukan servis dimana bola yang diam diberikan gaya agar bola dapat melesat ke daerah lawan. yang ditunjukkan pada gambar 1a

setelah itu bola melesat dengan lintasan parabola yang nanti akan diperjelas pada topik berikutnya. Kemudian terjadi juga pada saat pemain melakukan pukulan smash(spike) yang bertujuan untuk mematikan permainan dan memperoleh oint nilai, dalam latihan bukan smash grup boy band,,hehehehe,bercanda dulu. Kita lanjut membahas tentang smash, Pada saat melakukan pukulan terjadi juga tumbukan yang kemudian menumbuk tangan pemain lawan yang sedang melakukan block yang akan merubah arah bola.



Gambar 1d

b. Gerak Parabola

Pada saat bola lepas setelah dilakukan servis maka bola akan membentuk lintasan parabola. Lintasa disini bergantung pada jenis servis yang dilakukan, ada yang menukik tajam dan ada yang melayang bertujuan untuk melakukan serangan untuk mendapatkan nilai, namun pada dasarnya adalah prinsip gerak parabola.

Memberikan Inferensi

Benda-benda yang melakukan gerakan peluru dipengaruhi oleh beberapa faktor.

Pertama, benda tersebut bergerak karena ada gaya yang diberikan. Mengenai Gaya, selengkapnya kita pelajari pada pokok bahasan Dinamika (*Dinamika adalah ilmu fisika yang menjelaskan gaya sebagai penyebab gerakan benda dan membahas mengapa benda bergerak demikian*). Pada kesempatan ini, kita belum menjelaskan bagaimana proses benda-benda tersebut dilemparkan, ditendang dan sebagainya. Kita hanya memandang gerakan benda tersebut setelah dilemparkan dan bergerak bebas di udara hanya dengan pengaruh gravitasi.

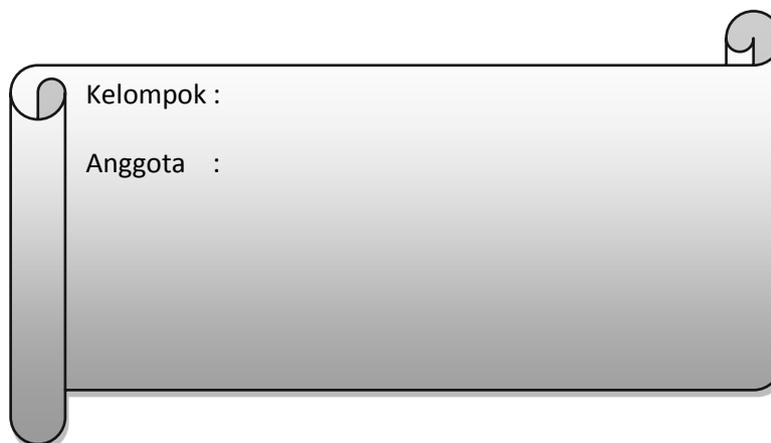
Kedua, seperti pada Gerak Jatuh Bebas, benda-benda yang melakukan gerak peluru dipengaruhi oleh gravitasi, yang berarah ke bawah (pusat bumi) dengan besar $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Ketiga, hambatan atau gesekan udara. Setelah benda tersebut ditendang, dilempar, ditembakkan atau dengan kata lain benda tersebut diberikan kecepatan awal hingga bergerak, maka selanjutnya gerakannya bergantung pada gravitasi dan gesekan alias hambatan udara. Karena kita menggunakan model ideal, maka dalam menganalisis gerak peluru, gesekan udara diabaikan.

REFERENSI

- DJasmiko, Rudy. 2013. *Modul Fisika 2013 Untuk SMA Kelas X*. SMK Islam PB Soedirman 1
- Effendi, Asnal. MT. *Fisika Kelas X SMA/MA*. Online. (<http://sisfo.itp.ac.id>) diakses pada 15 Juli 2017 pukul 20.35 wita
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK



Kelompok :

Anggota :

Pertemuan I

Jarak Dan Perpindahan

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

1. Menyimpulkan definisi gerak
2. Menemukan besaran-besaran dalam fisika yang berkaitan dengan Jarak dan perpindahan

C. Tujuan :

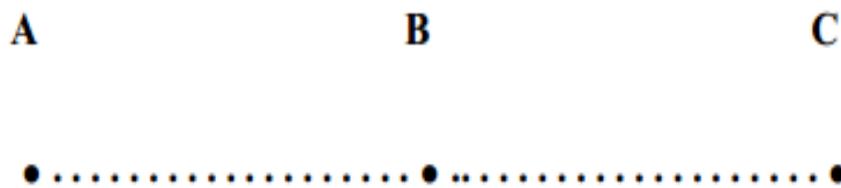
1. Menemukan definisi gerak melalui hasil pengamatan
2. Menemukan hubungan antara besaran-besaran pada fisika terhadap jarak dan perpindahan
3. Menerapkan konsep jarak dan perpindahan dalam mengerjakan soal-soal

Memberikan Penjelasan Sederhana

Jarak yang ditempuh oleh benda yang bergerak tidak sama dengan perpindahan benda tersebut

1. Lakukanlah kegiatan berikut secara berkelompok!

Buatlah garis lurus sepanjang 4 – 6 meter. Buatlah titik A, B, dan C pada garis tersebut sepanjang gambar di bawah ini. Titik C terletak tepat di tengah-tengah titik A dan B



Membuat Inferensi

2. Dari hasil pengamatanmu diskusikan dengan teman kelompokmu tentang peristiwa apa yang dialami oleh temanmu. Jelaskanlah kapan dikatakan diam dan kapan dikatakan bergerak?

Memberikan Inferensi

3. Jika temanmu mulai berdiri di titik A lalu berjalan mengikuti lintasan diatas, maka hitunglah jarak dan perpindahan yang dilakukannya, bila bergerak dengan lintasan:
 - a. B-A
 - b. B-A-C
 - c. C-A-B
4. Pada saat melakukan pengamatan, temukanlah besaran-besaran yang berpengaruh terhadap jarak dan perpindahan yang dialami oleh Mirzan?

Membangun Keterampilan Dasar

4. Dari hasil temuanmu, buatlah hubungan antara besaran-besaran tersebut dengan jarak dan perpindahan!

Mengatur Strategi dan
Taktik

6. Dari hasil pengamatan dan diskusi yang telah kamu lakukan dengan teman kelompokmu, buatlah kesimpulan sebagai hasil belajar dari kegiatan yang telah dilakukan hari ini!

Pertemuan 2

Kecepatan dan Kelajuan

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

Mentransfer persamaan kelajuan dan kecepatan pada gerak lurus untuk menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan :

1. Mengetahui pengertian kecepatan dan kelajuan pada gerak lurus
2. Mampu menerapkan persamaan kecepatan dan kelajuan dalam mengerjakan soal-soal fisika

Memberikan Penjelasan Sederhana

Kelajuan berkaitan dengan jarak dan waktu sedangkan kecepatan berkaitan dengan perpindahan dan waktu

Petunjuk: Lakukanlah pengamatan terhadap temanmu, dan diskusikan hasil pengamatanmu!

Kegiatan 1

Mengatur Strategi dan Taktik

Bersama dengan teman kelompokmu, lakukanlah kegiatan ini!

- Pilihlah suatu bangunan di area lingkungan sekolah, kemudian buatlah terlebih dahulu peta lintasan yang akan kalian tempuh. Setelah itu, mintalah temanmu untuk menempati posisi awal yang telah kalian sepakati.

Membuat Inferensi

- Selanjutnya mintalah dia untuk mulai berjalan dari posisi tadi hingga ke posisi akhir yang telah kalian tentukan pada peta tadi. Diwaktu yang bersamaan, pada saat teman kalian mulai bergerak, mintalah temanmu yang lain untuk menekan *stopwatch* dengan tujuan mengukur berapa lama waktu yang digunakan oleh temanmu untuk sampai ke posisi akhir.

Memberikan Inferensi

Kegiatan 2

- Lakukan kegiatan 1 di atas sebanyak 2 kali, namun pada percobaan yang ke dua, mintalah temanmu tadi untuk melakukan proses berjalan dari posisi awal dia berdiri, lalu berhenti di posisi awal itu tadi!

Membangun Keterampilan Dasar

Pertanyaan:

1. Sesuai dengan hasil pengamatan kalian, jelaskanlah apa yang dimaksud dengan kecepatan dan kelajuan! Diskusikan dengan teman kelompokmu dan buatlah kesimpulan dengan menggunakan bahasa kalian sendiri!
2. Sesuai dengan konsep kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata, bersama dengan teman kelompokmu, hitunglah berapa kelajuan dan kecepatan rata-rata yang dialami oleh teman kamu tadi. Baik saat kegiatan 1 maupun kegiatan 2!

Pertemuan 3

Percepatan sesaat dan Percepatan rata-rata

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

Mentransfer persamaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata pada gerak lurus untuk menyelesaikan masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan :

2. Mengetahui perbedaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata pada gerak lurus

3. Mampu menerapkan persamaan percepatan sesaat dan percepatan rata-rata dalam mengerjakan soal-soal fisika

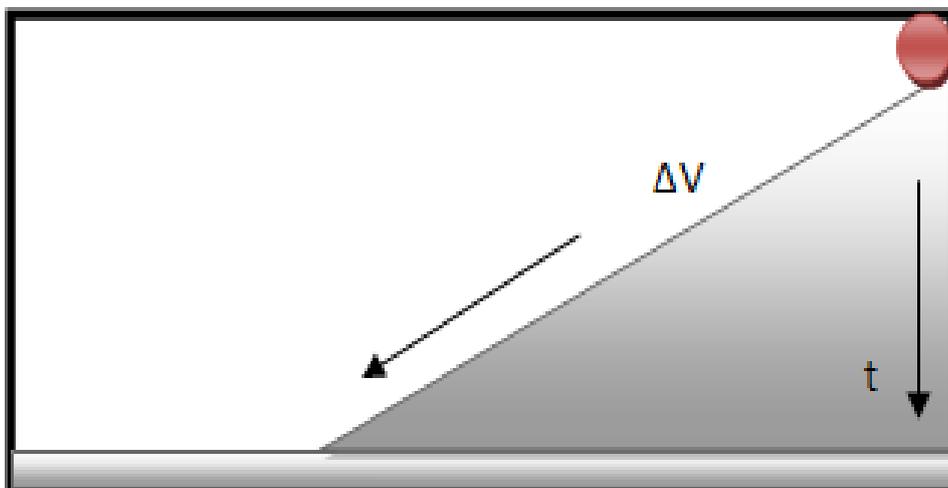
Memberikan Penjelasan Sederhana

Percepatan sebuah benda ditentukan dengan membandingkan perubahan kecepatan benda tersebut terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan kecepatan itu.

