

**IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM SOLVING* BERBANTUAN
SOFTWARE TRACKER UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATERI GERAK
PARABOLA PADA SISWA KELAS X**

SKRIPSI

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



Oleh : **NURMARISA**

NIM : 1708066068

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurmarisa

NIM : 1708066068

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM SOLVING* BERBANTUAN *SOFTWARE TRACKER* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATERI GERAK PARABOLA
PADA SISWA KELAS X

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

Semarang, 8 Mei 2024

Pembuat Pernyataan



NIM. 1708066068



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: www.fst.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **IMPLEMENTASI MODEL PROBLEM SOLVING BERBANTUAN SOFTWARE TRACKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATERI GERAK PARABOLA PADA SISWA KELAS X**

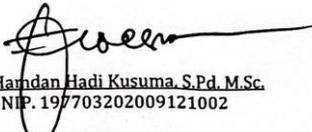
Penulis : Nurmarisa
NIM : 1708066068
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 09 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang / Penguji



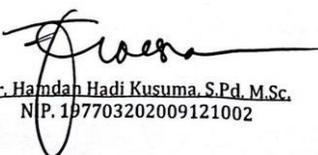
Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd, M.Sc.
NIP. 197703202009121002

Penguji Utama I,



Muhammad Ardhi KhalifSi, M.Sc.
NIP.198210092011011010

Pembimbing I,



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd, M.Sc.
NIP. 197703202009121002

Sekretaris Sidang / Penguji



Hartono, M.Sc.
NIP.199009242019031006

Penguji Utama II,



Affa Ardhi Saptutri, M.Sc.
NIP.199004102019032018

Pembimbing II,



Hartono, M.Sc.
NIP.199009242019031006

NOTA DINAS

Semarang, April 20223

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM SOLVING*
BERBANTUAN *SOFTWARE TRACKER* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI MATERI GERAK PARABOLA
PADA SISWA KELAS X

Nama : Nurmarisa

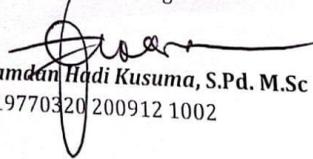
NIM : 1708066068

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongountuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing I


Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd. M.Sc
NIP : 19770320 200912 1002

NOTA DINAS

Semarang, April 20223

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM SOLVING*
BERBANTUAN *SOFTWARE TRACKER* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI MATERI GERAK PARABOLA
PADA SISWA KELAS X

Nama : Nurmarisa

NIM : 1708066068

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongountuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing II



Hartono, M.Sc.

NIP : 199009242019031006

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di MA Roudlotul Muttaqin Mranggen Demak adalah rendahnya rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini bertujuan pengaruh model *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* untuk meningkatkan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi Gerak Parabola. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Teknik pengumpulan data melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *problem solving* berbantuan *software tracker* menghasilkan adanya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Nilai rata-rata sebelum menggunakan metode *problem solving* sebesar 46,8%, sedangkan setelah menggunakan metode pembelajaran *problem solving* mengalami peningkatan sebesar 78%. Metode *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi materi gerak parabola kelas X MA Roudlotul Muttaqin.

Kata kunci: *Problem Solving*, *Software Tracker*, Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Gerak Parabola.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh akan ilmu.

Skripsi berjudul “Implementasi Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Getaran Harmonis Pada Siswa Kelas X”, disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi banyak mengalami hambatan, namun dengan adanya bantuan, bimbingan, motivasi, doa, dan peran serta berbagai pihak skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis memberikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail SM, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan

Teknologi.

3. Dr. Joko Budi Poernomo M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika.
4. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc., selaku pembimbing I dan Hartono, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga serta memberikan bimbingan, arahan dengan sabar dan tekun dalam penyusunan skripsi.
5. Segenap dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Kepala sekolah, Guru dan Staf di MA Roudlotul Muttaqin Mranggen Demak yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini.
7. Keluarga besar rumah Yahya & Rofi'ah telah mensupport dan memberikan do'a sampai selesainya studi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2017 khususnya kelas Pendidikan Fisika, yang selalu semangat belajar dan saling memotivasi selama menjadi mahasiswa di UIN Walisongo Semarang.

Terimakasih penulis juga haturkan untuk semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu. Semoga kebaikan kalian semua menjadi amal ibadah yang diterima dan digantikan dengan pahala yang berlimpah

dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun, penulis terima dengan ikhlas dan lapang dada, dengan harapan dapat memberikan perbaikan dan kesempurnaan pada penelitian. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan mendapat ridho-Nya. *Amin Yarabbal 'Aalamin.*

Semarang,

Penulis

Nurmarisa

NIM 1708066068

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	4
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	11
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	13
B. Identifikasi Masalah.....	17
C. Pembatasan Masalah.....	17
D. Rumusan Masalah.....	18
E. Tujuan Penelitian.....	18
F. Manfaat Penelitian.....	19
BAB II LANDASAN PUSTAKA.....	21
A. Kajian Teori.....	21
1. <i>Problem Solving</i>	21
2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	22
3. Gerak Parabola.....	28
4. Tracker.....	33
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	35
C. Kerangka Berpikir.....	36
D. Hipotesis Penelitian.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis Penelitian.....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40

C. Populasi dan Sampel Penelitian	41
D. Definisi Operasional Variabel.....	41
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	42
1. Teknik Pengumpulan Data	42
2. Instrumen Penelitian.....	43
F. Teknik Analisis Uji Instrumen.....	43
1. Validitas.....	43
2. Reliabilitas	44
3. Daya Beda.....	45
4. Tingkat Kesukaran.....	46
G. Teknik Analisis Data.....	46
1. Uji Normalitas	46
2. Uji Homogenitas.....	49
3. Uji Hipotesis Penelitian.....	50
4. Uji N-Gain.....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
BAB V	79
PENUTUP.....	79
A. Kesimpulan	79
B. Implikasi.....	79
C. Saran.....	80
Daftar Pustaka.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hal.
Tabel 2.1	Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson	24
Tabel 2.2	Struktur Kemampuan KOGnitif	27
Tabel 3.1	Control Group Design	30
Tabel 3.2	Kriteria Daya Beda	36
Tabel 3.3	Klasifikasi Indeks Tngkat Kesukaran	37
Tabel 3.4	Interpretasi Kategori Tes	38
Tabel 3.5	Kategori Nilai	38
Tabel 3.6	Klasifikasi Nilai N-Gain	45
Tabel 4.1	Pengkategorian hasil <i>Pretest</i> kelas Eksperimen	49
Tabel 4.2	Pengkategorian hasil <i>Pretest</i> kelas Kontrol	51
Tabel 4.3	Pengkategorian hasil <i>Postest</i> kelas Eksperimen	53
Tabel 4.4	Pengkategorian hasil <i>Postest</i> kelas Kontrol	55
Tabel 4.5	Hasil uji Normalitas data Nilai <i>Pre-test</i>	56
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogen	57
Tabel 4.7	Uji Hipotesis	58
Tabel 4.8	Hasil Uji N-Gain	59
Tabel 4.9	Hasil Analisis Uji-Gain Tiap Indikator	60
Tabel 4.10	Indikator berpikir peserta didik	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hal.
Gambar 2.1	Analisis Gerak Parabola	29
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Hal.
Lampiran 1	Daftar Identitas Peserta Didik Kelas Kontrol dan Eksperimen	78
Lampiran 2	Kisi-Kisi Soal Uji Coba	80
Lampiran 3	Soal Uji Coba	88
Lampiran 4	Analisis skor soal Uji Coba	94
Lampiran 5	Analisis Uji Validitas Skor Butir Soal	95
Lampiran 6	Analisis Uji Reliabilitas Skor Butir Soal	96
Lampiran 7	Analisis Uji Daya Beda Soal	97
Lampiran 8	Analisis Uji Taraf Kesukaran Soal	98
Lampiran 9	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)Kelas Kontrol	99
Lampiran 10	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)Kelas Eksperimen	102
Lampiran 11	Lembar Jawab Kerja Peserta Didik	105
Lampiran 12	Analisis data praktikum	111
Lampiran 13	Soal Pretest	113
Lampiran 14	Analisis skor Pretest	117
Lampiran 15	Lembar Jawab Pretest	119
Lampiran 16	Soal Posttest	121
Lampiran 17	Analisis skor Posttest	127
Lampiran 18	Lembar Jawab Postes	129
Lampiran 19	Uji Homogenitas	131
Lampiran 20	Uji Normalitas	132
Lampiran 21	Uji t-Test	133
Lampiran 22	Uji-N-gain	134
Lampiran 23	Surat Keterangan Riset MA Roudlotul Muttaqin	135
Lampiran 24	Dokumentasi Penelitian	136
Lampiran 25	Riwayat Hidup	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fenomena atau kejadian di alam tidak terlepas dari fisika. Fisika merupakan pemahaman prinsip-prinsip untuk menyelidiki aktivitas alam. Melalui kurikulum fisika pada di sekolah, peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan berpikir kritis (Khaeruddin, 2018). Seiring dengan arahan Departemen Pendidikan Nasional, yakni pada evaluasi pembelajaran untuk menilai pengetahuan serta keterampilan proses sains (SP) dan berpikir tingkat tinggi (Nasional, 2007). Pembelajaran fisika melatih berpikir tingkat tinggi pada kemahiran peserta, sehingga tidak hanya kemampuan berpikir tingkat rendah saja di dalam prosesnya (Research & Education, n.d.).

Hasil observasi di MA Roudlotul Muttaqin Mranggen Demak, peserta didik masih memerlukan model pembelajaran lain untuk menunjang proses pembelajaran fisika. Pembelajaran yang belum mengutamakan peserta didik, sehingga peserta didik kurang aktif, dan peserta didik beranggapan bahan ajar yang digunakan

masih belum maksimal dalam hal kemenarikan, keinovatifan, variasi, serta tingkat kebutuhan (Nurliawaty et al., 2017). Kekurangan peserta didik dalam kecerdasan secara keseluruhan seperti kemampuan peserta didik dalam menghafal tidak membantu meningkatkan HOTS. Peserta didik yang mampu menjawab sebuah permasalahan (tidak menghafal), dan mampu menempatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya, merupakan contoh HOTS (Fitriani et al., 2017).

Pelatihan keterampilan berpikir tingkat tinggi membantu peserta didik agar proses pembelajaran dapat difokuskan kepada peserta didik, membuat peran pendidik hanya sebagai bantuan. Perkembangan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) terjadi ketika orang menghadapi tantangan baru, pertanyaan sulit, atau situasi ambigu. Menurut (Arthur lewis and Davis Smith, 1993), apabila seseorang menggunakan pengetahuan yang sudah tersimpan dalam memori, mempelajari hal baru, lalu mengkorelasikannya, mengatur, dan mengembangkan hal-hal yang dapat menyelesaikan tugas atau menemukan solusi pada suatu permasalahan, maka dapat dikatakan orang tersebut memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Berbeda halnya dengan (Petres, 2005), keketika seseorang dapat mempertimbangkan nilai dan asumsi saat menganalisis

data dan menarik kesimpulan, maka dikatakan orang tersebut mampu menerapkan HOTS.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada peserta didik bisa digabungkan dengan model pembelajaran *Problem Solving*, untuk mendukung pembelajaran fisika dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Kemampuan analisis melatih peserta didik untuk mengaplikasikan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan problem. Kemampuan berpikir tingkat tinggi memiliki nilai yang signifikan, baik bagi individu, lingkungan sekitar, maupun institusi pendidikan (Maulani et al., 2016).

Penerapan Model pembelajaran *Problem Solving* tidak mencapai hasil maksimal dalam praktiknya untuk meningkatkan kemampuan HOTS peserta didik, sehingga masih diperlukan penunjang yang lainnya. Melalui *Software Tracker*, *software* ini dapat melatih didik untuk menganalisis gerak benda pada video yang dilakukan dengan membuat tanda pada benda yang seiringan gerak benda tersebut (Fitriyanto & Sucahyo, 2016). Adanya penggabungan metode tersebut peserta didik diharapkan dapat memahami materi tidak saja dengan teori akan tetapi juga dapat memahami materi secara nyata. Membangkitkan semangat belajar peserta didik dengan potensi yang dimilikinya guna memecahkan masalah adalah termasuk tujuan pembelajaran.

Pembelajaran fisika dengan menggunakan *Software tracker* ini sangat tepat sebagai media pengganti pada praktikum konvensional, dimana praktikum dilakukan secara manual pada pengambilan datanya, sehingga hasil data praktikum kurang akurat (Oktaviani et al., 2020). Praktikum fisika dengan bantuan *Software tracker*, melatih peserta untuk mengidentifikasi dan menganalisis posisi, kecepatan, serta percepatan (Hockicko, 2011).

Gerak benda yang sulit dianalisis pada saat pengambilan data praktikum konvensional yaitu posisi benda, grafik, (Risa et al., 2021). Asumsi umum yang digunakan yaitu dengan mengabaikan gaya gesek pada udara, walaupun ukuran gesekan ini sangat besar untuk mengurangi energi kinetik suatu benda, yang pada akhirnya mengurangi ukuran lintasan gerak parabola (Purwadi dan Ishafit, 2014). Melalui *software tracker* dapat berfungsi dalam menganalisis gerakan benda dalam video melalui pembuatan jejak sesuai gerak benda.

Menurut tinjauan pustaka yang didapat diketahui bahwa kesulitan dalam praktikum yaitu dapat menentukan gerak benda, sehingga materi yang digunakan adalah gerak parabola. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di sekolah MA Roudlotul Muttaqin diperoleh pembelajaran masih menggunakan metode konvensional. Peserta didik mengalami kesulitan menentukan gerak pada saat

praktikum, sehingga tidak dapat meningkatkan berpikir tingkat tinggi. Berdasarkan berdasarkan persoalan-persoalan yang telah dijelaskan, pentingnya melakukan penelitian yang berjudul “Implementasi Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola Pada Peserta didik Kelas X”.

B. Identifikasi Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, beberapa permasalahan dapat diidentifikasi, seperti berikut ini:

1. Diperlukan variasi model pembelajaran lain untuk mendukung proses pembelajaran.
2. Keterlibatan peserta didik masih kurang optimal.
3. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik masih perlu ditingkatkan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan Taksonomi Bloom versi Anderson dan Claeswall.
2. Fokus penelitian ini adalah pemahaman gerak parabola pada Kompetensi Dasar (KD) 3.5.

D. Rumusan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan ini berlandaskan dari rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi penggunaan Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola Pada peserta didik Kelas X?
2. Apakah terdapat pengaruh peningkatan pada kemampuan HOTS pada materi Gerak Parabola di kelas X setelah menggunakan model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan pengetahuan implementasi penggunaan Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola Pada peserta didik Kelas X.
2. Mengetahui ada atau tidaknya pengaruh peningkatan pada kemampuan HOTS pada Materi Gerak Parabola

setelah menggunakan model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker*.

F. Manfaat Penelitian

Secara teoritis & praktis, manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan tentang penggunaan aplikasi dalam inovasi pembelajaran Fisika khususnya materi Gerak Parabola.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis hasil penelitian ini adalah:

a. Bagi Guru

Dapat digunakan sebagai masukan bagi guru untuk meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran Fisika khususnya materi Gerak Parabola.

b. Bagi peserta didik

Memberikan pengetahuan kepada peserta didik tentang pelajaran Fisika khususnya materi Gerak Parabola dalam meningkatkan pemahaman peserta didik.

c. Bagi Peneliti

Dapat menjadi referensi untuk mengadakan penelitian-penelitian yang selanjutnya tentang pembelajaran Fisika khususnya Gerak Parabola.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Problem Solving*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Solving*

Problem Solving (pemecahan masalah) adalah model yang bisa digunakan guru pembimbing dalam pelaksanaan bimbingan kelompok peserta didik agar dapat melakukan interaksi dalam pemecahan masalah. Penerapan penggunaan *Problem Solving* membantu peserta didik untuk bekerja sama dalam memberikan solusi, mengembangkan nilai-nilai dan perilaku, membantu dan memberikan langkah konkret untuk mencapai tujuan kelompok (Hartinah, 2016).

b. Model Pembelajaran *Problem Solving* memiliki beberapa tahap, seperti yang disebutkan di bawah ini (Mulyono, 2012):

- 1) Topik permasalahan.
- 2) Riset.
- 3) Menetapkan jawaban.

