

**IMPLEMENTASI TEKNIK PEMBELAJARAN *THINKING ALOUD PAIR*
PROBLEM SOLVING (TAPPS) TERHADAP KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X
SMA NEGERI 3 GOWA**



SKRIPSI

**Oleh
AL FIANITA
NIM 10539 118613**

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

**IMPLEMENTASI TEKNIK PEMBELAJARAN *THINKING ALOUD PAIR
PROBLEM SOLVING (TAPPS)* TERHADAP KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X
SMA NEGERI 3 GOWA**



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
AL FIANITA
NIM 10539 11863**

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **AL FIANITA**, NIM 10539118613 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 048 Tahun 1439 H / 2018 M, pada Tanggal 07 Ramadhan 1439 H / 23 Mei 2018 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Rabu, tanggal 23 Mei 2018.

Makassar 07 Ramadhan 1439 H
23 Mei 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. Baharullah, M.Pd. (.....)
 4. Penguji : Dr. M. Agus Martawijaya, M.Pd (.....)
 2. Nurilna, S.Si., M.Pd (.....)
 3. Drs. Abd. Harris, M.Si (.....)
 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 : AL FIANITA

NIM : 10539118613

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Implementasi Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa.**

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



07 Ramadhan 1439 H
23 Mei 2018 M

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd
NIDN. 0031126388

Drs. Abd. Haris, M.Si
NIDN. 0031126467

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMU Makassar
Erwin Akab, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika
Nutlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Al fianita**
NIM : 10539 118613
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Implementasi Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa.

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, Mei 2018
Yang Membuat Pernyataan





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

SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Al fianita**
NIM : 10539 118613
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

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

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Mei 2018
Yang Membuat Perjanjian

Al fianita

“Motto”

“Kegagalan yang paling besar adalah saat anda tidak berani untuk mencoba. Berangkat dengan keyakinan, usaha dan do’a untuk sebuah harapan dan cita-cita”

“Kupersembahkan”

***“Karya sederhana ini sebagai tanda
baktiku kepada kedua orang tuaku
serta seluruh keluarga tercinta dan orang-orang yang
senantiasa menyayangiku, berdoa dengan tulus dan ikhlas
dan selalu memberikan yang terbaik
serta selalu mengharapkan suksesanku
Doa..., Pengorbanan..., Nasehat..., serta kasih sayang yang
tulus menunjang suksesanku
dalam menggapai cita-citaku”***

ABSTRAK

Al Fianita, 2018. *Implementasi Teknik Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa.* Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muhammad Tawil dan pembimbing II Abd. Haris.

Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest design* yang dilakukan di SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 kelas x yang bertujuan untuk (1) menganalisis besarnya keterampilan pemecahan masalah sebelum diajar menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)*. (2) menganalisis besarnya keterampilan pemecahan masalah setelah diajar menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)*. (3) menganalisis ada tidaknya peningkatan keterampilan pemecahan masalah sebelum dan setelah diajar menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)*. Subjek dalam penelitian ini adalah kelas X. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes keterampilan pemecahan masalah fisika yang terdiri dari 8 item dalam bentuk esai yang telah divalidasi oleh dua orang validator. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial. Dari hasil analisis deskriptif keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebelum diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* diperoleh skor rata-rata yang berada pada kategori sedang. Adapun hasil analisis deskriptif setelah diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* diperoleh skor rata-rata yang berada pada kategori tinggi. Hasil analisis N-Gain yang diperoleh menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah telah mengalami peningkatan yang berada pada kategori sedang.

Kata Kunci: Keterampilan Pemecahan Masalah, Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta telah memberikan kekuatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Implementasi Teknik Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa*”.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan dan kesulitan. Penulis menyadari bahwa melangkah untuk mencapai suatu tujuan, hambatan dan rintangan menemani silih berganti. Namun, berkat rahmat dan hidayah-Nya disertai usaha dan doa serta dorongan motivasi dari teman-teman seperjuangan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak segala hambatan dan kesulitan yang dihadapi penulis dapat teratasi.

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya serta salam penuh hormat dengan segenap cinta ananda haturkan kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu mencurahkan cinta dan kasih sayangnya serta keikhlasan dalam mendidik penulis dengan segala jerih payahnya serta selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1).

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan terima kasih juga penulis haturkan kepada Bapak Dr. Muhammad Tawil, M.Si., M.Pd., selaku pembimbing

I dan Bapak Drs. Abd. Haris, M. Si, selaku pembimbing II atas kesediannya mencurahkan tenaga, waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis, mulai dari penyusunan proposal hingga skripsi ini dapat dirampungkan.

Begitu pula penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada; Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah menyetujui dan menerima skripsi penulis. Nurlina, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar, dan Ma'ruf, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak memberikan arahan, petunjuk dan bimbingan selama kuliah sehingga proses penyelesaian studi. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu dan berbagi pengalaman selama penulis menimba ilmu di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.

Saudara-saudariku Yuliana, M. Firdaus, Fajarul Akbar yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, dan motivasi kepada penulis demi terselesainya skripsi ini serta terima kasih atas kebersamaan, bantuan dan perhatiannya. Buat orang-orang terkasih Khaerunnisa, Anggu Susmita, Rizkiani dan Nurmutmainnah Serta sahabat-sahabat seperjuangan Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unismuh Makassar khususnya angkatan 2013 kelas C yang telah bersama-sama penulis menjalani masa-masa perkuliahan,

atas sumbangan saran dan motivasinya selama ini. Semoga persaudaraan kita tetap abadi untuk selamanya.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Kepala SMA Negeri 3 Gowa dan seluruh Guru serta Staf yang telah memberikan waktu dan kesempatan membantu penulis dalam proses pengumpulan data untuk penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, hanya kepada Allah SWT kita memohon semoga berkat dan rahmat serta limpahan pahala yang berlipat ganda selalu dicurahkan kepada kita dan semoga niat baik, suci serta usaha yang sungguh-sungguh mendapat ridho disisi-Nya. Amin Ya Rabbal Alamin.

Makassar, Mei 2018



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Pustaka.....	7
1.	
2. Teori Belajar	7
3. Pengertian <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)</i>	9
4. Keterampilan Pemecahan Masalah.....	15
B. Kerangka Pikir	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Desain Penelitian.....	24
C. Tempat dan Waktu Penelitian	24
D. Populasi dan Sampel Penelitian	25

E. Definisi Operasional Variabel.....	25
F. Prosedur Penelitian.....	26
G. Instrumen Penelitian.....	27
H. Hasil Instrumen Penelitian.....	28
I. Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	38
 LAMPIRAN-LAMPIRAN	
 RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1: Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	17
3. 1: Hasi Validasi Instrumen	28
4.1: Analisis Deskriptif Skor Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa Tahun Ajaran 2017/2018 pada Saat <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	31
4. 2: Distribusi Frekuensi dan Persentase Hasil Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa Tahun Ajaran 2017/2018 Berdasarkan Rentang N-gain	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan Kerangka Pikir.	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A.1 Metode Penskoran Keterampilan Pemecahan Masalah	43
A.2 Soal <i>Pretest</i>	44
A.3 Soal <i>Posttest</i>	52
A.4 Kunci Jawaban Soal Pemecahan Masalah <i>Pretest</i>	60
A.5 Kunci Jawaban Soal Pemecahan Masalah <i>Posttest</i>	65
B.1 Analisis Statistik Hasil <i>Pretest</i>	71
B.2 Analisis Hasil <i>Posttest</i>	76
B.3 Uji Normalitas Gain	81
C.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	85
C.2 Lembar KerjaPeserta Didik	93
C.3 Bahan Ajar.....	97
D.1 Daftar Hadir Peserta Didik.....	131
D.2 Dokumentasi	132
E.1 Uji Gregori.....	137
F.1 Persuratan.....	142

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan sebagai bagian integral kehidupan masyarakat di era global harus dapat memberi dan memfasilitasi bagi tumbuh dan berkembangnya keterampilan intelektual, sosial, dan personal. Pendidikan harus menumbuhkan berbagai kompetensi peserta didik. Keterampilan intelektual, sosial, dan personal dibangun tidak hanya dengan landasan rasio dan logika saja, tetapi juga inspirasi, kreativitas, moral, intuisi (emosi) dan spiritual.

Ilmu pendidikan dan teknologi berkembang dengan pesatnya secara terus menerus seiring dengan sifat kinerja keingintahuan manusia tentang kebenaran. Kemajuan suatu Negara serta sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga manusia sebagai objek pelaku dituntut untuk menguasai pengetahuan dan teknologi. Seirama dengan perkembangan tersebut, maka upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia telah banyak dilakukan oleh berbagai pihak. Pengembangan kemampuan peserta didik dalam bidang sains yang merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam memasuki abad informasi dikemudian hari. Untuk memenuhi hal tersebut diperlukan penyempurnaan sistem pendidikan. Pada dasarnya pendidikan selalu berkenaan dengan upaya pembinaan manusia maka keberhasilan pendidikan sangat bergantung kepada unsur manusianya. Unsur manusia yang paling menentukan berhasil tidaknya pendidikan adalah pendidik. Pendidik merupakan ujung tombak pendidikan yang secara langsung mempengaruhi, membina, mengembangkan kemampuan peserta

didik agar menjadi manusia yang cerdas, terampil, dan bermoral tinggi. Oleh karena itu, pendidik dituntut untuk memiliki kemampuan dasar yang di perlukan sebagai pembimbing sekaligus pengajar yang tercermin dalam kompetensi guru. Selain pendidik, peserta didik juga sangat berperan dalam keberhasilannya menjadi manusia yang cerdas, terampil, dan bermoral tinggi.

Dalam proses belajar mengajar, khususnya dalam mata pelajaran fisika lebih sering didominasi oleh pembelajaran yang berpusat pada pendidik. Hanya sebagian kecil dari peserta didik yang melibatkan diri secara aktif selama proses pembelajaran berlangsung, misalnya: mengajukan pertanyaan, berdiskusi, dan menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh pendidik, sehingga peserta didik yang kurang aktif akan merasa kesulitan dalam memecahkan soal-soal. Hal tersebut sesuai dengan hasil observasi dan wawancara dengan pendidik kelas X SMA Negeri 3 Gowa. Dimana Kurangnya keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah terlihat ketika peserta didik diberikan soal penerapan rumus, peserta didik masih mampu menyelesaikan. Namun ketika dihadapkan pada soal yang membutuhkan analisis, peserta didik menjadi kesulitan dan tidak mempunyai ide untuk menyelesaikannya.

Dengan adanya masalah tersebut seorang pendidik harus mampu menemukan metode, model ataupun strategi yang cocok dengan permasalahan tersebut. Diantara banyak metode, model, dan strategi pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik dalam proses pembelajaran, ternyata tidak semua metode tersebut dapat melibatkan peserta didik secara aktif yang dapat menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah fisika. Oleh karena itu upaya yang dapat

dilakukan yaitu dengan memberikan inovasi pembelajaran agar proses pembelajaran lebih aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan bagi peserta didik. Salah satu metode yang memberikan kesempatan kepada peserta didik ikut berperan dalam pembelajaran yaitu Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*. Teknik ini dilakukan dalam kelompok kecil. Setiap kelompok hanya terdiri dari dua orang peserta didik yang diberi peranan berbeda satu sama lain pada setiap masalah. Satu orang peserta didik menjadi “*Pemecah Masalah*” yang akan memecahkan masalah dan satu orang peserta didik lagi menjadi “pendengar”. Setelah satu masalah selesai maka kedua peserta didik tersebut akan bertukar peranan, sehingga semua peserta didik memiliki kesempatan untuk menjadi “*Pemecah Masalah*” dan “*Pendengar*”. Dengan demikian teknik ini memungkinkan peserta didik untuk berlatih menerapkan konsep dan dapat menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah dalam fisika.

Teknik TAPPS ini pertama kali di perkenalkan oleh Claparade, yang kemudian yang digunakan oleh Bloom dan Broder untuk meneliti proses pemecahan masalah pada siswi SMA. Arthur Whimbey dan Jack Lochhead telah mengembangkan model ini pada pengajaran matematika dan fisika. Pada teknik TAPPS, siswa di bagi menjadi beberapa tim, setiap tim terdiri dari dua orang. Satu orang siswa menjadi *problem solving* dan satu orang lagi menjadi *listener*. Setiap anggota tim memiliki tugas masing-masing yang akan mengikuti aturan tertentu. (Rahmad Maulidi dan ddk. Jurnal Fisika Indonesia. 2014).

Penelitian terdahulu oleh Fatimah, dkk yang berjudul “Pengaruh Metode Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* terhadap Kemampuan

Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik SMAN 8 Makassar” mengemukakan bahwa metode pembelajaran TAPPS berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Makassar, dimana terdapat perbedaan yang signifikan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Makassar yang diajar menggunakan metode pembelajaran TAPPS dan pembelajaran konvensional. Metode pembelajaran TAPPS dengan skor rata-rata yang berada dalam kategori tinggi yaitu 84,51 dan yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional yang berada dalam kategori sedang dengan skor rata-rata 74,85. Dari penelitian tersebut dapat dipahami bahwa penggunaan teknik pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode konvensional.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti termotivasi melakukan penelitian yang berjudul “**Implementasi Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa**”.

B. Rumusan Masalah

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

1. Seberapa besar keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa sebelum diajar dengan menggunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*?

2. Seberapa besar keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa setelah diajar dengan menggunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* ?
3. Seberapa besar peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis seberapa besar keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa sebelum diajar dengan menggunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*.
2. Untuk menganalisis seberapa besar keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa setelah diajar dengan menggunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*.
3. Untuk menganalisis seberapa besar peningkatan keterampilan pemecahan masalah yang dicapai peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari peneliti diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, memberikan suasana belajar yang kondusif dan variatif sehingga dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah belajar peserta didik.

2. Bagi pendidik, dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih teknik yang lebih efektif dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan.
3. Bagi peneliti, dapat dikembangkan untuk menjadi bahan rujukan dalam tindakan penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.
4. Bagi sekolah, sebagai masukan untuk pembelajaran guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR

A. Kajian Pustaka

1. Implementasi

Konsep implementasi muncul kepermukaan beberapa dekade yang lalu sejak Harold Laswell (1956) dalam buku (Dyah Ratih Sulistyastuti, ddk: 2012: 173) mengembangkan gagasannya bahwa untuk memahami kebijakan publik dapat digunakan suatu pendekatan dengan apa yang ia sebut sebagai *policy process approach* (pendekatan proses dalam kebijakan). Menurutnya implementasi merupakan salah satu bagian dari beberapa tahapan yang harus dilalui dari keseluruhan proses perumusan kebijakan publik, selain pembuatan agenda kebijakan, formulasi, legitimasi, dan evaluasi. Meskipun Laswell tidak secara khusus memberi penekanan terhadap arti penting implementasi kebijakan dari keseluruhan tahapan yang harus dilalui dalam proses perumusan kebijakan, namun sejak saat itu konsep implementasi kemudian menjadi konsep yang mulai dikenal dalam disiplin ilmu politik dan kebijakan publik.

Ripley dan Franklin (Winarso, 2007: 145) menjelaskan bahwa implementasi apa yang terjadi setelah undang-undang ditetapkan yang memberikan otoritas program, kebijakan, keuntungan (*benefit*), atau suatu jenis keluaran yang nyata (*tangible output*). Implementasi mencakup

tindakan-tindakan oleh beberapa faktor, khususnya para birokrat, yang dimaksudkan untuk membuat program berjalan.

2. Teknik Pembelajaran

Suyadi (2013: 16) Teknik adalah salah satu cara yang di tempuh guru untuk mengimplementasikan metode pembelajaran tertentu. Istilah lain dari teknik adalah keterampilan. Dalam keterampilan, Pembelajaran juga mencakup kegiatan perencanaan yang dikembangkan guru, struktur dan fokus pembelajaran, serta pengelolaan pembelajaran.

Menurut Majid Abdul (2017:231) Teknik pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Teknik pembelajaran merupakan cara guru menyampaikan bahan ajar yang telah disusun (dalam metode) berdasarkan pendekatan yang dianut.

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa teknik pembelajaran adalah siasat yang dilakukan oleh guru dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran untuk memperoleh hasil yang optimal.

Pada dasarnya pembelajaran mengandung serangkaian proses yang pelaksanaannya oleh guru dan siswa yang didasari pada hubungan timbal balik yang berlangsung secara edukatif dalam mencapai tujuan tertentu. Menurut Hamdani (2011 : 71) bahwa “pembelajaran secara umum adalah kegiatan yang dilakukan guru sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik”. Dalam suatu pembelajaran guru berupaya menciptakan suatu kondisi belajar sesuai kemampuan, minat, bakat, dan kebutuhan

siswa yang beragam sehingga terjadi interaksi optimal antara guru dan siswa serta antar siswa. Pada hakikatnya pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa.

Menurut Kosasih Nandang & Dede Sumarna (2013:23) Pembelajaran merupakan jantung dari proses pendidikan dalam suatu institusi pendidikan. Kualitas pembelajaran bersifat kompleks dan dinamis, dapat dipandang dari berbagai persepsi dan sudut pandang melindasi garis waktu. Pada tingkat mikro, pencapaian kualitas pembelajaran merupakan tanggung jawab professional seorang guru, misalnya melalui penciptaan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa dan fasilitas yang didapat siswa untuk mencapai hasil belajar yang maksimal.

Pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan peserta didik dalam situasi tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Selanjutnya menurut Suprihatiningrum, Jamil (2016:75) pembelajaran adalah proses yang menggabungkan pekerjaan dengan pengalaman. Apa yang dikerjakan orang didunia menjadikan pengalaman baginya. Pengalaman tersebut akan menambah keterampilan, pengetahuan dan pemahaman yang mencerminkan nilai yang dalam. Pembelajaran yang efektif akan mendorong kearah perubahan, pengembangan serta meningkatkan hasrat untuk belajar. Pembelajaran tidak hanya

menghasilkan atau membuat sesuatu, tetapi juga menyesuaikan, memperluas, dan memperdalam pengetahuan.

3. *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*

Barley E. Elizabert, ddk (2014: 257) menyatakan bahwa *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* adalah sebuah teknik dimana siswa menyelesaikan masalah secara lisan untuk menunjukkan penalaran mereka kepada temannya yang mendengarkan. Dalam *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*, pasangan-pasangan siswa menerima sejumlah masalah dan juga beberapa peran khusus penyelesaian masalah dan pendengar berganti-ganti sesuai dengan setiap masalah.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2016:92) Teknik pembelajaran dengan landasan metode pembelajaran kolaboratif ini diungkapkan oleh Lochhead dan Whimbey sebagai suatu cara untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dengan cara menyatakan secara verbal, membaca dengan nyaring masalah yang harus dipecahkan. Dalam hal ini siswa dibagi dalam pasangan- pasangan yang satu berperan sebagai pemecah masalah (*Problem Solver*), yang satunya lagi berperang sebagai pendengar.

Sang Problem Solver membaca masalah tertulis yang diajukan guru dengan nyaring (dalam pengertian cukup untuk didengar pasangannya, *a listener*), kemudian juga memperbincangkan penyelesaian masalahnya. Sang pendengar (*listener*) mengikuti seluruh langkah yang dilakukan oleh

Problem Solver, menyimak apa masalahnya, sebagaimana solusi yang diajukan *problem solver*, termasuk menangkap berbagai kesalahan *problem solver*. Agar efektif sang pendengar juga harus memahami proses penalaran dibelakang langkah-langkah pembelajaran yang berlangsung. Hal ini termasuk kegiatan bertanya kepada *problem solver* jika yang diutarakan tidak jelas. Namun pertanyaan yang diajukan *listener* tidak boleh merupakan panduan bagi *problem solver* untuk menjawab masalah yang diajukan guru.