Petunjuk: diskusikan hasil pengamatanmu!

Apabila sebuah bola diletakkan pada puncak bidang miring yang licin, seperti gambar dibawah

Mengatur Strategi dan
Taktik



Memberikan Inferensi

Dengan kecepatan awal 0 m/s bergerak menurun dengan 10 detik semakin lama kecepatannya semakin bertambah 8 m/s , tentukan :

- percepatan rata-ratanya saat $t = 10$ detik
- percepatan saat $t = 5$ detik

Pertemuan 4

Gerak Lurus Beraturan

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

1. Memahami konsep gerak lurus beraturan melalui percobaan
2. Membuat laporan hasil diskusi dan percobaan terkait dengan gerak lurus beraturan

C. Tujuan :

1. Mampu melakukan percobaan terkait dengan gerak lurus beraturan, dan mengetahui hubungan antara besaran pada gerak lurus beraturan
2. Mampu membuat laporan hasil percobaan gerak lurus beraturan

Memberikan Penjelasan Sederhana

Pada Gerak Lurus Beraturan kecepatan benda selalu konstan

***Petunjuk:* Sebelum melakukan percobaan, bacalah dengan baik langkah kerja percobaan, dan lakukanlah dengan teliti dan hati-hati!**

Alat dan Bahan :

1. Pipa Gelas
2. Mistar
3. Balok Bertingkat
4. *Stopwatch*
5. Spidol

Mengatur Strategi dan
Taktik

Prosedur Kerja:

1. Bersama dengan teman kelompokmu, siapkanlah alat dan bahan sesuai dengan yang tertera pada LKPD 03
2. Mintalah temanmu untuk meletakkan pipa gelas pada balok bertingkat sesuai dengan kondisi dimana gerak dari gelembung udara di dalam pipa dapat diamati dengan baik.
3. Usahakan agar kemiringan pipa gelas tetap sama selama percobaan berlangsung
4. Mintalah temanmu yang lain untuk mencatat waktu tempuh gelembung setiap 2 sekon
5. Berikanlah tanda pada pipa gelas, untuk setiap titik yang telah dilewati oleh gelembung setiap 2 sekon.
6. Bersama dengan teman kelompokmu, ulangilah langkah (4) dan (5) dengan waktu tempuh 4 sekon, 6 sekon, 8 sekon, dan 10 sekon
7. Catatlah hasil pengamatan kalian dalam kolom dibawah ini

Membangun Keterampilan Dasar
8. Lakukanlah analisis terhadap data telah kalian peroleh

Pertemuan 5

Gerak Lurus Berubah Beraturan

A. Kompetensi Dasar :

1. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan
2. Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

1. Menemukan besaran-besaran yang berpengaruh dalam gerak lurus berubah beraturan
2. Mentransfer persamaan-persamaan pada gerak lurus berubah beraturan dalam menyelesaikan permasalahan fisika

C. Tujuan :

1. Mampu menemukan hubungan antara besaran-besaran dalam gerak lurus berubah beraturan
2. Mampu menjawab soal-soal fisika dengan menerapkan persamaan gerak lurus berubah beraturan

Memberikan Penjelasan Sederhana

- Pada Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) terjadi perubahan kecepatan tiap satuan waktu
- Gerak Lurus Berubah Beraturan memiliki percepatan

➤ **Petunjuk: Bacalah kasus berikut dan berikan tanggapanmu setelah berdiskusi dengan teman kelompokmu!**

Pekan yang lalu, SMA Negeri 5 Enrekang melakukan perjalanan tamasya dengan teman kelasmu di salah satu tempat wisata dengan menggunakan bus. Eka yang duduk dibelakang sopir mengamati bahwa selama 5 menit, spidometer bus tetap pada angka 60 km/jam. Eka kemudian mengatakan bahwa selama 5 menit itu, bus tidak mengalami percepatan. Sementara menurut Fauzul menanggapi, bahwa selama 5 menit itu, bus terus mengalami percepatan, dan percepatan yang dialaminya dikatakan sebagai percepatan tetap.

Membangun Keterampilan Dasar

Dari contoh kasus itu;

- Apakah kelompokmu sepakat dengan salah satu pendapat dari Eka dan Fauzul? Kemukakan alasanmu.
- Ataupun apa kelompokmu memiliki pendapat yang lain? Jika ada, silahkan dipaparkan.
- Besaran-besaran apa sajakah yang ada dalam contoh kasus tersebut, dan tuliskan hubungan besaran-besarann tersebut!

Mengatur Strategi dan
Taktik

Petunjuk: Perhatikan data berikut!

No.	Kecepatan (v)	Waktu (s)
1	5 m/s	2 s
2	10 m/s	4 s
3	15 m/s	6 s
4	20 m/s	8 s
5	25 m/s	10 s

Analisis Data:

1. Hitunglah percepatan pada setiap data dengan menggunakan rumus besar percepatan benda pada bahan bacaan.

Membuat Inferensi

2. Buatlah grafik hubungan antara kecepatan (v) terhadap waktu (s)

Memberikan Inferensi

3. Buatlah kesimpulan dari hasil analisismu terhadap data dan grafik yang telah kalian buat!

Pertemuan 6

Gerak Jatuh Bebas

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

Menganalisis konsep gerak jatuh bebas melalui percobaan

C. Tujuan :

1. Menentukan hubungan antara ketinggian terhadap waktu pada gerak jatuh bebas
2. Menentukan nilai percepatan gravitasi (g)

Memberikan Penjelasan Sederhana

Gerak suatu benda yang diajatkan dari sebuah ketinggian tertentu tanpa kecepatan awal ($v=0$)

Petunjuk: Bacalah kasus berikut dan berikan tanggapanmu setelah berdiskusi dengan teman kelompokmu!

Untuk percepatan gravitasi dapat dicari dengan menggunakan:

$$g = \frac{2h}{t^2}$$

Dengan , g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = perpindahan yang diukur dari tempat dijatuhkan (m)

Percepatan dari benda yang mengalami gerak jatuh beba disebut percepatan gravitasi dengan symbol (g), karena percepatan ini disebabkan oleh gaya tarik bumi, maka arahnya akan selalu menuju ke bawah atau menuju pusat bumi., yang memiliki besar yang sama untuk semua tempat, tetapi juga mungkin agak sedikit berbeda di tempat-tempat lain.

➤ **ALAT DAN BAHAN**

Benda yang dijatuhkan (kertas dengan ukuran yang berbeda-beda)

Pengukur waktu 1 buah

Pengukur Panjang 1 buah

Mengatur Strategi dan
Taktik

➤ **PROSEDUR PERCOBAAN**

- a. Lakukan dengan temanmu untuk mengukur dan membuat sebuah kertas berbentuk persegi dengan 2 ukuran yang berbeda-beda, dan berikan tanda 1 dan 2 untuk kedua kertas tersebut.

- Ukuran yang pertama adalah (2x 2) cm
 - Ukuran yang kedua adalah (4 x 4) cm
- b. Mintalah temanmu untuk mengukur ketinggian suatu tempat yang digunakan untuk menjatuhkan benda. Semakin tinggi semakin baik dan lakukan sebanyak 2 variasi ukuran yaitu 1 meter, 1,5 meter, dan 2 meter
- c. Berilah tanda pada masing-masing ketinggian tersebut
- d. Jatuhkanlah benda (1) tersebut dari masing-masing ketinggian itu, dan ukurlah berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh benda untuk sampai di lantai. Kemudian tulislah hasilnya didalam tabel 1.1.
- e. Ulangilah langkah (d) untuk benda (2) dan tulislah hasilnya pada tabel 1.2
- f. Bersama temanmu, buatlah grafik hubungan antara ketinggian (h) dengan waktu (t) untuk kedua benda tersebut
- g. Pada bagian kesimpulan silahkan baca pada bahan bacaan kalian, lalu kaitkan dengan hasil percobaan kalian

Pertemuan 7

Gerak Vertikal

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

B. Indikator :

Menganalisis konsep gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah

C. Tujuan :

1. Menjelaskan perbedaan gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah

2. Menganalisis persamaan-persamaan pada gerak vertikal
3. Menerapkan persamaan-persamaan gerak vertikal pada persoalan fisika sehari-hari

Memberikan Penjelasan Sederhana

Semua benda yang jatuh bebas mempunyai percepatan yang sama pada tempat yang sama didekat permukaan bumi

Mengatur Strategi dan
Taktik

DISKUSIKAN !!!

1. Sebuah bola anda lepaskan dari atap sebuah gedung. Saat bola anda lepas, teman anda di tanah menjalankan stopwatchnya dan memberhentikan saat bola tepat menyentuh tanah. Hasil bacaan stopwatchnya adalah 3,00 secon.
 - a. Berapakah kelajuan bola saat menyentuh tanah?
 - b. Berapakah ketinggian gedung itu?