- 4) Menguji kebenaran jawaban.
- 5) Menarik kesimpulan.

2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

a. Pengertian Berpikir Tingkat Tinggi

Menurut Anderson, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills (HOTS)*, merupakan kemampuan berpikir peserta didik yang berkembang dalam tingkat pengetahuan yang lebih tinggi melalui berbagai dasar-dasar, model kognitif serta taksonomi pembelajaran, seperti halnya pemecahan masalah, taksonomi bloom, dan klasifikasi, proses pembelajaran dan evaluasinya (Septianingsih et al., 2022). Pengetahuan diperoleh terutama melalui indera manusia, yang selanjutnya direaksikan oleh otak melalui ingatan jangka pendek dan jangka panjang (Helmawati, 2019). Dampak dari berpikir yang lebih tinggi tidak dapat dicapai melalui tahapandi mana aliran pemikiran itu sendiri dimulai dalam bentuk kepentingan setiap manusia. Pengetahuan yang masuk diproses oleh pikiran dalam proses berpikir untuk menghasilkan ide, memecahkan masalah dan mengambil keputusan.

Mendidik peserta didik menggunakan HOTS mengacu pada upaya melatih peserta didik agar mampu berpikir secara mendalam. Kemampuan

peserta didik harus bisa merefleksikan pengetahuan dan pengembangan keterampilan dalam situasi baru (Nugroho, 2018). Pengertian HOTS dari yang didapat adalah suatu gagasan yang lebih tinggi untuk berpikir kritis dengan menggunakan pengetahuan yang diperoleh melalui panca indera manusia, dan otak. Peserta didik merespon dengan informasi, memanipulasi, dan menemukan solusi atau menemukan jawaban dari masalah baru.

b. Taksonomi Anderson dan Krathwohl

Taksonomi berasal dari bahasa Yunani, dengan “taxis” yang berarti pengaturan dan “homos” yang berarti ilmu atau sains (Ahyana, 2021). Benjamin Bloom pertama kali memperkenalkan istilah Taksonomi Bloom di tahun 1956, yang selanjutnya dikembangkan lagi di tahun 2001 oleh Anderson and Krathwohl. Taksonomi Bloom terbagi tiga yakni: kognitif (berkaitan dengan pengetahuan), afektif (yang berkaitan dengan sikap atau perilaku), psikomotorik (yang berkaitan dengan keterampilan).

Ranah kognitif terdapat enam tingkatan, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Lorin Anderson dan David

Krathwohl kemudian merevisi urutan dalam ranah kognitif tersebut mulanya mengalir dari konsep statis menjadi tindakan, dimaksudkan untuk menkankan pendekatan berpikir yang aktif dalam proses pembelajaran. Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson bisa dirujuk pada tabel 2.1 (Ahyana, 2021).

Tabel 2.1 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson

No.	Taksonomi Bloom	Taksonomi Revisi Anderson dan Krathwohl
1	Pengetahuan	Mengingat
2	Pemahaman	Memahami
3	Penerapan	Menerapkan
4	Analisis	Menganalisis
5	Sintesis	Mengevaluasi
6	Evaluasi	Mencipta

Berdasarkan Tabel 2.1, dapat diketahui terdapat revisi pada taksonomi Bloo. Pengetahuan diartikan sebagai hasil berpikir dan bukan metode berpikir, mengingat artinya pada awalnya penilaian ditempatkan setelah analisis, dan kemudian sintesis diganti dengan penciptaan yang bermaksud menunjukan proges dari tingkat pemikiran yang lebih sederhana ke kompleks.

c. Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
Berdasarkan Anderson & Krathwohl

Anderson dan Krathwohl mengemukakan bahwa kemampuan seseorang dapat dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah dan tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat rendah biasa disebut dengan *Lower Order Thinking Skill* (LOST) yang mencakup kemampuan memori, pemahaman, dan pengaplikasian. Sementara itu kemampuan berpikir tingkat tinggi disebut sebagai *Higher Thinking Skill* (HOST) yang melibatkan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat diukur dengan menggunakan indikator yang didasarkan pada revisi taksonomi Bloom oleh Krathwohl dan Anderson (Akmala et al., 2019) terdiri atas:

- 1) C4 (menganalisis) adalah proses memecah suatu konsep menjadi bagian-bagian yang lebih detail dan menemukan hubungan antyara setiap bagian dengan keseluruhan.
- 2) C5 (mengevaluasi), proses menilai atas kriteria

tertentu.

- 3) C6 (menciptakan), proses pembentukkan dari keseluruhan elemen dengan penggabungan elemen yang lainnya, kemudian disusun menjadi pola yang baru, dan menghasilkan struktur keseluruhan.

Keunggulan dari pembelajaran HOTS adalah peserta didik dapat mengklasifikasikan tiap bagian/elemen dari konsep atau permasalahan dan membuktikan hubungannya, mengidentifikasi alasan dan dampaknya, bisa juga untuk argumentasi dalam menyampaikan gagasan.

Penguasaan seseorang untuk mengklasifikasi, mengorganisir, dan mengkoreklasi dalam suatu topik atau permasalahan, dapat dikatakan penelitian ini memperlihatkan kemahiran kognitif dalam analisis, seperti yang terlihat dalam tabel 2.2 (Irawati & Mahmudah, 2018).

Tabel 2.2 Struktur Kemampuan Kognitif

Analisis	Indikator	Kata Kerja Operasional
Membedakan	Dapat menetapkan bagian dari hal-hal yang berhubungan	- Mengidentifikasi - Menemukan - Menyeleksi
Mengorganisasikan	Dapat merangkai bagian dari hal-hal yang berhubungan	- Memerinci - Mengklasifikasi - Merasionalkan - Mengulas
Menghubungkan	Dapat menetapkan tujuan dan hubungan dari Hal-hal	- Mengorelasikan - Menghubungkan - Mengevaluasi - Mendiagramkan - Membagangkan

d. Manfaat Berpikir Tingkat Tinggi

Manfaat dari berpikir tingkat tinggi (HOTS) yaitu mendorong dan melatih peserta didik untuk bersemangat dalam pembelajaran, tidak mudah putus asa dan membuat tantangan tersendiri untuk menyelesaikan permasalahan, dan merasa perlu untuk belajar lebih, sehingga menciptakan pembelajaran yang aktif dan berpusat di peserta didik. Banyaknya studi dari implementasi pembelajaran serta evaluasi HOTS yang tentunya berdampak positif bagi peserta didik.

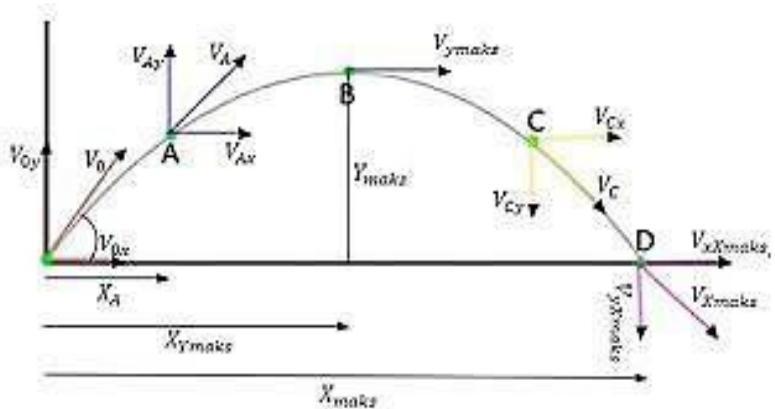
Sedikitnya ada 3 hal yang bermanfaat untuk peserta didik, hal tersebut mencakup peningkatan partisipasi aktif dalam pembelajaran, motivasi yang lebih tinggi, dan peningkatan prestasi belajar (Nugroho, 2018).

Dampak positif yang lainnya dari HOTS yaitu dapat meningkatkan daya pikir, sehingga antara otak kanan dan kiri menjadi seimbang, dan menjadikan peserta didik menjadi lebih sukses kedepannya, hal ini sesuai dengan Kurikulum 2013 yang ditetapkan di Indonesia, yang menyampaikan tentang pengembangan kemampuan berpikir dari tingkat yang dasar hingga yang kompleks. Hal ini terlihat dari evaluasi daya pikir, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan mencipta. Peserta didik yang berkualifikasi tinggi juga dapat menerapkan informasi baru untuk menemukan solusi dan jawaban atas masalah yang dihadapi.

3. Gerak Parabola

Gerak parabola dapat dijelaskan sebagai kombinasi dari analisis pergerakan panjang sumbu x dan y . Sumbu x mewakili Gerak Lurus Beraturan (GLB) karena bergerak secara horizontal, sementara sumbu y mewakili Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), disebabkan arah

gerakannya adalah vertikal (Halliday & Resnick, 2010: 73). Secara konsep, gerak ini mengabaikan gaya hambat udara pada penguraiannya. Terdapat ilustrasi lintasan Gerak Parabola yang ditunjukkan dalam Gambar 2.1



Gambar 2.1 Lintasan Gerak Parabola

a. Gerak Horizontal

Pergerakan secara horizontal merujuk pada pergerakan lurus yang bersumbu pada x (GLB) dan tidak pengaruhnya oleh gaya gravitasi, sehingga arah sumbu x tidak ada percepatan atau besarnya nilai a adalah nol. Bagian atau unsur horizontal v_x kecepatan proyektil tetap konstan sejak awal v_{0x} dalam gerak keseluruhannya.

Pada bidang horizontal proyektil, terjadi pada perubahan $x - x_0$ dari posisi awal x_0 dengan percepatannya nol dalam tiap detik, maka dapat persamaannya yaitu:

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

$$s = v \cdot t$$

Analogikan dalam proyektil sumbu x , dan nilai v_0 merupakan v_0 , karena $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$, sehingga dapat dibentuk:

$$x = v_{0x} t$$

$$x = (v_0 \cos \alpha) t \quad (1-1)$$

b. Gerak Vertikal

Gerak vertikal yaitu gerak lurus yang bersumbu pada y (GLBB) dan dipengaruhi oleh gaya gravitasi, sehingga percepatannya adalah tetap, sehingga dapat dirumuskan:

Dari persamaan GLBB diperlambat:

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

Karena $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$, ditinjau dari proyeksi sudut yang terbentuk, maka:

$$y = (v_0 \sin \alpha) t - \frac{1}{2} g t^2 \quad (1-2)$$

c. Analisis Benda Sesaat setelah Meluncur

Peristiwa ini, benda akan mengalami penurunan kecepatan karena dipengaruhi gaya

gravitasi yang bersumbu pada y. Pada peristiwa ini, kecepatan benda pertiap detik dalam gerak proyektil dianggap posisi awalnya tetap stabil di titik nol, maka persamaan untuk posisi x adalah bahwa kecepatannya tetap stabil, yaitu $v_x = v_{0x}$ serta besar kecepatannya yaitu:

Persamaan GLBB diperlambat :

$$v = v_0 - a \cdot t$$

Pada proyeksi sumbu y dengan, gerakannya berhubungan dengan percepatan gravitasi bumi, maka:

$$v_y = (v_0 \sin a_0) - gt$$

d. Analisis Benda Saat Berada Pada Titik Tertinggi

Titik tertinggi pada gerak parabola (sumbu y) besarnya adalah nol. Waktu yang diperlukan agar benda berada di titik titik terjauh yaitu 2x waktu yang diperlukan untuk mencapai tertinggi, yang dapat disimak dari persamaan (1-3) dengan $v_y = 0$ karena berada di titik tertinggi pada sumbu y, sehingga persamaan yangdigunakan adalah :

$$v_y = (v_0 \sin a_0) - gt$$

$$0 = (v_0 \sin a_0) - gt$$

$$gt = (v_0 \sin a_0)$$

$$t = \frac{(v_0 \sin a_0)}{g} \quad (1-4)$$

Titik tertinggi dan titik terjauh yang diperoleh dari mensubstitusikan persamaan (1-4) pada (1-2) pada titik tertingginya, persamaannya yaitu:

$$y = (v_0 \sin a_0)t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y_{max} = (v_0 \sin a_0) \frac{(v_0 \sin a_0)}{g} - \frac{1}{2}g \frac{(v_0 \sin a_0)^2}{g}$$

$$y_{max} = -\frac{v_0^2 \sin^2 a_0}{g} + \frac{1v_0^2 \sin^2 a_0}{2g}$$

$$y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 a_0}{2g} \quad (1-5)$$

e. Analisis objek Saat Menyentuh Tanah

Melibatkan pemeriksaan kecepatan kecepatan sepanjang sumbu x dan y adalah setara di kondisi awal serta resultan kecepatan pada saat ini setara kecepatan awal pada titik terjauh, apabila persamaan (1-4) digunakan sebagai pengganti dalam persamaan (1-1), sehingga :

$$x = (v_{0x} \cos a_0)t$$

$$x_{max} = (v_{0x} \cos a_0) \frac{(v_0 \sin a_0)}{g}$$

$$x_{max} = \frac{v_0^2 (\cos a_0 \sin a_0)}{g}$$

karena $\sin a \cos a = \sin 2a$, maka bila kita terapkan menjadi :

$$x_{max} = \frac{v_0^2 \sin 2 a_0}{g} \quad (1-6)$$

Penentuan jarak maksimum pada gerak parabola, salah satu aspek yang terpenting yaitu sudut yang menentukan jarak maksimum yaitu 45° (Chundinov, P. 2014).

4. Tracker

Douglas Brown pertama kali menemukan Tracker pada saat bekerja pada proyek *Open Source Physics* (OPS). Software ini merupakan software berbasis open source Java Frame. Pada pembelajaran fisika, tracker bisa digunakan sebagai media pembelajaran untuk pemodelan dan analisis video yang bisa diunduh secara gratis (Khotijah et al., 2019). *Tracker* dapat dioperasikan pada sistem operasi windows. *Tracker* memiliki keakuratan dalam pengambilan datanya (Suwarno, D. 2017). Akurasi juga dipertimbangkan berdasarkan jarak antara kamera dan latar belakang yang kontras di sekitar objek (Sirisathikul et al. 2013).

Tracker dapat mempresentasikan data kuantitatif secara akurat beserta juga dengan grafiknya pada fenomena fisis. Data tersebut adalah data yang berkaitan dengan kecepatan, kelajuan, medan gravitasi, gaya, serta konservasi dan konservasi energi (Muhammad Habibulloh, 2014). APada kinematika, terdapat beberapa hasil analisis yang didapatkan, seperti data posisi awal dan tiap detik, percepatan, kecepatan, serta dapat menghasilkan

persamaan gerak yang ditampilkan ke bentuk grafik dan tabel.

Penggunaan *Tracker* pada praktikum fisika, dapat menyajikan data perhitungan praktikum dengan jelas melalui analisis pada video. Dampak positif pada penggunaan *Tracker* adalah menarik bagi peserta didik karena sangat mudah digunakan.

Berikut adalah tahapan untuk menganalisis video praktikum pada *tracker* yaitu :

1. Aplikasi *tracker* silahkan dibuka.
2. *Toolbar* teletak di pojok kiri sebelah atas pilih opsi "Open file" dan pilih file yang diinginkan.
3. Pastikan kualitas video minimal 30 fps supaya analisis lebih akurat.
4. Titik awal dan akhir dapat ditemukan dengan cara klik "Clip Setting"
5. Aktifkan ikon sumbu koordinat untuk menampilkan garis sumbu x dan y.
6. Ukuran skala pada video gunakan "alibrasi Stick"
7. Klik *Create*, lalu pilih *Point Mass*
8. Tekan tombol ctrl dan shify secara bersamaan.
9. Input data kedalam lembar kerja excel.
10. Analisis data dalam bentuk grafik.