Untuk pertanyaan berikutnya terjadilah pergantian peran, *problem solver* menjadi *listener* dan sebaliknya. Demikian seterusnya sampai pertanyaanya habis, sedangkan variasinya dalam pembelajaran kooperatif, siswa dibagi dalam kelompok empat orang. Satu pasang sebagai *problem solving*, pasangan yang lain sebagai *listener*.

Selanjutnya menurut Murray, ddk (Huda M. 2015 :273) menjelaskan bahwa pembelajaran penyelesaian masalah (*problem solving learning/PSL*) merupakan salah satu dasar teoritis dari berbagai strategi pembelajaran yang menjadikan masalah (*problem*) sebagai isu utamanya, termasuk juga PBL (*Problem Based Learning*) dan PPL (*Problem Posing Learning*). Akan tetapi, dalam praktiknya, PSL lebih banyak diterapkan untuk pelajaran matematika.

Menurut mereka, pembelajaran muncul ketika siswa bergumul dengan masalah-masalah yang tidak ada metode rutin untuk

menyelesaikannya. Masalah, dengan demikian, harus disajikan pertama kali sebelum metode sosulinya diajarkan. Guru seharusnya tidak terlalu ikut campur ketika siswa sedang mencoba menyelesaikan masalah masalah. Malahan, guru sebaiknya mendorong siswa untuk membandingkan metode-metode satu sama lain, mendiskusikan masalah tersebut, dan seterusnya.

Inti dari PSL adalah praktik. Semakin sering melakukan praktik, semakin mudah siswa menyelesaikan masalah.

S. Nasution (2013:173) menyatakan bahwa memecahkan masalah adalah metode belajar yang mengharuskan pelajar untuk menemukan jawabannya (*discovery*) tanpa bantuan khusus. Dengan memecahkan masalah pelajar menemukan aturan baru yang lebih tinggi tarafnya sekalipun ia mungkin tidak dapat merumuskannya secara verbal.

Berdasarkan pemaparan tersebut, Teknik ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif menemukan jawaban dari permasalahan yang ada secara berkelompok melalui diskusi dan saling tukar pendapat. Aktivitas teknik ini dilakukan dalam kelompok kecil. Hal ini memungkinkan terjadinya interaksi yang positif antar peserta didik sehingga dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Oleh karena itu, Teknik Pembelajaran *Thinking Alout Pair Problem Solving* merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan dalam pembelajaran Pemecahan Masalah

untuk melahirkan suasana belajar yang lebih bervariasi dan tidak membosankan dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik.

a. Tahapan Pembelajaran Pemecahan Masalah

Priansa, D.J (2015:190) Tahapan pembelajaran pemecahan masalah antara pakar yang satu dengan pakar yang lain. Polyo memberikan empat langkah pokok dalam melaksanakan pembelajaran pemecahan masalah:

1) Memahami Masalahnya.

Masing-masing peserta didik mengerjakan latihan yang berbeda dengan teman sebelahnya.

2) Menyusun Rencana Penyelesaian.

Pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk dapat mengidentifikasi masalah, kemudian mencari cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3) Melaksanakan Rencana Penyelesaian Tersebut.

Langkah yang tiga, peserta didik dapat menyelesaikan masalah dengan melihat contoh atau dari buku, dan bertanya pada guru.

4) Memeriksa Kembali Penyelesaian yang Telah Dilaksanakan.

Terakhir peserta didik mengulang kembali atau memeriksa jawaban yang telah dikerjakan, kemudian peserta didik bersama guru dapat menyimpulkan dan dapat mempresentasikan didepan kelas.

Selanjutnya Polya (Tawil dan Liliyasi, 2013: 89) mengemukakan bahwa strategi yang digunakan oleh guru untuk membantu siswa

memecahkan masalah adalah strategi heuristic. Strategi heuristic adalah teknik yang digunakan pemecah masalah bila mereka mengalami kesulitan. Heuristik adalah metode dan aturan-aturan melakukan penemuan (*discovery*) dan merekonstruksi (*reinvention*). Dalam memecahkan masalah, guru dapat membantu siswa apabila siswa mengalami kesulitan. Bantuan itu dapat berupa pertanyaan-pertanyaan, memberikan trik (*hint*), memberikan petunjuk pemanfaatan sifat-sifat sebelumnya, dan analogi-analogi yang berguna untuk menemukan jalan keluar.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemecahan Masalah

Menurut Charler dan Lester (Priansa, D.J, 2015: 193), pemecahan masalah yang sesungguhnya dipengaruhi oleh tiga factor,yaitu:

1) Kognisi.

Faktor kognisi meliputi pengetahuan konseptual (pemahaman) dan strategi dalam menerapkan pengetahuan pada situasi yang sesungguhnya.

2) Afeksi.

Faktor afeksi mempengaruhi kepribadian peserta didik untuk memecahkan masalah.

3) Metakognisi.

Metakognisi meliputi regulasi diri yaitu kemampuan untuk berpikir melalui masalah pada diri sendiri.

c. Manfaat Pembelajaran Pemecahan Masalah

Priansa, D.J (2015:186) Permasalahan yang bermanfaat adalah permasalahan yang memberi peserta didik kesempatan untuk memperluas pengetahuan mereka dan merangsang mereka untuk terus menerus memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah. Ciri-ciri masalah yang baik bagi peserta didik adalah:

1) Tantangan.

Masalah seyogyanya mampu memberikan tantangan dan motivasi kepada peserta didik sehingga ia tertarik dan memiliki keinginan yang kuat untuk memecahkannya. Ini dapat dilakukan dengan mengaitkan materi pembelajaran dengan dunia nyata sehingga dalam memecahkan masalah peserta didik dapat terlibat lebih mendalam sesuai dengan apa yang dipahaminya.

2) Pemberdayaan.

Permasalahan yang diajukan hendaknya mampu mendorong keterlibatan dan partisipasi peserta didik. Melibatkan peserta didik untuk memberikan keputusan dan penjelasan pada suatu fakta, informasi, logika, dan/atau rasional. Peserta didik perlu diajak berpendapat mengapa suatu permasalahan perlu dibahas.

3) Keterlibatan.

Seluruh anggota kelompok harus mampu terlibat dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, sehingga setiap anggota

kelompok mersa ikut ambil bagian dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan masalah kelompok tersebut.

4) Pertanyaan terbuka.

Pertanyaan yang diajukan untuk menimbulkan masaaah hendaknya mempunyai ciri sebagai berikut:

- a) Terbuka
- b) Berhubungan dengan pengetahuan peserta didik sebelumnya
- c) Isu yang kontroversial dapat menimbulkan bermacam-macam pendapat peserta didik.

5) Keterhubungan

Masalah yang diajukan harus menghubungkan antara pengetahuan lama dean pengetahuan baru, sehingga peserta didik bertambah pengetahuannya.

4. Keterampilan Pemecahan Masalah

Masalah biasanya memuat suatu kondisi yang mendorong peserta didik untuk cepat menyelesaikannya, namun dalam kondisi tertentu peserta didik tidak tahu bagaimana cara menyelesaikannya. Masalah adalah suatu kondisi dimana peserta didik diminta menyelesaikan suatu hal namun ia tidak mampu untuk menyelesaikannya. Pemecahan masalah adalah proses, cara, perbuatan, memecah, atau memecahkan masalah. Masalah dapat diartikan setiap hal yang mengandung keragu-raguan, ketidakpastian atau kesulitan yang harus segera diselesaikan. Bahkan, rumusan masalah merupakan gabungan antara bagaimana mengatasi

hambatan menggunakan konsep yang sudah ada. Pemecahan Masalah sering disebut dengan metode eksperimen, metode reflektif, dan metode ilmiah.

Liliasari (Tawil dan Liliasari, 2013: 87) mengemukakan bahwa keterampilan pemecahan masalah menggunakan dasar proses berpikir untuk memecahkan kesulitan yang diketahui atau didefinisikan, mengumpulkan fakta tentang kesulitan tersebut dan menentukan informasi tambahan yang diperlukan. Selanjutnya menyimpulkan atau mengusulkan alternatif pemecahan masalah dan mengujinya untuk kelayakan. Akhirnya secara potensial mereduksi menjadi taraf penjelasan yang lebih sederhana dengan menghilangkan pertentangan, serta melengkapi pengujian pemecahan masalah untuk menggeneralisasikan.

Nasution (2013:174-175) menyatakan bahwa dalam pemecahan masalah belajar sering memerlukan instruksi verbal yang membimbingnya untuk menemukan jawabannya. Akan tetapi petunjuk itu dapat diberikan oleh pelajar itu sendiri kepada dirinya. Kemampuan memberi petunjuk kepada diri sendiri itu juga merupakan hasil belajar. Kemampuan itu disebut strategi pemecahan masalah.

John Dewey dalam (Nasution. 2013: 170-171) langkah-langkah yang diikuti dalam pemecahan masalah yakni:

- 1) Pelajar dihadapkan dengan masalah
- 2) Pelajar merumuskan masalah itu

- 3) Ia merumuskan hipotesis
- 4) Ia menguji hipotesis itu

Hanya langkah pertama merupakan peristiwa ekstern, selebihnya merupakan proses intern yang terjadi dalam diri pelajar.

a. Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator kemampuan pemecahan masalah Menurut Polyo (Priansa, D.J, 2015: 193) disajikan dalam Tabel 2.1

No.	Indikator	Penjelasan
1	Memahami Masalah	Merupakan kegiatan mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan masalah sehingga memperoleh gambaran lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut
2	Merencanakan Penyelesaian	Merupakan kegiatan dalam menetapkan langkah-langkah penyelesaian, pemilihan konsep, persamaan dan teori yang sesuai untuk setiap langkah.
3	Menjalankan Rencana	Merupakan kegiatan menjalankan penyelesaian berdasarkan langkah-langkah yang telah dirancang dengan menggunakan konsep, persamaan serta teori yang dipilih.
4	Pemeriksaan	Melihat kembali apa yang telah dikerjakan, apakah langkah-langkah penyelesaian telah terealisasi sesuai rencana sehingga dapat memeriksa kembali kebenaran jawaban yang pada akhirnya membuat kesimpulan.

Indikator-indikator tersebut sering digunakan untuk menjadi kerangka acuan dalam menilai keterampilan peserta didik dalam pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah merupakan kompetensi dalam kurikulum yang harus dimiliki peserta didik. Dalam pemecahan masalah peserta didik dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah yang bersifat nonrutin yaitu lebih mengarah pada masalah proses.

b. Evaluasi Pemecahan Masalah

Evaluasi adalah keberhasilan peserta didik setelah mengikuti jenjang belajar tertentu dalam kurun waktu tertentu. Evaluasi ini juga sering disebut dengan istilah evaluasi pendidikan atau penilaian hasil pendidikan.

Untuk menilai kemampuan pemecahan masalah dilakukan evaluasi terhadap kegiatan pemecahan masalah, menurut Soedjoko (Priansa, D.J, 2015:195-197) teknik-teknik evaluasi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1) Pengamatan

Evaluasi ini dilakukan pada saat peserta didik bekerja memecahkan masalah dalam kelompok kecil, guru berkeliling melakukan pengamatan sederhana pada kegiatan-kegiatan peserta didik, yaitu memfokuskan pengamatan pada aspek-aspek yang dianggap penting. Guru membuat catatan dari perilaku para peserta didik, sambil berkeliling di sekitar ruang kelas. Kemudian catatan-catatan ini ditulis kembali setelah usai pembelajaran di kelas. Apakah peserta didik berkeinginan untuk memecahkan masalah? Apakah mereka bekerja sama dalam kelompoknya? Apakah mereka terus tetap mencoba, bahkan setelah mereka mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah? Apakah mereka menunjukkan keyakinan diri? Catatan-catatan ini menjadi bagian file setiap peserta didik.

2) Jurnal Metakognisi

Membantu peserta didik berpikir tentang pikiran mereka sendiri dan membuat perubahan bagaimana seharusnya mereka berpikir adalah bagian yang terpenting dari metakognisi. Guru menginginkan kemampuan peserta didik menjadi lebih dalam proses metakognisi, pada saat peserta didik melakukan kegiatan pemecahan masalah. Ide-ide metakognisi ini harus dibangun dalam pembelajaran dan harus mendorong para peserta didik untuk berpikir tentang pemikiran mereka sendiri pada saat mereka bekerja. Hal ini penting dengan berbagai alasan, khususnya untuk membantu para peserta didik berpikir kembali proses yang telah dilakukan mereka, untuk membuat perubahan-perubahan berikutnya dalam pola-pola berpikir mereka.

Dalam suatu jurnal metakognisi, para peserta didik mengerjakan masalah pada bagian kanan kertas yang dibagi dua, di bagian kiri adalah catatan-catatan pemikiran peserta didik pada saat proses dalam mencari solusi berlangsung bersamaan dengan aktivitas mereka.

3) Paragraf-Paragraf ringkas

Dalam suatu paragraf ringkas dianggap sebagai sebuah paragraf yang ditulis setelah solusi ditemukan dan tidak terjadi bersamaan dengan setiap langkah *heuristik*. Prosedur ini tidak mengganggu alur alami berpikir selama proses mencari solusi berlangsung.

4) Tes (Tes Pemecahan Masalah)

Terdapat tiga pertanyaan-pertanyaan yang mungkin pada suatu tes penilaian untuk memecahkan masalah yakni:

a) Pertanyaan-Pertanyaan Pilihan Ganda

Pertanyaan pilihan ganda ini berisi suatu pertanyaan, diikuti dengan beberapa respon yang mungkin dan salah satunya adalah benar, tugas para peserta didik memilih satu jawaban yang benar. Hal ini dapat melibatkan pemahaman, pengingatan atau penampilan dan tidak mengulangi berbagai proses berpikir.

b) Pertanyaan-Pertanyaan *Open Ended*

Pertanyaan ini berupa masalah yang biasanya diberikan kepada peserta didik untuk membuat suatu keputusan. Peserta didik diberi sekumpulan fakta dan diberi pertanyaan: apa yang akan kamu lakukan? Dalam kasus ini masalah tersebut bersifat divergen, yaitu memiliki banyak solusi dan berbagai cara dalam mengerjakannya. Sedangkan kasus lain mungkin masalah bersifat konvergen dalam arti masih memiliki banyak cara mengerjakan tetapi hanya memiliki satu solusi

c) Pertanyaan-Pertanyaan Penampilan

Pertanyaan ini menghendaki peserta didik memecahkan masalah yang diberikan secara lengkap dan benar. Tujuan utama dalam pemecahan masalah adalah untuk mengembangkan ketrampilan-keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan masalah-masalah dan memperoleh jawaban yang benar. Pertanyaan tipe ini harus dinilai secara tradisional, nilai tambahan diberikan pada peserta didik yang

menjawab ke arah yang benar, dan nilai penuh diberikan apabila cara penyelesaian dan jawaban benar.

Berdasarkan beberapa jenis evaluasi pemecahan masalah di atas maka jenis evaluasi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu tes pemecahan masalah berupa pertanyaan-pertanyaan penampilan.

B. Kerangka Pikir

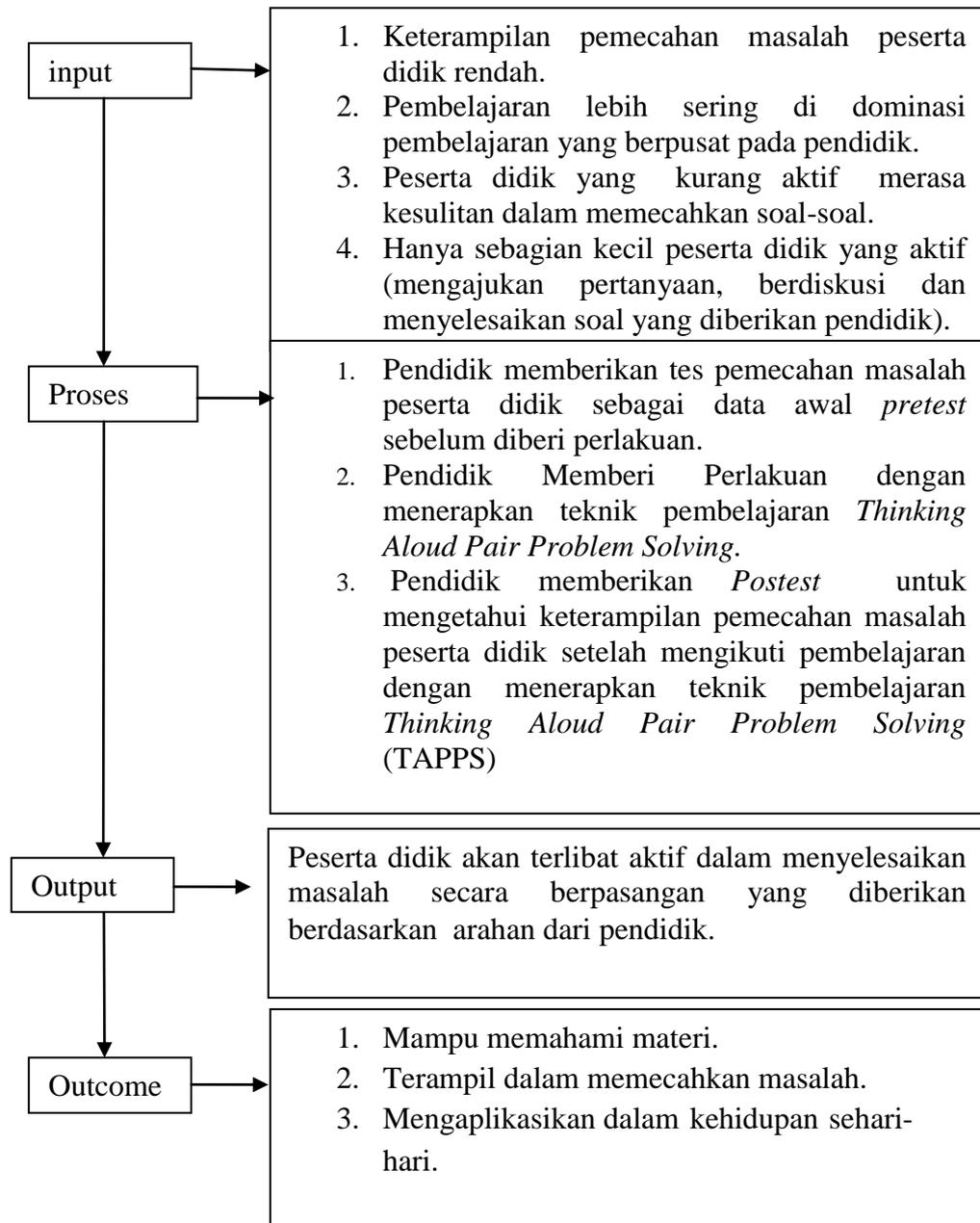
Proses belajar mengajar merupakan proses yang sangat kompleks dengan banyak faktor yang mempengaruhinya. Peserta didik tidak sekedar menyerap informasi dari pendidik tetapi melibatkan tindakan yang harus dilaksanakan terutama dalam proses pemecahan masalah.

Kesuksesan proses belajar mengajar sangat ditentukan oleh teknik atau metode yang digunakan. Untuk itu pendidik sebagai salah satu pelaku pendidikan harus memiliki kompetensi dalam melaksanakan kegiatan belajar serta mampu memilih teknik dan metode yang tepat untuk digunakan. Teknik yang dipilih hendaknya lebih dominan berpusat kepada peserta didik yang lebih berperan dalam pembelajaran khususnya dalam menyelesaikan masalah yang dibrikan oleh pendidik. Oleh sebab itu, untuk tercapainya tujuan pembelajaran yang maksimal digunakan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*.