Memberikan Inferensi

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

Pertemuan 8

Analisis Vektor Untuk Gerak Parabola

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

B. Indikator :

1. Menyimpulkan defenisi gerak parabola
2. Menemukan besaran-besaran dalam fisika yang berkaitan dengan gerak parabola

C. Tujuan :

1. Menemukan definisi gerak parabola melalui hasil pengamatan
2. Menerapkan konsep analisis vektor untuk gerak parabola dalam mengerjakan soal- soal

Memberikan Penjelasan Sederhana

Resultan dari gerak lurus beraturan pada sumbu X dan gerak lurus berubah beraturan pada sumbu Y

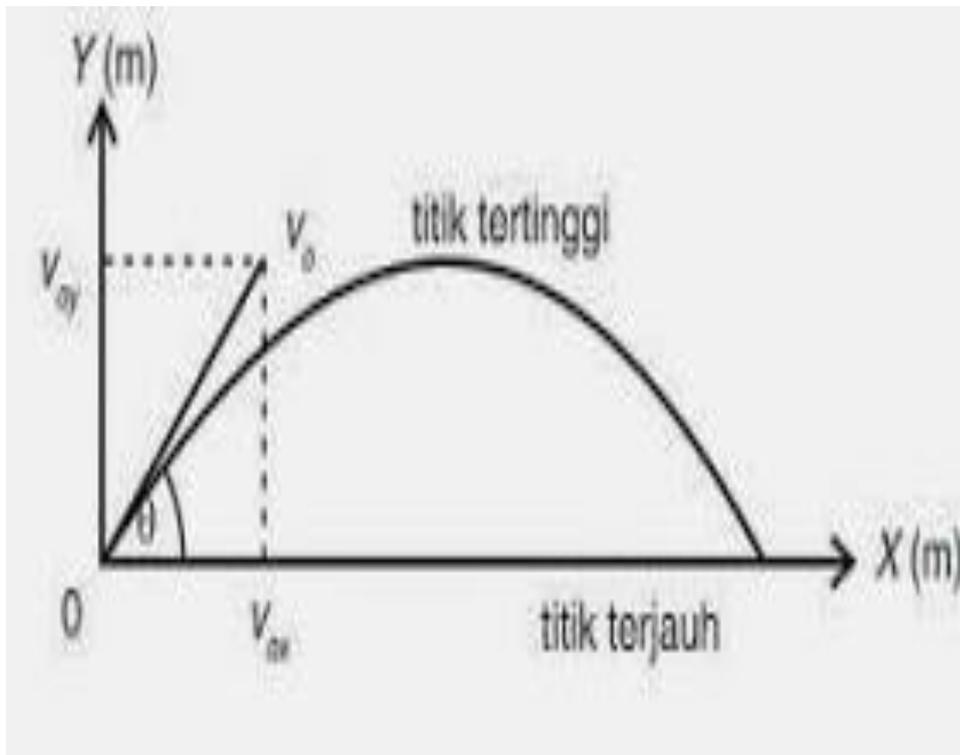
➤ **ALAT DAN BAHAN**

1. Pistol Mainan
2. Peluru plastik
2. Busur Derajat
3. Penggaris
4. Benang
5. Stopwatch

Mengatur Strategi dan Taktik

➤ **LANGKAH KERJA**

1. Siapkan semua alat, buatlah sistem koordinat sumbu (x,y) dengan benang seperti pada gambar 2.



(Gambar 2)

2. Letakkan pistol mainan pada sumbu koordinat (titik 0) dengan moncong searah sudut 15° terhadap sumbu x.
3. Tembakkan pelurunya, amatilah lintasan peluru segera tandai lintasan.
4. Ukurlah jangkauan peluru (x) dan waktu tempuh peluru dengan stopwatch.

Membangun Keterampilan Dasar

5. Ulangi langkah 2,3,4 untuk sudut 30° , 45° , 60° , dan 90° .

➤ DATA PENGAMATAN

Sudut	Xmax	Ymax
15°		
30°		
45°		
60°		
90°		

Membuat Inferensi

➤ PERTANYAAN

1. Dari hasil percobaan dapatkah dikatakan gerak parabola
2. Apa yang mempengaruhi Jarak/ titik terjauh (x) dan titik tertinggi (y) yang dicapai oleh peluru?
3. Untuk mencapai titik terjauh dan titik tertinggi, berapakah sudut elevasinya?

Memberikan Inferensi

4. Bagaimana kecepatan peluru pada titik tertinggi?
5. Berapakah kecepatan awal (V_0) peluru ditembakkan?

Pertemuan 9

Analisis Besaran Gerak Parabola

A. Kompetensi Dasar :

Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

B. Indikator :

Mentransfer persamaan gerak parabola dalam menyelesaikan persoalan fisika

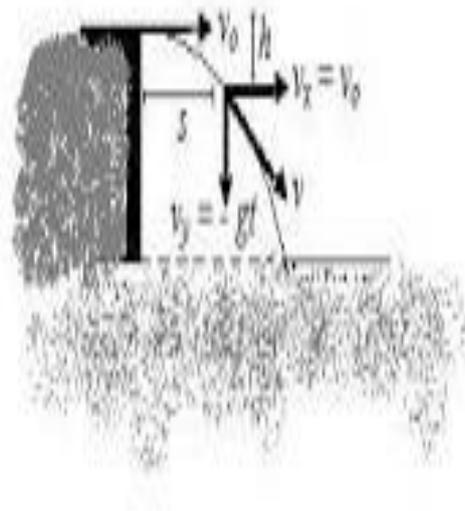
C. Tujuan :

1. Menemukan hubungan antara besaran-besaran pada fisika terhadap gerak parabola
2. Menerapkan konsep gerak parabola dalam mengerjakan soal- soal

Memberikan Penjelasan Sederhana

Gerak dua dimensi, di mana melibatkan sumbu horisontal dan vertikal.

Seorang pengendara sepeda motor yang sedang mabuk mengendarai sepeda motor melewati tepi sebuah jurang yang landai. Tepat pada tepi jurang kecepatan motornya adalah 10 m/s. Tentukan posisi sepeda motor tersebut, jarak dari tepi jurang dan kecepatannya setelah 1 detik.



Pertemuan 10

Aplikasi Pemanfaatan Gerak Parabola

A. Kompetensi Dasar :

1. Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisiknya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
2. Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisiknya

B. Indikator :

1. Memahami Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Menyajikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisiknya
3. Mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola

C. Tujuan :

Memahami Pemanfaatan Gerak Parabola dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Lakukan observasi ke pasar atau tempat lainnya untuk mendapatkan informasi mengenai aplikasi pemanfaatan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari
2. Datalah yang kamu dapatkan dalam bentuk tabel

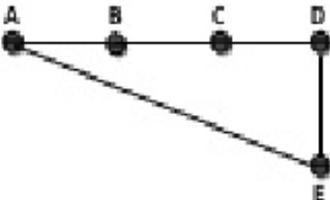
3. Diskusikan hasil observasi yang kamu lakukan bersama teman-temanmu untuk menjawab pertanyaan berikut:
 - a. Jenis aplikasi pemanfaatan apa yang paling banyak kamu temukan
 - b. Bagaimana yang terjadi
 - c. Keuntungan apa yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari
4. Tuliskan hasil kegiatanmu dalam bentuk laporan dan dikumpulkan serta dipresentasikan pada kegiatan pembelajaran berikutnya

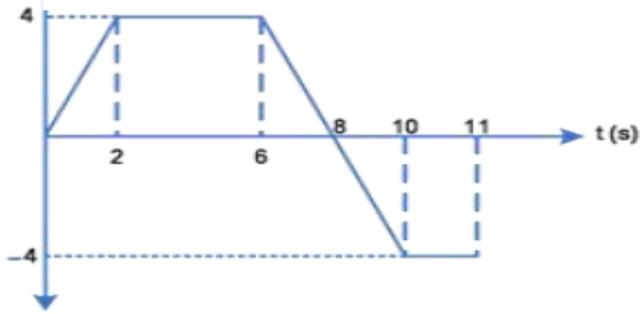
LAMPIRAN B

INSTRUMEN PENELITIAN

- **KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN**
 - **KRITERIA PEMBERIAN SKOR**
- **TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

KISI-KISI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

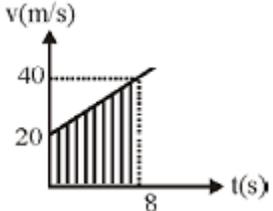
NO	SOAL	JAWABAN	INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	SKOR
1	<p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: center;">Perhatikan gambar dibawah ini!</p> <p>Sebuah mobil menempuh perjalanan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> A-B-C-D-E A-E E-D-C-B-A <p>Berdasarkan rute perjalanan diatas manakah yang merupakan</p> <ol style="list-style-type: none"> Jarak, dan perpindahan? Tentukan jarak AD? Jika diketahui Jarak AB 4m Jarak BC 3m dan Jarak CD 5m 	<p>a. (a)jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh mobil dalam selang waktu tertentu. (b)perpindahan merupakan perubahan posisi suatu benda dalam selang waktu tertentu</p> <p>b. Jarak AD :</p> $=(\text{Jarak AB}+\text{Jarak BC}+\text{Jarak CD})$ $=(4\text{m}+3\text{m}+5\text{m})$ $=12\text{m}$	Memberikan Penjelasan sederhana	5
2	Perhatikan grafik berikut!	<p>a. Mula-mula benda dalam keadaan diam. Kemudian dipercepat hingga kecepatannya mencapai 4m/s, kemudian benda</p>		



Pergerakan sebuah benda digambarkan oleh grafik tersebut.

- a. Jelaskan pergerakan benda saat mulai bergerak hingga berhenti!
- b. Apa yang terjadi pada benda saat $t=8$ s sampai $t=11$ s?

- bergerak lurus beraturan selama 4s, setelah itu benda diperlambat dalam selang waktu 2 s, hingga benda berhenti pada $t= 8$ s
- b. Pada saat $t= 8$ s, benda dalam keadaan diam. Selang waktu 2 s, benda mengalami perlambatan dengan kecepatan 4m/s pada arah yang berlawanan dengan arah semula. Pada $t= 10$ s sampai $t=11$ s, benda bergerak lurus dengan kecepatan 4m/s pada arah berlawanan dengan arah semula.