B. Tinjauan literatur yang terkait

Study-study terdahulu yang relevan dengan penelitian ini meliputi :

Penelitian (Pascal, 2020) tentang pemanfaatan *Tracker* pada materi gerak parabola. Penelitian tersebut untuk mengoptilkan peserta didik dalam kemampuan interpretasi grafik. Penelitian tersebut menghasilkan penggunaan *Tracker* menghasilkan pengaruh baik, kemudian peserta didik mampu belajar mengintepretasi grafik dengan baik juga. Penelitian (Muhammad Habibulloh, 2014) tentang penerapan model analisis *software Tracker* pada materi gerak jatuh bebas. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil pembelajaran fisika sangat baik karena menggunakan analisis model pada *video software tracker*.

Penelitian (Khotijah et al., 2019) tentang pengembangan praktikum hukum kekekalan momentum dengan berbantuan *software Tracker*. Penelitian tersebut yaitu sangat layak pada hasil video *tracker* yang dihasilkan. Penelitian (Fisika et al., 2018) tentang analisis gerak parabola yang ditinjau dari kecepatan sesaat melalui *Software Tracker* Hasil penerapan model *tracking* video menggunakan *software tracker* dan mengukur besarnya nilai kecepatan sesaat pada perbedaan lintasan.

Pebedaan antara penelitian sebelumnya adalah bahwa pembelajaran Problem Solving dan Software Tracker telah terbukti mampu menghasilkan pencapaian pembelajaran yang positif pada peserta didik, sementara penelitian ini Implementasi Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola Pada Peserta didik Kelas X.

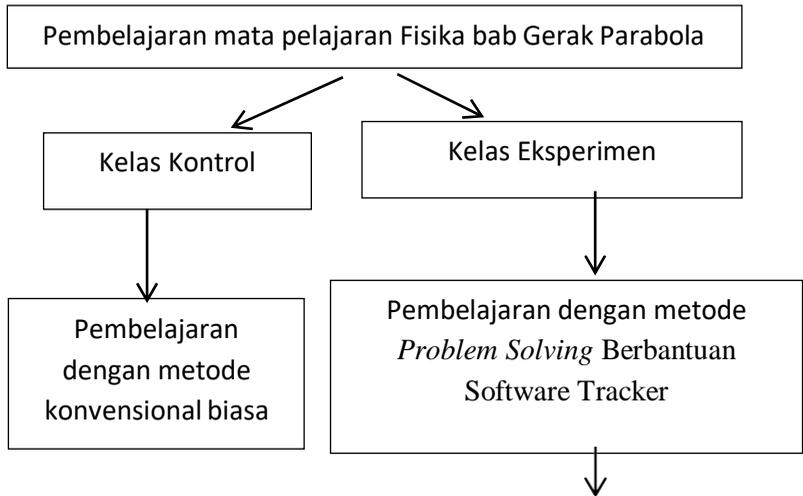
C. Kerangka Berpikir

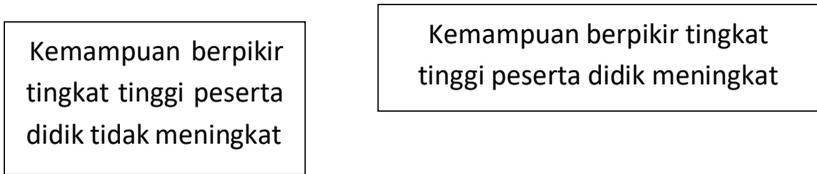
Kerangka berpikir pembelajaran ialah salah satu kegiatan untuk menyampaikan konsep-konsep ilmiah kepada peserta didik. Setelah belajar, mahasiswa didik diharapkan memiliki pemikiran yang sama dengan profesional. Akan tetapi secara nyata pola pikir peserta didik bervariasi karena mereka masih memiliki ide-ide sendiri atau asumsi terlebih dahulu sebelum belajar. Hal ini dapat mempengaruhi proses

pembentukan ide profesional.

Selain prasangka yang dimiliki oleh peserta didik, pengalaman pembelajaran di kelas juga memiliki dampak yang signifikan. Dikarenakan setiap peserta didik memiliki kemampuan pendapat yang berbeda. Penelitian ini tidak hanya membantu peserta didik dalam memahami materi, tetapi juga memperdalam pemahaman peserta didik.

Rangkaian dalam penelitian ini dapat disajikan sebagai berikut :





Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dibangun, maka pengujian hipotesis ini menggunakan Implementasi Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola pada Peserta didik Kelas X. Hipotesis yang akan diuji dirumuskan sebagai berikut :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi materi gerak parabola kelas X di MA Roudlotul Muttaqin.

H_a = Terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi materi gerak parabola kelas X di MA Roudlotul Muttaqin.

Rumus hipotesis statistik matematika:

$$H_0 = (\mu_0 = \mu_1)$$

$$H_a = (\mu_0 \neq \mu_1)$$

BAB III

MODEL PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini mengadopsi model eksperimen semu (*quasi-exsperiemnt research*). Desain penelitiannya adalah *nonequivalent control group design*. Terdapat dua kelompok yang menjadi subjek dalam penelitian ini, yang dapat diidentifikasi melalui tabel 3.1.

Tabel 3.1 Control Group Design (Sugiyono, 2015)

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol		X_2	

Keterangan:

O_1 = Tes awal sama yang digunakan terhadap dua kelompok (pretest)

O_2 = Tes akhir sama yang digunakan terhadap dua kelompok (posttest)

X_1 = Praktik pembelajaran fisika dengan model pembelajaran *Problem Solving*

X_2 = Praktik pembelajaran fisika secara konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di MA Roudlotul

Muttaqin di Jl. Baitul Izzah 18 Bandungrejo Mranggen. Sekolah tersebut dipilih karena terdapat semua aspek yang mendukung pada pelaksanaan penelitian, sehingga tidak ada pelaksanaannya tidak ada kendala. Penelitian ini dilkakukan pada 15 November 2022 - 26 November 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Peserta dalam penelitian ini merupakan peserta didikkelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 di MA Roudlotul Muttaqin Mranggen Demak. Sampel dari penelitian diambil dari kelas tersebut dengan menggunakan *teknik purposive sampling*, yang dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Hasil pemilihan sampel adalah 25 peserta didik untuk eksperimen dari X MIPA 1 dan jumlah yang sama untuk kelas kontrol dari X MIPA 2.

D. Definisi Operasional Variabel

Peneliti menentukan sesuatu untuk diidentifikasi yang menghasilkan suatu informasi, sehingga didapatkan hasil kesimpulannya, diartikan sebagai variabel penelitian (Sugiyono, 2015). Variabel yang digunakan menjadi variabel independen dan dependen. Variabel independennya adalah pembelejaran problem solving, sedangkan variabel dependennya adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

a. Tes

Tes difungsikan agar diperoleh data terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik materi gerak parabola.

b. Observasi

Observasi dilakukan awal penelitian, tujuan observasi dilakukan untuk mengetahui suatu masalah yang harus diteliti selama pembelajaran di kelas berlangsung.

c. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan agar dapat menguatkan data hasil penelitian, seperti hasil pretest dan posttest beserta daftar namanya, serta foto atau gambar selama penelitian.

2. Instrumen Penelitian

Seperangkat alat uji penelitian untuk menghasilkan data yang akurat, kompleks, sistematis, dan dapat diolah dengan baik, merupakan definisi dari instrument penelitian (Arikunto, 2010 : 192).

c. Instrumen Perlakuan

Penelitian ini menggunakan instrument penelitian, sebagai berikut:

- 1) RPP dibentuk yakni ketika proses pembelajaran belum dilaksanakan. RPP yang disusun mengacu pada RPP K13.
- 2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
LKPD digunakan untuk media bantu padakelas eksperimen dan kontrol.
- 3) Soal *pretest* dan *posttest* diberikan pada saat berlangsungnya penelitian dalam kelas kelas eksperimen dan kontrol.

F. Teknik Analisis Uji Instrumen

Instrumen dapat dikatakan akurat apabila dapat menyatakan keakuratan data itu sendiri (Sugiyono, 2013).

Teknik Analisis Uji Instrumen dalam penelitian ini adalah :

1. Validitas

Penelitian ini untuk menguji validitas butir

soal dengan metode korelasi *product moment*, seperti pada buku Arikunto (2008: 72) yang dikemukakan oleh Pearson, persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{N \sum KF - (\sum K)(\sum F)}{\sqrt{\{N \sum K^2 - (\sum K)^2\} \{N \sum F^2 - (\sum F)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{hitung} : Koefisien korelasi (Validitas butir soal)

N : Jumlah sampel

X : Skor butir soal

Y : Skor total

Hasil data tersebut kemudian dianalisis melalui tabel kritis r *product moment* pada tabel taraf signifikan 5%. Apabila nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} maka item instrumen dinyatakan tidak valid.

2. Reliabilitas

Instrumen disebut reliabel jika instrumen ajeg atau konsisten dan menunjukkan hasil pengukuran dapat dipercaya (Arikunto, 2006). Uji ini menggunakan rumus K-R 20 seperti dalam buku Arikunto (2013: 231) sebagai berikut:

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan :

r_i : Reliabilitas Instrumen

k : Jumlah butir pertanyaan

V_t : Varians total

p : Proporsi pada jumlah subjek yang benar dalam menjawab butir soal (proporsi subjek yang mendapat 1)

q : $1 - p$

3. Daya Beda

Uji daya beda pada penelitian ini yaitu:

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

(Arikunto, 2006: 211)

Keterangan :

DP : Daya Pembeda Soal

JB_A : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar butir soal di kelompok atas

JB_B : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar butir soal di kelompok bawah

JS_A : Banyaknya peserta didik

Adapun kriteria yang digunakan dalam daya pembeda berdasarkan (Arikunto, 2019) yaitu:

Tabel 3.2 Kriteria Daya Beda

Nilai	Kriteria Daya Pembeda
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Sangat Baik
Negative	Tidak Layak

4. Tingkat Kesukaran

Penelitian ini pada uji tingkat kesukaran tes persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$TK = \frac{\sum B}{\sum P}$$

(Sumber : Purwanto, 2010: 99)

Keterangan :

TK : Tingkat Kesukaran

B : Subjek yang menjawab benar

P : Banyaknya subjek dalam pengerjaan tes

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Tngkat Kesukaran
(Arikunto, 1999).

Interval	Kriteria
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis data statistik deskriptif

statistik yang dipakai dalam menganalisis atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan, dengan tujuan menarik kesimpulan tanpa bermaksud dapat diterima oleh umum, merupakan definisi dari analisis deskriptif (Sugiyono, 2019: 241). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes HOTS dengan menggunakan statistik deskriptif.

Hasil soal tes HOTS kemudian dianalisis secara deskriptif. Tujuannya agar dapat mengukur nilai peserta didik sebelum dan setelah pada penelitian. Data tes tersebut dianalisis menggunakan data statistik deskriptif dan pengkategorian. Kemudian data diolah menjadi kategori nilai HOTS peserta didik sesuai pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Interpretasi Kategori Tes peserta didik menurut Suharsimin Arikunto

Interval	Predikat
90 - 100	A
80 - 89	B
70 - 79	C
<70	D
Jumlah	

Sumber: (Listiyani, 2012:89)

Kategori nilai ketuntasan peserta didik dapat disajikan pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Kategori Nilai

Nilai	Kategori
≥ 70	Tuntas
< 70	Tidak tuntas

2. Analisis data statistik inferensial

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji dipakai agar dapat mengidentifikasi sampel dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak (Supranto: 2013). Adapun uji normalitas yang dipakai dengan metode uji Saphiro-Wilk, yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$T = \frac{1}{\sqrt{D}} \left[\sum_{i=1}^k (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

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

$$G = \frac{T_3}{1 - T_3}$$

D = Coefficient test Shapiro Wilk

X_{n-i+1} = Angka ke $n - i + 1$ pada data

X_i = Angka ke- i pada data

α = Taraf signifikansi 5%

\bar{X} = Rerata data

G = Identik dengan nilai Z distribusi normal

b_n, c_n, I_n = Konversi statistik Shapiro-Wilk pendekatan distribusi normal.

Uji normalitas ditentukan melalui uji shapiro-wilk nilai G dengan membandingkan probabilitasnya (p) tabel pada tabel shapiro-wilk, guna mengetahui pengambilan keputusan, ditinjau dari:

- Jika $G > (p)\text{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$, artinya sampel dari data yang terdistribusi normal
- Jika $G < (p)\text{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$, artinya sampel dari data yang terdistribusi tidak normal

Kategori uji normalitas ini bisa melalui metode uji Shapiro-Wilk dengan berbantuan aplikasi IBM SPSS versi 25.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan setelah uji normalitas. Tujuannya untuk mengidentifikasi hal yang sama antara dua keadaan/populasi. Uji ini menggunakan uji

homogenitas dua varian atau dua *fisher*, yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

F : Homogenitas

S_1^2 : Varian Terbesar (N-gain Kelas Eksperimen)

S_2^2 : Varian Terkecil (N-gain Kelas Kontrol)

Adapun kriteria uji homogenitas dinyatakan sebagai berikut :

H_0 diterima jika $F_h \leq F_t$, H_0 : Data varian homogen

H_0 ditolak jika $F_h > F_t$ H_0 : data tidak dalam varian homogen.

c. Uji Hipotesis

Setelah melakukan pengujian data menggunakan uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis. Tujuannya agar dapat mengidentifikasi pengaruh model pembelajaran *Problem Solving* secara signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Uji ini dihitung berdasarkan asumsi statistic yana berbantuan SPSS 25 yang meliputi distribusi dan varians data.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji hipotesis adalah (Ruseffendi, 1998):

1) Menetapkan hipotesis statistik

H_o = tidak ada perbedaan rerata untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a = ada perbedaan rerata kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelas eksperimen dan kontrol.

2) Taraf signifikansi yang digunakan $\alpha = 5\%$

3) Setelah olah data, perhatikan signifikansi (*2-tailed*) pada *output*

4) Perhatikan perhatian keputusan pada kriteria

5) Apabila sig. (2-tailed) $\leq (\alpha = 0,05)$ artinya H_o ditolak dan H_a diterima, dan dapat disimpulkan ada perbedaan rerata kemampuan berpikir tingkat tinggi kelas eksperimen dan kontrol.

6) Apabila sig. (2-tailed) $\geq (\alpha = 0,05)$ artinya H_o diterima dan H_a ditolak, dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan rerata kemampuan berpikir tingkat tinggi

kelas eksperimen dan kontrol.

- 7) Data berdistribusi Normal atau Homogen
Jika data berdistribusi normal serta homogen, selanjutnya adalah menganalisis tes statistic parametrik. Uji hipotesis yang digunakan adalah teknik analisis uji t pada taraf signifikan yaitu 0,05.

Persamaan uji t yang dipakai adalah:

$$t = \frac{M_x - M_y}{\left(\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{n_x + n_y - 2} \right) \left(\frac{1}{n_x + n_y} \right)}$$

Keterangan:

t = Harga uji statistik

M_x = Nilai rerata kelas eksperimen

M_y = Nilai rerata hasil kelas kontrol

n_x = Jumlah kelas eksperimen

n_y = Banyaknya subjek kontrol

$\sum x^2$ = Deviasi setiap nilai X_2 dan X_1

$\sum y^2$ = Deviasi setiap nilai Y_2 dan *mean Y*

Dengan ketentuan:

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{\sum x^2}{n}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{\sum y^2}{n}$$

Penentuan kriteria uji hipotesis pada uji t atau *t test* sebagai berikut:

- $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, H_o diterima dan H_a ditolak
- $t_{hitung} > t_{tabel}$, H_o ditolak dan H_a diterima

8) Data tidak berdistribusi Normal dan Homogen

Data yang tidak berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan analisis tes non parametrik, yaitu uji Mann-whitney. Untuk persamaanya yaitu:

$$Z = \frac{\bar{K} - \mu_0}{\sigma_x} \quad \text{dan} \quad \alpha_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

d. Uji N-Gain

Pengidentifikasi untuk melihat ada tidaknya progress pemahaman peserta didik setelah dilakukannya pembelajaran adalah uji n-gain. Uji ini menggunakan persamaan 3.10 (Meltzer, 2002)

$$\langle \text{?} \rangle = \frac{(\%(\text{Sf}) - \%(\text{Si}))}{(100\% - (\text{Si}))} \quad (3.10)$$

Keterangan :

$\langle \text{?} \rangle$ = skor gain

$\text{?} \text{?}$ = skor rerata *posttest*

Si = skor rerata *pretest*

Hasil peningkatan yang terjadi dapat dikategorikan pada tabel 3.6 (Hake, 1998).