Penggunaan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* diharapkan dapat melatih keterampilan peserta didik untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kelompok kecil. Pada teknik ini, pendidik memberikan suatu permasalahan dan peserta didik akan

menyelesaikan permasalahan tersebut dengan pasangannya masing-masing secara bergantian untuk setiap satu masalah. Dengan penggunaan Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* peserta didik akan lebih aktif dalam proses belajarnya mengembangkan pengetahuan dan keterampilan serta keterlibatannya secara langsung dengan pelajaran yang dipelajarinya. Kondisi tersebut dapat melatih peserta didik berpikir secara kritis dan analitis untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya sehingga Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* dapat mempengaruhi keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Dalam melaksanakan penelitian ini, kerangka pikir yang mengarahkan peneliti adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1. Alur Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *pra-eksperimen (Pra-Experimental Design)*. Dikatakan *Pra-eksperimen*, karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh. Desain ini masih terdapat variabel luar yang berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *Pra-Eksperimen* menggunakan “*One-Group Pretest-Posttest Design*” yang dinyatakan dengan pola berikut:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Keterangan :

O_1 = Nilai Pretest (sebelum diberikan perlakuan)

X = Perlakuan (Teknik memecahkan masalah secara berpasangan)

O_2 = Nilai Posttest (setelah diberikan perlakuan)

(Sugiyono, 2016 :111)

C. Tempat dan Waktu

Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 pada semester ganjil.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa yang terdiri dari tujuh kelas tahun ajaran 2017/2018.

2. Sampel

sampel dalam penelitian ini adalah kelas X₁ SMA Negeri 3 Gowa yang berjumlah 35 orang diambil melalui pengacakan kelas dengan asumsi bahwa seluruh kelas X dianggap homogen.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*

adalah suatu cara mengajar, dimana pendidik memberikan beberapa permasalahan kemudian pada proses pemecahan masalah kelas dibagi menjadi beberapa kelompok terdiri dari dua orang peserta didik. Satu orang berperan sebagai pemecah masalah dan satu orang lagi menjadi pendengar untuk satu masalah. Peran kedua peserta didik tersebut akan berganti setelah satu masalah selesai.

2. Keterampilan pemecahan masalah peserta didik adalah rata-rata yang

diperoleh peserta didik secara keseluruhan setelah menunjukkan kriteria memenuhi indikator-indikator keterampilan pemecahan masalah yang telah ditetapkan yaitu memahami masalah yakni menuliskan diketahui dan dinyatakan dengan benar, merencanakan penyelesaian yakni menentukan persamaan yang digunakan dengan

benar, menjalankan rencana yakni menuliskan penyelesaian dengan benar, dan melakukan pemeriksaan yakni mendapatkan hasil yang benar yang diperoleh sebagai pedoman bahwa peserta didik telah mampu menyelesaikan tiap masalah yang telah diberikan.

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah

- a. Berkonsultasi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi fisika SMA Negeri 3 Gowa untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- b. Menentukan materi kinematika gerak lurus dan gerak parabola yang akan dijadikan sebagai materi penelitian.
- c. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- d. Mendesain instrumen.
- e. Melakukan analisis dan melaksanakan instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Memberikan tes pemecahan masalah peserta didik sebagai data awal *pretest* sebelum, diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan dengan menerapkan teknik pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*.

- c. Memberikan *posttest* untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menerapkan teknik pembelajaran *Thinking Aloud pair Problem Solving (TAPPS)*.
- d. Mengolah data *pretest* dan *posttest*.

3. Tahap Akhir

Setelah seluruh kegiatan pengajaran dilaksanakan maka dilakukan analisis dari data-data yang telah diperoleh untuk mengetahui sejauh mana tujuan dari penelitian yang dilakukan terjawab.

G. Instrumen Penelitian

Untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah fisika pada peserta didik, disusun suatu instrumen berdasarkan indikator keterampilan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah serta memeriksa kembali proses dan hasil yang diperoleh. Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini berupa soal evaluasi yang terdiri dari beberapa soal untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah fisika sebelum diberikan perlakuan dan beberapa soal setelah diberikan perlakuan. Soal ini dilengkapi dengan pedoman penskoran pemecahan masalah.

H. Hasil Validasi Instrumen

Kedua instrument ini di validasi oleh dua validator. Hasil validasi kedua instrumen ini menyatakan bahwa semua layak digunakan dalam penelitian.

Hasil validasi dengan uji Gregory ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Hasil validasi instrumen.

NO	Perangkat	Rata - Rata	Keterangan
1.	RPP	1,00	Layak digunakan
2.	Bahan Ajar	1,00	Layak digunakan
3.	LKPD	1,00	Layak digunakan
4.	Instrumen Keterampilan Pemecahan Masalah	1,00	Layak digunakan

Berdasarkan table 3.1 di atas dengan hasil uji Gregori dengan $r \geq 0,75$ dapat disimpulkan bahwa perangkat yang akan digunakan dalam penelitian ini layak digunakan.

I. Teknik Analisis Data

Analisis data tes keterampilan pemecahan masalah dilakukan berdasarkan kebenaran penyelesaian yang dilakukan peserta didik dengan dipandu petunjuk penyelesaian dan rubrik penskoran. Skor yang diberikan pada setiap jawaban peserta didik ditentukan berdasarkan pedoman penskoran.

a. Teknik Analisis data

Analisis data tes keterampilan pemecahan masalah dilakukan berdasarkan kebenaran penyelesaian yang dilakukan peserta didik dengan dipandu petunjuk penyelesaian dan rubrik penskoran. Skor

yang diberikan pada setiap jawaban peserta didik ditentukan berdasarkan pedoman penskoran.

1. Analisis Deskriptif

Teknik analisis deskriptif yang digunakan adalah penyajian data berupa skor rata-rata dan standar deviasi.

- a. Menentukan skor rata-rata siswa dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

(Sugiyono, 2015: 49)

Keterangan:

M = skor rata-rata
 $\sum X$ = jumlah skor total siswa
 N = jumlah responden

- b. Menentukan standar deviasi menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

(Sugiyono, 2015: 58)

Keterangan:

s = standar deviasi
 x_i = skor siswa
 \bar{x} = skor rata-rata
 n = banyaknya subjek penelitian

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

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

dengan:

N = Nilai peserta didik

SS = Skor hasil belajar peserta didik

SI = Skor ideal

2. Analisis Inferensial

Setelah semua data terkumpul, untuk mengetahui signifikansi peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa (pretes dan postes) menggunakan rumus N-Gain.

a) Menghitung Gain setiap peserta didik dapat dihitung dengan persamaan

b) $G = \text{skor posttes} - \text{skor pretest}$

Menentukan Gain Ternormalisasi (N-Gain) dengan :

$$\text{Gain } (g) = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor Maksimum yang Mungkin} - \text{Skor pretest}}$$

Dengan Kriteria interpretasi indeks gain yang dikemukakan oleh Hake, yaitu:

Tabel 3.2 Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,70 \geq g \geq 0,30$	Sedang
$0,30 \geq g$	Rendah

(Hake, 2002)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil penelitian serta pembahasannya tentang implementasi teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Data dan informasi yang diolah merupakan tes keterampilan pemecahan masalah Fisika yang diperoleh dari kelas penelitian dengan pemberian *pretest* yang berupa tes tertulis yang berbentuk esai sebanyak delapan soal dan pemberian *posttest* juga berupa tes tertulis yang berbentuk esai sebanyak delapan soal.

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif hasil tes keterampilan pemecahan masalah peserta didik melalui teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* pada pembelajaran fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisis Deskriptif Skor Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa Tahun Ajaran 2017/2018 pada Saat *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	Skor (<i>Pretest</i>)	Skor (<i>Posttest</i>)
Jumlah peserta didik	35	35
Skor ideal	80	80
Skor tertinggi	61	75
Skor terendah	31	41
Skor rata-rata	50,29	63,63
Standar deviasi	7,97	8,00
Variansi	63,45	64,06

Tabel 4.1 menunjukkan skor *pretest* peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 pada materi Kinematika Gerak Lurus.

Skor rata-rata yang diperoleh peserta didik adalah sebesar 50,29 dari skor ideal. Skor tertinggi yang diperoleh peserta didik adalah 61 dari skor ideal yaitu 80 dan skor terendah adalah 31 dari skor 0 yang mungkin dicapai. Standar deviasi yang diperoleh adalah 7,97 dan variansinya adalah 63,45.

Sedangkan skor *posttest* menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 pada materi Kinematika Gerak Lurus adalah sebesar 63,63 dari skor idealnya. Skor tertinggi yang diperoleh peserta didik adalah 75 dari skor idealnya yaitu 80 dan skor terendah adalah 41 dari skor 0 yang mungkin dicapai. Standar deviasi yang diperoleh adalah 8,00 sedangkan variansinya sebesar 64,06.

2. Analisis Uji N-Gain

Untuk menentukan ada tidaknya kontribusi penerapan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* pada pembelajaran fisika terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah fisika untuk setiap peserta didik digunakan persamaan N-Gain.

Hasil analisis N-Gain, distribusi frekuensi dan persentase keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Hasil Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa Tahun Ajaran 2017/2018 Berdasarkan Rentang N-Gain.

Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase %	Rata-Rata N-Gain
$g \geq 0,7$	Tinggi	3	8.57	0.45
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang	25	71.43	
$g < 0,3$	Rendah	7	20.00	
Jumlah		35	100	

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa 3 peserta didik memenuhi kriteria tinggi, 25 peserta didik memenuhi kriteria sedang, dan 7 orang yang memenuhi kriteria rendah. Terlihat juga bahwa peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa tahun ajaran 2017/2018 memiliki skor rata-rata gain ternormalisasi sebesar 0,45 yang termasuk dalam kategori sedang

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan data keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik pada *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis uji N-Gain. Data yang diperoleh dari analisis deskriptif pada skor rata-rata *posttest* lebih besar dari pada skor rata-rata *pretest*. Hal ini terjadi karena sebelum diberikan *pretest*, peserta didik belum terlatih menyelesaikan soal-soal fisika. Terbukti dengan masih ada dari peserta didik yang keliru dalam penggunaan rumus sehingga menyebabkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik masih rendah. Sedangkan sebelum *posttest*, proses belajar mengajar selama beberapa kali

pertemuan peserta didik dibagi kedalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari dua orang peserta didik. Kedua anggota kelompok tersebut saling bergantian dalam menyelesaikan soal-soal fisika yang diberikan. Peserta didik yang bertindak sebagai pemecah masalah mengungkapkan semua ide-ide penyelesaian soal kepada pasangannya. Sementara peserta didik yang lainnya berperan sebagai pendengar dan memperhatikan langkah-langkah pemecahan masalah yang dilakukan oleh pemecah masalah.

Dengan diterapkannya teknik tersebut peserta didik akan terlatih untuk bekerja sama menyelesaikan soal-soal fisika dan saling bertukar pendapat secara tidak langsung dengan pasangan masing-masing. Selain itu, pendidik juga sangat berperan dalam setiap tahap pembelajaran yang berpengaruh terhadap aktifitas peserta didik. Pendidik berperan membimbing peserta didik dalam mengungkapkan ide-ide mereka dan membangun konsep peserta didik melalui pembelajaran serta mendorong peserta didik agar lebih aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uji N-Gain, rata-rata N-Gain yang diperoleh dari tes keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa memenuhi kategori sedang. Dengan demikian, keterampilan pemecahan masalah Fisika peserta didik Kelas X SMA dapat meningkat setelah diterapkan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* dengan analisis N-Gain yang berada pada kategori sedang.

Hal ini sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Fatimah, ddk (2015) menyatakan bahwa metode pembelajaran TAPPS berpengaruh terhadap

kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Makassar, dimana terdapat perbedaan yang signifikan skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 8 Makassar yang diajar menggunakan metode pembelajaran TAPPS dan pembelajaran konvensional. Metode pembelajaran TAPPS dengan rata-rata yang berada dalam kategori tinggi yaitu 84,51 dan yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional yang berada dalam kategori sedang dengan skor rata-rata 74,85. Dari penelitian tersebut dapat dipahami bahwa penggunaan teknik pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode konvensional.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Skor rata-rata keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebelum diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* pada kelas X SMA Negeri 3 Gowa berada pada kategori sedang.
2. Skor rata-rata keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* pada kelas X SMA Negeri 3 Gowa berada pada kategori tinggi.
3. Keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Gowa yang diajar dengan menggunakan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* mengalami peningkatan, ini ditunjukkan pada skor rata-rata *posttest* yang kita peroleh lebih besar dari pada skor rata-rata yang diperoleh pada *pretest* dan dengan perhitungan N-Gain berada pada kategori sedang.

B. Saran

1. Hendaknya Guru sebagai pemegang kendali dalam kegiatan belajar mengajar melakukan pembelajaran yang dapat membangkitkan semangat belajar peserta didik terutama dalam fisika .

2. Karena adanya peningkatan keterampilan pemecahan masalah yang signifikan dari penggunaan pengajaran ini maka disarankan kepada guru Fisika hendaknya dapat menggunakan teknik memecahkan masalah secara berpasangan yang menjadi acuan dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang lebih baik untuk masa yang akan datang.
3. Diharapkan kepada para peneliti selanjutnya dibidang pendidikan apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama agar penelitian lebih disempurnakan lagi dengan peserta didik yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Barkley E. Elizabert, K Patricia Cross & Claire Howell Major. 2014. *Collaborative Learning Techniques*. Bandung: Nusa Media.
- Dyah Ratih Sulistyastuti, ddk: 2012: *Implementasi Kebijakan Publik*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fatimah, S.,Sujiono, E.H., & Haris, A. 2015. Pengaruh Metode Pembelajaran Thinking Aloud Problem Solving terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, (Online),Jilid 11, No. 1, (<http://ojs.unm.ac.id/index.php/JSdPF/article/view/1462>, diakses 09 Mei 2017).
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hake, Richard. 2002. *Analyzing Change Gain Scores*. (Online), (<http://list.asu.edu>, diakses 23 April 2016).
- Huda, Miftahul. 2015. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. <Http://www.websitependidikan.com/2017/10/teori-pembelajaran.html>
- Ibrahim, 2005. *Seri Pembelajaran Inovatif. Asesmen Berkelanjutan Konsep dasar. Tahapan pengembangan dan contoh*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Kosasih Nandang & Dede Sumarna. 2013. *Pembelajaran Quantum dan Optimalisasi Kecerdasa*. Bandung: Afabeta.
- Majid Abdul. 2017. *Srategi Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya
- Nasution. S. 2013. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Priansa, Donni Juli 2015. *Manajemen Peserta dan Didik Model Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Rahmad Maulidi, Muharjito, dan Siti Julaiakah. 2014. *Kemampuan Pemecahan masalah Melalui Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving Siswa Kelas X SMA*. *Jurnal Fisika Indonesia*. No: 54, Vol XVIII, Edisi Desember 2014.
- Sugiyono. 2016: *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Suprihatiningrum, Jamil. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: Rosdakarya.
- Tawil, Muh & Liliyasi. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar :Universitas Negeri Makassar.
- Warsono & Hariyanto. 2016. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung:Remaja Rosdakarya.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Lampiran A.1 Metode Penskoran Keterampilan Pemecahan Masalah

Lampiran A.2 Soal *Pretest*

Lampiran A.3 Soal *Posttest*

Lampiran A.4 Kunci jawaban soal pemecahan masalah *pretest*

Lampiran A.5 Kunci jawaban soal pemecahan masalah *posttest*

KISI – KISI INSTRUMEN PENELITIAN

Jenjang Sekolah : SMA
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Jarak, perpindahan dan kecepatan, GLB dan GLBB
Jumlah Soal : 15 Soal Essai

Standar Kompetensi :

2. Menerapkan konsep dan prinsip dasar kinematika dan dinamika benda titik

Kompetensi Dasar

2.1 Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah				
Memahami Masalah	Merencanakan Penyelesaian	Menjalankan Rencana	Melakukan Pemeriksaan	Skor
Salah Menginterpretasi/ salah sama sekali	Tidak ada/salah menuliskan persamaan dan deskripsi ilmiah	Tidak ada rencana, membuat rencana yang tidak relevan	Tidak melakukan perhitungan	0
Salah Menginterpretasi sebagian soal , mengabaikan kondisi soal	Salah menuliskan sebagian persamaan dan deskripsi ilmiah	Membuat rencana pemecahan yang tidak dapat dilaksanakan	Melaksanakan prosedur yang benar dan mungkin menghasilkan jawaban yang benar tetapi salah perhitungan	1
Memahami masalah/ soal selengkapnya	Menuliskan persamaan dan deskripsi ilmiah dengan lengkap	Membuat rencana yang benar tetapi salah dalam hasil/tidak ada hasil	Melakukan proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	2
		Membuat rencana yang benar tetapi belum lengkap		3
		Solusi yang benar		4
Skor Maks: 1	Skor maks: 2	Skor maks: 3	Skor: 4	

SOAL *PRETEST* TES PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK

A. Petunjuk:

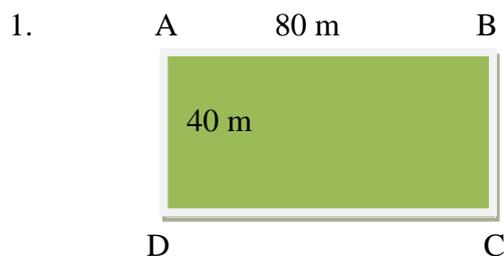
1. Tulis terlebih dahulu nama, nomor induk, dan kelas pada lembar jawaban anda.
2. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum menjawab.
3. Isilah langkah-langkah penyelesaian soal pada lembar jawaban.
4. Periksalah lembar jawaban dengan teliti sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.

Nama :

NIS :

Kelas :

B. Soal-soal



Perhatikan gambar di atas! Andi berlari di sebuah lapangan yang memiliki panjang 80 m dan lebar 40 m. Andi berangkat dari titik A dan berhenti di titik C melalui titik B. Tentukan jarak dan perpindahan yang ditempuh Andi!

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :

.....

Dit :

-
- b. Merencanakan penyelesaian
 Persamaan:.....

 - c. Menjalankan Rencana
 Penyelesaian:.....

 - d. Melakukan Pemeriksaan

2. Sinta berjalan ke barat sejauh 40 meter lalu berbalik arah ke timur sejauh 30 meter. Jarak dan perpindahan yang ditempuh sinta adalah

Langkah – langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah
 Dik :.....

 Dit :.....

- b. Merencanakan Penyelesaian
 Persamaan :

- c. Menjalankan Rencana
 Penyelesaian :.....

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

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

3. Perahu yang ditumpangi oleh seorang nelayan bergerak ke selatan hingga jarak tempuh 120 m, kemudian belok tepat ke timur hingga menempuh jarak 160 m. Jika perjalanan perahu tersebut ditempuh selama 2,5 menit, tentukan:
- a. Kecepatan rata-rata perahu,
 - b. Kelajuan rata-rata perahu!

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :.....
.....

Dit :.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

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

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

4. Sebuah bus bergerak lurus beraturan dengan jarak tempuh 10 km selama 15 menit. Jika bus harus menempuh jarak 60 km untuk sampai ke terminal, dalam waktu berapa bus tersebut tiba di terminal?

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....

Dit:.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

5. Perhatikanlah gambar di samping! Kecepatan gerak sebuah mobil berubah dari 10 m/s menjadi 18 m/s dalam selang waktu 4 sekon. Berapakah percepatan rata-rata mobil dalam selang waktu tersebut?