3	<p>Kecepatan suatu benda berubah tiap saat memenuhi grafik $v - t$ seperti pada Gambar Jika mula-mula benda berada pada posisi 30 m arah sumbu x dan gerak benda pada arah sumbu x positif, maka tentukan posisi benda pada $t = 8$ s!</p> 	<p>Gerak benda pada arah sumbu x, berarti $r(t) = x(t)$ $x_0 = 30$ m Pada $t = 8$ s posisinya memenuhi:</p> $x = x_0 + \text{luas (daerah terarsir)}$ $= 30 + (20 + 40) \cdot 8$ $= 270 \text{ m}$	Membangun Keterampilan Dasar	5
4	<p>Ardi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan awal 2 m/s yang bergerak menuruni sebuah bukit setelah melaju 10 sekon, kecepatannya semakin lama semakin bertambah menjadi 4 m/s, apakah Ardi dapat dikatakan mengalami percepatan, jelaskan mengapa demikian!</p>	<p>Ya, Ardi dikatakan mengalami percepatan karena kecepatannya semakin lama semakin bertambah dalam hal ini percepatan sebuah benda ditentukan dengan membandingkan perubahan kecepatan benda tersebut terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perubahan kecepatan itu</p>	Mengatur Strategi dan Teknik	3
5	<p>Jika kelereng kecil dan ringan dijatuhkan pada sebuah tabung yang berisi oli kental. Apa yang akan terjadi, apakah terjadi Gerak Lurus</p>	<p>Ketika kelereng dijatuhkan pada tabung berisi oli kental maka</p>	Membangun Keterampilan Dasar	4

	<p>Berubah Beraturan atau Gerak Lurus Beraturan atau kah mengalami gerak keduanya ? Jelaskan pendapat kamu !</p>	<p>mula-mula kelereng akan bergerak dipercepat, kemudian kelereng mendapat gaya gesek dari oli sehingga suatu saat gaya-gaya tersebut mencapai keseimbangan, kelereng pun akhirnya sampai dasar tabung dengan cepat. Maka dalam peristiwa ini terjadi GLBB dipercepat pada kondisi awal dan Gerak lurus beraturan pada kondisi akhir</p>		
6	<p>Jika kelereng kecil dan ringan dijatuhkan pada sebuah tabung yang berisi oli kental. Apa yang akan terjadi, apakah terjadi Gerak Lurus Berubah Beraturan atau Gerak Lurus Beraturan atau kah mengalami gerak keduanya ? Jelaskan pendapat kamu !</p>	<p>Ketika kelereng dijatuhkan pada tabung berisi oli kental maka mula-mula kelereng akan bergerak dipercepat, kemudian kelereng mendapat gaya gesek dari oli sehingga suatu saat gaya-gaya tersebut mencapai keseimbangan, kelereng pun akhirnya sampai dasar tabung dengan cepat. Maka</p>	<p>Memberikan Inferensi</p>	3

		dalam peristiwa ini terjadi GLBB dipercepat pada kondisi awal dan Gerak lurus beraturan pada kondisi akhir		
7	<p>Hambatan udara adalah gaya penghambat yang bekerja pada benda bergerak di udara yang arahnya melawan arah gerak benda. Gaya ini muncul diakibatkan benda yang bergerak bertumbukan dengan molekul-molekul udara. Hambatan udara memang terkadang dapat diabaikan dalam beberapa kasus dimana jarak atau ketinggian benda jatuh bebas relatif kecil. Dalam kenyataannya, hambatan udara tidak dapat diabaikan untuk beberapa kasus seperti terjun payung.</p> <ol style="list-style-type: none"> Sesuai dengan pernyataan di atas, apakah yang terjadi ketika dalam kehidupan sehari-hari tidak ada yang dinamakan hambatan udara? Dari pernyataan di atas, sebutkanlah komponen-komponen yang dapat mempengaruhi besar kecilnya molekul hambatan udara? Apakah pengaruh besar kecilnya kecepatan dan ukuran benda yang mengalami gerak jatuh bebas terhadap hambatan udara? 	<ol style="list-style-type: none"> Maka tidak ada gaya penghambat yang bekerja pada benda bergerak di udara yang arahnya melawan arah gerak benda jarak dan ketinggiannya <ol style="list-style-type: none"> Semakin cepat gerak benda, maka semakin besar pula hambatan udara yang terjadi. Semakin besar ukuran benda, maka semakin besar pula hambatan udara yang terjadi 	Membuat Inferensi	4

8	Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dari tanah dan berada di udara selama 6 sekon. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 . Sebutkan alasan mengapa bola yang dilemparkan ke atas, dapat berada di udara selama 6 sekon?	Pada saat bola berada di udara selama 6 sekon, yang menunjukkan bola tersebut seakan-akan berhenti diposisinya sebelum jatuh. Dan saat kejadian tersebut terjadi, berarti bola telah mencapai ketinggian maksimum		4
9	David Beckham menendang bola dengan sudut 30° terhadap sumbu x positif dengan kecepatan 20 m/s . Anggap saja bola meninggalkan kaki Beckham pada ketinggian permukaan lapangan. Jika percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah : a. jarak terjauh yang ditempuh bola sebelum bola tersebut mencium tanah b. kecepatan bola pada tinggi maksimum	a. $x = v_{tx} = (10\sqrt{3}\text{m/s})(2\text{s}) = 20\sqrt{3} \text{ m/s}$ b. $v = v_x = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$	Mengatur Strategi dan Teknik	4
10	Reza sedang menendang bola, jika diamati secara saksama lintasannya berupa lengkungan dan seolah-olah dipanggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi, apakah dapat dikatakan bahwa gerakan yang dihasilkan merupakan gerak peluru/parabola, jelaskan!	Ya, dapat dikatakan gerak peluru/parabola dimana gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi	Memberikan Inferensi	3

KRITERIA PEMBERIAN SKOR

Nomor Soal	Kriteria	Skor
1	Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar tetapi kurang lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan tetapi tidak benar Tidak dapat menghitung dan tidak dapat memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Menuliskan jawaban tetapi tidak benar Tidak menjawab	5 4 3 2 1 0
2	Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar tetapi kurang lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan tetapi tidak benar Tidak dapat menghitung dan tidak dapat memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Menuliskan jawaban tetapi tidak benar Tidak menjawab	5 4 3 2 1 0
3	Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan dengan benar tetapi kurang lengkap Dapat menghitung dan memberikan penjelasan tetapi tidak benar Tidak dapat menghitung dan tidak dapat memberikan penjelasan dengan benar dan lengkap Menuliskan jawaban tetapi tidak benar Tidak menjawab	5 4 3 2 1 0

4	Menuliskan jawaban dengan benar dan lengkap	3
	Menuliskan jawaban dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	Menuliskan jawaban tetapi tidak benar	1
	Tidak menjawab	0
5	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep dan jawabannya benar	4
	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep tetapi jawabannya salah	3
	Dapat memberikan hipotesis tetapi tidak sesuai dan jawabannya salah	2
	Tidak memberikan hipotesis dan jawabannya salah	1
Tidak menjawab	0	
6	Menuliskan jawaban dengan benar dan lengkap	3
	Menuliskan jawaban dengan benar tetapi kurang lengkap	2
	Menuliskan jawaban tetapi tidak benar	1
	Tidak menjawab	0
7	Dapat mengidentifikasi asumsi gerak jatuh bebas berdasarkan teks, dengan benar dan lengkap	4
	Dapat mengidentifikasi asumsi gerak jatuh bebas berdasarkan teks dengan benar tetapi kurang lengkap	3
	Dapat mengidentifikasi asumsi gerak jatuh bebas berdasarkan teks tetapi tidak benar	2
	Tidak dapat mengidentifikasi asumsi gerak jatuh bebas	1
Tidak menjawab	0	
8	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep dan jawabannya benar	4
	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep tetapi jawabannya salah	3
	Dapat memberikan hipotesis tetapi tidak sesuai dan jawabannya salah	2
	Tidak memberikan hipotesis dan jawabannya salah	1
Tidak menjawab	0	
9	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep dan jawabannya benar	4
	Dapat memberikan hipotesis yang sesuai dengan konsep tetapi jawabannya salah	3
	Dapat memberikan hipotesis tetapi tidak sesuai dan jawabannya salah	2

	Tidak memberikan hipotesis dan jawabannya salah Tidak menjawab	1 0
10	Menuliskan jawaban dengan benar dan lengkap Menuliskan jawaban dengan benar tetapi kurang lengkap Menuliskan jawaban tetapi tidak benar Tidak menjawab	3 2 1 0

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

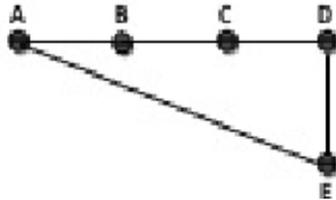
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : X IPA
Semester : Ganjil
Waktu : 90 menit

Petunjuk :

1. Bacalah soal ini baik-baik sebelum anda menjawab
2. Tulislah nama dan kelas Anda dibagian pojok kanan kertas jawaban Anda
3. Jawablah soal-soal berikut dengan lengkap, jelas, dan tepat
4. Selamat bekerja

Pernyataan:

1. Perhatikan gambar dibawah ini!



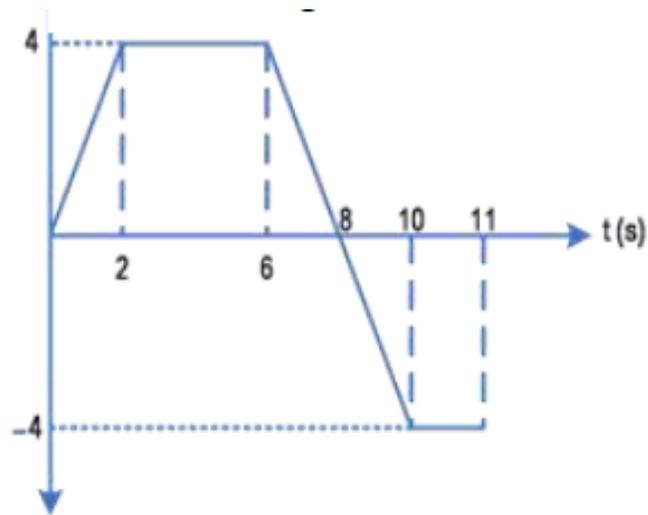
Sebuah mobil menempuh perjalanan sebagai berikut:

- a. A-B-C-D-E
- b. A-E
- c. E-D-C-B-A

Berdasarkan rute perjalanan diatas manakah yang merupakan

- c. Jarak, dan perpindahan?
- d. Tentukan jarak AD?