Tabel 3.6 Klasifikasi Nilai N-Gain

Klasifikasi	Kreteria
$(g) > 0,7$	Tinggi
$(g) < \underline{0,7}$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di MA Roudlotul Muttaqin yang terletak di jalan Baitul Izzah Bandungrejo Mranggen, Demak, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan sampel kelas X IPA di MA Roudlotul Muttaqin, yaitu kelas X IPA 1 dan X IPA 2. Penelitian ini menggunakan sampel yang sebanyak 25 peserta didik, adapun materi yang diberikan yaitu gerak parabola.

1. Analisis Uji Instrumen Penelitian

a. Uji Validitas

Uji validitas yaitu standarisasi kategori kevalidan pada instrument tertentu. Jika instrument yang digunakan adalah valid, maka instrument tersebut dapat digunakan pada evaluasi akhir, dan tidak berlaku untuk sebaliknya. Perhitungan validitas penelitian ini menggunakan $N = 25$ dan taraf signifikansi 5%, maka $r_{tabel} = 0,39$. Berdasarkan hasil uji validitas pada lampiran 5 menunjukkan dari 25 butir soal valid dan 5 soal tidak valid.

b. Uji Realibilitas

Uji reliabilitas yaitu uji atau alat ukur pada kriteria konsistensi perolehan skor yang yang berasal pada objek yang sama apabila diujikan secara secara terus-menerus. Berdasarkan tabel pada lampiran 6 *Cronbach's Alpha* sebesar 0,853 yang melebihi 0,039, artinya instrumen dalam penelitian ini reliabel.

c. Uji Daya Beda

Daya pembeda yaitu kapasitas suatu soal dalam menentukan peserta didik yang dapat menjawab soal secara benar dan salah. Hasil perhitungan ditunjukkan pada lampiran 17. Berdasarkan soal validitas penelitian didapat 20 soal, Uji daya beda didapatkan kriteria cukup 7 soal, baik 6 soal dan yang sangat baik sebesar 7 butir soal.

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal artinya perbandingan jumlah peserta didik dalam penjawaban suatu soal yang benar dengan jumlah seluruh peserta tes. Soal tergolong tidak mudah dan tidak sulit dikatakan soal yang baik. Apabila soal yang diberikan terlalu mudah, maka tidak merangsang peserta didik. Apabila soal yang diberikan terlalu sulit, maka membuat peserta didik cepat menyerah dalam mengerjakan.

Berdasarkan hasil uji kesukaran pada lampiran 8 didapatkan soal dalam tingkat kesukaran sebanyak 7 butir masuk kategori sukar dan 3 butir soal masuk dalam kategori sedang dan 10 soal masuk dalam kategori mudah

2. Hasil analisis data :

a. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif diperlukan guna agar didapatkan karakteristik awal dan sesudah pembelajaran HOTS melalui model pembelajaran *problem solving* pada subjek penelitian.

1) Deskripsi hasil test HOTS kelas (eksperimen) sebelum perlakuan *Problem Solving (pretest)*

Berdasarkan hasil penelitian HOTS pada hasil tes sebelum pemberlakuan *problem solving (pretest)* pada peserta didik kelas eksperimen, maka didapatkan data hasil tes, yang selengkapnya dapat ditunjukkan pada lampiran 14.

Hasil *pretest* pada kelas eksperimen, didapatkan nilainya yaitu 46,8, dengan nilai terendah yaitu 35 dan tertinggi yaitu 55. Adapun pengkategorian hasil *pretest* kelas eksperimen dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Pengkategorian hasil *Pretest* kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Persentase (%)
35-37	3	12
38-40	4	16
41-43	0	0
44-46	4	16
47-49	0	0
50-52	9	36
52-56	5	20
Jumlah	25	100

Berdasarkan data yang dapat dilihat pada tabel 4.1, maka hasil *pretest* kelas eksperimen masih dibawah nilai 70 (KKM). Hasil *pretest* ini, menunjukkan tingkat kemampuan HOTS peserta didik sebelum diterapkannya *problem solving* adalah rendah.

- 2) Deskripsi hasil test HOTS kelas (kontrol) sebelum perlakuan model pembelajaran konvensional (*pretest*).

Berdasarkan hasil penelitian HOTS pada

hasil tes setelah pemberlakuan *problem solving* (*pretest*) pada peserta didik kelas kontrol, maka didapatkan data hasil tes, yang selengkapnya dapat ditunjukkan pada lampiran 14.

Nilai rerata dari hasil *pretest* kelas kontrol sebelum penerapan model pembelajaran konvensional yaitu 49,6, dengan nilai terendah yaitu 40 dan nilai tertinggi yaitu 60. Adapun pengkategorian hasil *pretest* kelas kontrol dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Pengkategorian hasil *Pretest* kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Persentase (%)
40-42	6	24
43-45	4	16
46-48	0	0
49-51	5	20
52-54	0	0
55-57	6	24

58-60	4	16
Jumlah	25	100

Berdasarkan data yang dapat dilihat pada tabel 4.2, dapat diketahui hasil *pretest* pada kelas kontrol masih dibawah nilai 70(KKM). Nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memiliki tingkat kemampuan HOTS masih rendah, yakni sebelum diterapkannya model pembelajaran konvensional.

3) Deskripsi hasil uji HOTS pada kelas eksperimen sebelum penerapan Problem Solving (posttest)

Berdasarkan hasil penelitian HOTS pada hasil tes setelah pemberlakuan *problem solving (posttest)* pada peserta didik kelas eksperimen, maka didapatkan data hasil tes, yang selengkapnya dapat ditunjukkan pada lampiran 17.

Nilai rerata dari hasil *posttest* kelas eksperimen atau setelah penerapan model pembelajaran *problem solving* yaitu 78, Nilai terendah dalam hasil posttest kelas eksperimen adalah 70, sementara nilai tertinggi adalah

90. Pengelompokan hasil posttest kelas eksperimen dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 4.3 Pengkategorian hasil *Posttest* kelas Eksperimen

Interv al	Predika t	Frek uens i	Persent ase (%)
70-72	C	5	20
73-75	C	7	28
76-78	C	0	0
79-81	B-C	7	28
82-84	B	0	0
85-87	B	5	20
88-90	A-B	1	4
Jumlah		25	100

Dari informasi yang tertera dalam Tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa hasil posttest peserta didik pada kelas eksperimen, yang dievaluasi menggunakan instrumen tes, memiliki tingkat pencapaian "A" sebesar 4%, dan "B" sejumlah 48%, dan "C" sebesar 48%. Hal ini menunjukkan tingkat kemampuan HOTS peserta didik tergolong tinggi, setelah diterapkan model pembelajaran *problem solving*.

4) Deskripsi hasil test HOTS kelas (kontrol) setelah perlakuan konvensional (*posttest*)

Deskripsi hasil uji HOTS pada kelas kontrol setelah penerapan metode konvensional (*posttest*) didasarkan pada data yang diperoleh dari instrumen tes. Informasi lengkap mengenai hasil data dapat ditemukan di lampiran 17. Rata-rata nilai dari hasil pretest kelas kontrol adalah 50,2, dengan nilai terendah 35 dan nilai tertinggi 65. Pengkategorian hasil posttest kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4 pengkategorian hasil *posttes* kelas kontrol

Interval	Frekue	Persentas
----------	--------	-----------

	nsi	e (%)
35-39	2	8
40-44	2	8
45-49	5	20
50-54	7	28
55-59	4	16
60-64	3	12
65-69	2	8
Jumlah	25	100

Dengan merujuk pada data yang tercantum dalam Tabel 4.4, dapat disimpulkan bahwa pencapaian hasil belajar peserta didik pada posttest kelas kontrol, menggunakan instrumen tes dengan predikat di bawah KKM <70. Nilai tersebut menunjukkan peserta didik belum memiliki tingkat kemampuan HOTS peserta didik, yakni setelah diterapkannya model pembelajaran konvensional tergolong rendah.

b. Analisis data statistik inferensial

1) Uji Normalitas Data Nilai *Pre-test* dan *Post-tast*

Uji normalitas difungsikan untuk mengidentifikasi hasil data tes kemampuan berpikir peserta didik tergolong berdistribusi normal atau tidak. Berikut ini hasil uji normalitas:

Tabel 4.5 Hasil uji Normalitas data Nilai *Pre-test*

Uji Saphiro-Wilk	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Pretest	Posttest	Pretest t	Posttest t
Sig. (2-Tailed)	0,200	0,301	0,81	0,125
A	0,05		0,05	
Keputusan	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal

Dari Tabel 4.5, dapat dilihat hasil pengujian normalitas, di mana nilai signifikansi untuk pretest dan posttest pada kelas eksperimen adalah 0,81 dan

0,125. Sementara itu, nilai signifikansi untuk pretest dan posttest pada kelas kontrol adalah 0,200 dan 0,301. Informasi lebih lanjut mengenai hasil data dapat ditemukan di lampiran 20.

2) Uji Homogen

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah sampel memiliki tingkat keseragaman yang sama atau tidak. Aturan pengambilan keputusan untuk kategorinya adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai (Sig) > 0,05, maka data dianggap homogen.
2. Jika nilai (Sig) < 0,05, maka data dianggap tidak homogen.

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogen

Levene Statistic	Pretest	Posttest
Sig (2-tailed)	0,200	0,200
A	0,05	
Keputusan	Homogen	Homogen

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan SPSS, uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi

sebesar 0,200 untuk pretest dan 0,200 untuk posttest. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 menurut Sugiyono (2013), menunjukkan bahwa data homogen, yang berarti data dalam penelitian ini memiliki tingkat keseragaman yang sama. Informasi lebih lanjut mengenai hasil data dapat ditemukan di lampiran 19.

1) Uji Hipotesis Independensi Sampel t

Uji Hipotesis Independensi Sampel t dalam penelitian ini fungsinya agar dapat mengidentifikasi pengaruh dari Implementasi Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi menggunakan uji independensi sampel t.

Tabel 4.7. Uji Hipotesis

Uji t (hipotesisi)	Kelas Eksperimen
Sig (2-tailed)	0,000
A	0,05
Keputusan	Hipotesis diterima

Berdasarkan tabel 4.7 hasil pengujian hipotesis dengan sampel t test didapat nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Sugiyono, (2013)

menyatakan pengujian hipotesis dasar pengambilan keputusan apabila nilai signifikansi $< 0,05$, artinya hipotesis diterima, kemudian apabila nilai signifikansi $> 0,05$, artinya hipotesis ditolak. Sehingga disimpulkan hipotesis diterima dengan kata lain, terdapat pengaruh Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. Hasil data selengkapnya ditunjukkan pada lampiran 21.

2) Uji N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengidentifikasi ada tidaknya progres pemahaman dan efektifitas model pembelajaran yang digunakan. Adapun skor hasil pengujian N-Gain bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Uji N-Gain

Kelompok	N-Gain	Kriteria
Kontrol	0,018	Rendah
Eksperimen	0,706	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.8 terdapat kenaikan kriteria peningkatan pada kemampuan berfikir peserta didik bahwa dengan model pembelajaran

konvensional kemampuan berfikir peserta didik dalam kriteria rendah, sedangkan pada kriteria tinggi terdapat setelah penggunaan Model pembelajaran *problem solving*.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Uji-Gain Tiap Indikator

Indikator	Kelas	N-gain
Membedakan	Eksperimen	1,6
	Kontrol	0,36
Mengorganisasikan	Eksperimen	2,4
	Kontrol	0,37
Menghubungkan	Eksperimen	0,5
	Kontrol	0,45

Berdasarkan Tabel 4.9, pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi pada indikator membedakan pada kelas kontrol nilai N-Gain sebesar 0,36 masuk dalam kriteria sedang, sedangkan pada kelas eksperimen nilai N-gain sebesar 1,6 masuk dalam kategori tinggi hal ini menunjukkan metode pembelajaran *problem solving* dengan berbantuan software tracker peserta didik mampu membedakan setiap permasalahan yang ada dengan metode ini peserta didik mudah memahami setiap materi yang diajarkan kepada peserta didik tidak hanya

mendengarkan (pasif) tetapi juga aktif selain itu desain pembelajaran di buat dengan gerak sehingga memudahkan peserta didik memahami setiap materi. Nilai N-Gain kelas kontrol menunjukkan perolehan sebesar 0,37, berada dalam kategori sedang, sedangkan nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 2,4, masuk dalam kategori tinggi dalam metode pembelajaran problem solving peserta didik diajarkan untuk mengorganisasikan setiap permasalahan sebelum mencari solusi sehingga dalam pemecahan masalah lebih fokus dan terarah meningkatkan berpikir tingkat tinggi.

Nilai N-Gain kelas kontrol adalah 0,45, masuk dalam kategori sedang, sementara kelas eksperimen menghasilkan nilai 0,5 terkategoriikan sedang pada uji N-Gain. Kedua indikator ini secara metode konvensional maupun metode problem solving, masih dalam kategori berpikir sedang.

Pembahasan

1. Implementasi penggunaan Model *Problem Solving* Berbantuan *Software Tracker* untuk Meningkatkan

Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola Pada Peserta didik Kelas X.

Pelaksanaan penelitian ini terbagi menjadi 2 yakni kelas dengan model pembelajaran konvensional disebut dengan kelas kontrol, dan kelas dengan model pembelajaran *problem solving* dengan dibantu *Software Tracker*, yang disebut dengan kelas eksperimen. Hasil nilai peserta didik pretest dengan nilai reratanya adalah 50 dan nilai rerata posttest 50,8, artinya model ini hanya mampu meningkatkan nilai peserta didik sebesar 0,8 poin hal ini karena model konvensional pelajaran hanya berpusat pada pendidik saja atau satu arah sehingga membuat pembelajaran menjadi pasif dan tidak menantang bagi peserta didik selain itu materi yang digunakan sebagai bahan mengajar tidak didiskusikan kepada peserta didik.

Pengimplementasian Model pembelajaran *problem solving* dalam pembelajaran materi gerak parabola memberikan perbedaan kemampuan berpikir peserta didik bisa di lihat hasil nilai rerata sebelum menggunakan Model pembelajaran *problem solving* mendapatkan rerata sebesar 46,8 sedangkan setelah menggunakan Model pembelajaran *problem solving* dengan berbantuan *Software Tracker* kemampuan

peserta didik mengalami peningkatan dengan skor rerata sebesar 84,8.

Model pembelajaran *problem solving* sangat penting karena dengan mengetahui cara penyelesaian masalah, proses pembelajaran akan melekat dalam pikiran peserta didik lebih jauh sehingga tidak mudah dilupakan. Hasil penelitian Afrida (2017), *problem solving* merupakan model pembelajaran yang disajikan agar dapat mendorong peserta didik untuk menganalisis dan menemukan solusi yang tepat dalam suatu permasalahan (Fitriyanto & Sucahyo, 2016). Langkah pembelajaran yang digunakan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan masalah yang perlu dicari solusinya, memberikan pengarahan prosedur pemecahan masalah, peserta didik mencari literatur guna memecahkan permasalahan sehingga peserta didik bisa menyelesaikan permasalahan dan melaporkan hasil kepada pendidik.

Penggunaan *Software Tracker* pembelajaran yang dirasakan peserta didik lebih menarik sehingga merangsang kemampuan berpikir peserta didik untuk lebih tinggi, dan dapat mampu diserap dalam memori mereka dalam waktu yang lama, dari pada tidak menggunakan software tracker hal ini bisa dilihat dari

hasil penelitian yang menjelaskan perbedaan hasil kemampuan peserta didik dalam menjawab soal sebelum digunakan model pembelajaran *probel solving* dengan *Software trakcer* dan sesudah dilakukan model pembelajaran *probel solving* dengan *Software trakcer* nilai peserta didik mengalami peningkatan.