Langkah-langkah pemecahan masalah

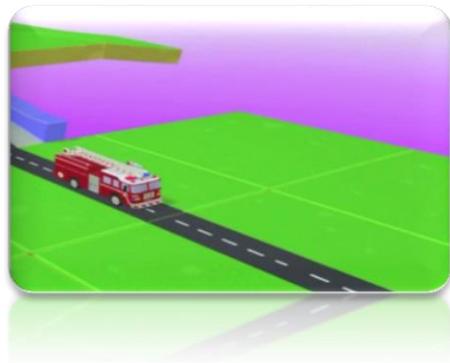
- a. Memahami Masalah

Dik:.....

.....
.....

Dit:.....

.....
.....



- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

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

- c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

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

- d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

6. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan awal 20 m/s. Jika setelah kecepataannya menjadi 30 m/s, maka berapakah jarak yang ditempuh benda tersebut setelah 5 sekon?

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik:.....

.....

Dit:.....

.....

- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

.....

.....

- c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- d. Melakukan Pemeriksaan

.....

.....

7. Anggi melempar bola vertikal ke atas dengan kelajuan awal 20 m/s. Tentukan ketinggian maksimum bola jika percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 !

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik:.....

.....

.....

Dit:.....

.....

.....



- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

.....

.....

- c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- d. Melakukan Pemeriksaan

.....

.....

8. Andi melempar bola vertikal ke atas dengan kelajuan awal 40 m/s. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, ketinggian maksimum bola adalah.....

Langkah – langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik :.....

.....

Dit :.....

.....

b. Merencanakan Penyelesaian

Persamaan:

.....

.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian :.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....

.....

.....

SOAL *POSTTEST* TES PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK

A. Petunjuk:

1. Tulis terlebih dahulu nama, nomor induk, dan kelas pada lembar jawaban anda.
2. Periksa dan bacalah soal dengan baik sebelum menjawab.
3. Isilah langkah-langkah penyelesaian soal pada lembar jawaban.
4. Periksa lembar jawaban dengan teliti sebelum diserahkan kepada pengawas ujian.

Nama :

NIS :

Kelas :

B. Soal-soal

1. Anggi melempar bola vertikal ke atas dengan kelajuan awal 20 m/s. Tentukan ketinggian maksimum bola jika percepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 !

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik:

.....

Dit:

.....

.....

.....

- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:

.....

.....

- c. Menjalankan Rencana

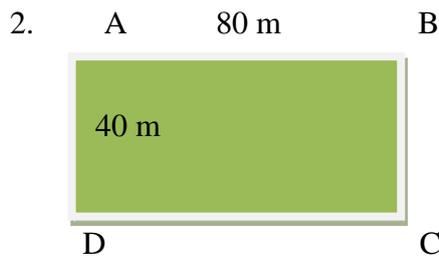
Penyelesaian:



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

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....



Perhatikan gambar di atas! Andi berlari di sebuah lapangan yang memiliki panjang 80 m dan lebar 40 m. Andi berangkat dari titik A dan berhenti di titik C melalui titik B. Tentukan jarak dan perpindahan yang ditempuh Andi!
Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :.....
.....

Dit :.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....

3. Sinta berjalan ke barat sejauh 40 meter lalu berbalik arah ke timur sejauh 30 meter. Jarak dan perpindahan yang ditempuh sinta adalah

Langkah – langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :.....

Dit :.....

b. Merencanakan Penyelesaian

Persamaan :

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian :.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....

4. Sebuah bus bergerak lurus beraturan dengan jarak tempuh 10 km selama 15 menit. Jika bus harus menempuh jarak 60 km untuk sampai ke terminal, dalam waktu berapa bus tersebut tiba di terminal?

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik:.....

Dit:.....

- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

- c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

- d. Melakukan Pemeriksaan

.....

5. Perhatikanlah gambar di samping! Kecepatan gerak sebuah mobil berubah dari 10 m/s menjadi 18 m/s dalam selang waktu 4 sekon. Berapakah percepatan rata-rata mobil dalam selang waktu tersebut?

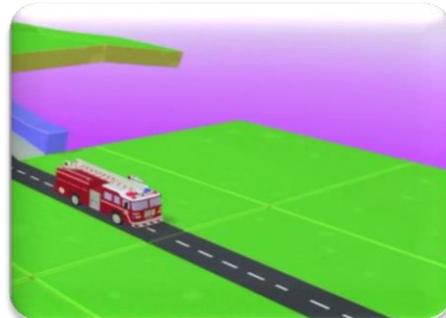
Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....

Dit:.....

.....
.....



b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

.....
.....

.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

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

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

6. Andi melempar bola vertikal ke atas dengan kelajuan awal 40 m/s. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, ketinggian maksimum bola adalah.....

Langkah – langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :.....

Dit :.....

b. Merencanakan Penyelesaian

Persamaan:

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian :.....

d. Melakukan Pemeriksaan

-
-
7. Perahu yang ditumpangi oleh seorang nelayan bergerak ke selatan hingga jarak tempuh 120 m, kemudian belok tepat ke timur hingga menempuh jarak 160 m. Jika perjalanan perahu tersebut ditempuh selama 2,5 menit, tentukan:

- a. Kecepatan rata-rata perahu,
- b. Kelajuan rata-rata perahu!

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik :.....

Dit :.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....

8. Sebuah benda bergerak dengan kecepatan awal 20 m/s. Jika setelah kecepataannya menjadi 30 m/s, maka berapakah jarak yang ditempuh benda tersebut setelah 5 sekon?

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....

 Dit:.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....

.....

KUNCI JAWABAN SOAL PEMECAHAN MASALAH PRETEST

No.	Indikator Pemecahan Masalah	Keterangan	Skor
1.	1. Memahami Masalah Dik : $AB = 80 \text{ m}$; $BC = 40 \text{ m}$ Dit : Jarak dan Perpindahan?	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian Penyelesaian: $\text{Jarak} = AB + BC$ $\text{Perpindahan} = \sqrt{AB^2 + BC^2}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Menjalankan Rencana $\text{Jarak} = AB + BC$ $= 80 \text{ m} + 40 \text{ m}$ $= 120 \text{ m}$ $\text{Perpindahan} = \sqrt{AB^2 + BC^2}$ $= \sqrt{80^2 + 40^2}$ $= \sqrt{6400 + 1600}$ $= \sqrt{8000}$ $= 89,4 \text{ m}$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi jarak yang ditempuh Andi adalah 120 m dan perpindahan yang dialami yaitu 89,4 m	Mendapatkan hasil yang benar	4
2.	1. Memahami Masalah Dik : Ke Barat = 40 m Ke Timur = 30 m Dit : Jarak dan Perpindahan?	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian $\text{Jarak} = \text{Barat} + \text{Timur}$ $\text{Perpindahan} = \Delta s = x_1 - x_2$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Menjalankan Rencana $\text{Jarak} = \text{Barat} + \text{Timur}$ $= 40 \text{ m} + 30 \text{ m}$ $= 70 \text{ m}$ $\text{Perpindahan} = \Delta s = x_1 - x_2$ $= 40 - 30$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3

	<p style="text-align: center;">$= 10 \text{ meter}$</p> <p>4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, jarak yang di tempuh sinta adalah 70 m dan perindahannya adalah 10 meter</p>	Mendapatkan hasil yang benar	4
3.	<p>1. Memahami Masalah Dik : $x_1 = 120 \text{ m}$ $t = 2,5 \text{ menit} = 150 \text{ s}$ $x_2 = 160 \text{ m}$ Dit : a. Kelajuan rata-rata? b. Kecepatan rata-rata?</p>	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	<p>2. Merencanakan Penyelesaian</p> <p>a. Kelajuan rata-rata $= \frac{\text{Jarak Total}}{\text{Waktu tempuh}}$ b. Kecepatan rata-rata $= \frac{\text{Perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$</p>	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	<p>3. Menjalankan Rencana</p> <p>a. Kelajuan rata-rata $= \frac{\text{Jarak Total}}{\text{Waktu tempuh}}$ Jarak total = $120 \text{ m} + 160 \text{ m} = 280 \text{ m}$ Kelajuan rata-rata $= \frac{280 \text{ m}}{150 \text{ s}} = 1,9 \text{ m/s}$ b. Kecepatan rata-rata $= \frac{\text{Perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$ Perpindahan $= \sqrt{120^2 + 160^2}$ $= \sqrt{14400 + 2560}$ $= \sqrt{40000}$ $= 200 \text{ m}$ Kecepatan rata-rata $= \frac{200 \text{ m}}{150 \text{ s}} = 1,3 \text{ m/s}$</p>	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	<p>4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, kelajuan rata-rata perahu tersebut adalah 1,9 m/s dan kecepatan rata-ratanya adalah 1,3 m/s</p>	Mendapatkan hasil yang benar	4

4.	1. Memahami Masalah Dik : $s_1 = 10 \text{ km} = 10.000 \text{ m}$ $s_2 = 60 \text{ km} = 60.000 \text{ m}$ $t_1 = 15 \text{ menit} = 900 \text{ s}$ Dit : $t_2 = \dots?$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Menjalankan Rencana $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{10000 \text{ m}}{900 \text{ s}} = 11,1 \text{ m/s}$ Dalam GLB kecepatan konstan , $v_1 = v_2 = 11,1 \text{ m/s}$ $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$ $11,1 \text{ m/s} = \frac{60.000 \text{ m}}{t_2}$ $t_2 = \frac{60.000 \text{ m}}{11,1 \text{ m/s}}$ $= 5405,4 \text{ s}$ $= 90 \text{ m}$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, bus tiba di terminal dalam waktu 90 menit.	Mendapatkan hasil yang benar	4
5.	1. Memahami Masalah Dik : $v_1 = 10 \text{ m/s}$ $v_2 = 18 \text{ m/s}$ $\Delta t = 4 \text{ s}$ Dit : $\bar{a} = \dots?$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Menjalankan Rencana $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{4 \text{ s}} = \frac{18 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3

	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, percepatan mobil dalam selang waktu tersebut adalah 2 m/s^2	Mendapatkan hasil yang benar	4
6.	<p>1. Memahami Masalah Dik : $v_o = 20 \text{ m/s}$ $v = 30 \text{ m/s}$ $t = 5 \text{ s}$ Dit : $s = \dots?$</p> <p>2. Merencanakan Penyelesaian $v^2 = v_o^2 + 2 a s$</p> <p>3. Melaksanakan Rencana Untuk a, $v = v_o + a t$ $a t = v - v_o$ $a 5 \text{ s} = 30 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}$ $a = \frac{10 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$ $a = 2 \text{ m/s}^2$ $v^2 = v_o^2 + 2 a s$ $2 a s = v^2 - v_o^2$ $2 (2 \text{ m/s}^2) s = (30 \text{ m/s})^2 - (20 \text{ m/s})^2$ $4 \text{ m/s}^2 \cdot s = 900 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 400 \text{ m}^2/\text{s}^2$ $s = \frac{500 \text{ m}^2/\text{s}^2}{4 \text{ m/s}^2}$ $s = 50 \text{ m}$</p> <p>4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, jarak yang ditempuh setelah 5 s adalah 50 m</p>	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
		Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
		Mendapatkan hasil yang benar	4
7	<p>1. Memahami Masalah Dik : $v_o = 20 \text{ m/s}$ $v = 0$ (tinggi maksimum) $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit : $h_{\text{maks}} = \dots?$</p> <p>2. Merencanakan Penyelesaian</p>	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2

	$v^2 = v_0^2 - 2 g h$ <p>3. Melaksanakan Rencana</p> $v^2 = v_0^2 - 2 g h$ $0 = (20 \text{ m/s})^2 - 2 \times 10 \text{ m/s}^2 \times h$ $0 = 400 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 20 \text{ m/s}^2 \times h$ $h = \frac{400 \text{ m}^2/\text{s}^2}{20 \text{ m/s}^2}$ $h = 20 \text{ m}$ <p>4. Melakukan Pemeriksaan</p> <p>Jadi, ketinggian maksimum bola yang dilempar Anggi adalah 20 m</p>	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
		Mendapatkan hasil yang benar	4
8.	<p>1. Memahami Masalah</p> <p>Dik : $v_0 = 40 \text{ m/s}$</p> <p>$v = 0$ (tinggi maksimum)</p> <p>$g = 10 \text{ m/s}^2$</p> <p>Dit : $h_{\text{maks}} = \dots?$</p> <p>2. Merencanakan Penyelesaian</p> $v^2 = v_0^2 - 2 g h$ <p>3. Melaksanakan Rencana</p> $v^2 = v_0^2 - 2 g h$ $0 = (40 \text{ m/s})^2 - 2 \times 10 \text{ m/s}^2 \times h$ $0 = 1600 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 20 \text{ m/s}^2 \times h$ $h = \frac{1600 \text{ m}^2/\text{s}^2}{20 \text{ m/s}^2}$ $h = 80 \text{ m}$ <p>4. Melakukan Pemeriksaan</p> <p>Jadi, ketinggian maksimum bola yang dilempar Anggi adalah 80 m</p>	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
		Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
		Mendapatkan hasil yang benar	4
JUMLAH			80

KUNCI JAWABAN SOAL PEMECAHAN MASALAH *POSTEST*

No.	Indikator Pemecahan Masalah	Keterangan	Skor
1.	1 Memahami Masalah Dik : $v_o = 20 \text{ m/s}$ $v = 0$ (tinggi maksimum) $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit : $h_{\text{maks}} = \dots?$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian $v^2 = v_o^2 - 2 g h$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Melaksanakan Rencana $v^2 = v_o^2 - 2 g h$ $0 = (20 \text{ m/s})^2 - 2 \times 10 \text{ m/s}^2 \times h$ $0 = 400 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 20 \text{ m/s}^2 \times h$ $h = \frac{400 \text{ m}^2/\text{s}^2}{20 \text{ m/s}^2}$ $h = 20 \text{ m}$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, ketinggian maksimum bola yang dilempar Anggi adalah 20 m	Mendapatkan hasil yang benar	4
2.	1. Memahami Masalah Dik : $AB = 80 \text{ m}; BC = 40 \text{ m}$ Dit : Jarak dan Perpindahan?	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian Penyelesaian: Jarak = $AB + BC$ Perpindahan = $\sqrt{AB^2 + BC^2}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2

	<p>3. Menjalankan Rencana</p> $\begin{aligned} \text{Jarak} &= AB + BC \\ &= 80 \text{ m} + 40 \text{ m} \\ &= 120 \text{ m} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{Perpindahan} &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{80^2 + 40^2} \\ &= \sqrt{6400 + 1600} \\ &= \sqrt{8000} \\ &= 89,4 \text{ m} \end{aligned}$ <p>4. Melakukan Pemeriksaan</p> <p>Jadi jarak yang ditempuh Andi adalah 120 m dan perpindahan yang dialami yaitu 89,4 m</p>	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
		Mendapatkan hasil yang benar	4
3.	<p>1 . Memahami Masalah</p> <p>Dik : Ke Barat = 40 m Ke Timur = 30 m</p> <p>Dit : Jarak dan Perpindahan?</p> <p>2. Merencanakan Penyelesaian</p> $\begin{aligned} \text{Jarak} &= \text{Barat} + \text{Timur} \\ \text{Perpindahan} &= \Delta s = x_1 - x_2 \end{aligned}$ <p>3. Menjalankan Rencana</p> $\begin{aligned} \text{Jarak} &= \text{Barat} + \text{Timur} \\ &= 40 \text{ m} + 30 \text{ m} \\ &= 70 \text{ m} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{Perpindahan} &= \Delta s = x_1 - x_2 \\ &= 40 - 30 \\ &= 10 \text{ meter} \end{aligned}$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
		Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3

	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, jarak yang di tempuh sinta adalah 70 m dan perindahannya adalah 10 meter	Mendapatkan hasil yang benar	4
4.	1. Memahami Masalah Dik : $s_1 = 10 \text{ km} = 10.000 \text{ m}$ $s_2 = 60 \text{ km} = 60.000 \text{ m}$ $t_1 = 15 \text{ menit} = 900 \text{ s}$ Dit : $t_2 = \dots?$ 2. Merencanakan Penyelesaian $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$ 3. Menjalankan Rencana $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{10000 \text{ m}}{900 \text{ s}} = 11,1 \text{ m/s}$ Dalam GLB kecepatan konstan , $v_1 = v_2 = 11,1 \text{ m/s}$ $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$ $11,1 \text{ m/s} = \frac{60.000 \text{ m}}{t_2}$ $t_2 = \frac{60.000 \text{ m}}{11,1 \text{ m/s}}$ $= 5405,4 \text{ s}$ $= 90 \text{ m}$ 4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, bus tiba di terminal dalam waktu 90 menit.	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
		Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
		Mendapatkan hasil yang benar	4
5.	1. Memahami Masalah Dik : $v_1 = 10 \text{ m/s}$ $v_2 = 18 \text{ m/s}$ $\Delta t = 4 \text{ s}$ Dit : $\bar{a} = \dots?$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1

	2. Merencanakan Penyelesaian $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Menjalankan Rencana $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{4s} = \frac{18m/s - 10m/s}{4s} = 2 \text{ m/s}^2$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, percepatan mobil dalam selang waktu tersebut adalah 2 m/s^2	Mendapatkan hasil yang benar	4
6.	1. Memahami Masalah Dik : $v_o = 40 \text{ m/s}$ $v = 0$ (tinggi maksimum) $g = 10 \text{ m/s}^2$ Dit : $h_{\text{maks}} = \dots?$	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian $v^2 = v_o^2 - 2 g h$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	3. Melaksanakan Rencana $v^2 = v_o^2 - 2 g h$ $0 = (40 \text{ m/s})^2 - 2 \times 10 \text{ m/s}^2 \times h$ $0 = 1600 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 20 \text{ m/s}^2 \times h$ $h = \frac{1600 \text{ m}^2/\text{s}^2}{20 \text{ m/s}^2}$ $h = 80 \text{ m}$	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, ketinggian maksimum bola yang dilempar Anggi adalah 80 m	Mendapatkan hasil yang benar	4
7	1. Memahami Masalah Dik : $x_1 = 120 \text{ m}$ $t = 2,5 \text{ menit} = 150 \text{ s}$ $x_2 = 160 \text{ m}$ Dit : a. Kelajuan rata-rata? b. Kecepatan rata-rata?	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	2. Merencanakan Penyelesaian	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2

	<p>a. Kelajuan rata-rata = $\frac{\text{Jarak Total}}{\text{Waktu tempuh}}$</p> <p>b. Kecepatan rata-rata = $\frac{\text{Perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$</p> <p>3. Menjalankan Rencana</p> <p>a. Kelajuan rata-rata = $\frac{\text{Jarak Total}}{\text{Waktu tempuh}}$</p> <p>Jarak total = 120 m + 160 m = 280 m</p> <p>Kelajuan rata-rata = $\frac{280 \text{ m}}{150 \text{ s}} = 1,9 \text{ m/s}$</p>	Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3
	<p>b. Kecepatan rata-rata = $\frac{\text{Perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$</p> <p>Perpindahan = $\sqrt{120^2 + 160^2}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$= \sqrt{14400 + 25600}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$= \sqrt{40000}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$= 200 \text{ m}$</p> <p>Kecepatan rata-rata = $\frac{200 \text{ m}}{150 \text{ s}} = 1,3 \text{ m/s}$</p> <p>4. Melakukan Pemeriksaan</p> <p>Jadi, kelajuan rata-rata perahu tersebut adalah 1,9 m/s dan kecepatan rata-ratanya adalah 1,3 m/s</p>	Mendapatkan hasil yang benar	4
8.	<p>1. Memahami Masalah</p> <p>Dik : $v_o = 20 \text{ m/s}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$v = 30 \text{ m/s}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$t = 5 \text{ s}$</p> <p>Dit : $s = \dots?$</p> <p>2. Merencanakan Penyelesaian</p> <p style="margin-left: 20px;">$v^2 = v_o^2 + 2 a s$</p> <p>3. Melaksanakan Rencana</p> <p>Untuk a, $v = v_o + a t$</p> <p style="margin-left: 20px;">$a t = v - v_o$</p> <p style="margin-left: 20px;">$a 5 \text{ s} = 30 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$a = \frac{10 \text{ m/s}}{5 \text{ s}}$</p> <p style="margin-left: 20px;">$a = 2 \text{ m/s}^2$</p> <p style="margin-left: 40px;">$v^2 = v_o^2 + 2 a s$</p>	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
		Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
		Melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan benar	3