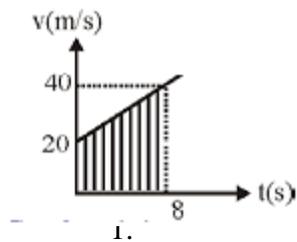
2. Perhatikan grafik berikut!



Pergerakan sebuah benda digambarkan oleh grafik tersebut.

- c. Jelaskan pergerakan benda saat mulai bergerak hingga berhenti!
- d. Apa yang terjadi pada benda saat $t=8$ s sampai $t=11$ s?

3. Kecepatan suatu benda berubah tiap saat memenuhi grafik $v - t$ seperti pada Gambar. Jika mula-mula benda berada pada posisi 30 m arah sumbu x dan gerak benda pada arah sumbu x positif, maka tentukan posisi benda pada $t = 8$ s!



4. Ardi mengendarai sepeda motor dengan kecepatan awal 2 m/s yang bergerak menuruni sebuah bukit. Setelah melaju 10 sekon, kecepatannya

semakin lama semakin bertambah menjadi 4 m/s, apakah Ardi dapat dikatakan mengalami percepatan, jelaskan mengapa demikian!

5. Kelinci dan kijang berlari mengelilingi waduk berbentuk lingkaran. Jarak pusat waduk dengan tepinya adalah 21 m. Setelah 5 menit, kijang berhasil mengelilingi waduk. Padahal kelinci baru menjangkau setengah dari keliling waduk tersebut. Berdasarkan uraian di atas, jawablah pertanyaan berikut:
 - a) Apakah kelinci dan kijang menempuh kelajuan yang sama? Jelaskan!
 - b) Manakah yang mempunyai kecepatan lebih besar? Jelaskan!

6. Jika kelereng kecil dan ringan dijatuhkan pada sebuah tabung yang berisi oli kental.
 Apa yang akan terjadi, apakah terjadi Gerak Lurus Berubah Beraturan atau Gerak Lurus Beraturan ataukah mengalami gerak keduanya? Jelaskan pendapat kamu!

7. Hambatan udara adalah gaya penghambat yang bekerja pada benda bergerak di udara yang arahnya melawan arah gerak benda. Gaya ini muncul diakibatkan benda yang bergerak bertumbukan dengan molekul-molekul udara. Hambatan udara memang terkadang dapat diabaikan dalam beberapa kasus dimana jarak atau ketinggian benda jatuh bebas relatif kecil. Dalam kenyataannya, hambatan udara tidak dapat diabaikan untuk beberapa kasus seperti terjun payung.
 - d. Sesuai dengan pernyataan di atas, apakah yang terjadi ketika dalam kehidupan sehari-hari tidak ada yang dinamakan hambatan udara?
 - e. Dari pernyataan di atas, sebutkanlah komponen-komponen yang dapat mempengaruhi besar kecilnya molekul hambatan udara?

- f. Apakah pengaruh besar kecilnya kecepatan dan ukuran benda yang mengalami gerak jatuh bebas terhadap hambatan udara?
8. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dari tanah dan berada di udara selama 6 sekon. Percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 . Sebutkan alasan mengapa bola yang dilemparkan ke atas, dapat berada di udara selama 6 sekon?
9. David Beckham menendang bola dengan sudut 30° terhadap sumbu x positif dengan kecepatan 20 m/s . Anggap saja bola meninggalkan kaki Beckham pada ketinggian permukaan lapangan. Jika percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah :
- jarak terjauh yang ditempuh bola sebelum bola tersebut mencium tanah
 - kecepatan bola pada tinggi maksimum
10. Reza sedang menendang bola, jika diamati secara saksama lintasannya berupa lengkungan dan seolah-olah dipanggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi, apakah dapat dikatakan bahwa gerakan yang dihasilkan merupakan gerak peluru/parabola, jelaskan!

LAMPIRAN C

ANALISIS DATA

- ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF
- ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL

1. ANALISIS DESKRIPTIF KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

1. Analissi Data Pre Test

Rentang Skor (r) : Skor Maksimum – Skor Minimum
 $32 - 11 = 21$

Kels Interval : $1 + 3,3 \text{ Log } 31$
 $= 6$

Panjang Kelas (p) $= \frac{r}{k} = \frac{\text{Rentang skor}}{\text{Kelas Interval}}$
 $= \frac{21}{6} = 3,5 \gg 4$

Tabel Presentase Distribusi Frekuensi Skor Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA Negeri 5 Enrekang Pada Saat Pre Test

No	Skor	F	Presentase %
1	9-12	1	23,42
2	13-16	5	16,13
3	17-20	4	12,90
4	21-24	5	16,13
5	25-28	8	25,81
6	29-32	8	25,81
Jumlah		31	100

e. Menghitung skor rata-rata

Skor rata-rata pre test

$$M = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Jumlah Responden}}$$

$$= \frac{726}{31}$$

$$= 23,42$$

f. Menghitung Standar deviasi

Standar Deviasi untuk pre test

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{18040,157 - 17002,45}{30}}$$

$$= \sqrt{\frac{1037,707}{30}}$$

$$= \sqrt{34,4564}$$

$$= 5,87$$

2. Analissi Data Post Test

Rentang Skor (r) : Skor Maksimum – Skor Minimum
 $37 - 13 = 24$

Kels Interval : $1 + 3,3 \text{ Log } 31$
 $= 6$

Panjang Kelas (p) $= \frac{r}{k} = \frac{\text{Rentang skor}}{\text{Kelas Interval}}$
 $= \frac{24}{6} = 4$

Tabel Presentase Distribusi Frekuensi Skor Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA Negeri 5 Enrekang Pada Saat Post Test

No	Skor	F	Presentase %
1	12-16	2	6,45
2	17-21	4	12,90
3	22-25	9	29,03
4	26-29	2	6,45
5	30-34	6	19,36
6	35-39	8	25,81
Jumlah		31	100

a. Menghitung skor rata-rata

Skor rata-rata pre test

$$M = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Jumlah Responden}}$$

$$= \frac{856}{31}$$

$$= 27,61$$

b. Menghitung Standar deviasi

Standar Deviasi untuk post test

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{25110,848161 - 23636,645161}{30}}$$

$$= \sqrt{\frac{1474,203}{30}}$$

$$= \sqrt{49,141401}$$

$$= 7,01$$

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

1. Uji normalitas kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *pre-test*

Data yang diperlukan dalam pengujian normalitas sebagai berikut :

Jumlah sampel (N)	= 31
Rentang skor	= skor maksimum- skor minimum = 32 – 11 = 21
Skor rata – rata	= 23,42
Standar deviasi	= 5,87
Banyak kelas (k)	= 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 31 = 5,9 = 6(dibulatkan)
Panjang kelas	= $\frac{R}{K} = \frac{21}{6} = 3,5 = 4$

Tabel 1.1 Pengujian Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas Kelas	Z _{tabel}	Luas Z _{tabel}	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	8,5	2,53	0,4043				
9 – 12				0,0635	1	1,9685	0,1593
	12,5	1,85	0,4678				
13 – 16				0,0888	5	2,7528	0,8602
	16,5	1,17	0,3790				
17 – 20				0,3037	4	9,4147	-4,9947
	20,5	0,49	0,0753				
21 – 24				0,2632	5	8,1592	1,7001
	24,5	0,19	0,1879				
25 – 28				0,1199	8	3,7169	3,1252
	28,5	1,87	0,3078				
29 – 32				0,1304	8	4,0424	2,6678
	32,5	1,54	0,4382				
Jumlah						$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 3,5184$	

Keterangan :

Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu :

$$9 + 6 = 13 + 6 = 17, \text{ dst. Sehingga ditulis : } 9 - 13$$

$$13 - 16 \text{ dst.}$$

Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = ujung bawah kelas interval

$$BK_1 = 9 - 0,5 = 8,5$$

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 13 - 0,5 = 12,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 17 - 0,5 = 16,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 21 - 0,5 = 20,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 25 - 0,5 = 24,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 29 - 0,5 = 28,5$$

$$BK_7 = BK_6 + \text{panjang kelas} = 33 - 0,5 = 32,5$$

$$\text{Kolom 3 : } Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$$

$$BK_1 = \frac{8,5 - 23,4}{5,87} = 2,53$$

$$BK_2 = \frac{12,5 - 23,4}{5,87} = 1,85$$

$$BK_3 = \frac{16,5 - 23,4}{5,87} = 1,17$$

$$BK_4 = \frac{20,5 - 23,4}{5,87} = 0,49$$

$$BK_5 = \frac{24,5 - 23,4}{5,87} = 0,19$$

$$BK_6 = \frac{28,5 - 23,4}{8,87} = 0,87$$

$$BK_7 = \frac{32,5 - 23,4}{8,87} = 1,54$$

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

Kolom 5 : Luas Z_{tbl}

$$\begin{aligned} Z_{\text{tbl}} &= Z_{2,53} - Z_{1,85} \\ &= 0,4043 - 0,4678 \end{aligned}$$

$$= 0,0635$$

$$\begin{aligned} Z_{tb2} &= Z_{1,85} - Z_{1,17} \\ &= 0,4678 - 0,3790 \\ &= 0,0888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{tb3} &= Z_{1,17} - Z_{0,49} \\ &= 0,3790 - 0,1879 \\ &= 0,3037 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{tb4} &= Z_{0,49} - Z_{0,19} \\ &= 0,1879 - 0,0753 \\ &= 0,2623 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{tb5} &= Z_{0,19} - Z_{-0,87} \\ &= 0,0753 - 0,3078 \\ &= 0,1199 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{tb6} &= Z_{-0,87} - Z_{1,54} \\ &= 0,3078 - 0,4382 \\ &= 0,1304 \end{aligned}$$