Model pembelajaran konvensional tergolong kurang efektif dalam tinjauan pada peningkatan kemampuan peserta didik dalam materi gerak parabola, sedangkan Model pembelajaran *problem solving* efektif dalam meningkatkan nilai peserta didik dibandingkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini karena metode pembelajaran konvensional hanya menggunakan pembelajaran satu arah dimana hanya pendidik saja yang aktif sehingga peserta didik kurang berpikir kritis dan kreatif, sedangkan model pembelajaran *problem solving* pembelajaran berjalan dua arah yaitu dari sisi pendidik dan peserta didik aktif, sehingga menciptakan suasana belajar yang membuat peserta didik berpikir kreatif dan aktif selain itu model pembelajaran *problem solving* peserta didik diberikan sebuah permasalahan dan saat memecahkan peserta didik harus mencari solusinya, sehingga peserta didik memiliki pemahaman terkait materi yang disampaikan

- pendidik dan akan terekam dalam ingatan peserta didik.
2. Pengaruh peningkatan pada kemampuan HOTS pada bidang study fisika di kelas X setelah menggunakan model *Problem Solving Berbantuan Software Tracker*.

Software *trakcer* yaitu *software* yang dapat menganalisis dan menghasilkan pemodelan fenomena gerak dan optik dengan hasil akurat. *Tracker* ini sangat membantu pembelajaran fisika, sehingga dapat mempermudah daya serap peserta didik serta pelaksanaan pembelajarannya.

Penggunaan *software Tracker* dalam studi fisika digunakan memvisualisasi gerak-gerak suatu benda sehingga peserta didik mampu menangkap pembelajaran dengan mudah dikarenakan pembelajaran terasa nyaman dan bervariasi sehingga menarik peserta didik untuk mempelajari setiap materi yang diberikan lebih lanjut yang berakibat mendorong pemikiran peserta didik untuk berfikir lebih aktif untuk mendapatkan materi baru.

Pengujian hipotesis memiliki fungsi agar dapat mengidentifikasi apakah pengaruh atau tidak pada peserta didik dalam kemampuan HOTS pada bidang

studi fisika di kelas X MA Roudlotul Muttaqin Bandungrejo Mranggen Demak setelah dilakukan pengujian di dapat hasil nilai signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa ada pengaruh peningkatan pada kemampuan HOTS pada bidang study fisika.

Berpikir tingkat tinggi dapat terjadi, jika peserta didik memiliki informasi yang tersimpan dalam memorinya, mengkorelasikan, dan menyusun kembali lalu menghubungkan informasi tersebut untuk memperoleh solusi yang tepat dalam permasalahan. Pada peserta didik kelas X MA Roudlotul Muttaqin Bandungrejo Mranggen Demak tingkat memahami dan menerapkan sangat tinggi

Peningkatan berpikir peserta didik bisa dilihat dalam nilai rerata pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Indikator berpikir peserta didik

Indikator	Kelas	Nilai Rerata	
		Pretest	Posttes
Membedakan	Eksperimen	21	34
	Kontrol	20,6	23,4
Mengorganisasikan	Eksperimen	14,8	35
	Kontrol	18,4	15,2

	Eksperimen	11	15,8
Menghubungkan	Kontrol	11,8	11,4

Berdasarkan tabel 4.10 nilai rerata pada indikator membedakan kemampuan tingkat tinggi peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional menunjukkan adanya peningkatan nilai rerata sebesar 2,8 poin sedangkan pada Model pembelajaran *problem solving* dengan berbantuan aplikasi *tracker* mengalami peningkatan nilai rerata 13 poin hal ini menunjukkan bahwa Model pembelajaran *problem solving* dengan dibantu aplikasi *tracker* mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membedakan masalah dalam mempelajari materi gerak parabola pada peserta didik hal ini karena saat pembelajaran peserta didik mampu menerima materi yang berikan oleh pendidik sehingga peserta didik mampu membedakan permasalahan yang ada. peserta didik belajar menggunakan aplikasi *tracker* lebih jelas menganalisis karena proses belajar dibantu dengan ilustrasi video sehingga mampu meningkatkan daya berpikir tingkat tinggi dalam membedakan permasalahan tentang gerak parabola.

Indikator kemampuan peserta didik dengan model pembelajaran konvensional nilai rerata dari pretest dan posttes mengalami penurunan sebesar 3,2 poin hal ini karena metode pembelajaran konvensional hanya menekankan teori saja sehingga peserta didik kurang memahami yang mengakibatkan belum mampu mengorganisasikan permasalahan sesuai kategorinya. Sedangkan pada Model pembelajaran *problem solving* dengan bantuan aplikasi *tracker* nilai rerata pretest dan posttes mengalami kenaikan 20,2 poin. Model pembelajaran *problem solving* mampu meningkatkan berpikir peserta didik karena peserta didik mampu mengelompokkan materi yang diajarkan sesuai dengan masalah yang ada sehingga penyelesaiannya lebih terfokus.

Indikator menghubungkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dengan model pembelajaran konvensional nilai rerata pada pretest dan posttes mengalami penurunan sebesar 0,4 poin sedangkan dengan Model pembelajaran *problem solving* mengalami peningkatan nilai rerata pretest dan posttes mengalami kenaikan sebesar 4,8 poin.

Hasil penelitian ini sejalan dengan (Muhammad Habibulloh, 2014) terkait dengan penggunaan *Tracker*

pada gerak jatuh bebas dalam peningkatan keterampilan proses peserta didik. Penelitian tersebut menunjukkan hasil keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan model analisis *video software tracker* sangat baik. Model Pembelajaran *Problem Solving* berbantuan *software tracker* sangat berpengaruh peningkatan berpikir tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan peserta didik menilai aspek materi, aspek bahasa dan aspek desain pembelajaran sangat baik.

3. Perbandingan Menggunakan Model Pembelajaran Kelas Kontrol dengan Kelas Eksperimen.

Pada umumnya gambaran saat pembelajaran metode konvensional, pendidik memberikan peserta didik dengan teknik ceramah, sehingga guru menjadi pusat perhatian peserta didik saat berlangsungnya pembelajaran. Pembelajaran dengan metode konvensional pada umumnya, peserta didik cenderung menghafal dan tidak melalui proses mental dan emosional berdasarkan pengalaman mereka. Pembelajaran dengan metode konvensional Metode konvensional dalam pembelajaran tidak dapat memenuhi kebutuhan belajar semua peserta didik secara merata. Peserta didik dengan gaya belajar linguistik atau kinestetik akan mengalami kesulitan dalam pembelajaran konvensional. Selain itu, hasil

belajar peserta didik setelah menggunakan metode konvensional tidak menunjukkan peningkatan nilai atau kemampuan berpikir kritis yang signifikan dalam mata pelajaran fisika.

Penelitian ini menggunakan metode pembelajaran eksperimen dengan pendekatan problem solving, yang terdiri dari empat langkah proses pembelajaran: klasifikasi masalah, pengungkapan pendapat, evaluasi dan pemilihan, serta implementasi. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Metode pembelajaran problem solving umumnya melibatkan proses mental dan emosional yang diperoleh dari pengalaman. Dampak dari metode pembelajaran ini adalah meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir sistematis, menemukan solusi dalam situasi yang kompleks, menganalisis masalah dari berbagai sudut pandang, serta mengembangkan kepercayaan diri dan kreativitas dalam bertindak. Temuan penelitian juga menunjukkan peningkatan nilai peserta didik dan kemampuan mereka dalam berpikir kritis setelah mengikuti pembelajaran dengan metode problem solving.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, simpulannya adalah sebagai berikut:

1. Penerapan Model Problem Solving dengan bantuan Software Tracker berhasil meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang terlihat dari peningkatan kemampuan HOTS pada kelas eksperimen yang mencapai kategori tinggi.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap kemampuan HOTS dalam bidang studi fisika di kelas X setelah menerapkan model Problem Solving dengan bantuan Software Tracker, dengan nilai signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$, yang menunjukkan penerimaan H_a dan penolakan H_o .

A. Implikasi

Implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Implementasi model pembelajaran Problem Solving dengan bantuan Software Tracker dapat meningkatkan kemampuan berpikir Tingkat Tinggi peserta didik kelas X SMA dalam memahami materi Gerak Parabola, yang berdampak pada pencapaian hasil belajar yang berbeda.

2. Hasil penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi guru dan calon guru dalam merencanakan kegiatan pembelajaran serta meningkatkan hasil belajar peserta didik. Terdapat kemajuan dalam hasil belajar, khususnya dalam kemampuan berpikir Tingkat Tinggi peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran. Berikut adalah saran-saran:

1. Hal untuk melatih keaktifan peserta didik dalam memecahkan masalah sebaiknya menerapkan model pembelajaran *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker*, sebagai salah satu alternatif model pembelajaran kelas X.
2. Peneliti selanjutnya diharapkan, dapat mengembangkan atau mengimplementasikan model dan bantuan *software* yang serupa pada materi yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyana. (2021). *No Title*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR.
- Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67–72.
<https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.472>
- Arthur lewis and Davis Smith. (1993). *Defining High Order Thinking Theory Into Practice Collage of Education*. The Ohio State University.
- Fisika, S. P., Tarbiyah, F., & Gunung, U. I. N. S. (2018). *UJI KECEPATAN SESAAT MELALUI GERAK PARABOLA MENGGUNAKAN SOFTWARE TRACKER PADA PERMUKAAN GESEK*. 1(September), 11–17.
- Fitriani, W., Bakri, F., & Sunaryo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Fisika Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skill) Siswa Sma. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 36–42.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4901>
- Fitriyanto, I., & Suchahyo, I. (2016). Penerapan Software Tracker Video Analyzer pada Praktikum Kinematika Gerak. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 05(03), 92–

97. <https://doi.org/10.26740/ipf.v5n3.p%25p>
- Hartinah, G. (2016). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Melalui Layanan Bimbingan Kelompok Menggunakan Metode Problem Solving. *Jurnal Konseling Gusjigang*, 2(2), 153–156.
<https://doi.org/10.24176/jkg.v2i2.701>
- Helmawati. (2019). *Pembelajaran Dan Penilaian Berbasis HOTS*. PT Remaja Rosdakarya.
- Hockicko, P. (2011). Forming of physical knowledge in engineering education with the aim to make physics more attractive. *Physics Teaching in Engineering Education (PTEE)*, 1–5.
- Irawati, T. N., & Mahmudah, M. (2018). Pengembangan Instrument Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Kadikma*, 9(2), 1–11.
- Khaeruddin. (2018). *No Title* (1 ed.). Pusaka almaida.
- Khotijah, K., Arsini, A., & Anggita, S. R. (2019). Pengembangan Praktikum Fisika Materi Hukum Kekekalan Momentum Menggunakan Aplikasi Video Tracker. *Physics Education Research Journal*, 1(1), 37.
<https://doi.org/10.21580/perj.2019.1.1.3961>
- Maulani, S., Ramli, M., Sari, D. P., & Parwanto, P. D. (2016). Penerapan Model Guided Inquiry Learning Dipadu Dengan Concept Map Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa Kelas X-6 Sma

- <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v5i1.5412>
Muhammad Habibulloh, 1) Madlazim. (2014).
Muhammad Habibulloh, 1) Madlazim. 4(1), 15–22.
- Mulyono. (2012). *No Title* (2 ed.).
- Nasional, D. P. (2007). *Naskah akademik.*
- Nugroho. (2018). *Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS).*
- Nurliawaty, L., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2017). Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Problem Solving Polya. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1).
<https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9183>
- Oktaviani, Y., Wahyudi, I., & Abdurrahman, A. (2020). Pengaruh Software Tracker pada Pembelajaran Koefisien Restitusi Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Multi-Reperentasi Siswa. *Kappa Journal*, 4(1), 48–56.
<https://doi.org/10.29408/kpj.v4i1.1992>
- Pascal. (2020). *Universitas negeri semarang 2020.*
- Penelitian, J., & Pendidikan, E. (n.d.). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. 1–12.*
- Petres. (2005). *Do we really need media education 2.0 teaching media in the age of participatory culture.*
- Purwadi dan Ishafit. (2014). *Pemodelan Gerak Parabola y*

ang Dipengaruhi Seretan serta Spin Efek. 1(1), 11–18.

Risa, E., Hakim, L., Ratnaningdyah, D., & Sulistyowati, R.
(2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Problem Solving Berbantuan Software Tracker Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Di Sma. *Jambura Physics Journal, 3(1)*, 42–53.
<https://doi.org/10.34312/jpj.v3i1.8705>

Septianingsih, N., Wahyuni, Y., Desfitri, R., & Fauziah.
(2022). *Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Menurut Teori Anderson Analysis of Higher Order Thinking Skills According To the Theory of Anderson and Krathwohl in Grade Vii Smpn 25 Padang. 5.*

LAMPIRAN

Lampiran 1

Daftar Identitas Peserta Didik

1. Kelas Kontrol

No	Kode	Nama
1	KK1	Adinda Fatmatuz Z
2	KK2	Alha Buluqiya
3	KK3	Aulia Nurul H
4	KK4	Ayada Mumtaza
5	KK5	Diva Lusiana F S
6	KK6	Ifa Salsabila
7	KK7	Ika Zuhriatus S
8	KK8	Intan Nur A
9	KK9	Lailatul Khusniah
10	KK10	Lailatus Syarifah
11	KK11	Lina Sulustiawati
12	KK12	Luna Maya
13	KK13	Luthfia Rahmawati
14	KK14	Miratun Qoriah
15	KK15	Najwa Ali
16	KK16	Nelly Nur A
17	KK17	Nila Nurul A
18	KK18	Nurjanah
19	KK19	Riska Aulia P
20	KK20	Roychanah
21	KK21	Sabrina Khoirunnisa
22	KK22	Selly Arifatul
23	KK23	Sururum Maftuchah
24	KK24	Zuhrotur Roudhoh
25	KK25	Utin Zahra S

2. Kelas Eksperimen

No	Kode	Nama
1	KE1	Ayu Istiqomah
2	KE2	Ayu Nunung
3	KE3	Azkiya Zidni
4	KE4	Devi Alvia
5	KE5	Dian Setianawati
6	KE6	Dina Aulina
7	KE7	Dyah Ayu R
8	KE8	Erna Shafira
9	KE9	Evi Silviyani
10	KE10	Farah Salsabila
11	KE11	Iffa Fairuz Z
12	KE12	Khilya Nfisa
13	KE13	Laili Taibah
14	KE14	M Zakky K
15	KE15	Nabila R
16	KE16	Naila F
17	KE17	Nasywa Raya
18	KE18	Niken Nur A
19	KE19	Nurul Hidayah
20	KE20	Rahma J
21	KE21	Rizka F
22	KE22	Sinya A
23	KE23	Ulfiana M
24	KE24	Wilda Arum K
25	KE25	Zunita I

Lampiran 2

Kisi-Kisi Soal Uji Coba

KISI-KISI TES GERAK PARABOLA

Satuan Pendidikan	: MA Roudlotul	Mata pelajaran	: Fisika
	Muttaqin	Kelas/ Semester	: X/1
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda	Alokasi Waktu	: 45 Menit
Materi Pokok	: Gerak Parabola		

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek kognitif	Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Skor										
3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisiknya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	3.5.1 Menjelaskan pengertian gerak parabola.	C4	Pada gerak parabola, vektor kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada ...	2	A	1										
		C4	Perhatikan tabel berikut! <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <thead> <tr> <th>Pemain Sepak Bola</th> <th>Sudut Kemiringan Bola</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Banu</td> <td>30°</td> </tr> <tr> <td>Beni</td> <td>37°</td> </tr> <tr> <td>Bona</td> <td>53°</td> </tr> <tr> <td>Beno</td> <td>60°</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keempat pemain tersebut menendang dengan kecepatan yang sama. Simpulan yang tepat</p>	Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola	Banu	30°	Beni	37°	Bona	53°	Beno	60°	3	C	1
		Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola													
Banu	30°															
Beni	37°															
Bona	53°															
Beno	60°															
C4	Berikut ini pernyataan yang salah terkait benda yang berada pada titik tertinggi gerak parabola adalah....	6	B	1												