	$2 a s = v^2 - v_0$ $2 (2 \text{ m/s}^2) s = (30 \text{ m/s})^2 - (20 \text{ m/s})^2$ $4 \text{ m/s}^2 \cdot s = 900 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 400 \text{ m}^2/\text{s}^2$ $s = \frac{500 \text{ m}^2/\text{s}^2}{4 \text{ m/s}^2}$ $s = 50 \text{ m}$ <p>4. Melakukan Pemeriksaan Jadi, jarak yang ditempuh setelah 5 s adalah 50 m</p>		
		Mendapatkan hasil yang benar	4
JUMLAH		80	

LAMPIRAN B

Lampiran B.1 Analisis Statistik Hasil Pre Test

Lampiran B.2 Analisis Statistik Hasil Post Test

Lampiran B.1 Analisis Statistik Hasil Pre Test

Lampiran B.2 Analisis Statistik Hasil Post Test

Lampiran B.3 Uji Normalitas Gain

Lampiran B.1

**SKOR DAN KETUNTASAN *PRETEST* HASIL TES PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3 GOWA
TAHUN AJARAN 2017/2018**

Untuk mengetahui nilai yang diperoleh oleh siswa, digunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

N = nilai siswa

SS = skor hasil pemecahan masalah peserta didik

SI = skor ideal

Tabel B.1.1 Skor dan Ketuntasan *Pretest* Hasil Tes Pemecahan Masalah Peserta Didik

No	Nama	Skor	Nilai
1	Agung Wahyudi	34	43
2	Andi Saputra	31	39
3	Dewi Safira	47	59
4	Dzul Fadly	55	69
5	Hamzah	54	68
6	Hanita	59	74
7	Hijrianti	60	75
8	Iis Handayani Hadraf	61	76
9	Irliyana Febrianti	56	70
10	Jumriah. R	56	70
11	Mira Aprilia	46	58
12	Muh Alfian Nur Agus	60	75
13	Muh Dzakwan As	42	53
14	Muh Fadhil	51	64
15	Muh Ilham Nur Syarief	42	53
16	Muh Rijal	53	66
17	NurAzizah Rahmatullah. M	56	70
18	Nur Wahidah	40	50
19	Nur Wulandari J	37	46
20	Nurbianti	57	71

21	Nurajriani Arsyad	54	68
22	Nursyamsi Rahmadani	40	50
23	Nurul Syahrani	61	76
24	Putri Regina Ananda	53	66
25	Rifky Reggina febianti	59	74
26	Rosmiati	50	63
27	Salmawati	45	56
28	Samrawana	50	63
29	Siti AtifahAnanda Usman	53	66
30	St Nurrofiah Chaerunnisa	56	70
31	Sukma	50	63
32	Sultan Awal Noprevika Nur	55	69
33	Surahmi	42	53
34	Teguh Syadana	45	56
35	Tenri Agi Arief	50	63
Jumlah		1760	2200
Skor Tertinggi		61	76
Skor Terendah		31	39
Rentang Skor		30	38
Skor Rata-rata		50.29	63
Standar Deviasi		7.97	9.96
Varians		63.45	99.13
Skor Ideal		80	100

**PENYAJIAN DATA *PRETEST* HASIL TES PEMECAHAN MASALAH
PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3 GOWA**

Analisis Statistik Deskriptif

$$\text{Skor tertinggi} = 61$$

$$\text{Skor terendah} = 31$$

$$\text{Skor ideal} = 80$$

$$\text{Skor rata-rata} = 50,29$$

$$\text{Jumlah sampel (n)} = 35$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kelas interval (K)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 35 \\ &= 1 + 3,3 (1,54) \\ &= 1 + 5,1 \\ &= 6,1 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rentang data (R)} &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\ &= 61 - 31 \\ &= 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang data}}{\text{Jumlah kelas interval}} = \frac{R}{K} \\ &= \frac{30}{6} = 5,0 \approx 5 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Skor rata-rata (M)

$$\begin{aligned} M &= \frac{\sum x}{N} \\ &= \frac{\text{Skor Total Peserta Didik}}{\text{Jumlah Responden}} \\ &= \frac{1760}{35} \end{aligned}$$

$$= 50,29$$

Nilai Rata-rata (N)

$$\begin{aligned} N &= \frac{M}{s_{max}} \times 100 \\ &= \frac{50,29}{80} \times 100 \\ &= 63 \end{aligned}$$

Standar deviasi

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

$$S = \sqrt{\frac{2157,14}{35-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2157,4}{34}}$$

$$S = \sqrt{63,45}$$

$$S = 7,97$$

Variansi (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$= \frac{2157,14}{35-1}$$

$$= \frac{2157,14}{34}$$

$$= 63,45$$

Tabel B.1.2 Persentase Distribusi Frekuensi Skor *Pretest* Peserta Didik Kelas**X SMA Negeri 3 Gowa**

Interval	Frekuensi	Persentase %
31 - 35	2	5.71
36 - 40	3	8.57
41 - 45	5	14.29
46 - 50	6	17.14
51 - 55	8	22.86
56 - 60	9	25.72
61 - 65	2	5.71
Jumlah	35	100,00

Lampiran B.3

**PEROLEHAN SKOR PESERTA DIDIK KELAS X
SMA NEGERI 3 GOWA TAHUN AJARAN 2017/2018**

Tabel B.3.1 Perolehan Skor Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa

No	Nama Peserta Didik	Pretest	Posttest	Skor Pretest - Skor Posttest	Skor Maks - Skor Pretest	N-Gain	Kategori
1	Agung Wahyudi	34	45	11	46	0.24	Rendah
2	Andi Saputra	31	41	10	49	0.20	Rendah
3	Dewi Safira	47	60	13	33	0.39	Sedang
4	Dzul Fadly	55	64	9	25	0.36	Sedang
5	Hamzah	54	65	11	26	0.42	Sedang
6	Hanita	59	72	13	21	0.62	Sedang
7	Hijrianti	60	70	10	20	0.50	Sedang
8	Iis Handayani Hadraf	61	71	10	19	0.53	Sedang
9	Irliyana Febrianti	56	66	10	24	0.42	Sedang
10	Jumriah. R	56	73	17	24	0.71	Tinggi
11	Mira Aprilia	46	57	11	34	0.32	Sedang
12	Muh Alfian Nur Agus	60	65	5	20	0.25	Rendah
13	Muh Dzakwan	42	64	22	38	0.58	Sedang
14	Muh Fadhil	51	60	9	29	0.31	Sedang
15	Muh Ilham Nur Syarif	42	61	19	38	0.50	Sedang
16	Muh Rijal	53	59	6	27	0.22	Rendah
17	Nur Azizah Rahmatullah	56	70	14	24	0.58	Sedang
18	Nur Wahidah	40	60	20	40	0.50	Sedang
19	Nur Wulandari J	37	50	13	43	0.30	Sedang
20	Nurbianti	57	72	15	23	0.65	Sedang
21	Nurfajriani Arsyad	54	68	14	26	0.54	Sedang
22	Nursyamsi Rahmadanti	40	60	20	40	0.50	Sedang
23	Nurul Syahrani	61	75	14	19	0.74	Tinggi
24	Putri Regina Ananda	53	71	18	27	0.67	Sedang
25	Rifky Regina Febianti	59	73	14	21	0.67	Sedang
26	Rosmiati	50	57	7	30	0.23	Rendah
27	Salmawati	45	57	12	35	0.34	Sedang
28	Samrawana	50	69	19	30	0.63	Sedang

29	Siti Atifah Ananda Usman	53	68	15	27	0.56	Sedang
30	St Nurrofiah chaerunnisa	56	74	18	24	0.75	Tinggi
31	Sukma	50	67	17	30	0.57	Sedang
32	Sultan Awal Noprevika	55	60	5	25	0.20	Rendah
33	Surahmi	42	55	13	38	0.34	Sedang
34	Teguh Syadana	45	63	18	35	0.51	Sedang
35	Tenri Agi Arief	50	65	15	30	0.50	Sedang
Jumlah		1760	2227	467	1040	16.36	
Skor Tertinggi		61	75				
Skor Terendah		31	41				
Rentang Skor		30	34				
Skor Rata-rata		50.29	63.63			0.45	Sedang
Standar Deviasi		7.97	8.00				
Varians		63.45	64.06				
Skor Ideal		80	80				

**PEROLEHAN SKOR PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3GOWA
TAHUN AJARAN 2017/2018**

Uji Normalitas Gain (N- Gain)

Skor Ideal	: 80
Jumlah Peserta Didik	: 35
Skor Maksimum	: 2800
Jumlah Skor <i>Pretest</i>	: 1760
Jumlah Skor <i>Posttest</i>	: 2227

$$\begin{aligned}
 g &= \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}} \\
 &= \frac{2227 - 1760}{2800 - 1760} \\
 &= \frac{467}{1040} \\
 &= 0,45
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai gain ternormalisasi sebesar 0,45 yang berarti peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving (TAPPS)* berada pada kategori sedang yaitu pada rentang $0,7 \geq g \geq 0,3$

Tabel B.3.2 Kriteria Indeks Gain

Rentang	Kategori	Frekuensi	Persentase %	Rata-Rata N-Gain
$g \geq 0,7$	Tinggi	3	8.57	0.45
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang	25	71.43	
$g < 0,3$	Rendah	7	20.00	
Jumlah		35	100	

LAMPIRAN C

Lampiran C.1 Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lampiran C.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lampiran C.3 Bahan Ajar

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 3 Gowa
Kelas / Semester	: X/ Ganjil
Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Pertemuan	: 1 kali

A. Kompetensi Inti

- KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleransi, 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 bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI. 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat untuk memecahkan masalah.
- KI. 4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajari di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.4 Menganalisis besaran – besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap).
- 3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisis dan penerapan dalam kehidupan sehari – hari.

C. Indikator

1. Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan konstan
2. Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan konstan
3. Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan.
4. Menjelaskan karakteristik gerak parabola.
5. Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor
6. Menganalisis besaran – besaran pada gerak parabola dan hubungan besaran – besaran tersebut.

D. Tujuan

- a. Siswa mampu mendefinisikan pengertian dari beberapa besaran gerak dengan benar.
- b. Siswa mampu membedakan jarak dan perpindahan, kelajuan dan kecepatan dengan benar.
- c. Siswa mampu membedakan kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata dengan benar.
- d. Siswa mampu membedakan percepatan dan percepatan rata-rata dengan benar.
- e. Siswa mampu menjabarkan persamaan jarak, perpindahan dan kecepatan dengan benar.
- f. Siswa mampu menerapkan besaran-besaran fisika dalam GLB dan GLBB dalam bentuk persamaan dengan benar.
- g. Siswa mampu mengidentifikasi kasus GLB dan GLBB dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
- h. Siswa mampu menyelesaikan soal-soal dengan menerapkan persamaan GLB dan GLBB dengan benar.
- i. Siswa mampu menyelesaikan soal-soal dengan menerapkan persamaan Gerak Vertikal ke Atas dan vertikal ke bawah dengan benar.

- j. Siswa mampu mengidentifikasi pengertian gerak parabola dengan benar.
- k. Siswa mampu menjelaskan pengertian gerak parabola serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari – hari dengan benar.
- l. Siswa mampu menyelesaikan soal – soal dengan menerapkan persamaan gerak parabola dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

- 1. Jarak dan Perpindahan
- 2. Kecepatan dan kelajuan
- 3. Percepatan
- 4. Gerak lurus beraturan (GLB)
- 5. Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)
- 6. Gerak jatuh bebas
- 7. Gerak Vertikal ke Atas
- 8. Gerak Vertikal ke bawah
- 9. Gerak Parabola

F. Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Kooperatif

Metode : Ceramah dan diskusi

Pendekatan : Scientific

G. Sumber Belajar

- 1. Buku Fisika SMA untuk Kelas X oleh Joko Sumarsono 2009
- 2. Buku Fisika SMA untuk Kelas X oleh Sunardi 2016
- 3. LKPD
- 4. Buku referensi yang berkaitan dengan pokok bahasan.

H. Langkah – Langkah Kegiatan Pembelajaran

PERTEMUAN PERTAMA

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kegiatan Belajar (Aktivitas Siswa)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Komunikasi <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru mengucapkan salam ➤ Guru meminta salah satu peserta didik membuka dengan doa ➤ Guru mengecek kehadiran peserta didik ❖ Motivasi <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan motivasi “ Apakah jarak selalu sama dengan perpindahan?” ❖ Apresepsi <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik diigatkan tentang jarak dan perpindahan yang pernah di pelajari sebelumnya ➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menjawab salam ➤ Berdoa bersama ➤ Merespon kehadiran ➤ Peserta didik menyimak motivasi. ➤ Peserta didik menerima prasyarat dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan: Apa yang dimaksud dengan besaran vektor? Apa simbol dan satuan jarak? ➤ Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. 	
Kegiatan Inti			65 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menyampaikan materi pembelajaran dan ilustrasi tentang konsep jarak dan perpindahan ➤ Guru memberikan peserta didik contoh – contoh soal tentang jarak dan perpindahan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik menyimak materi pembelajaran dan ilustrasi tentang konsep jarak dan perpindahan yang disampaikan oleh pendidik ➤ Peserta didik menyimak contoh - contoh soal tentang jarak dan perpindahan pada 	

Kegiatan Akhir			15 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru memberikan pertanyaan – pertanyaan dan membimbing peserta didik untuk membuat rangkuman pembelajaran. ➤ Guru memberikan tugas rumah (PR) ➤ Guru menyampain informasi tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. ➤ Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Peserta didik diberikan pertanyaan-pertanyaan kemudian membimbing Peserta didik untuk membuat rangkuman pembelajaran yang baru saja dipelajari. ➤ Peserta didik diberikan PR dan mendengarkan materi pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya 	

I. Penilaian Hasil Belajar

- Bentuk instrumen : Tes tertulis (uraian)
- Contoh Instrumen :

1. Ibu Fitri berjalan kaki ke Pasar yang jaraknya 450 m dalam waktu 15 menit. Bila ia berjalan dengan langkah kaki yang teratur, maka berapakah kecepatannya?

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah:
- b. Merencanakan Penyelesaian:
- c. Menjalankan Rencana:
- d. Melaksanakan Pemeriksaan:

2. Sebuah mobil bus memiliki percepatan 4 m/s^2 . Tentukanlah kecepatan Bus tersebut setelah bergerak selama 10 sekon, jika kecepatan awalnya nol!

Langkah-langkah pemecahan masalah

- Memahami Masalah:.....
- Merencanakan Penyelesaian:
- Menjalankan Rencana:
- Melaksanakan Pemeriksaan:

Rubrik penilaian Keterampilan Pemecahan masalah

No.	Jawaban	Keterangan	Skor
1	a. Memahami Masalah: Dik: $s = 450 \text{ m}$ $t = 15 \text{ menit} = 900 \text{ s}$ Dit: $v = \dots\dots?$	Menuliskan diketahui dan ditanyakan dengan benar	1
	b. Merencanakan Penyelesaian: $v = \frac{s}{t}$	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	c. Menjalankan Rencana: $= \frac{450\text{m}}{900 \text{ s}}$	Menuliskan penyelesaian dengan benar	3
	d. Melaksanakan Pemeriksaan: $= 0,5 \text{ m/s}$	Mendapatkan hasil yang benar	4
2	a. Memahami Masalah: Dik: $a = 4 \text{ m/s}^2$ $t = 10 \text{ s}$	Menuliskan diketahui dengan benar	1

$v_0 = 0$ Dit: $vt = \dots?$ b. Merencanakan Penyelesaian: $vt = v_0 + a \cdot t$ c. Menjalanka Rencana: $= 0 + 4 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s}$ $= 40 \text{ m/s}$ d. Melakukan Pemeriksaan: Jadi, kecepatan Rangka setelah 10 sekon adalah 40 m/s	Menentukan persamaan yang akan digunakan dengan benar	2
	Menuliskan penyelesaian dengan benar	3
	Mendapatkan hasil yang benar	4
Jumlah skor maksimal		20

Penilaian Kinerja Afektif

Karakter

No.	Uraian Tugas	A	B	C	D
1	Saling menghargai				
2	Teliti				
3	Jujur				
Keterangan : - A = sangat baik (4) - B = baik (3) - C = cukup (2) - D = kurang (1)					

Keterampilan sosial

No	Uraian Tugas	A	B	C	D
1	Menjadi pendengar yang baik				
2	Mengajukan pertanyaan				
3.	Mengkomunikasikan ide				
4.	Bertanggung jawab				

Keterangan :

- A = sangat baik (4)
- B = baik (3)
- C = cukup (2)

- D = kurang (1)

Makassar, Agustus 2017

Guru Pamong



Hasdiah, S.Pd., MM
NIP. 197807102006042030

Peneliti



Al Fianita
NIM. 10539 118613



Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Gowa



Islamuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 19690315199203013

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 01

Nama anggota kelompok:

1.
2.

1. Budi berjalan ke timur sejauh 3 meter, kemudian berbelok ke selatan sejauh 4 meter, lalu berbelok sejauh 3 meter ke barat. Tentukan jarak dan perpindahan budi!

Langkah-langkah pemecahan masalah

- a. Memahami Masalah

Dik:.....

Dit:.....

- b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....

- C. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....

.....
.....

.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

2. Ibu Anti mengendarai mobil bergerak lurus ke arah timur sejauh 100 meter lalu bergerak lurus ke barat sejauh 50 meter. Berapakah jarak dan perpindahan mobil dari posisi awal?

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....
.....

Dit:.....
.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

d. Melakukan Pemeriksaan

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

3. Seorang siswa berjalan menuju sekolah sejauh 30 meter ke Barat lalu berbelok ke utara sejauh 40 meter. Tentukan jarak dan perpindahan siswa dari posisi awal!

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....
.....

Dit
:.....
.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

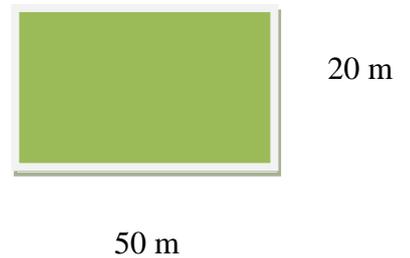
Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

4. Perhatikan gambar di samping! Seseorang mngelilingi tanah lapang berbentuk persegi panjang. Panjang = 50 meter, lebar = 20 meter. Setelah satu kali mengelilingi tanah lapang, orang tersebut kembali ke posisi semula. Tentukan jarak dan perpindahan orang tersebut!



Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....

Dit:.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....
.....

d. Melakukan Pemeriksaan

.....
.....

5. Seorang anak berjalan lurus 1 meter ke barat, kemudian belok ke selatan sejauh 3 meter dan belok lagi ke timur sejauh 5 meter. Berapakah perpindahan anak tersebut dari posisi awal?

Langkah-langkah pemecahan masalah

a. Memahami Masalah

Dik:.....
.....