Kolom 6 : Frekuensi observasi, yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 7 : Frekuensi ekspektasi = n x luas Z tabel

$$\begin{aligned} E_1 &= 31 \times 0,0635 = 1,9685 \\ E_2 &= 31 \times 0,0888 = 2,7528 \\ E_3 &= 31 \times 0,3037 = 9,4147 \\ E_4 &= 31 \times 0,2623 = 8,1592 \\ E_5 &= 31 \times 0,1199 = 3,7169 \\ E_6 &= 31 \times 0,1304 = 4,0424 \end{aligned}$$

Kolom 8 : Nilai Chi-kuadrat (X^2_{hitung}) = $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$X_1^2 = \frac{(1-1,9685)^2}{1,9685} = 0,1597$$

$$X_2^2 = \frac{(5-2,7528)^2}{2,7528} = 0,8602$$

$$X_3^2 = \frac{(4-8,4147)^2}{8,4147} = -4,9947$$

$$X_4^2 = \frac{(5-8,1592)^2}{8,1592} = 1,7002$$

$$X_5^2 = \frac{(8-3,7169)^2}{3,7169} = 3,1252$$

$$X_6^2 = \frac{(8-4,0424)^2}{4,0424} = 2,6678$$

Derajat kebebasan (dk) = Banyaknya kelas – 3

$$= 6 - 3$$

$$= 3$$

Taraf signifikan (α) = 0,05

$$X_{tabel}^2 = X_{(1-\alpha)dk}^2 = X_{(0,95)(3)}^2 = 7,815$$

Dari tabel pengujian normalitas diperoleh nilai $\chi_{hitung}^2 = 3,5184$ dan berdasarkan tabel distribusi chi-kuadrat pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 7,815$ karena diperoleh nilai $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang pada Pretest berdistribusi normal.

2. Uji normalitas kemampuan berpikir kritis peserta didik pada *post-test*

Data yang diperlukan dalam pengujian normalitas sebagai berikut :

Jumlah sampel (N)	= 31
Rentang skor	= skor maksimum- skor minimum = 31 – 18 = 15
Skor rata – rata	= 24,7
Standar deviasi	= 6,87
Banyak kelas (k)	= 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 31 = 5,98 = 6(dibulatkan)
Panjang kelas	= $\frac{R}{K} = \frac{15}{6} = 2,5 = 3$

Tabel 2.1 Pengujian Normalitas Skor Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Kelas Interval	Batas Kelas	Z Batas Kelas	Z_{tabel}	Luas Z_{tabel}	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	11,5	-1,34	-0,4099				
12-16				0,7258	6	23,951	13,4541
	16,5	-0,90	-0,3159				
17-21				0,4871	3	16,074	10,6319
	21,5	-0,46	-0,1772				
22-25				0,1652	3	5,451	5,4480
	25,5	-0,03	-0,0120				
26-29				-0,1580	2	5,214	1,9810
	29,5	0,44	0,1700				
30-34				-0,1295	14	-4,273	-4,3287
	34,5	0,84	0,2995				
35-39				-0,1002	4	-3,307	-3,3150
	39,5	1,28	0,3997				
Jumlah						$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = -19,9510$	

Keterangan :

Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu :

$$16 + 3 = 19 + 3 = 22, \text{ dst. Sehingga ditulis : } 16 - 18$$

19 - 21 dst.

Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = ujung bawah kelas interval

$$BK_1 = 12 - 0,5 = 11,5$$

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 17 - 0,5 = 16,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 22 - 0,5 = 21,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 26 - 0,5 = 25,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 30 - 0,5 = 29,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 35 - 0,5 = 34,5$$

$$BK_7 = BK_6 + \text{panjang kelas} = 39 - 0,5 = 39,5$$

$$\text{Kolom 3 : } Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$$

$$\text{BK}_1 = \frac{11,5 - 24,7}{6,87} = -2,29$$

$$\text{BK}_2 = \frac{16,5 - 24,7}{6,87} = -1,58$$

$$\text{BK}_3 = \frac{21,5 - 24,7}{6,87} = -0,87$$

$$\text{BK}_4 = \frac{25,5 - 24,7}{6,87} = -0,29$$

$$\text{BK}_5 = \frac{29,5 - 24,7}{6,87} = -0,27$$

$$\text{BK}_6 = \frac{34,5 - 24,7}{6,87} = 0,98$$

$$\text{BK}_6 = \frac{39,5 - 24,7}{6,87} = 1,69$$

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

Kolom 5 : Luas Z_{tbl}

$$\begin{aligned} \text{Ztb1} &= Z_{-2,29} - Z_{-1,58} \\ &= 0,4840 - 0,4429 \\ &= 0,0411 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ztb2} &= Z_{-1,58} - Z_{-0,87} \\ &= 0,4429 - 0,3078 \\ &= 0,1351 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ztb3} &= Z_{-0,87} - Z_{-0,29} \\ &= 0,3078 - 0,1141 \\ &= 0,1937 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ztb4} &= Z_{-0,29} - Z_{-0,27} \\ &= 0,1141 - 0,1064 \\ &= 0,0077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ztb5} &= Z_{-0,27} - Z_{0,98} \\ &= 0,1064 - 0,3364 \\ &= -0,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{tb6} &= Z_{0,98} - Z_{1,69} \\ &= 0,3364 - 0,4545 \\ &= -0,1181 \end{aligned}$$

Kolom 6 : Frekuensi observasi, yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 7 : Frekuensi ekspektasi = n x luas Z tabel

$$\begin{aligned} E_1 &= 31 \times 0,0411 = 1,2741 \\ E_2 &= 31 \times 0,1351 = 4,1818 \\ E_3 &= 31 \times 0,1937 = 6,0047 \\ E_4 &= 31 \times 0,0077 = 0,2387 \\ E_5 &= 31 \times (-0,23) = -7,13 \\ E_6 &= 31 \times (-0,1181) = -3,6611 \end{aligned}$$

Kolom 8 : Nilai Chi-kuadrat (X^2_{hitung}) = $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$X_1^2 = \frac{(2-1,2741)^2}{1,2741} = 0,4135$$

$$X_2^2 = \frac{(4-4,1818)^2}{4,1818} = 0,0084$$

$$X_3^2 = \frac{(9-6,0047)^2}{6,0047} = 1,4941$$

$$X_4^2 = \frac{(2-0,2387)^2}{0,2387} = 12,9961$$

$$X_5^2 = \frac{(6-(-7,13))^2}{-7,13} = -24,1791$$

$$X_6^2 = \frac{(8-(-3,6611))^2}{-3,6611} = -3,662$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kebebasan (dk)} &= \text{Banyaknya kelas} - 3 \\ &= 6 - 3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

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

$$X^2_{tabel} = X^2_{(1-\alpha)dk} = X^2_{(0,95)(3)} = 7,815$$

Dari tabel pengujian normalitas diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} = 5,605$ dan berdasarkan tabel distribusi chi-kuadrat pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $dk = k$

– 3 = 6 – 3 = 3, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,815$ karena diperoleh nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang pada Pretest berdistribusi normal.

UJI T (UJI HIPOTESIS)

Kita ingin menguji Pendekatan Saintifik untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis peserta didik

1. Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 \neq \mu_2$$

2. Data hasil penelitian dari penggunaan Pendekatan Saintifik adalah sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil penelitian dari penggunaan Pendekatan Saintifik

No	skor Pre test (X1)	skor post test (X2)
1	23	25
2	25	25
3	25	30
4	31	36
5	31	36
6	31	36
7	18	17
8	11	18
9	25	31
10	30	25
11	23	25
12	31	35
13	32	37
14	14	20
15	24	25
16	20	25
17	20	25
18	18	13
19	31	36
20	21	18
21	16	13
22	15	30
23	30	36

24	25	30
25	24	27
26	25	25
27	25	32
28	25	35
29	16	32
30	16	26
31	25	32

3. Data analisis adalah sebagai berikut

Tabel 2. Tabel analisis data

No	skor Pre test (X1)	skor post test (X2)	D
1	23	25	2
2	25	25	0
3	25	30	5
4	31	36	5
5	31	36	5
6	31	36	5
7	18	17	-1
8	11	18	7
9	25	31	6
10	30	25	-5
11	23	25	2
12	31	35	4
13	32	37	5
14	14	20	6
15	24	25	1
16	20	25	5
17	20	25	5
18	18	13	-5
19	31	36	5
20	21	18	-3
21	16	13	-3
22	15	30	15
23	30	36	6
24	25	30	5

25	24	27	3
26	25	25	0
27	25	32	7
28	25	35	10
29	16	32	16
30	16	26	10
31	25	32	7
Jumlah	726	856	130
Rata-rata	23.42	27,61	4,19

Untuk uji hipotesis digunakan uji -t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} - \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) + \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = Rata- rata data *post-test*

\bar{x}_2 = Rata- rata data *pre-test*

S_1 = Variansi data *post-test*

S_2 = Variansi data *pre-test*

n_1 = Jumlah data *post-test*

n_2 = Jumlah data *pre-test*

r = Nilai korelasi antara X_1 dengan X

Jika $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Atau

Hitunglah

$$S^2_D = [\sum D^2 - ((\sum D)^2/n)]/[n-1]$$

$$= [1264 - ((130)^2/31)]/[31-1] = (1264 - 545,16)/30 = 23,96$$

$$S = \sqrt{S^2_D/n} = \sqrt{23,96/31} = \sqrt{0,7729032258069516} = 0,879$$

$$t_{\text{hit}} = (x_1 - x_2)/S = (23.42 - 27,61)/ 0,879 = -4,19/0,879 = -4,766$$

Setelah itu, kita lihat nilai t table, sebagai nilai pembanding. Cara melihatnya adalah sebagai berikut. Pertama kita lihat kolom $\alpha = 0.025$ pada Tabel 3. Nilai α ini berasal dari $\alpha 0.05$ dibagi 2, karena hipotesis H_A kita adalah hipotesis 2 arah (lihat hipotesis). Kemudian, kita lihat baris ke 30. Nilai 30 ini adalah nilai df , yaitu $n-1$. Nilai n adalah jumlah peserta didik, yaitu 31 orang. Akhirnya, kita peroleh nilai $t_{table} = 2.042$.