	3.5.2 Mendeskripsikan komponen kecepatan pada titik awal.	C4	Mario berlatih basket dengan melemparkan bola basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi $10 \frac{m}{s^2}$, besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemaran adalah...	1	C	1
		C4	Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh dengan jarak mendarat sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi $10 \frac{m}{s^2}$, berapa kecepatan awal bola adalah... $\frac{m}{s}$	8	B	1

3.5.2	Mendeskrripsikan komponen kecepatan pada titik awal.	C4	Mario berlatih basket dengan melemparkan bola basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah....	1	C	1
		C4	Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh dengan jarak mendarat sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , berapa kecepatan awal bola adalah.... m/s	8	B	1

 Direktorat Jenderal Pendidikan

		C4	Seorang murid menendang bola dengan kecepatan awal pada arah vertikal 9 m/s dan kecepatan awal pada arah mendatar 12 m/s . Tentukanlah besar kecepatan awal bola tersebut adalah....	9	E	1
		C4	Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi 53° . Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan osisi peluru pada detik ke-1 adalah....	11	E	1
		C4	Peluru ditembakkan condong ke atas dengan kecepatan awal $v = 1,4 \times 10^3 \text{ m/s}$ dan mengenai sasaran yang jarak mendatarnya sejauh $2 \times 10^5 \text{ m}$. Bila percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka elevasinya adalah n derajat, dengan n sebesar....	20	B	1

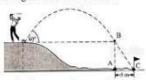
 Direktorat Jenderal Pendidikan

	3.5.3 Mendeskripsikan kecepatan setelah bergerak t detik.	C4 Sebuah roket diluncurkan dari sumbernya. Ketika bergerak dalam waktu t menit, nilai percepatan dinyatakan dalam persamaan: $a = 2t^2 - \frac{1}{12}t^3$ $0 \leq t \leq 12$ menit. Kelajuan roket ketika bergerak selama 6 menit adalah... m/s.	4	B	1
		C4 Jika sebuah peluru ditembakkan dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s , maka tentukanlah kecepatan peluru setelah 0,4 detik adalah....	10	C	1
		C4 Lendra sedang bermain bola dan dia menendang sebuah bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh tepat 10 meter di depan Lendra. Kecepatan awal dari bola yang ditendang Lendra adalah ...m/s	12	D	1

 [Download Soal dan Jawaban](#)

		C4 Sebuah bola bermassa 450 gram ditembakkan di tanah miring ke atas dengan sudut elevasi 53° dengan kecepatan awal 72 km/ jam. Bila percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka jarak mendarat dan ketinggian sesaat akan mencapai nilai yang sama pada t sama dengan....	21	C	1

 [Download Soal dan Jawaban](#)

		<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Dalam sebuah permainan golf, bola yang massanya 0,2 kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$) akan dimasukan ke dalam lubang C seperti tampak pada gambar. Pemukul menyentuh bola dalam waktu 0,01 sekon dan lintasan B – C ditempuh bola dalam 1 sekon. Gaya yang diperlukan pemain golf untuk memukul bola supaya tepat masuk ke dalam lubang C adalah....</p>	9	E	1
--	--	---	---	---	---

 [Download Soal dan Jawaban](#)

	3.5.5 Mendeskripsikan tinggi maksimum.	C4	Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelemparan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang ditumbuk bola adalah....	5	A	1
		C4	Benda akan mencapai jarak maksimum paling besar jika dilemparkan dengan sudut kemiringan adalah....	7	C	1

 [Download Soal dan Jawaban](#)

	3.5.6 Mendeskripsikan jarak terjauh.	C4	Punto tanpa sengaja menendang bola dengan kecepatan awal 15 m/s dengan sudut elevasi 45° . Panjang lintasan maksimum bola tersebut adalah...m	13	A	1
		C4	Sebuah kelereng berada di atas sebuah meja didorong dengan laju sebesar 2 m/s . Ketinggian meja dari lantai adalah 45 cm . Jarak mendatar yang ditempuh kelereng dihitung dari kaki meja adalah...m	17	B	1

 [Berkas Soal dan Jawaban](#)

		C4	Sebuah bola ditembakkan dari tanah ke udara. Pada ketinggian $9,1 \text{ m}$ komponen kecepatan bola dalam arah x adalah $7,6 \text{ m/s}$ dan dalam arah y adalah $6,1 \text{ m/s}$. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola kira-kira sama dengan...	23	D	1
		C4	Proyektil ditembakkan dari tanah dengan laju awal tertentu dan sudut elevasi α ($\tan \alpha = \frac{3}{4}$). Pada ketinggian 10 m di atas tanah, laju proyektil menjadi 20 m/s . Jika gesekan di udara diabaikan dan percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak titik tertinggi lintasan benda terhadap tanah adalah...	24	C	1

 [Berkas Soal dan Jawaban](#)

	3.5.7 Menganalisis penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari hari.	C4	Pesawat puntok akan melancarkan serangan berupa peluncuran bom. Pesawat puntok berada di ketinggian 200 meter dengan jarak mendarat dari target adalah 600 meter. Kecepatan relatif pesawat tempur tersebut terhadap target adalah... km/jam.	15	C	1
		C4	Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal 40 m/s dan sudut elevasi 37°. Jika massa peluru 0,01 kg maka usaha oleh gaya gravitasi pada peluru, sejak ditembakkan sampai jatuh ke tanah kembali sebesar ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) adalah....	22	E	1

CC BY-SA

		C4	Sebuah pesawat terbang bergerak mendarat dengan kecepatan 200 m/s dan melepaskan sebuah bom dari ketinggian 500 m. jika bom jatuh di B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak AB adalah....	25	D	1
--	--	----	--	----	---	---

Semarang, 1 Desember 2022

Guru Fisika



Nuzulita

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Lampiran 3

Soal Uji Coba

LATIHAN SOAL KELAS X

SOAL PILIHAN GANDA

Petunjuk: Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

- Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah...
 - $10,0 \text{ m/s}$
 - $12,5 \text{ m/s}$
 - $15,0 \text{ m/s}$
 - $16,0 \text{ m/s}$
 - $17,5 \text{ m/s}$
- Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada...
 - titik peluncuran awal
 - titik tertinggi
 - titik maksimal akhir
 - tidak ada satu pun titik
 - tidak ada jawaban yang benar
- Perhatikan tabel berikut!

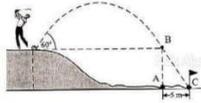
Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola
Banu	30°
Beni	37°
Bona	53°
Beno	60°

Keempat pemain tersebut menendang bola dengan kecepatan awal yang sama. Simpulan yang tepat berdasarkan tabel di atas adalah....

- Jarak tendangan terjauh dilakukan oleh Beno
- Jarak tendangan terdekat dilakukan oleh Banu
- Jarak tendangan Beni memiliki kesamaan dengan jarak tendangan Bona
- Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beni, Bona, Banu dan Beno.
- Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beno, Banu, Bona dan Beni.

4. Sebuah roket diluncurkan dari sumbernya. Ketika bergerak dalam waktu t menit, nilai percepatan dinyatakan dalam persamaan: $a = t^2 - \frac{1}{12} t^3$ $0 \leq t \leq 12$ menit. Kelajuan roket ketika bergerak selama 6 menit adalah....
m/s.
- 45
 - 50
 - 60
 - 65
 - 75
5. Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelemparan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang ditumbuk bola adalah....
- 1 m
 - 2 m
 - 3 m
 - 4 m
 - 5 m
6. Berikut ini pernyataan yang salah terkait benda yang berada pada titik tertinggi gerak parabola adalah....
- percepatan benda sama dengan percepatan gravitasi
 - kecepatan benda hanya pada kecepatan sumbu x
 - kecepatan benda sama dengan nol
 - waktu untuk mencapai titik tertinggi adalah setengah dari waktu maksimum
 - pernyataan A dan B benar
7. Benda akan mencapai jarak maksimum paling besar jika dilemparkan dengan sudut kemiringan adalah....
- 15°
 - 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°
8. Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , berapa kecepatan awal bola adalah.... m/s
- $3,5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $4\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5,1\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $7\sqrt{2} \text{ m/s}$

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dalam sebuah permainan golf, bola yang massanya $0,2 \text{ kg}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) akan dimasukkan ke dalam lubang C seperti tampak pada gambar. Pemukul menyentuh bola dalam waktu $0,01$ sekon dan lintasan B – C ditempuh bola dalam 1 sekon. Gaya yang diperlukan pemain golf untuk memukul bola supaya tepat masuk ke dalam lubang C adalah....

- A. 20 N
- B. 80 N
- C. 120 N
- D. 180 N
- E. 200 N

10. Jika sebuah peluru ditembakkan dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s , maka tentukanlah kecepatan peluru setelah $0,4$ detik adalah....

- A. $\sqrt{17} \text{ m/s}$
- B. $2\sqrt{17} \text{ m/s}$
- C. $3\sqrt{17} \text{ m/s}$
- D. $4\sqrt{17} \text{ m/s}$
- E. $7\sqrt{17} \text{ m/s}$

11. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi 53° . Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan posisi peluru pada detik ke-1 adalah....

- A. 24
- B. 36
- C. 39
- D. 40
- E. 60

12. Lendra sedang bermain bola dan dia menendang sebuah bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh tepat 10 meter di depan Lendra. Kecepatan awal dari bola yang ditendang Lendra adalah.... m/s

- A. 10
- B. 20
- C. 30
- D. 40
- E. 50

13. Puntol tanpa sengaja menendang bola dengan kecepatan awal 15 m/s dengan sudut elevasi 45° . Panjang lintasan maksimum bola tersebut adalah....m

- A. 22,49
- B. 22,50
- C. 22,51
- D. 22,52
- E. 22,53

14. Batu akik di lemparkan fandy ke udara sehingga membentuk sudut 53° dengan kecepatan awal 50 m/s . Jika diasumsikan bahwa nilai $g = 10 \text{ m/s}^2$. Posisi batu akik pada $t = 2s$ adalah $X = \dots$ dan $Y = \dots$
- $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 40 \text{ m}$
 - $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 50 \text{ m}$
 - $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
 - $X = 30 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
 - $X = 40 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
15. Pesawat *puntox* akan melancarkan serangan berupa peluncuran bom. Pesawat *puntox* berada di ketinggian 200 meter dengan jarak mendatar dari target adalah 600 meter. Kecepatan relatif pesawat tempur tersebut terhadap target adalah $\dots \text{ km/jam}$.
- 341
 - 342
 - 343
 - 344
 - 345
16. Pada saat peluru mencapai titik tertinggi, maka kecepatan arah vertikal peluru adalah...
- Nol
 - Tetap
 - Berubah bertambah cepat
 - Berubah bertambah lambat
 - Berubah tidak beraturan
17. Sebuah kelereng berada di atas sebuah meja didorong dengan laju sebesar 2 m/s . Ketinggian meja dari lantai adalah 45 cm . Jarak mendatar yang ditempuh kelereng dihitung dari kaki meja adalah $\dots \text{ m}$
- 0,2
 - 0,3
 - 0,4
 - 0,5
 - 0,6
18. Sebuah bola dilontarkan dari atap sebuah gedung yang tingginya adalah $h = 10 \text{ m}$ dengan kelajuan awal $V_0 = 10 \text{ m/s}$. Jika percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , sudut yang terbentuk antara arah lemparan bola dengan arah horizontal adalah 30° dan gesekan bola dengan udara diabaikan, maka waktu yang diperlukan bola untuk menyentuh tanah adalah \dots sekon
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
19. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan 60 m/s dan sudut elevasi 30° . Ketinggian maksimum yang dicapai adalah $\dots \text{ m}$
- 30
 - 45
 - 90
 - 120
 - 150

20. Peluru ditembakkan condong ke atas dengan kecepatan awal $v = 1,4 \times 10^3$ m/s dan mengenai sasaran yang jarak mendatarnya sejauh 2×10^5 m. Bila percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$, maka elevasinya adalah n derajat, dengan n sebesar.... derajat.
- A. 30
B. 45
C. 60
D. 90
E. 100
21. Sebuah bola bermassa 450 gram ditembakkan di tanah miring ke atas dengan sudut elevasi 53° dengan kecepatan awal 72 km/jam. Bila percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka jarak mendatar dan ketinggian sesaat akan mencapai nilai yang sama pada t sama dengan....
- A. 0,6 s
B. 0,7 s
C. 0,8 s
D. 0,9 s
E. 1,0 s
22. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal 40 m/s dan sudut elevasi 37° . Jika massa peluru 0,01 kg maka usaha oleh gaya gravitasi pada peluru. Sejak ditembakkan sampai jatuh ke tanah kembali sebesar ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) adalah....
- A. 100 J
B. 20 J
C. 40 J
D. 10 J
E. 0 J
23. Sebuah bola ditembakkan dari tanah ke udara. Pada ketinggian 9,1 m komponen kecepatan bola dalam arah x adalah $7,6 \text{ m/s}$ dan dalam arah y adalah $6,1 \text{ m/s}$. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola kira-kira sama dengan....
- A. 14 m
B. 13 m
C. 12 m
D. 11 m
E. 10 m

24. Proyektil ditembakkan dari tanah dengan laju awal tertentu dan sudut elevasi α ($\tan \alpha = \frac{3}{4}$). Pada ketinggian 10 m di atas tanah, laju proyektil menjadi 20 m/s . Jika gesekan di udara diabaikan dan percepatan gravitasi = 10 m/s^2 , maka jarak titik tertinggi lintasan benda terhadap tanah adalah....
- A. 10,2 m
 - B. 10,6 m
 - C. 10,8 m
 - D. 11,0 m
 - E. 11,2 m
25. Sebuah pesawat terbang bergerak mendatar dengan kecepatan 200 m/s dan melepaskan sebuah bom dari ketinggian 500 m. jika bom jatuh di B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak AB adalah....
- A. 2000 m
 - B. 1500 m
 - C. 1000 m
 - D. 500 m
 - E. 100 m

Lampiran 4

Analisis skor soal Uji Coba

Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Skor	Nilai	
UU1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	72
UU2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	68
UU3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	19	76
UU4	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	72
UU5	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	16	64
UU6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	19	76
UU7	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	80
UU8	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	17	68
UU9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	76
UU10	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15	60
UU11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	19	76
UU12	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	17	68
UU13	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	68
UU14	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	18	72
UU15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	18	72
UU16	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	18	72
UU17	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	21	84
UU18	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	18	72
UU19	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	84
UU20	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	16	64
UU21	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	21	84
UU22	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	18	72
UU23	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	84
UU24	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	18	72
UU25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	21	84

Lampiran 5

Analisis Uji Validitas Skor Butir Soal Materi Gerak

Parabola

Butir soal	R hitung	R table	Keterangan
1	0,62	0,374	Valid
2	0,39	0,374	Valid
3	0,41	0,374	Valid
4	0,18	0,374	Tidak Valid
5	0,49	0,374	Valid
6	0,46	0,374	Valid
7	0,51	0,374	Valid
8	0,46	0,374	Valid
9	0,45	0,374	Valid
10	0,45	0,374	Valid
11	0,44	0,374	Valid
12	0,40	0,374	Valid
13	0,62	0,374	Valid
14	0,39	0,374	Valid
15	0,40	0,374	Valid
16	0,45	0,374	Valid
17	0,36	0,374	Tidak Valid
18	0,13	0,374	Tidak Valid
19	0,39	0,374	Valid
20	0,35	0,374	Tidak Valid
21	0,15	0,374	Tidak Valid
22	0,51	0,374	Valid
23	0,54	0,374	Valid
24	0,46	0,374	Valid
25	0,50	0,374	Valid

Lampiran 6

Analisis Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.853	20

Lampiran 7

Analisis Uji Daya Beda Soal Materi Gerak Parabola

Kriteria daya pembeda	Nilai	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	$0,00 \leq 0,20$	0	0
Cukup	$0,21 \leq 0,40$	2, 6,8,10,13,15,23	7
Baik	$41 \leq 0,70$	1,11,12,16,19,25	6
Sangat Baik	$0,71 \leq 0,100$	3,5,7,9,14,22,24	7
Sebaiknya di buang	Nol	0	0