Dit:.....
.....

b. Merencanakan penyelesaian

Persamaan:.....
.....

c. Menjalankan Rencana

Penyelesaian:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

d. Melakukan Pemeriksaan

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

AL FIANITA

2017

Fisika untuk SMA/MA Kelas X



1

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

06-Sep-17

KINEMATIKA GERAK LURUS

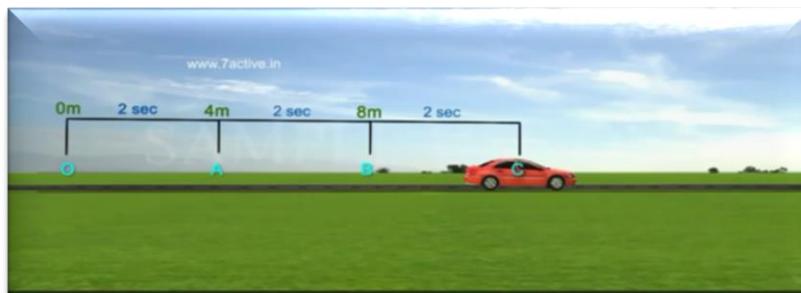


Sumber: *Dokumen Penerbit*, 2006 kendaraan yang bergerak membentuk lintasan lurus.

Materi fisika sangat kental sekali dengan gerak benda. Pada pokok bahasan tentang gerak dapat timbul dua pertanyaan: Bagaimana sifat-sifat gerak tersebut (besaran-besaran yang terkait)? Kedua: Mengapa benda itu bisa bergerak? Pertanyaan pertama inilah yang dapat dijelaskan dengan pokok bahasan Kinematika Gerak. Sedangkan pertanyaan kedua dapat dijawab pada pokok bahasan Dinamika Gerak (bab berikutnya). Sebagai contoh gerak sepeda motor pada gambar di atas. Untuk materi kinematika cukup ditanya berapa panjang lintasannya, bagaimana kecepatan dan percepatannya?

A. Jarak dan Perpindahan

Jarak dan perpindahan adalah besaran fisika yang saling berhubungan dan keduanya memiliki dimensi yang sama, tetapi memiliki makna fisis yang berbeda. Jarak merupakan besaran skalar, sedangkan perpindahan merupakan besaran vektor. Perhatikan gambar berikut!



Sumber : <http://wisatafisika.blogspot.com>

Misalkan mobil bergerak dari titik O ke titik A dan ke titik B dan C, jarak yang di tempuh mobil tersebut adalah panjang lintasan dari O ke C yakni 12 meter. Jarak yang dimaksud disini adalah panjang lintasan yang dilalui mobil tersebut. Bagaimana dengan perpindahannya? Perpindahan didefinisikan sebagai perubahan posisi benda dalam selang waktu tertentu. Jadi, perpindahan adalah seberapa jauh jarak benda tersebut dari titik awal. Perpindahan mobil tersebut adalah dari O ke C adalah 12 meter dan arahnya dari O ke C.

Soal Latihan

Budi berjalan ke barat sejauh 70 meter lalu berbalik arah ke timur sejauh 10 meter. Jarak dan perpindahan yang di tempuh budi adalah.....

B Kecepatan dan Kelajuan

1. Definisi Kecepatan dan Kelajuan

Istilah “kelajuan“ atau “laju” menyatakan seberapa jauh sebuah benda bergerak dalam selang waktu tertentu. Jika sebuah mobil menempuh 240 km dalam waktu 3 jam, dapat kita katakan bahwa laju rata-ratanya adalah 80 km/jam. Secara umum, laju rata-rata sebuah benda didefinisikan sebagai jarak total yang ditempuh sepanjang lintasannya dibagi waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut.

Secara matematis dituliskan:

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

dengan:

v = laju rata-rata (m/s)

s = jarak total yang ditempuh (m)

t = waktu tempuh yang diperlukan (s)



Sumber: *Encarta Encyclopedia*, 2006

Istilah kecepatan dan laju sering dipertukarkan dalam bahasa sehari-hari. Tetapi dalam fisika kita membuat perbedaan diantar keduanya. Laju adalah sebuah bilangan positif dengan satuan m/s, yang menyatakan perbandingan jarak yang ditempuh oleh benda terhadap waktu yang dibutuhkannya. Kecepatan yang digunakan untuk menyatakan baik besar (nilai numorik) mengenai seberapa cepat sebuah benda bergerak maupun arah gerakannya. Dengan demikian, kecepatan merupakan besaran vektor. Ada perbedaan kedua antara laju dan kecepatan, yaitu kecepatan rata-rata didefenisikan dalam hubungannya dengan perpindahan, dan dalam jarak total yang ditempuh.

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (1.2)$$

Laju rata-rata dan kecepatan rata-rata sering memiliki besar yang sama, tetapi kadang-kadang tidak. Sebagai contoh jika seseorang berjalan 50 m ke Timur,

kemudian berbalik 30 m ke Barat. Jarak total yang ditempuh adalah $50 \text{ m} + 30 \text{ m} = 80 \text{ m}$, tetapi besar perpindahan adalah 20 m karena posisi orang itu berjarak 20 m dari titik awalnya. Misalkan perjalanan ini memerlukan waktu 50 s, maka:

$$\text{➤ Laju rata-rata} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktu}} = \frac{80 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 1,6 \text{ m/s}$$

$$\text{➤ Kecepatan rata-rata} = \frac{\text{Perpindahan}}{\text{Waktu}} = \frac{20 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 0,4 \text{ m/s}$$

Perbedaan antara laju dan besar kecepatan terjadi pada beberapa kasus, tetapi hanya untuk nilai rata-rata, dan kita jarang memperhitungkannya. Dengan demikian, kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai perpindahan dibagi waktu yang diperlukan, dapat dirumuskan:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \dots (1.3)$$

Pada persamaan tersebut, bila x_2 lebih kecil dari x_1 , benda bergerak ke kiri, berarti $\Delta x = x_2 - x_1$ lebih kecil dari 0 (bilangan negatif). Tanda perpindahan, dan berarti juga tanda kecepatan, menunjukkan arah kecepatan rata-rata positif untuk benda yang bergerak ke kanan sepanjang sumbu x dan negatif jika benda tersebut bergerak ke kiri. Arah kecepatan selalu sama dengan arah perpindahan.

Contoh Soal

Rena berjalan ke Timur sejauh 80 m, kemudian berbalik arah ke Barat menempuh jarak 50 m. Perjalanan tersebut memerlukan waktu 50 s. Berapakah kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata Rena dalam perjalanannya?

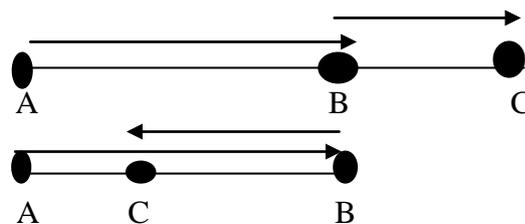
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Jarak Total} &= AB + BC \\ &= 80 \text{ m} + 50 \text{ m} \\ &= 130 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perpindahan} &= AB - BC \\ &= 80 \text{ m} - 50 \text{ m} \\ &= 30 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \frac{\text{Jarak Total}}{\text{Waktu Tempuh}} = \frac{130 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 2,6 \text{ m/s}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata} = \frac{\text{Perpindahan}}{\text{Waktu Tempuh}} = \frac{30 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 0,6 \text{ m/s}$$



Soal Latihan

Sebuah mobil bergerak ke Timur dan menempuh jarak 80 km, kemudian berbelok ke Utara menempuh jarak 100 km. Jika perjalanan mobil tersebut ditempuh selama 2 jam, tentukan:

- Jarak dan perpindahan
- Kecepatan dan Kelajuan

2. Kecepatan Sesaat v

Jika kalian mengendarai sepeda motor sepanjang jalan yang lurus sejauh 120 km dalam waktu 2 jam, besar kecepatan rata-rata sepeda motor kalian adalah 60 km/jam. Walaupun demikian, tidak mungkin kalian mengendarai sepeda motor tersebut tepat 60 km/jam setiap saat. Untuk mengatasi situasi ini kita memerlukan konsep *Kecepatan Sesaat*, yang merupakan kecepatan benda pada saat tertentu. Kecepatan inilah yang ditunjukkan pada *Spidometeri*. Kecepatan sesaat pada waktu tertentu adalah kecepatan rata-rata selama selang waktu yang sangat kecil, yang dinyatakan oleh:

Kecepatan sesaat didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata pada limit Δt yang menjadi sangat kecil, mendekati nol. Jika sebuah benda bergerak dengan kecepatan beraturan (konstan) selama selang waktu tertentu, maka kecepatan sesaat pada tiap waktu sama dengan kecepatan rata-ratanya. Tetapi pada umumnya hal ini tidak terjadi. Misalnya, sebuah mobil mulai bergerak dari keadaan diam melaju sampai 50 km/jam, berjalan dengan kecepatan tersebut untuk beberapa saat, kemudian melambat sampai 20 km/jam dalam kemacetan, dan akhirnya berhenti di tujuannya setelah menempuh 15 km dalam 30 menit. Kecepatan rata-rata dari mobil tersebut adalah:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15 \text{ km}}{0,5 \text{ jam}} = 30 \text{ km/jam}$$

C Percepatan

Sebuah benda yang kecepatannya berubah tiap satuan waktu dikatakan mengalami percepatan. Sebuah mobil yang kecepatannya diperbesar dari nol sampai 90 km/jam berarti dipercepat. Apabila sebuah mobil dapat mengalami perubahan kecepatan seperti ini dalam waktu yang lebih cepat dari mobil lainnya, maka dikatakan bahwa mobil tersebut mendapat percepatan yang lebih besar. Dengan demikian, percepatan menyatakan seberapa cepat kecepatan sebuah benda berubah.

1. Percepatan Rata-Rata \bar{a}

Percepatan rata-rata didefinisikan sebagai perubahan kecepatan dibagi waktu yang diperlukan untuk perubahan tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Percepatan rata-rata} &= \frac{\text{Perubahan kecepatan}}{\text{waktu yang diperlukan}} \\ \bar{a} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \end{aligned} \quad \dots(1.4)$$

dengan:

\bar{a} = Percepatan rata-rata (m/s^2)

Δv = Perubahan Kecepatan (m/s)

Δt = Interval waktu yang diperlukan (s)

Percepatan juga termasuk besaran vector, tetapi untuk gerak satu dimensi kita hanya perlu menggunakan tanda positif (+) atau negatif (-) untuk menunjukkan arah relative terhadap system koordinat yang dipakai.

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:

$$V_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 16 \text{ m/s}$$

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

Ditanyakan: $\bar{a} = \dots\dots?$

Jawab:

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

2. Percepatan Sesaat a

Percepatan sesaat dapat didefinisikan sebagai percepatan rata-rata pada limit Δt yang sangat kecil, mendekati nol. Percepatan sesaat (α) untuk satu dimensi dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\alpha = \lim \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \dots(1.5)$$

Dalam hal ini Δv menyatakan perubahan yang sangat kecil pada kecepatan rata-rata limit Δt yang sangat pendek. Perhatikan dengan teliti bahwa *percepatan menunjukkan seberapa cepat kecepatan berubah*, sementara *kecepatan menunjukkan seberapa cepat posisi berubah*.

D Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali kita menemukan peristiwa yang berkaitan dengan gerak lurus beraturan, misalnya orang yang berjalan dengan langkah kaki yang relative konstan, mobil yang sedang bergerak, dan sebagainya.

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. Secara sistematis, persamaan gerak lurus beraturan (GLB) adalah:

$$S = v t \text{ atau } v = \frac{s}{t} \quad \dots(1.6)$$

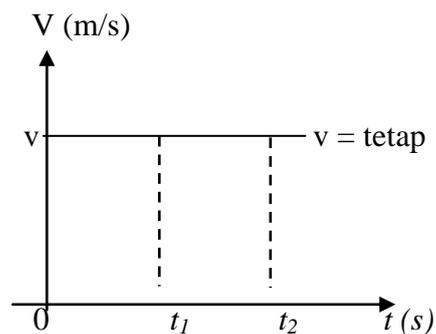
dengan:

s = jarak yang ditempuh (m)

v = kecepatan (m/s)

t = waktu yang diperlukan (s)

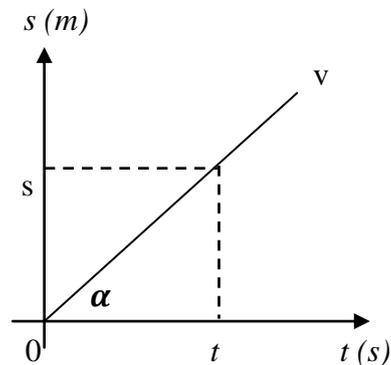
Jika kecepatan v mobil yang bergerak dengan laju konstan selama selang waktu t sekon, diilustrasikan dalam grafik v - t , akan diperoleh sebuah garis lurus, tampak seperti gambar berikut



Gambar 1.1 Grafik hubungan v - t pada gerak lurus beraturan

Grafik hubungan v - t tersebut menunjukkan bahwa kecepatan benda selalu tetap, tidak tergantung pada waktu, sehingga grafiknya merupakan garis lurus yang sejajar dengan sumbu t (waktu). Berdasarkan gambar di atas jarak tempuh merupakan luasan yang dibatasi oleh grafik dengan sumbu t dalam selang waktu tertentu. Hal ini berlaku pula untuk segala bentuk grafik yaitu lurus maupun lengkung.

Sementara itu, hubungan jarak yang ditempuh s dengan waktu t , diilustrasikan dalam sebuah grafik s - t , sehingga diperoleh sebuah garis diagonal ke atas, tampak seperti gambar berikut:



Gambar 1.2 Grafik hubungan s - t pada gerak lurus beraturan

Dari grafik hubungan s - t tampak pada gambar 1.2 dapat dikatakan jarak yang ditempuh s benda berbanding lurus dengan waktu tempuh t . Makin besar waktunya makin besar jarak yang ditempuh. Berdasarkan gambar 1.2, grafik hubungan antara jarak s terhadap waktu t secara matematis merupakan harga $\tan \alpha$, dimana α adalah sudut antara garis grafik dengan sumbu t (waktu).

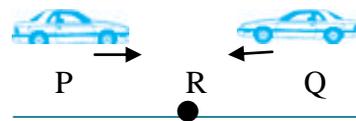
Contoh Soal

Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Pada jarak 18 km dari arah yang berlawanan, sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 90 km/jam. Kapan dan di manakah kedua mobil tersebut akan berpapasan?

Penyelesaian:

$$V_1 = 72 \text{ km/jam} = \frac{72.000 \text{ m}}{\text{jam}} \times \frac{1 \text{ jam}}{3.600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 90 \text{ km/jam} = \frac{90.000 \text{ m}}{\text{jam}} \times \frac{1 \text{ jam}}{3.600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$



Jarak kedua mobil = $PQ = 18 \text{ km} = 18.000 \text{ m}$

Misal, titik R merupakan titik dimana kedua mobil tersebut berpapasan, maka: $PQ = QR + QR$

Dengan: PR = jarak tempuh mobil 1

QR = jarak tempuh mobil 2

Maka:

$$PQ = v_1 + v_2 t$$

$$18.000 = (20 t + 25 t)$$

$$18.000 = 45 t$$

$$45 t = 18.000$$

$$t = 400 \text{ s}$$

$$PQ = v_1 \cdot t = (20 \text{ m/s})(400 \text{ s}) = 8.000 \text{ m} = 8 \text{ km}$$

$$QR = v_2 \cdot t = (25 \text{ m/s})(400 \text{ s}) = 10.000 \text{ m} = 10 \text{ km}$$

Jadi, kedua mobil tersebut berpapasan setelah 400 s bergerak, dan setelah mobil pertama menempuh jarak 8 km atau mobil kedua menempuh jarak 10 km.

Soal Latihan

Sebuah bus bergerak lurus beraturan dengan jarak tempuh 10 km selama 15 menit. Jika bus harus menempuh jarak 60 km untuk sampai ke terminal, dalam waktu berapa jam bus tersebut tiba di terminal?

E Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

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 percepatan rata-rata adalah sama.

1. Hubungan antara Kecepatan v , Percepatan a , dan waktu t pada GLBB

Untuk memudahkan notasi ataupun penulisan persamaan, kita anggap waktu awal untuk setiap pembahasan adalah nol yaitu $t_1 = 0$. Kemudian kita tentukan $t_2 = t$ sebagai waktu yang diperlukan. Posisi awal $x_1 = x_0$ dan kecepatan awal $v_1 = v_0$, dan pada waktu t posisi dan kecepatan benda masing-masing adalah x dan v (bukan x_2 dan v_2). Berarti kecepatan rata-rata selama selang waktu t berdasarkan persamaan untuk kecepatan rata-rata dirumuskan:

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{x - x_0}{t}$$

Karena $t_0 = 0$ dan percepatan dianggap konstan terhadap waktu, maka diperoleh persamaan:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad \dots(1.7)$$

Selanjutnya, kita dapat menentukan kecepatan sebuah benda setelah rentang waktu tertentu jika diketahui percepatannya. Kita kalikan dengan t pada kedua sisi persamaan tersebut maka akan diperoleh:

$$a t = v - v_0$$

Sehingga dapat dituliskan:

$$v = v_0 + a t \quad \dots(1.8)$$

Dengan

v_0 = kecepatan awal (m/s)

v = kecepatan akhir (m/s)

a = percepatan (m/s^2)

t = waktu (s)

Contoh Soal

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

Penyelesaian:

Diketahui : $v_0 = 0$; $a = 8 \text{ m/s}^2$; $t = 6 \text{ s}$

Ditanyakan : $v_t = \dots\dots?$

Jawab : $v_t = v_0 + a t$
 $= 0 + (8 \text{ m/s}^2) (6 \text{ s})$
 $v_t = 48 \text{ m/s}$

2. Hubungan antara Perpindahan s , Percepatan a , dan Waktu t pada GLBB

Selanjutnya, kita lihat bagaimana menghitung posisi benda setelah waktu t ketika benda tersebut mengalami percepatan konstan. Dari definisi kecepatan rata-rata:

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t}$$

Persamaan ini bisa kita tuliskan:

$$x = x_0 + \bar{v} t$$

Karena kecepatan bertambah secara beraturan, kecepatan rata-rata \bar{v} akan berada di tengah-tengah antara kecepatan awal dan kecepatan akhir, yang dirumuskan:

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} \quad \dots(1.9)$$

Dengan menggabungkan dua persamaan (1.8) dengan persamaan (1.9) didapatkan:

$$\begin{aligned} x &= x_0 + \bar{v} t \\ &= x_0 + \left(\frac{v_0 + v}{2} \right) t \\ &= x_0 + \left(\frac{v_0 + v_0 + a t}{2} \right) t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ \text{atau } x - x_0 &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ s &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(2.10)$$

dengan:

x_o = posisi awal (m)

v = kecepatan akhir (m/s)

x = posisi akhir (m)

a = percepatan (m/s^2)

v_o = kecepatan awal (m/s)

t = waktu (s)

s = jarak

Contoh Soal

Sebuah benda bergerak dengan kecepatan awal 2 m/s dan percepatan konstan sebesar 2 m/s^2 . Tentukan waktu yang dibutuhkan oleh benda untuk menempuh jarak sejauh 24 meter?