Tabel 3. Nilai t

Df	α			
	0.05	0.025	0.01	0.005
1	6.314	12.706	31.821	63.657
2	2.920	4.303	6.965	9.925
3	2.353	3.182	4.541	5.841
4	2.132	2.776	3.747	4.604
5	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.831	2.262	2.821	3.250
10	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.697	2.042	2.457	2.750

40	1.684	2.021	2.423	2.704
50	1.676	2.009	2.403	2.678
100	1.660	1.984	2.364	2.626
10000	1.645	1.960	2.327	2.576

4. Kriteria Pengambilan Kesimpulan

Terima H_0 , jika $t_{hit} < t_{table}$, sebaliknya

Tolak H_0 , alias terima H_A , jika $t_{hit} > t_{table}$

5. Kesimpulan

Karena nilai $|t_{hit}| = 4,766$ (tanda minus diabaikan) dan nilai $t_{table} = 2,042$, maka kita tolak H_0 , alias kita terima H_A . Dengan demikian, $\mu_1 \neq \mu_2$ yaitu nilai pre-test tidak sama dengan nilai post-test. Lebih lanjut, kita lihat bahwa rata-rata nilai post-test lebih tinggi daripada nilai pre-test. Secara lengkap, kita dapat menyimpulkan bahwa pendekatan saintifik secara nyata dapat meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis peserta didik terhadap materi gerak yang diberikan.

**➤ SKOR PRE TEST PESERTA DIDIK KELAS X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG
TAHUN AJARAN 2017/2018**

PEDOMAN PENSKORAN														
SKOR		Nomor Soal										Jumlah Skor	Skala Nilai	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Skor maksimum	5	5	5	3	4	3	4	4	4	3	40	100	
No	Nama Siswa	Nomor Soal										Jumlah Skor	Jumlah Nilai	Kategori Keterampilan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		Skor Yang Dicapai Siswa												
1	Ahmad Rizal	3	5	2	5	2	1	1	1	2	1	23	57.50	Cukup
2	Anugrah Wati	3	5	2	5	3	1	1	1	3	2	25	62.50	Tinggi
3	Arfaat Nur Wahid	3	5	2	5	3	1	1	1	3	1	25	62.50	Tinggi
4	Arni Arifin	3	5	3	5	3	1	3	3	3	2	31	77.50	Tinggi
5	Atrianto Asri	3	5	3	5	3	1	3	3	3	2	31	77.50	Tinggi
6	Azzahra Seviola	3	5	3	5	2	1	3	3	3	2	31	77.50	Tinggi
7	Duta Aisyah	3	5	2	5	1	0	0	0	0	0	18	45.00	Cukup
8	Fitria Haerunnisa	3	5	1	1	3	1	0	0	0	0	11	27.50	Rendah
9	Geby Anggiany	3	5	3	5	3	1	1	1	3	0	25	62.50	Tinggi
10	Herno Purnomo	3	5	3	5	2	1	2	3	3	2	30	75.00	Tinggi
11	Muh Syahrul	3	5	2	5	3	3	1	1	2	1	23	57.50	Cukup
12	Muh Fauzan	3	3	3	4	3	1	4	3	3	2	31	77.50	Tinggi
13	Muh Anjas	3	5	4	5	1	1	3	3	3	2	32	80.00	Tinggi
14	Muh Athila	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	14	35.00	Rendah
15	Muh Irgi	3	5	2	5	3	1	1	1	3	1	24	60.00	Cukup
16	Muh Yusran	3	5	3	5	2	1	0	0	0	0	20	50.00	Cukup

17	Muh Adil	3	5	2	5	2	1	1	1	0	0	20	50.00	Cukup
18	Muhiddin	3	5	2	5	3	1	0	0	0	0	18	45.00	Cukup
19	Muhsin Umar	3	5	3	5	2	1	2	3	3	3	31	77.50	Tinggi
20	Mutahra	3	5	5	5	2	0	0	0	0	0	21	52.50	Cukup
21	Nadila	3	4	2	5	1	0	0	0	0	0	16	40.00	Rendah
22	Nurhikmah	3	5	2	4	3	1	0	0	0	0	15	37.50	Rendah
23	Nurul Fitriani	3	5	4	5	2	1	2	2	3	2	30	75.00	
24	Nurul Ida	3	5	2	5	2	1	1	2	3	1	25	62.50	Tinggi
25	Nurul Ihza	3	5	3	5	2	1	2	1	1	1	24	60.00	Cukup
26	Putri Amalia	3	5	3	5	2	1	1	1	3	1	25	62.50	Tinggi
27	Rezky Ananda	3	5	2	5	2	1	2	1	3	1	25	62.50	Tinggi
28	Rindiani	3	4	3	5	2	1	1	2	3	1	25	62.50	Tinggi
29	Salsabila Putri	3	5	2	0	2	1	1	1	1	0	16	40.00	Rendah
30	Sam Surya	3	5	2	0	2	1	1	1	1	0	16	40.00	Rendah
31	Sri Intan	3	5	2	5			1	2	3	1	25	62.50	Tinggi
Jumlah Peserta didik		31 Orang												
REKAPITULASI	Jumlah Nilai Ujian	: 1,815		Standar Deviasi		: 5,87								
	Rata-rata nilai ujian	: 59		Jumlah Yang Tuntas		: 8 Orang								
	Nilai Tertinggi	: 80.00		Jumlah Yang Belum Tuntas		: 23 Orang								
	Nilai Terendah	: 28.00		Di Atas Rata-rata		: 18 Orang								
	Simpangan Baku	: 15		Di Bawah Rata-rata		: 12 Orang								

	Nomor Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jumlah Skor Seluruh Siswa	93	149	78	135	70	30	40	42	59	30
Rata-rata Skor Seluruh Siswa	3.000	4.806	2.516	4.355	2.258	0.968	1.290	1.355	1.903	0.968
Skor Max Tiap Butir Soal	5	5	5	3	4	3	4	4	4	3
Variansi (S_i^2)	0.000	0.295	0.725	2.37	0.398	0.232	1.146	1.17	1.757	0.766
Variansi Total (S_t^2)	0,886									
Reliabilitas $r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$	0.83									
Indeks Kesukaran (I)	0.63	0.94	0.52	1.58	0.52	0.34	0.34	0.34	0.47	0.29

**Presentase dan Frekuensi Skor Kemampuan Berpikir Kritis
Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG Pada Saat *Pre Test***

Tingkat Penguasaan	Kategori	Frekuensi	Presentase %
0-8	Sangat rendah	0	0
9-16	Rendah	6	19,35
17-24	Cukup	9	29,03
25-32	Tinggi	16	51,61

33-40	Tinggi sekali	0	0
Total		31	100

**➤ SKOR POST TEST PESERTA DIDIK KELAS X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG
TAHUN AJARAN 2017/2008**

PEDOMAN PENYEKORAN															
SKOR		Nomor Soal										Jumlah Skor	Skala Nilai		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Skor maksimum		5	5	5	3	4	3	4	4	4	3	40	100		
No	Nama Siswa	Nomor Soal										Jumlah Skor	Nilai Ujian	Kategori Keterampilan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
		Skor Yang Dicapai Siswa													
1	Ahmad Rizal	5	5	5	3	1	1	2	1	1	1	25	62.50	Tinggi	
2	Anugrah Wati	3	4	4	3	2	2	2	2	1	2	25	62.50	Tinggi	
3	Arfaat Nur Wahid	5	5	0	3	3	2	4	4	1	3	30	75.00	Tinggi	
4	Arni Arifin	5	5	4	3	4	4	4	4	1	2	36	90.00	Sangat Tinggi	
5	Atrianto Asri	5	5	4	3	4	4	4	3	1	3	36	90.00	Sangat Tinggi	
6	Azzahra Seviola	5	5	4	3	4	4	4	3	1	3	36	90.00	Sangat Tinggi	
7	Duta Aisyah	5	5	3	2	1	0	0	1	0	0	17	42.50	Cukup	
8	Fitria Haerunnisa	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	18	45.00	Cukup	
9	Geby Anggiany	5	4	5	3	4	3	2	2	1	2	31	77.50	Tinggi	
10	Herno Purnomo	5	5	5	3	1	1	2	1	1	1	25	62.50	Tinggi	
11	Muh Syahrul	5	5	5	3	2	1	1	1	1	1	25	62.50	Tinggi	
12	Muh Fauzan	5	5	4	3	4	3	3	4	1	3	35	87.50	Sangat Tinggi	
13	Muh Anjas	5	5	5	3	4	3	4	4	1	3	37	92.50	Sangat Tinggi	
14	Muh Athila	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	50.00	Cukup	

15	Muh Irgi	4	4	4	3	2	2	2	1	1	2	25	62.50	Tinggi
16	Muh Yusran	5	5	1	2	2	2	2	2	2	2	25	62.50	Tinggi
17	Muh Adil	5	5	3	4	1	2	1	1	1	2	25	62.50	Tinggi
18	Muhiddin	5	5	1	1	1	0	0	0	0	0	13	32.50	Rendah
19	Muhsin Umar	5	5	4	3	4	4	4	4	1	2	36	90.00	Sangat Tinggi
20	Mutahra	5	5	4	3	1	0	0	0	0	0	18	45.00	Cukup
21	Nadila	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	13	32.50	Rendah
22	Nurhikmah	4	3	4	2	4	3	3	3	2	2	30	75.00	Tinggi
23	Nurul Fitriani	5	5	4	3	4	4	4	3	1	3	36	90.00	Sangat Tinggi
24	Nurul Ida	5	5	5	3	2	2	2	2	1	3	30	75.00	Tinggi
25	Nurul Ihza	5	5	3	3	3	4	1	1	1	1	27	67.50	Tinggi
26	Putri Amalia	5	5	5	3	2	1	1	1	1	1	25	62.50	Cukup
27	Rezky Ananda	5	5	5	3	2	2	4	2	1	3	32	80.00	Tinggi
28	Rindiani	5	5	5	3	3	3	4	3	1	3	35	87.50	Sangat Tinggi
29	Salsabila Putri	5	5	5	3	2	3	4	2	1	2	32	80.00	Tinggi
30	Sam Surya	5	5	5	3	3	2	3	0	0	0	26	65.00	Tinggi
31	Sri Intan	5	5	5	3	3	3	3	2	1	2	32	80.00	Tinggi
Jumlah Peserta didik		31 Orang												