Lampiran 8

Analisis Uji Taraf Kesukaran

Kriteria Tingkat kesukaran	Nilai	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	$0,00 \leq 0,30$	1,2,8,10,11,12,22	7
Sedang	$0,31 \leq 0,70$	7,23,24	3
Mudah	$0,71 \leq 0,100$	3,5,6,9,12,13,14,15,16,25	10

Lampiran 9

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

1. Pertemuan 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roudhotul Muttaqin
 Mata Pelajaran : Gerak Parabola
 Kelas/ Semester : X IPA 1 (Kelas Kontrol) / I
 Materi Pokok : Gerak Parabola
 Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan karakteristik gerak parabola
2. Menurunkan persamaan gerak parabola (posisi dan kecepatan sebagai fungsi waktu dari persamaan gerak lurus)
3. Mampu membuat grafik lintasan gerak parabola dari data hasil percobaan.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 1

Kegiatan Pendahuluan (10)	
	Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
	Mengaitkan materi/ tema/ kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/ tema/ kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.
	Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan&manfaat) dengan mempelajari materi : Gerak Parabola
	Menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh.
Kegiatan Inti (60)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi komponen elektronika dengan cara melihat, mengamati, membaca melalui penjelasan dari Guru...
Critical Thinking	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi penerapan Gerak Parabola dalam kehidupan sehari-hari • Guru memberikan Soal Free Test.
Creativity	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan materi Gerak Parabola dengan menggunakan metode Ceramah <p>Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gerak Parabola. Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami.</p>
Kegiatan Penutup (20)	
	<input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. <input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. <input type="checkbox"/> Guru Memberikan penghargaan (misalnya Pujian atau bentuk penghargaan lain yang Relevan kepada siswa yang kinerjanya Baik). <input type="checkbox"/> Mengagaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan pelajari. <input type="checkbox"/> Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. <input type="checkbox"/> Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap: Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan: Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan : Keaktifan Peserta Didik di kelas

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022
 Guru Mapel Fisika



Nurmarisa

2. Pertemuan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roudlotul Muttaqin
 Mata Pelajaran : Gerak Parabola
 Kelas/ Semester : X IPA 1 (Kelas Kontrol)/ 1
 Materi Pokok : Gerak Parabola
 Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan karakteristik gerak parabola
2. Menurunkan persamaan gerak parabola (posisi dan kecepatan sebagai fungsi waktu dari persamaan gerak lurus)
3. Mampu membuat grafik lintasan gerak parabola dari data hasil percobaan.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 2

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	
Mengaitkan materi/ tema/ kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi / tema/ kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan	
Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan&manfaat) dengan mempelajari materi : Gerak Parabola	
Menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh.	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik diberikan materi Gerak Parabola.
Communication	Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi Gerak Parabola.
Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gerak Parabola.
Kegiatan Penutup (20	
<input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. <input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. <input type="checkbox"/> Guru Memberikan penghargaan (misalnya Pujian atau bentuk penghargaan lain yang Relevan kepada kelompok yang kerjanya Baik). <input type="checkbox"/> Menugaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan pelajari. <input type="checkbox"/> Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. <input type="checkbox"/> Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap: Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan: Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan: Keaktifan Peserta Didik di kelas

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022
 Guru Mapel Fisika


 Nurmarisa

3. Pertemuan 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roudlotul Muttaqin
 Mata Pelajaran : Gerak Parabola
 Kelas/ Semester : X IPA 1 (Kelas Kontrol)/ 1
 Materi Pokok : Gerak Parabola
 Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan karakteristik gerak parabola
2. Menurunkan persamaan gerak parabola (posisi dan kecepatan sebagai fungsi waktu dari persamaan gerak lurus)
3. Mampu membuat grafik lintasan gerak parabola dari data hasil percobaan.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 3

Kegiatan Pendahuluan (10)	
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	
Mengaitkan materi/ tema/ kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi / tema/ kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan	
Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan&manfaat) dengan mempelajari materi : Gerak Parabola	
Menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh.	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik memahami materi Gerak Parabola
Critical Thinking	Guru memberikan Soal Post Test
Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gerak Parabola. Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
Kegiatan Penutup (20)	
<input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru merefleksikan kegiatan pembelajaran. <input type="checkbox"/> Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. <input type="checkbox"/> Guru Memberikan penghargaan (misalnya Pujian atau bentuk penghargaan lain yang Relevan kepada kelompok yang kinerjanya Baik). <input type="checkbox"/> Menugaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/pelajaran yang sedang atau yang akan pelajari. <input type="checkbox"/> Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. <input type="checkbox"/> Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap: Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan: Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan: Keaktifan Peserta Didik di kelas

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022

Guru Mapel Fisika



Nurmarisa

Lampiran 10

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Kelas Eksperimen

1. Pertemuan 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roadoutul Muttaqin
 Mata Pelajaran : Gerak Parabola
 Kelas/ Semester : XI IPA 2 (Eksperimen) / I
 Materi Pokok : Gerak Parabola
 Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

Melalui metode pembelajaran *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* diharapkan peserta didik mampu membangun kesadaran akan kebebasan Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis, kreatif, gemar membaca, kolaborasi, jujur, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan menganalisis gerak parabola dengan menggunakan menggunakan aplikasi *Software Tracker* serta memahami Gerak Parabola.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 1

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran dan memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.	
Mengaitkan materi/ tema/ kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/ tema/ kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya.	
Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan dan manfaat) dengan mempelajari materi : Gerak Parabola	
Menjelaskan hal-hal yang akan dipelajari, kompetensi yang akan dicapai, serta metode belajar yang akan ditempuh.	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Gerak Parabola.
Critica Thinking	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin penerapan dalam kehidupan sehari-hari pada materi Gerak Parabola. Guru memberikan Soal Pre Test.
Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gerak Parabola. Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami.
Kegiatan Penutup (20 Menit)	
Peserta didik dan guru merefeksi kegiatan pembelajaran.	
<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. Guru Memberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan kepada peserta didik yang kerjanya baik). Menugaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/ pelajaran yang sedang atau akan peajari. Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa. 	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap : Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan : Praktek

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022
 Guru Mapel Fisika



Nurmia

2. Pertemuan 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roudlotul Muttaqin/Mata
 Pelajaran : Gerak Parabola
 Kelas/ Semester : X IPA 2 (Kelas Eksperimen)/ 1
 Materi Pokok : Gerak Parabola
 Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:
 Melalui metode pembelajaran *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* diharapkan peserta didik mampu membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis, kreatif, gemar membaca, kolaborasi, jujur, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan menganalisis gerak parabola dengan menggunakan menggunakan aplikasi *Software Tracker* serta memahami Gerak Parabola.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 2

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	
Menjelaskan mengenai peraturan selama proses praktikum, alat dan bahan, serta langkah kerja praktikum.	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik memahami materi Getaran Harmonis sebelum praktikum dimulai.
Critical Thinking	Peserta didik melaksanakan kegiatan praktikum Gerak Parabola berbantuan <i>Software Tracker</i>
Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk melakukan praktikum mengenai Gerak Parabola.
Communication	Peserta didik saling bekerjasama selama praktikum...
Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait praktikum Gerak Parabola, kemudian Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
Kegiatan Penutup (20 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dan guru merefeksi kegiatan pembelajaran. Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. Guru Memberikan penghargaan (misalnya Pujian atau bentuk penghargaan lain yang Relevan kepada kelompok yang kerjanya Baik). Menugaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/ pelajaran yang sedang atau yang akan pelajari. Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa. 	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap : Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan : Praktek

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022
 Guru Mapel Fisika



Nurmarisa

3. Pertemuan 3

\

\

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MA Roudlotul Muttaqin
Mata Pelajaran : Gerak Parabola
Kelas/ Semester : X IPA 2 (Kelas Eksperimen)/ 1
Materi Pokok : Gerak Parabola
Alokasi Waktu : 90 Menit (3 X Pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:
Melalui metode pembelajaran *Problem Solving* berbantuan *Software Tracker* diharapkan peserta didik mampu membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap kritis, kreatif, gemar membaca, kolaborasi, jujur, dan bertanggung jawab dalam melakukan percobaan menganalisis gerak parabola dengan menggunakan menggunakan aplikasi *Software Tracker* serta memahami Gerak Parabola.

B. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Ke 3

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Kegiatan Literasi	Peserta didik memahami materi Gerak Parabola
Collaboration	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai Gerak Parabola
Communication	Peserta didik saling bekerjasama, saling bertukar informasi selama diskusi berangsur.
Critical Thinking	Guru memberikan Soal Post Test
Creativity	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gerak Parabola. Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami
Kegiatan Penutup (20 Menit)	
Peserta didik dan guru merefeksi kegiatan pembelajaran. Peserta didik dan guru menarik kesimpulan dari hasil kegiatan Pembelajaran. Guru Memberikan penghargaan (misalnya Pujian atau bentuk penghargaan lain yang Relevan) kepada kelompok yang kinerjanya Baik. Menugaskan Peserta didik untuk terus mencari informasi dimana saja yang berkaitan dengan materi/peajaran yang sedang atau yang akan pelajari. Guru menyampaikan materi pembelajaran berikutnya. Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa.	

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Sikap : Observasi dalam proses pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Tes tulis
3. Penilaian Keterampilan : Praktek

Mengetahui,

Semarang, 1 Desember 2022
Guru Mapel Fisika



Nurmutrisa

Lampiran 11

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

The image shows the cover of a physics practical module. At the top left is the logo of WALISONGO, a green stylized tree with a geometric pattern. At the top right is a circular logo with wings and a sun. The title 'MODUL PRAKTIKUM GERAK PARABOLA BERBASIS TRACKER' is written in large blue letters. Below the title is a screenshot of a physics simulation software. The simulation shows a cannon on a green field firing a projectile. The projectile's path is a blue parabola. A control panel on the right side of the simulation window contains the following settings: 'user choice' set to 'tankshell', 'angle(degrees)' set to 78.5, 'initial speed(m/s)' set to 18, 'mass(kg)' set to 2, and 'diameter(m)' set to 0.1. There is a checkbox for 'Air Resistance' which is currently unchecked. The simulation window also displays a table of data: 'range(m)' 13.2, 'height(m)' 1.2, and 'time(s)' 3.7. At the bottom of the simulation window, a distance of 10.56 m is indicated.

I. Topik Percobaan

Gerak Parabola

II. Tujuan Percobaan

Setelah melakukan percobaan ini mahasiswa diharapkan dapat :

1. Memahami Gerak Parabola
2. Menentukan nilai kecepatan awal dan tinggi maksimum benda
3. Menyimpulkan grafik dalam gerak parabola

III. Landasan Teori

Gerak Parabola juga dikenal sebagai Gerak Peluru. Gerak Parabola merupakan perpaduan GLB dan GLBB dengan lintasannya berupa parabola. Gerak parabola merupakan gerak dua dimensi suatu benda yang bergerak membentuk sudut elevasi dengan sumbu x atau sumbu y.

1. Karakteristik Gerak Parabola

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi benda melakukan gerak parabola.

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

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

Gerak parabola merupakan suatu jenis gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi.

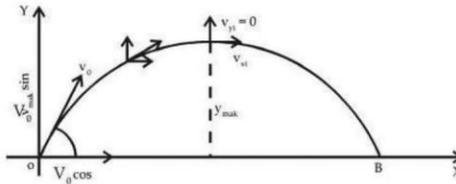
b. Ciri-ciri Gerak Parabola:

- 1) Lintasan benda berupa parabola
- 2) Geraknya di udara
- 3) Kecepatan awal

Geraknya berada pada dua dimensi(x dan y). Benda yang bergerak dua dimensi tentu akan memiliki besaran-besaran vektor, begitu juga dengan gerak parabola.

2. Analisis Vektor Posisi dan Kecepatan

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6. Lintasan parabola dari sebuah benda yang dilemparkan dalam arah α terhadap arah horizontal dengan kecepatan awal v_0 . Sumber: (<http://metalinda17.weebly.com/vektor-posisi-parabola.html>)

Sebuah benda mula-mula berada dipusat koordinat, dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal v_0 dan sudut elevasi α . Pada arah sumbu X, benda bergerak dengan

kecepatan konstan, atau percepatan nol ($a = 0$), sehingga komponen kecepatan v_x mempunyai besar yang sama pada setiap titik lintasan tersebut, yaitu sama dengan nilai awalnya v_{0x} pada sumbu Y, benda mengalami percepatan gravitasi g .

Kecepatan benda pada Sumbu X dan Y di setiap titik

Titik O merupakan titik awal benda. Kecepatan pada titik ini merupakan kecepatan awal (v_0) untuk mencapai komponen kecepatan awal pada sumbu x (v_{0x}) dan komponen kecepatan awal pada sumbu y (v_{0y}) kita dapat menggunakan persamaan:

Gerak dalam arah sumbu X, berupa Gerak Lurus Beraturan (GLB), maka Kecepatannya konstan, bukan fungsi waktu

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

Jarak dalam arah sumbu X dapat ditentukan dengan rumus

$$x = v_x t$$

Keterangan :

v_x = kecepatan ke arah sumbu X (m/s)

v_0 = kecepatan awal (v_0)

x = jarak dalam arah sumbu X (m)

t = waktu (s)

Gerak dalam arah sumbu Y, berupa Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), maka :

Kecepatan berupa fungsi waktu (berubah bergantung waktu)

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

Jarak dalam arah sumbu Y dapat ditentukan dengan rumus:

$$Y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2$$

Keterangan :

Y = jarak dalam arah sumbu Y(m)

v_y = kecepatan ke arah sumbu y (m/s)

g = percepatan gravitasi (ms^{-2})

Persamaan GLBB diperlambat :

$$v = v_0 - a \cdot t$$

Analogikan dalam proyeksi sumbu y, karena merupakan gerak vertikalkeatas, maka nilai percepatannya yang digunakan adalah percepatan gravitasi bumi, sehingga

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

(Halliday & Resnick, 2010: 73)

kecepatan konstan, atau percepatan nol ($a = 0$), sehingga komponen kecepatan v_x mempunyai besar yang sama pada setiap titik lintasan tersebut, yaitu sama dengan nilai awalnya v_{0x} pada sumbu Y, benda mengalami percepatan gravitasi g .

Kecepatan benda pada Sumbu X dan Y di setiap titik

Titik O merupakan titik awal benda. Kecepatan pada titik ini merupakan kecepatan awal (v_0) untuk mencapai komponen kecepatan awal pada sumbu x (v_{0x}) dan komponen kecepatan awal pada sumbu y (v_{0y}) kita dapat menggunakan persamaan:

Gerak dalam arah sumbu X, berupa Gerak Lurus Beraturan (GLB), maka Kecepatannya konstan, bukan fungsi waktu

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

Jarak dalam arah sumbu X dapat ditentukan dengan rumus

$$x = v_x t$$

Keterangan :

v_x = kecepatan ke arah sumbu X (m/s)

v_0 = kecepatan awal (v_0)

x = jarak dalam arah sumbu X (m)

t = waktu (s)

Gerak dalam arah sumbu Y, berupa Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), maka :

Kecepatan berupa fungsi waktu (berubah bergantung waktu)

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

Jarak dalam arah sumbu Y dapat ditentukan dengan rumus:

$$Y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2$$

Keterangan :

Y = jarak dalam arah sumbu Y(m)

v_y = kecepatan ke arah sumbu y (m/s)

g = percepatan gravitasi (ms^{-2})

Persamaan GLBB diperlambat :

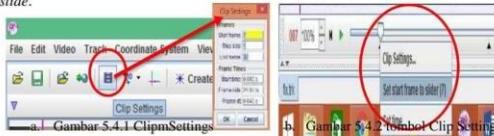
$$v = v_0 - a \cdot t$$

Analogikan dalam proyeksi sumbu y, karena merupakan gerak vertikalkeatas, maka nilai percepatannya yang digunakan adalah percepatan gravitasi bumi, sehingga

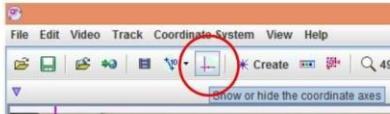
$$v_y = (v_0 \sin \alpha) - gt$$

(Halliday & Resnick, 2010: 73)

4. Klik *Clip Setting* pada *icon* berbentuk *frame video* dan memasukkan *frame awal* dan *frame akhir* pada video yang akan dianalisis, atau dengan cara klikkan pada bagian tampilan video yang ada dibawah dan kemudian klik kanan, pilih *set start frame to slider* dan kemudian untuk *frame akhir*, klik kanan pilih *set end frame to slide*.