Penye:

Diketahui : $v_o = 2 \text{ m/s}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$, $s = 24 \text{ m}$

Ditanya : $t = \dots\dots\dots?$

Jawab:

$$s = v_o \cdot t + \frac{1}{2} at^2$$

$$24 = 2t + \frac{1}{2} (2)t^2$$

$$24 = 2t + t^2$$

$$t^2 + 2t - 24 = 0$$

$$(t + 6)(t - 4) = 0$$

3. Hubungan antara Perpindahan s , Kecepatan v , dan Percepatan a pada GLBB

Sekarang kita turunkan persamaan selanjutnya, yang berguna pada situasi dimana waktu t tidak diketahui. Dari persamaan sebelumnya diperoleh:

$$x = x_o + \bar{v} t = x_o + \left(\frac{v_o + v}{2}\right) t$$

kemudian persamaan (1.8) kita selesaikan untuk mendapatkan:

$$t = \frac{v - v_o}{a}$$

...(1.11)

Dengan mensubstitusikan persamaan ini ke persamaan sebelumnya, kita dapatkan:

$$x = x_o + \left(\frac{v_o+v}{2}\right) \left(\frac{v-v_o}{a}\right) = x_o + (v^2-v_o^2/2a)$$

Selanjutnya, kita selesaikan persamaan ini untuk mendapatkan:

$$v^2 = v_o^2 + 2a(x-x_o)$$

atau

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

...(1.12)

dengan:

v_o = kecepatan awal (m/s)

x_o = posisi awal (m)

v = kecepatan akhir (m/s)

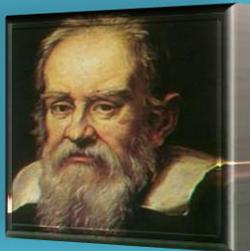
x = posisi akhir (m)

a = percepatan (m/s^2)

s = jarak tempuh

F Gerak Jatuh Bebas

ILMUWAN KITA



GALILEO

Galileo merumuskan hukum-hukum yang mengatur gerak benda jatuh bebas. Beliau juga menyeldiki gerak benda pada bidang miring, membangun konsep gerak relati, meneumukan termometer dan

Salah satu contoh gerak yang paling umum mengenai gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah benda yang mengalami jatuh bebas dengan jarak yang tidak jauh dari permukaan tanah. Kenyataan bahwa benda yang jatuh mengalami percepatan, mungkin pertama kali tidak begitu terlihat. Sebelum masa Galileo, orang mempercayai pemikiran bahwa benda yang lebih berat jatuh lebih cepat dari benda yang lebih ringan, dan bahwa laju jatuh benda tersebut sebanding dengan berat benda itu.

Sumber: *Encarta Encyclopedia*, 2006

Galileo menemukan bahwa semua benda akan jatuh dengan *percepatan konstan yang sama* jika tidak ada udara atau hambatan lainnya. Sumbangan Galileo yang spesifik terhadap pemahaman kita mengenai gerak benda jatuh bebas dapat dirangkum sebagai berikut:

“Pada suatu lokasi tertentu di Bumi dan dengan tidak adanya hambatan udara, semua benda jatuh bebas dengan percepatan konstan yang sama”.

Kita menyebut percepatan ini percepatan yang disebabkan oleh gravitasi pada Bumi dan diberi simbol dengan g , besar percepatan gravitasi kira-kira $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

Ketika membahas benda-benda yang jatuh bebas kita bisa memakai persamaan dimana untuk a kita gunakan nilai g yang telah diberikan. Selain itu, karena gerak tersebut vertical, kita akan mengganti x dengan y , dan menempatkan y_o di tempat x_o . Kita ambil $y_o = 0$, kecuali jika ditentukan lain. Tidak masalah apakah kita memilih y positif pada arah ke atas atau arah ke bawah, yang penting kita harus konsisten sepanjang penyelesaian soal. Secara matematis persamaan pada gerak jatuh bebas dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} v &= v_o + g t \\ y &= v_o t + \frac{1}{2} g t^2 \\ v^2 &= v_o^2 + 2 g y \\ \bar{v} &= \frac{v+v_o}{2} \end{aligned}$$

Contoh Soal

Anto melepaskan sebuah bola dari puncak gedung yang tingginya 50 m. jika nilai percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 . Tentukanlah:

- a. Jarak yang ditempuh bola setelah 2 detik
- b. Ketinggian dari tanah setelah benda jatuh 3 detik

Penyelesaian:

Diketahui: $y = 80 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$\text{a. } y = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\text{b. } y = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = (0) (2) + \frac{1}{2} (10 \text{ m/s}^2) (2 \text{ s})^2$$

$$y = (0) (3) + \frac{1}{2} (10 \text{ m/s}^2) (3 \text{ s})^2$$

$$y = 20 \text{ meter}$$

$$y = 45 \text{ meter}$$

Ketinggian dari tanah yaitu 50 meter dikurangi dengan 45 meter. Jadi, ketinggian benda dari tanah atau lantai adalah 5 meter.

Soal Latihan

1. Sebutir kelapa jatuh bebas dari ketinggian 15 m. Berapa waktu yang diperlukan kelapa tersebut untuk mencapai tanah?
2. Indra menjatuhkan sebuah batu ke dalam sungai, 4 detik kemudian dia mendengar bunyi “pluk” pada saat batu tersebut mengenai permukaan air. Tentukan:
 - a. Kecepatan batu ketika mengenai air, dan
 - b. Kedudukan Indra di atas permukaan air!

G Gerak Vertikal ke Atas

Jika sebuah bola dilempar ke atas. Pada saat bola naik, lajunya berkurang sampai mencapai titik tertinggi, dimana lajunya nol untuk sesaat, kemudian bola itu turun dengan laju yang bertambah cepat. Pada gerak vertikal ke atas, terjadi dengan kecepatan awal v_o dan percepatan melawan gravitasi bumi ($-g$).

1. Ketinggian Maksimum y_{maks}

Untuk menentukan ketinggian maksimum, kita hitung posisi bola ketika kecepatannya sama dengan nol ($v = 0$) pada titik tertinggi. Pada saat mula-mula $t = 0$, ketinggian mula-mula $y_o = 0$, kecepatan awal v_o dan percepatan awal v_o dan percepatannya $a = -g$. Sehingga kita dapatkan persamaan:

$$v^2 = v_o^2 - 2 g y$$

$$0 = v_o^2 - 2 g y$$

$$y_{maks} = \frac{v_o^2}{2 g}$$

.....(1.13)

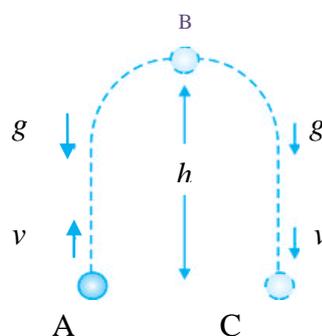
dengan:

y_{maks} = ketinggian maksimum (m)

v_o = kecepatan awal (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

2. Lama Benda di Udara $t_c = 2 t_{maks}$



Sumber: Konsep Fisika (Kofi)- blogger
Gambar 1.3 Sebuah benda dilempar vertikal ke atas lajunya berkurang

Jika kita melemparkan bola ke udara, kita bisa menentukan berapa lama waktu bola di udara sebelum kembali ke tangan. Kita bisa melakukan perhitungan ini dalam dua bagian, pertama menentukan waktu yang dibutuhkan benda untuk mencapai titik tertinggi, dan kedua menentukan waktu yang diperlukan untuk melihat gerak dari A ke B ke C, tampak seperti gambar 1.3. Kita dapat melakukan perhitungan ini karena y (atau x) menyatakan posisi atau perpindahan, bukan jarak total yang ditempuh. Dengan demikian, pada kedua titik A dan C, posisi benda adalah $y = 0$. Dengan menggunakan persamaan GLBB dan $a = -g$, diperoleh hal-hal berikut ini.

- a. Waktu yang dibutuhkan benda untuk mencapai titik tertinggi:

$$v = v_o - g t$$

$$0 = v_o - g t$$

$$t_B = t_{maks} = \frac{v_o}{g} \quad \dots(1.14)$$

- b. Waktu yang diperlukan untuk jatuh kembali:

$$y_o = v_o t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = v_o t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t_c = \frac{2 v_o}{g} \text{ atau } t_c = 2t_{maks} \quad \dots(1.15)$$

dengan:

t_{maks} = waktu mencapai ketinggian maksimum (s)

t_c = waktu diperlukan untuk jatuh kembali (s)

v_o = kecepatan awal (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Contoh Soal

1. Sebuah bola dilempar vertical ke atas dengan kecepatan 60 m/s. jika percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukanlah:
 - a. Waktu yang diperlukan bola untuk mencapai ketinggian maksimum,
 - b. Kecepatan bola saat tiba di tanah,
 - c. Waktu yang diperlukan bola untuk kembali ke tanah

Penyelesaian:

- a. Bola mengalami gerak vertical ke atas, maka $a = -g = -10 \text{ m/s}^2$. Saat mencapai titik tertinggi, kecepatan bola adalah nol ($v_t = 0$), maka:

$$v_t = v_o + at$$

$$0 = v_o + at$$

$$t = -\frac{v_o}{a} = \frac{-60 \text{ m/s}}{-10 \text{ m/s}^2} = 6 \text{ m/s}$$

- b. kecepatan pada saat tiba di tanah sama dengan kecepatan bola saat dilempar dari tanah, hanya saja tandanya menjadi negative (-)

$$v_A = -v_o = -60 \text{ m/s (arah ke bawah)}$$

- c. Gerak bola pada saat naik simetris dengan gerak bola saat turun. Hal ini berarti waktu naik sama dengan waktu turun ($t = 6 \text{ s}$), sehingga waktu yang diperlukan bola untuk kembali ke tanah adalah:

$$t_{tot} = 2t = 2(6) \text{ s} = 12 \text{ s}$$

2. Sebuah bola dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal 30 m/s. jika percepatannya adalah 10 m/s^2 ke bawah, berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik tertingginya, dan berapakah jarak ke titik tertinggi itu?

Penyelesaian:

$$a. v = v_o + at$$

$$0 = 30 \text{ m/s} + (-10 \text{ m/s}^2) t$$

$$t = \frac{30 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2}$$

$$= 3 \text{ s}$$

$$b. \Delta x = v_{rata-rata} \times t = (15 \text{ m/s}) (3,0 \text{ s}) = 45 \text{ m}$$

H . Gerak Vertikal ke Bawah

Berbeda dengan gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah yang dimaksudkan adalah gerak benda-benda yang dilemparkan vertikal ke bawah dengan kecepatan awal tertentu. Jadi sama halnya 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.

$$\text{Kecepatan} : v_t = v_o + g t$$

$$\text{Tinggi} : y = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\text{Kecepatan} : v^2 = v_o^2 + 2 g y$$

Contoh soal

Sebuah benda dijatuhkan vertical kebawah dengan kecepatan awal 15 m/s.

Maka kecepatan benda tersebut saat $t=3$ s adalah($g=10 \text{ m/s}^2$)

Diketahui : $v_o=15 \text{ m/s}$, $t=3 \text{ s}$, $g=10 \text{ m/s}^2$

Ditanya: $v_t = \dots\dots\dots?$

Jawab :

$$v_t = v_o + gt$$

$$v_t = 15 + (10 \times 3)$$

$$v_t = 45 \text{ m/s}$$

Soal Latihan

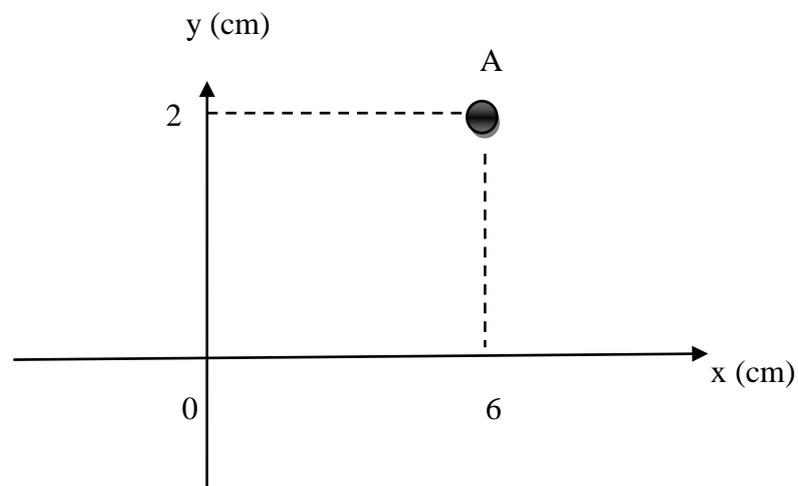
1. Sebutir kelereng dilempar vertical ke atas. Berapakah kecepatan awalnya jika tinggi maksimum yang dicapai adalah 12 m?
2. Doni melempar sebuah bola dengan arah lemparan vertical ke atas. Jika kecepatan awalnya sebesar 18 m/s dan $g = 10$ m/s, tentukan ketinggian bola setelah 3 s dan 5 s!

GERAK PARABOLA

A. Vektor Posisi, Perpindahan, Kecepatan, dan Percepatan

1. Vektor Posisi

Posisi partikel pada bidang dapat dinyatakan dengan vektor satuan.



Gambar 2.1 Partikel terletak di titik A (6,2) cm

Posisi partikel yang ditunjukkan pada gambar 2.1 tersebut dinyatakan dengan vektor satuan, yaitu $r_A = 6i + 2j$. Mengapa demikian? posisi merupakan tempat atau kedudukan suatu benda atau partikel yang diukur terhadap titik acuannya tertentu.

Berdasarkan uraian diatas, maka vektor posisi suatu benda atau partikel yang terletak pada bidang XY dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

$$r = xi + yj \quad \dots(2.1)$$

Dengan :

r = Vektor posisi partikel

Sementara itu, nilai dan arah vektor posisi benda atau partikel yang terletak pada bidang dapat ditentukan dengan persamaan – persamaan berikut.

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

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y}{x} \right)$$

.....(2.2)

Dengan :

r = nilai vektor posisi partikel

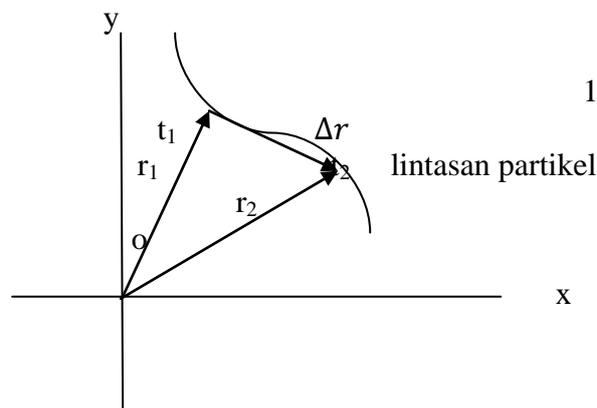
x = nilai posisi partikel dalam arah sumbu- X

y = nilai posisi partikel dalam arah sumbu- Y

θ = sudut antara vektor posisi terhadap sumbu-X

2. Vektor Perpindahan

Perpindahan adalah perubahan posisi benda pada waktu tertentu. Dengan demikian, vektor perpindahan dapat dinyatakan dengan y



sumber : Fisika SMA Kelas x. sunardi, 2016

gambar 2.2 Vektor perpindahan partikel yang bergerak pada bidang XY .

Untuk kasus seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2, jika $r_1 = x_1i + y_1j$ dan $r_2 = x_2i + y_2j$, maka perpindahan yang dilakukan

partikel dalam selang waktu $\Delta t = t_2 - t_1$ dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\Delta r &= r_2 - r_1 \\ \Delta r &= (x_2 - x_1)i + (y_2 - y_1)j \\ \Delta r &= \Delta x i + \Delta y j\end{aligned}$$

Dengan :

Δr = Vektor perpindahan partikel

Sementara itu besar dan arah vektor perpindahan benda atau partikel yang bergerak pada bidang dapat ditentukan dengan persamaan – persamaan berikut:

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad \text{.....(2.3)}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\Delta y}{\Delta x} \right)$$

Dengan :

Δr = besar perpindahan partikel

Δx = besar perpindahan partikel dalam arah sumbu-X

Δy = besar perpindahan partikel dalam arah sumbu-Y

Sebuah partikel mula – mula terletak pada titik A (3,2) cm. Partikel tersebut kemudian berpindah ke titik B (-5, -4) cm. Tentukan:

- Vektor posisi partikel di titik A dan B
- Vektor perpindahan partikel dari titik A ke B
- Besar perpindahan partikel dari titik A ke B
- Arah perpindahan partikel dari titik A ke B

Penyelesaian :

- Vektor posisi partikel di titik A: $r_A = 3i + 2j$
Vektor posisi partikel di titik B: $r_B = -5i - 4j$
- Vektor perpindahan partikel dari titik A ke B (Δr):

$$\Delta r = r_B - r_A = (x_B - x_A)i + (y_B - y_A)j$$

$$\Delta r = (-5 - 3)i + (-4 - 2)j$$

$$= -8i - 6j$$

- Besar perpindahan partikel dari titik A ke B (Δr):

Karena $\Delta x = -8$ dan $\Delta y = -6$ cm, maka:

$$\Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{(-8 \text{ cm})^2 + (-6 \text{ cm})^2} = 10 \text{ cm}$$

- Arah perpindahan partikel dari titik A ke B:

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{6}{8} \right) = \tan^{-1}(0,75) = 36,87^\circ$$

Karena $\Delta x = -8 \text{ cm}$ dan $\Delta y = -6 \text{ cm}$ (keduanya negatif), maka vektor perpindahan partikel terletak di kuadrat III, sehingga vektor perpindahan partikel tersebut membentuk sudut sebesar $(180^\circ + \theta) = (180^\circ + 36,87^\circ) = 216,87^\circ$ terhadap sumbu- X positif.

3. Vektor Percepatan

Bagaimanakah formulasi kecepatan benda yang bergerak dalam bidang dua dimensi? Misalnya sebuah partikel pada saat awal (t_1) terletak pada posisi $r_1 = x_1i + x_2j$ dan pada saat yang lain (t_2), partikel tersebut terletak pada posisi $r_2 = x_2i + x_1j$. Maka kecepatan rata – rata partikel tersebut dalam selang waktu $\Delta t = t_2 - t_1$ dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\bar{v} &= \frac{\Delta r}{\Delta t} \\ \bar{v} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} i + \frac{\Delta y}{\Delta t} j \\ \bar{v} &= \bar{v}_x i + \bar{v}_y j\end{aligned}$$

Dengan :

\bar{v} = vektor kecepatan rata – rata partikel

Besar dan arah vektor kecepatan rata –rata benda atau partikel yang bergerak pada bidang dapat ditentukan dengan persamaan – persamaan berikut.

$$\bar{v} = \sqrt{\bar{v}_x^2 + \bar{v}_y^2}$$

.....(2.4)

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\bar{v}_y}{\bar{v}_x} \right)$$

.....(2.4)

Dengan :

\bar{v} = besar kecepatan rata – rata partikel

\bar{v}_x = besar kecepatan rata – rata partikel dalam arah sumbu- X

\bar{v}_y = besar kecepatan rata – rata partikel dalam arah sumbu- Y

Secara matematis, kecepatan sesaat dan kelajuan suatu partikel yang bergerak dalam bidang dua dimensi dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}v &= \frac{dr}{dt} = \frac{dx}{dt} i + \frac{dy}{dt} j \\ v &= v_x i + v_y j\end{aligned}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad \dots(2.5)$$

Sebuah benda yang bergerak dalam bidang XY mempunyai kecepatan yang dinyatakan dengan persamaan $v = 2i + 12tj \text{ m/s}$. Tentukan vektor kecepatan dan besar kecepatan partikel pada saat $t = 3 \text{ s}$.