REKAPITULASI	Jumlah Nilai Ujian	: 2,140	Standar Deviasi	: 7,01
	Rata-rata nilai ujian	: 63	Jumlah Yang Tuntas	: 15 Orang
	Nilai Tertinggi	: 893	Jumlah Yang Belum Tuntas	: 16 Orang
	Nilai Terendah	: 33	Di Atas Rata-rata	: 15 Orang
	Simpangan Baku	: 18	Di Bawah Rata-rata	: 15 Orang

	Nomor Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jumlah Skor Seluruh Siswa	148	147	117	83	76	68	73	60	29	55
Rata-rata Skor Seluruh Siswa	4.774	4.742	3.774	2.677	2.452	2.194	2.355	1.935	0.935	1.774
Skor Max Tiap Butir Soal	5	5	5	3	4	3	4	4	4	3
Variansi (S_i^2)	0.447	0.466	2.047	0.626	1.523	1.695	2.037	1.662	0.262	1.114
Variansi Total (S_t^2)	1,188									
Banyaknya Soal	10									
Reliabilitas	0.84									
Indeks Kesukaran (I)	0.94	0.94	0.72	0.82	0.63	0.72	0.52	0.47	0.24	0.52

**Presentase dan Frekuensi Skor Kemampuan Berpikir Kritis
Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG Pada Saat *Post Test***

Tingkat Penguasaan	Kategori	Frekuensi	Presentase %
0-8	Sangat rendah	0	0
9-16	Rendah	2	6,45
17-24	Cukup	5	16,13
25-32	Tinggi	16	51,61
33-40	Tinggi sekali	8	25,80
Total		31	100

LAMPIRAN D

- DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK
- DOKUMENTASI

**DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK KELAS X IPA 3
SMA NEGERI 5 ENREKANG**

No	Nama Peserta Didik	Pertemuan Ke -									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ahmad Rizal	√	i	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Anugrah Wati	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	Arfaat Nur Wahid	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	Arni Arifin	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	Atrianto Asri	√	√	√	√	√	i	√	√	√	√
6	Azzahra Seviola	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7	Duta Aisyah	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	Fitria Haerunnisa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	Geby Anggiany	√	√	√	√	s	√	√	√	√	√
10	Herno Purnomo	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11	Muh Syahrul	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	Muh Fauzan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13	Muh Anjas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	Muh Athila	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15	Muh Irgi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	Muh Yusran	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	Muh Adil	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	Muhiddin	√	i	√	√	√	√	√	√	√	√
19	Muhsin Umar	√	√	√	√	√	i	√	√	√	√
20	Mutahra	√	√	√	s	√	√	√	√	√	√
21	Nadila	√	√	√	√	i	√	√	√	√	√
22	Nurhikmah	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
23	Nurul Fitriani	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
24	Nurul Ida	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
25	Nurul Ihza	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
26	Putri Amalia	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
27	Rezky Ananda	√	√	√	√	√	√	i	√	i	√
28	Rindiani	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
29	Salsabila Putri	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	Sam Surya	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31	Sri Intan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Keterangan : Laki-laki : 13 Orang
 Perempuan : 18 Orang
 Jumlah : 31 Oran

DOKUMENTASI



LAMPIRAN E

➤ PERSURATAN



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudari:

Nama : Tri Wulansari
Stambuk : 10539 1137 13
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Penerapan Pendekatan Model Pembelajaran Sainifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Divergen dalam Pelajaran Fisika Siswa	✓		
2	Pengaruh Strategi Pembelajaran Genius Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa			
3	Penerapan Metode Stop Think Do Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/ Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr.Muhammad Arsyad, MT
2. Ma'ruf, S.Pd., M.Pd

Makassar, 28 April 2017

Ketua Prodi,

Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 13484/S.01P/P2T/09/2017
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

KepadaYth.
Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 1987/lzn-5/C.4-VIII/IX/37/2017 tanggal 06 September 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **TRI WULANSARI**
Nomor Pokok : 10539 1137 13
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **09 September s/d 08 November 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 08 September 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A. M. YAMIN, SE., MS.
Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar
2. Peninggal-



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Telepon 586083., Fax.584959
MAKASSAR 90245

Makassar, 15 September 2017

Nomor : 070 / 081 - FAS.3/DISDIK
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMAN 5 Enrekang
di
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov. Sulsel Nomor 13484/S.01P/P2T/09/2017 Tanggal 08 September 2017 perihal Izin Penelitian oleh mahasiswa / Peneliti tersebut di bawah ini :

Nama : **TRI WULANSARI**
Nomor Pokok : 10539 1137 13
Program Studi : Pend. Fisika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No.259, Makassar

Yang bersangkutan bermaksud untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Enrekang dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X IPA 3 SMA NEGERI 5 ENREKANG "

Waktu Pelaksanaan : 09 September s.d 08 November 2017

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 Fasilitas Paud,
Dikdas, Dikmas Dan Dikti




Drs. AHMAD FARUMBIAN, M.Pd
Pangkat: Pembina Tk. I
NIP: 19600829 198710 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan (sebagai laporan);



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Tri Wulansari

NIM : 10539 1137 13

Pembimbing 1 : Dr. Muhammad Arsyad, MT.

Pembimbing 2 : Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	08 05 2017		01/06/2017	
2	Kajian Teori Pendukung	20 05 2017		02/06/2017	
3	Metode Penelitian	22 05 2017		03/06/2017	
4	Persetujuan Seminar	24 05 2017		05/06/2017	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	27/07/2017		29/07/2017	
2	Prosedur Penelitian	25/09/2017		11/10/2017	
3	Analisis Data	16/11/2017		18/11/2017	
4	Hasil dan Pembahasan	23/11/2017		25/11/2017	
5	Kesimpulan	07/12/2017		12/12/2017	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	12/12/2017		13/12/2017	

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339





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 : TriWulansari

Nim : 10539 1137 13

Judul Penelitian : Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X IPA₃ SMA Negeri 5 Enrekang

Tanggal Ujian Proposal: 20 Juni 2017

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	Selasa/ 12 September 2017	Pemasukan surat penelitian kepihak kurikulum dan tata usaha	f
2.	Selasa/ 19 September 2017	Mengadakan pretest	f
3.	Sabtu/ 23 September 2017	Perkenalan dengan peserta didik dan pemberian informasi awal mengenai pendekatan pembelajaran selama penelitian	f
4.	Selasa/26 September 2017	Pemberian materi jarak dan perpindahan, Penyelesaian masalah fisika terkait jarak dan perpindahan	f
5.	Sabtu/ 30 September 2017	Pemberian materi kecepatan dan kelajuan, Penyelesaian masalah fisika terkait kecepatan dan kelajuan	f
6.	Selasa/ 03 Oktober 2017	Pemberian materi percepatan, Penyelesaian masalah fisika terkait percepatan	f
7.	Sabtu/ 07 Oktober 2017	Pemberian materi gerak lurus beraturan, Pemecahan masalah gerak lurus beraturan	f
8.	Selasa/ 10 Oktober 2017	Pemberian materi gerak lurus berubah beraturan, Pemecahan masalah fisika terkait gerak lurus berubah beraturan	f
9.	Sabtu/ 14 Oktober 2017	Pemberian materi gerak jatuh bebas, Pemecahan masalah fisika terkait gerak jatuh bebas	f

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

10.	Sabtu/ 14 Oktober 2017	Pemberian materi gerak jatuh bebas, Pemecahan masalah fisika terkait gerak jatuh bebas	f
11.	Selasa/ 17 Oktober 2017	Pemberian materi gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah, Pemecahan masalah fisika terkait gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah	f
12.	Sabtu/ 21 Oktober 2017	Pemberian materi gerak analisis vektor untuk gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait gerak analisis vektor untuk gerak parabola	f
13.	Selasa/ 24 Oktober 2017	Pemberian materi analisis besaran gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait materi analisis besaran gerak parabola	f
14.	Sabtu/ 28 Oktober 2017	Pemberian materi pemanfaatan gerak parabola, Pemecahan masalah fisika terkait pemanfaatan gerak parabola	f
15.	Selasa/ 31 Oktober 2017	Mengadakan posttest	f

Enrekang, 31 Oktober 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah



Arif Candik, S.Pd., M.Pd.

NIP. : 19680807 199203 1 013

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan **BATAL** dan harus dilakukan penelitian ulang



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 112/ P2SP/ IX/ 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Instrumen Penelitian (RPP, LKPD dan Instrumen) yang diajukan oleh:

Nama : **Tri Wulansari**

NIM : **10539113713**

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

Penerapan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA Negeri 5 Enrekang

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 10 September 2017

Koordinator,

P2SP FMIPA UNM


Dr. Mun. Jawil, MS., M.Pd
NIP. 196312311989031377



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 : Tri Wulansari
Nim : 10539 1137 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X IPA 3 SMA Negeri 5 Enrekang

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. Muhammad Arsyad, MT	07/07/2017	
2.	Dra. Hj. Rahmini Hustim, M.Pd	06/07/2017	
3.	Ma'ruf, S.Pd., M.Pd	6/7/17	
4.	Rahmawati, S.Pd, M.Pd	06/07/2017	

Makassar, Juli 2017

Mengetahui;

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



RIWAYAT HIDUP



Tri Wulansari dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 25 September 1995, dari pasangan Ayahanda Sutio dan Ibunda Muliati. Penulis mengawali pendidikan di Sekolah Dasar Inpres Tello Baru III pada tahun 2001 dan tamat pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Baraka pada tahun 2007 dan tamat pada tahun 2010.

Kemudian pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Baraka dan tamat pada tahun 2013. Selanjutnya, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Swasta, Tepatnya di Universitas Muhammadiyah Makassar dan menjadi mahasiswa pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan Fisika dan tamat pada tahun 2018.