Penyelesai :

Vektor kecepatan partikel pada saat

$$t = 3 \text{ s} : v = 2i + 12(3)j \text{ m/s} = 2i + 36 \text{ m/s}$$

Sehingga:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(2 \text{ m/s})^2 + (36 \text{ m/s})^2}$$

$$= 36,05 \text{ m/s}$$

4. Vektor Percepatan

Percepatan rata – rata pada gerak dua dimensi juga dinyatakan dalam persamaan vektor, yaitu sama dengan hasil bagi perubahan kecepatan partikel (Δv) dengan selang waktu tertentu (Δt). Dalam hal ini, percepatan rata – rata partikel yang bergerak dalam bidang dua dimensi dan nilainya dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\begin{aligned} \bar{a} &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ \bar{a} &= \frac{\Delta v_x}{\Delta t} i + \frac{\Delta v_y}{\Delta t} j \\ \bar{a} &= \bar{a}_x i + \bar{a}_y j \end{aligned}$$

$$\bar{a} = \sqrt{\bar{a}_x^2 + \bar{a}_y^2} \quad \dots\dots(2.6)$$

Dengan :

\bar{a} = vektor percepatan rata – rata partikel

\bar{a} = besar percepatan rata – rata partikel

\bar{a}_x = besar percepatan rata- rata partikel dalam arah sumbu – X

\bar{a}_y = besar percepatan rata – rata partikel dalam arah sumbu - Y

Sementara itu percepatan sesaat (a) didefinisikan sebagai percepatan benda atau partikel pada waktu tertentu (selangwaktu Δt mendekati nol). Secara matematis, persamaan dan nilai vektor percepatan sesaat suatu partikel yang bergerak dalam bidang dua dimensi dinyatakan sebagai berikut.

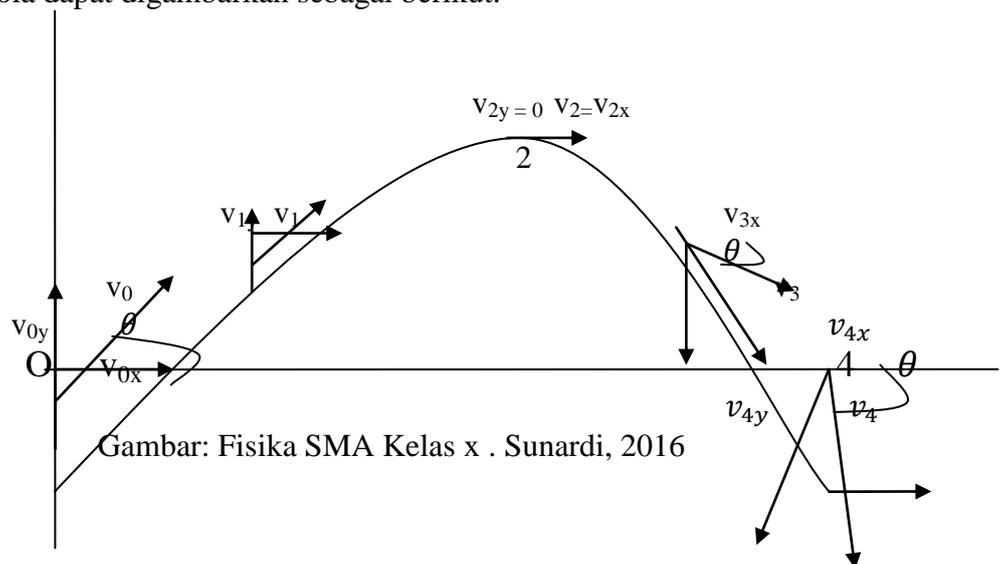
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt} i + \frac{dv_y}{dt} j$$

$$a = a_x i + a_y j$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

B. Gerak Parabola

Konsep gerak parabola merupakan salah satu penting dalam fisika. Untuk menyederhanakan permasalahan gerak parabola, terdapat dua asumsi yang digunakan, Yaitu: (1) benda yang bergerak parabola mengalami percepatan gravitasi g yang konstan dan arahnya menuju ke bawah (Bumi) dan (2) pengaruh gangguan atau hambatan udara terhadap benda yang bergerak parabola diabaikan. Dengan menggunakan kedua asumsi ini, maka lintasan sebuah benda atau partikel yang mengalami gerak parabola dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar: Fisika SMA Kelas x . Sunardi, 2016

Oleh karena itu, Anda dapat menentukan besar komponen kecepatan awal partikel yang bergerak parabola, yaitu sebagai berikut:

$$\cos \theta = \frac{v_{0x}}{v_0} \text{ sehingga } v_{0x} = v_0 \cos \theta \quad \dots(2.8)$$

$$\sin \theta = \frac{v_{0y}}{v_0} \text{ sehingga } v_{0y} = v_0 \sin \theta \quad \dots\dots(2.9)$$

Dengan:

v_0 = besar kecepatan awal partikel (m/s)

v_{0x} = besar komponen kecepatan awal partikel dalam arah sumbu-X (m/s)

v_{0y} = besar komponen kecepatan awal partikel dalam arah sumbu-Y (m/s)

θ = sudut elevasi.

Dengan demikian, anda dapat menyatakan vektor kecepatan awal partikel yang bergerak parabola dengan persamaan sebagai berikut.

$$v_0 = v_{0x}i + v_{0y}j = (v_0 \cos \theta)i + (v_0 \sin \theta)j$$

Pada gerak parabola, gerak dalam arah sumbu-X merupakan gerak lurus beraturan (GLB), sedangkan gerak dalam arah sumbu-Y merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Jika kecepatan gerak partikel yang bergerak parabola di suatu titik pada lintasannya dinyatakan sebagai v , maka besar komponen – komponen kecepatan benda tersebut adalah arah sumbu-X dan Y dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} v_x &= v_{0x} = v_0 \cos \theta \text{ (GLB)} \\ v_y &= v_{0y} - gt = v_0 \sin \theta - gt \text{ (GLBB)} \end{aligned}$$

Dengan demikian, vektor kecepatan partikel yang bergerak parabola dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$v = v_x i + v_y j = (v_0 \cos \theta) i + (v_0 \sin \theta - gt) j \quad \dots(2.10)$$

Karena gerak dalam arah sumbu-X pada gerak parabola merupakan gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak dalam arah sumbu-Y merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), maka posisi partikel dalam arah sumbu-X dan Y dapat ditentukan sebagai berikut.

$$x = x_0 + v_{0x} t = x_0 + v_0 \cos \theta x t \Rightarrow \text{jika } x_0 = 0, \text{ maka } x = v_0 \cos \theta x t$$

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = y_0 + v_0 \sin \theta x t - \frac{1}{2} g t^2 \\ \Rightarrow \text{jika } y_0 = 0, \text{ maka } y = v_0 \sin \theta x t - \frac{1}{2} g t^2$$

Dengan :

x = posisi atau jarak mendatar yang ditempuh partikel terhadap posisi awal $x_0 = 0$ (m)

y = posisi atau ketinggian partikel terhadap posisi awal $y_0 = 0$ (m)

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

Dengan demikian, koordinat posisi dan vektor posisi partikel di suatu titik, misalnya titik A pada lintasan partikel yang bergerak parabola dari titik asal O (0,0) dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$A \left((v_0 \cos \theta x t), (v_0 \sin \theta x t - \frac{1}{2} g t^2) \right)$$

$$r = (v_0 \cos \theta x t) i + (v_0 \sin \theta x t - \frac{1}{2} g t^2) j \text{ atau } r = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

Waktu untuk mencapai ketinggian maksimum persamaan sebagai berikut:

$$t_H = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \quad \dots\dots(2.11)$$

Dengan :

t_H = waktu untuk mencapai ketinggian maksimum (s)

Ketinggian maksimum dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$y_H = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad \dots\dots(2.12)$$

Dengan :

y_H = ketinggian maksimum (m)

Jarak mendatar ketika partikel berada pada ketinggian maksimum dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$x_H = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{2g} \quad \dots\dots\dots(2.13)$$

Dengan :

x_H = jarak mendatar saat partikel berada pada ketinggian maksimum (m)

Waktu benda melayang diudara dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$t_{maks} = \frac{2v_0 \sin \theta}{g} \quad \dots\dots\dots(2.14)$$

Dengan :

t_{maks} = lamanya waktu benda melayang diudara (s)

Jarak mendatar maksimum (jangkauan terjauh) dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$x_{maks} = \frac{v_0^2 \sin \theta}{g} \quad \dots\dots\dots(2.15)$$

Contoh Soal

Seorang pemain sepakbola menendang bola dengan sudut elevasi tertentu. Bola tersebut mencapai ketinggian maksimum 45 meter diatas permukaan lapang. Tentukan waktu yang diperlukan oleh bola untuk jatuh kembali ke tanah dari bola tersebut ditendang. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Diketahui : $Y_H = 45 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya: t_H

Jawab :

Ketinggian maksimum $Y_H = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$. Karena $Y_H = 45 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka:

$$v_0^2 \sin^2 \theta = Y_H 2g$$

$$v_0 \sin \theta = \sqrt{Y_H 2g} = \sqrt{45 \text{ m} \times 2 \text{ m/s}^2} = 30 \text{ m/s}$$

Dengan demikian, waktu untuk mencapai ketinggian maksimum:

$$t_H = \frac{v_0 \sin \theta}{g} = \frac{30 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ s}$$

LAMPIRAN D

LAMPIRAN D.1 Absen

LAMPIRAN D.2 Dokumentasi

1. Kegiatan pretest



2. Kegiatan pembelajaran di kelas





3. Kegiatan posttest





LAMPIRAN E

Lampiran E. Uji Gregori

**Uji Gregory
Validator 1**

Validator 2	Lemah (1-2)	kuat (3-4)
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	
	Format RPP			
1.	a. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	4	D
	b. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	D
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
	Bahasa			
2.	a. Kebenaran tata Bahasa	4	3	D
	b. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	4	D
	d. Bersifat komunikatif	4	4	D
	Isi			
3.	a. Kejelasan kompetensi yang harus dicapai	4	4	D
	b. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	c. Kejelasan materi yang akan disampaikan	4	4	D
	d. kejelasan skenario pembelajaran	4	3	D
	e. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	4	3	D
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	3	D
Jumlah		4.00	3.69	Sangat Valid

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

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 tabel	4	4	D
	e. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	D
2.	Isi			
	a. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar	4	3	D
	b. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	4	3	D
	c. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	d. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	4	D
3.	Bahasa			
	a. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	3	D
	b. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD yang menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	3	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	3.69	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. Sistem 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
	Isi Buku Peserta Didik			
2	a. Kebenaran konsep/materi	4	3	D
	b. Sesuai dengan KTSP	4	3	D
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
	d. Memberi rangsangan secara visual	4	4	D
	e. Mudah dipahami	4	3	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	D
	Bahasa dan Tulisan			
3	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	3	D
	b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	4	D
	c. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan mudah dipahami	4	3	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 ganda	4	4	D
	Manfaat/Kegunaan			
4	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	4	4	D
	b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	3	D
Jumlah		4.00	3.63	Sangat Valid

$$r = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{19}{0+0+0+19} = \frac{19}{19} = 1,0$$

Tabel C.1.4 Hasil Analisis Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

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	3	D

	d. Mencakup materi pelajaran secara representative	4	3	D
	Konstruksi			
2	a. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	4	D
	b. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
	c. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4	3	D
	Bahasa			
3	a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	D
	b. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	3	D
	c. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	3	D
	Waktu			
4	a. Waktu yang digunakan sesuai	4	3	D
Jumlah		4.00	3.27	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 teknik pembelajaran *thinking aloud pair problem solving* (TAPPS) terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMAN 3 Gowa 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 Keterampilan Pemecahan Masalah	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.

LAMPIRAN F

Lampiran F. Persuratan



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 : Al fianita
 Nim : 10539118613
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Judul : Implementasi Teknik Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa.

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. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd	05 - 09 - 2017	
2.	Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed	11 - 09 - 2017	
3.	Hartono Bancong, S.Pd., M.Pd	23 - 08 - 2017	
4.	Riskawati, S.Pd., M.Pd	06 - 09 - 2017	

Makassar, Agustus 2017

Mengetahui;

Kepa. Prodi
 Pendidikan Fisika



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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
 Telp : 0411-860837/860132 (Fax)
 Email : fkip@unismuh.ac.id
 Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Al Fianita
 Stambuk : 10539 1186 13
 Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Implementasi teknik Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik kelas X	✓		<i>[Signature]</i> 8/5/17
2	Penerapan Metode Group Investigation dan Braistorming terhadap Prestasi Belajar Fisika Kelas X		✓	
3	Penerapan Pembelajaran Partisipatif Secara Kelompok Melalui Teknik Cerita Pengantasi Diskusi (Discussion Starter Story) Terhadap Hasil Belajar Fisika siswa kelas X		✓	

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. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd
 2. Drs. Abd. Haris, M.Si

Makassar, 08 Mei 2017

Ketua Prodi,

 Nurlina, S.Si., M.Pd
 NBM. 991 339



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl. Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 123/ 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 : **Al Fianita**
NIM : **10539118613**

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

Implementasi Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 14 September 2017

Koordinator,

P2SP-FMIPA UNM


Dr. Muh. Jauhari, MS., M.Pd
NIP. 196312511989031377

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 3 Gowa yang dilaksanakan pada bulan Mei 2017 oleh Mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar.

Yang melaksanakan kegiatan observasi ini adalah:

Nama : Al Fianita
NIM : 10539118613
Program Studi : strata satu (S1)
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.

Gowa, Mei 2017

Menyetujui



Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Gowa

Islamuddin, S.Pd., M.Pd
NIP. 19690315 199203 1 013

Guru Mata Pelajaran

Mustari, S.Pd., M.Pd
NIP. 19721231 199501 1 001



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 : Al fianita Nim : 10539118613

Judul Penelitian : Implementasi Teknik Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 3 Gowa

Tanggal Ujian Proposal:

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	02-10-2017	pembakuan surat penelitian	hi
2.	07-10-2017	Mengadakan Pretest peserta didik	hi hi
3.	13-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
4.	14-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
5.	20-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
6.	21-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
7.	27-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
8.	28-10-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
9.	30-11-2017	proses Belajar Mengajar	hi
10.	04-11-2017	proses Belajar Mengajar	hi
11.	10-11-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
12.	11-11-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
13.	17-11-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
14.	18-11-2017	Proses Belajar Mengajar	hi
15.	29-11-2017	Mengadakan posttest peserta didik	hi

Gowa, September 2017

Mengetahui.

Kepala Sekolah



Slamuddin, S.Pd., M.Pd

NIP. 19690315 199203 1 013

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 14294/S.01P/P2T/09/2017
 Lampiran :
 Perihal : Izin Penelitian

KepadaYth.
 Kepala Dinas Pendidikan Prov. Sulsel

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 2160/lzn-05/C.4-VIII/IX/37/2017 tanggal 26 September 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **AL FIANITA**
 Nomor Pokok : 10539118613
 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 :

" IMPLEMENTASI TEKNIK PEMBELAJARAN THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING (TAPPS) TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3 GOWA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **02 Oktober s/d 30 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 : 27 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



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 3 GOWA**

Jln. Bontonompo Kel Tamallayang Kec. Bontonompo Kab. Gowa Kode Pos 92153

SURAT KETERANGAN
Nomor : 070/318-SMAN. 3 /GOWA/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 3 Gowa Kabupaten Gowa menerangkan bahwa :

Nama	: AL FIANITA
Nim	: 10539 1186 13
Jenis Kelamin	: Perempuan
Program Studi	: Pend. Fisika
Pekerjaan	: Mahasiswa
Alamat	: Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 3 Gowa Kab. Gowa dalam rangka penyusunan Skripsi pada tanggal 2 Oktober 2017 s/d 06 Nopember 2017 dengan judul :

”IMPLEMENTASI TEKNIK PEMBELAJARAN THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING (TAPPS) TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3 GOWA”

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Bontonompo, 28 Nopember 2017

Kepala Sekolah,

MUDDIN, S.Pd, M.Pd.
Pangkat : Pembina Tk. I
NIP. 19690316 199203 1 013



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Telepon 586083., Fax.584959
MAKASSAR 90245

Makassar, 2 Oktober 2017

Nomor : 070 / 466 - FAS.3/DISDIK
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMAN 3 Gowa
di
Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Prov. Sulsel Nomor 14294/S.01P/P2T/09/2017 Tanggal 27 September 2017 perihal Izin Penelitian oleh mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **AL FIANITA**
Nomor Pokok : 10539 1186 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 3 Gowa dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

“ IMPLEMENTASI TEKNIK PEMBELAJARAN THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING (TAPPS) TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 3 GOWA ”

Waktu Pelaksanaan : 02 Oktober s.d 06 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



(Handwritten Signature)
Drs. AHMAD FARUMBAN, M.Pd
Pangkat: Pembina Tk. I
NIP : 196008291 198710 1 002

Tembusan :

1. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan (sebagai laporan);
2. Peringgal.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

BERITA ACARA

Pada hari ini .senin..... Tanggal 20 Dzulhijjah.....1430. H bertepatan tanggal 21... / ..Agustus... 2017.. M bertempat diruang .Mini Hall Fkip..... kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Implementasi Teknik Pembelajaran Thinking Alout pair problem solving (TAPPS)
Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta didik kelas X SMA
Negeri 3 Gowa

Dari Mahasiswa ;

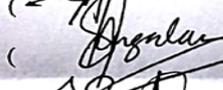
Nama : AL. Fianita.....
Stambuk / NIM : 10539110613.....
Jurusan : pendidikan Fisika.....
Moderator : Riskawati, S. Pd. M. Pd.....
Hasil Seminar :
Alamat/Tlp : Jln. Sultan Alauddin II.....

Dengan penjelasan sebagai berikut :

Tabulasi Wikiabr Ket. Penab, dsd dsd
Judul, indikator pemecahan masalah durai, Ppp

Disetujui:

Penanggap I : Dr. Muh. Tauil, M. Si, M. Pd ()

Penanggap II : Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M. Ed ()

Penanggap III : Hartono Bancang, S. Pd, M. Pd ()

Penanggap IV : Riskawati, S. Pd., M. Pd ()

Makassar, 21 Agustus..... 2017....
Ketua Prodi

Hartono, S. Si, M. Pd





**KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Nama Mahasiswa : Alfianita

NIM : 10539118613

Pembimbing 1 : Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd

Pembimbing 2 : Drs. Abd. Haris, M.Si

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian		✓	30/05/2017	✓
2	Kajian Teori Pendukung		✓	30/05/2017	✓
3	Metode Penelitian		✓	15/06/2017	✓
4	Persetujuan Seminar		✓	15/06/2017	✓
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	14/02/2018	✓	16/01/2018	✓
2	Prosedur Penelitian	14/02/2017	✓	16/01/2018	✓
3	Analisis Data	14/12/2017	✓	16/01/2018	✓
4	Hasil dan Pembahasan	08/01/2018	✓	16/01/2018	✓
5	Kesimpulan	08/01/2018	✓	19/01/2018	✓
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	08/01/2018	✓	19/01/2018	✓



Mengetahui,
Kerus Prodi Pendidikan Fisika

Nucina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339

RIWAYAT HIDUP



AL FIANITA lahir di Kota Bima pada tanggal 13 Juli 1995 dari buah kasih pasangan Ayahanda Jakariah dan Ibunda Nurlaelah. Penulis masuk sekolah dasar pada tahun 2001 di Madrasah Ibtidaiyah Nipa , Kecamatan Ambalawi, Kota Bima dan tamat pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Ambalawi dan selesai pada tahun 2010, lanjut ke SMA Negeri 1 Ambalawi pada tahun 2010 dan tamat tahun 2013. Pada tahun yang sama (2013) penulis melanjutkan pendidikan di salah satu perguruan tinggi swasta di Makassar, tepatnya di Universitas Muhammadiyah Makassar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), jurusan Pendidikan Fisika pada Program Strata Satu (S1) dan selesai pada tahun 2018.