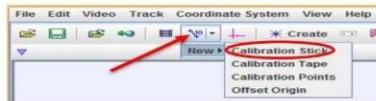


5. Klik *icon Coordinate Axes* pada bagian atas berbentuk *icon* garis sumbu-x dan sumbu-y.



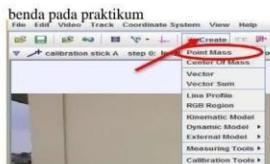
Gambar 5.5 *icon Coordinate Axes*

6. Pilih *Calibration Stick – New – Calibration Stick* kemudian tekan *shift* dan klik pada titik awal atau patokan dalam video dan klik lagi pada akhir video, kemudian masukkan nilai ukuran aslinya pada praktikum.

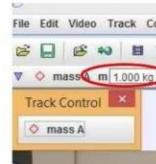


Gambar 5.6 *Calibration Stick – New – Calibration Stick*

7. Pilih *Create – Point Mass* – masukkan massa pada kolom di kiri atas, sesuai massa benda pada praktikum



Gambar 5.7.1 *Create – Point Mass*



Gambar 5.7.2 Atur massa



VI. Analisis Data

1. Buatlah grafik hubungan x terhadap t
2. Buatlah grafik hubungan y terhadap t
3. Buatlah grafik hubungan v_y terhadap t
4. Mencari nilai
 - a. v_{0y}
 - b. v_{0x}
 - c. y_0
 - d. x_0

5. Apa kesimpulan pada percobaan tersebut!

VII. Daftar Pustaka

Halliday David, Resnick Robert, dan Walker Jean. 2010. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran 12

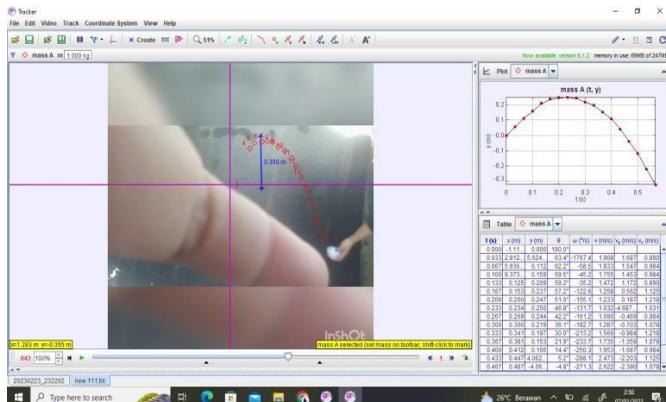
Analisis data praktikum materi Gerak Parabola menggunakan tracker

Kelompok 1

1. Gambar Screenshot Video Gerak Parabola

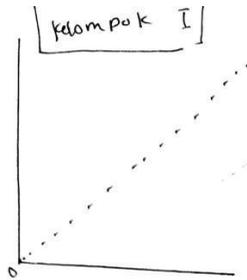


2. Gambar Screenshot Analisis Tracker



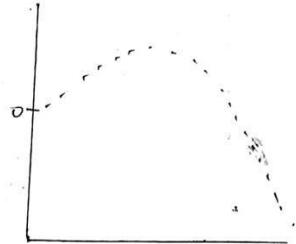
3. Analisis data praktikum Gerak Parabola menggunakan Tracker

①. Gambar grafik $t-x$

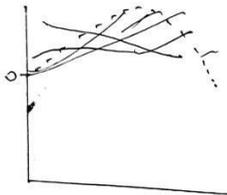


②.

gambar grafik $t-y$

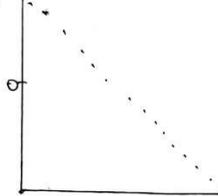


④.



③.

gambar grafik $t-v_y$



④.

a. $V_{0y} = 2,280 \text{ E} 0$

b. $v_{0x} = 1,063 \text{ E} 0$

c. $b_0 = -9,839 \text{ E} -3$

d. $X_0 = -1,217 \text{ E} -2$

⑤.

Kesimpulan pada percobaan adalah :

- kecepatan bola pada arah horizontal konstan, sedangkan pada arah vertikal berubah linear terhadap waktu

Lampiran 13

Soal Pretest

UJI PRE TEST

Nama :

Materi : Gerak Parabola

Kelas :

Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

1. Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah...
 - A. $10,0 \text{ m/s}$
 - B. $12,5 \text{ m/s}$
 - C. $15,0 \text{ m/s}$
 - D. $16,0 \text{ m/s}$
 - E. $17,5 \text{ m/s}$
2. Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada...
 - A. titik peluncuran awal
 - B. titik tertinggi
 - C. titik maksimal akhir
 - D. tidak ada satu pun titik
 - E. tidak ada jawaban yang benar

3. Perhatikan tabel berikut!

Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola
Banu	30°
Beni	37°
Bona	53°
Beno	60°

Keempat pemain tersebut menendang bola dengan kecepatan awal yang sama. Simpulan yang tepat berdasarkan tabel di atas adalah....

- A. Jarak tendangan terjauh dilakukan oleh Beno
- B. Jarak tendangan terdekat dilakukan oleh Banu
- C. Jarak tendangan Beni memiliki kesamaan dengan jarak tendangan Bona
- D. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beni, Bona, Banu dan Beno
- E. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beno, Banu, Bona dan Beni

4. Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelemparan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang ditumbuk bola adalah....
- 1 m
 - 2 m
 - 3 m
 - 4 m
 - 5 m
5. Berikut ini pernyataan yang salah terkait benda yang berada pada titik tertinggi gerak parabola adalah....
- percepatan benda sama dengan percepatan gravitasi
 - kecepatan benda hanya pada kecepatan sumbu x
 - kecepatan benda sama dengan nol
 - waktu untuk mencapai titik tertinggi adalah setengah dari waktu maksimum
 - pernyataan A dan B benar
6. Benda akan mencapai jarak maksimum paling besar jika dilemparkan dengan sudut kemiringan adalah....
- 15°
 - 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°
7. Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45° ...Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , berapa kecepatan awal bola adalah.... m/s
- $3,5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $4\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5,1\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $7\sqrt{2} \text{ m/s}$

13. Batu akik di lemparkan fandy ke udara sehingga membentuk sudut 53° dengan kecepatan awal 50 m/s . Jika diasumsikan bahwa nilai $g = 10 \text{ m/s}^2$. Posisi batu akik padat = 2s adalah $X = \dots$ dan $Y = \dots$
- $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 40 \text{ m}$
 - $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 50 \text{ m}$
 - $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
 - $X = 30 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
 - $X = 40 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
14. Pesawat puntox akan melancarkan serangan berupa peluncuran bom. Pesawat puntox berada di ketinggian 200 meter dengan jarak mendarat dari target adalah 600 meter. Kecepatan relatif pesawat tempur tersebut terhadap target adalah $\dots \text{ km/jam}$.
- 341
 - 342
 - 343
 - 344
 - 345
15. Pada saat peluru mencapai titik tertinggi, maka kecepatan arah vertikal peluru adalah \dots
- Nol
 - Tetap
 - Berubah bertambah cepat
 - Berubah bertambah lambat
 - Berubah tidak beraturan
16. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan 60 m/s dan sudut elevasi 30° . Ketinggian maksimum yang dicapai adalah $\dots \text{ m}$
- 30
 - 45
 - 90
 - 120
 - 150
17. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal 40 m/s dan sudut elevasi 37° . Jika massa peluru $0,01 \text{ kg}$ maka usaha oleh gaya gravitasi pada peluru. Sejak ditembakkan sampai jatuh ke tanah kembali sebesar ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) adalah \dots
- 100 J
 - 20 J
 - 40 J
 - 10 J
 - 0 J

18. Sebuah bola ditembakkan dari tanah ke udara. Pada ketinggian 9,1 m komponen kecepatan bola dalam arah x adalah $7,6 \text{ m/s}$ dan dalam arah y adalah $6,1 \text{ m/s}$. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola kira-kira sama dengan....
- 14 m
 - 13 m
 - 12 m
 - 11 m
 - 10 m
19. Proyektil ditembakkan dari tanah dengan laju awal tertentu dan sudut elevasi α ($\tan \alpha = \frac{3}{4}$). Pada ketinggian 10 m di atas tanah, laju proyektil menjadi 20 m/s . Jika gesekan di udara diabaikan dan percepatan gravitasi $= 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak titik tertinggi lintasan benda terhadap tanah adalah....
- 10,2 m
 - 10,6 m
 - 10,8 m
 - 11,0 m
 - 11,2 m
20. Sebuah pesawat terbang bergerak mendatar dengan kecepatan 200 m/s dan melepaskan sebuah bom dari ketinggian 500 m. jika bom jatuh di B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak AB adalah....
- 2000 m
 - 1500 m
 - 1000 m
 - 500 m
 - 100 m

Lampiran 14

Analisis skor Pretest

1. Kelas Eksperimen

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	JUMLAH	NILAI
1	KE1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	10	50
2	KE2	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	10	50
3	KE3	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	40
4	KE4	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	9	45
5	KE5	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	10	50
6	KE6	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	50
7	KE7	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	11	55
8	KE8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	9	45
9	KE9	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	10	50
10	KE10	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	10	50
11	KE11	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	11	55
12	KE12	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	10	50
13	KE13	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	8	40
14	KE14	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	11	55
15	KE15	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9	45
16	KE16	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	10	50
17	KE17	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	9	45
18	KE18	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	8	40
19	KE19	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	8	40
20	KE20	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	7	35
21	KE21	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	11	55
22	KE22	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	7	35
23	KE23	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	7	35
24	KE24	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10	50
25	KE25	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	11	55

2. Kelas Kontrol

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	JUMLAH	NILAI		
1	KK1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	9	45
2	KK2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8	40	
3	KK3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	8	40	
4	KK4	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	10	50	
5	KK5	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	10	50	
6	KK6	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	12	60	
7	KK7	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	12	60	
8	KK8	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	11	55	
9	KK9	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	12	60	
10	KK10	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	12	60	
11	KK11	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	11	55	
12	KK12	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	10	50	
13	KK13	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	11	55	
14	KK14	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	9	45	
15	KK15	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	10	50	
16	KK16	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9	45	
17	KK17	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	10	50	
18	KK18	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	8	40	
19	KK19	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	8	40	
20	KK20	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	8	40	
21	KK21	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	11	55	
22	KK22	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	8	40	
23	KK23	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	8	40	
24	KK24	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	11	55	
25	KK25	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	11	55	

Lampiran15

Lembar Jawaban Pretest

1. Kelas Eksperimen

Betul : 10
salah : 10

UJI PRE TEST

Nama : Ayu Istiqomah
Kelas : X MIPA 1

Materi : Gerak Parabola
Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

1. Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah....
- A. $10,0 \text{ m/s}$
 - B. $12,5 \text{ m/s}$
 - C. $15,0 \text{ m/s}$
 - D. $16,0 \text{ m/s}$
 - E. $17,5 \text{ m/s}$

- Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada....
- A. titik peluncuran awal
 - B. titik tertinggi
 - C. titik maksimal akhir
 - D. tidak ada satu pun titik
 - E. tidak ada jawaban yang benar

3. Perhatikan tabel berikut!

Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola
Banu	30°
Beni	37°
Bona	53°
Beno	60°

Kempat pemain tersebut menendang bola dengan kecepatan awal yang sama. Simpulan yang tepat berdasarkan tabel di atas adalah....

- A. Jarak tendangan terjauh dilakukan oleh Beno
- B. Jarak tendangan terdekat dilakukan oleh Banu
- C. Jarak tendangan Beni memiliki kesamaan dengan jarak tendangan Bona
- D. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beni, Bona, Banu dan Beno
- E. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beno, Banu, Bona dan Beni

2. Kelas Kontrol

$$B : 9$$
$$S : 11$$

UJI PRE TEST

Nama Adinda F.
Kelas X MIPA 11

Materi : Gerak Parabola
Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

1. Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3.5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah....

- A. $10,0 \text{ m/s}$
B. $12,5 \text{ m/s}$
 C. $15,0 \text{ m/s}$
D. $16,0 \text{ m/s}$
E. $17,5 \text{ m/s}$

2. Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada....

- A. titik peluncuran awal
 B. titik tertinggi
C. titik maksimal akhir
D. tidak ada satu pun titik
E. tidak ada jawaban yang benar

3. Perhatikan tabel berikut!

Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola
Banu	30°
Beni	37°
Bona	53°
Beno	60°

Keempat pemain tersebut menendang bola dengan kecepatan awal yang sama. Simpulan yang tepat berdasarkan tabel di atas adalah....

- A. Jarak tendangan terjauh dilakukan oleh Beno
B. Jarak tendangan terdekat dilakukan oleh Banu
 C. Jarak tendangan Beni memiliki kesamaan dengan jarak tendangan Bona
D. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beni, Bona, Banu dan Beno
E. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beno, Banu, Bona dan Beni

Lampiran 16

Soal Posttest

UJI POST TEST

Nama : _____ Materi : Gerak Parabola
Kelas : _____ Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

- Lendra sedang bermain bola dan dia menendang sebuah bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh tepat 10 meter di depan Lendra. Kecepatan awal dari bola yang ditendang Lendra adalah ... m/s
 - 10
 - 20
 - 30
 - 40
 - 50
- Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada...
 - titik peluncuran awal
 - titik tertinggi
 - titik maksimal akhir
 - tidak ada satu pun titik
 - tidak ada jawaban yang benar
- Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelepasan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang ditumbuk bola adalah...
 - 1 m
 - 2 m
 - 3 m
 - 4 m
 - 5 m
- Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelepasan adalah...
 - $10,0 \text{ m/s}$
 - $12,5 \text{ m/s}$
 - $15,0 \text{ m/s}$
 - $16,0 \text{ m/s}$
 - $17,5 \text{ m/s}$

5. Berikut ini pernyataan yang salah terkait benda yang berada pada titik tertinggi gerak parabola adalah....
- percepatan benda sama dengan percepatan gravitasi
 - kecepatan benda hanya pada kecepatan sumbu x
 - kecepatan benda sama dengan nol
 - waktu untuk mencapai titik tertinggi adalah setengah dari waktu maksimum
 - pernyataan A dan B benar
6. Benda akan mencapai jarak maksimum paling besar jika dilemparkan dengan sudut kemiringan adalah....
- 15°
 - 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°
7. Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45° ...Bola jatuh dengan jarak mendarat sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 , berapa kecepatan awal bola adalah.... m/s
- $3,5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $4\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $5,1\sqrt{2} \text{ m/s}$
 - $7\sqrt{2} \text{ m/s}$
8. Jika sebuah peluru ditembakkan dengan sudut elevasi 37° dan kecepatan awal 10 m/s , maka tentukanlah kecepatan peluru setelah 0,4 detik adalah....
- $\sqrt{17} \text{ m/s}$
 - $2\sqrt{17} \text{ m/s}$
 - $3\sqrt{17} \text{ m/s}$
 - $4\sqrt{17} \text{ m/s}$
 - $7\sqrt{17} \text{ m/s}$

9. Perhatikan tabel berikut!

Pemain Sepak Bola	Sudut Kemiringan Bola
Banu	30°
Beni	37°
Bona	53°
Beno	60°

Keempat pemain tersebut menendang bola dengan kecepatan awal yang sama. Simpulan yang tepat berdasarkan tabel di atas adalah....

- A. Jarak tendangan terjauh dilakukan oleh Beno
- B. Jarak tendangan terdekat dilakukan oleh Banu
- C. Jarak tendangan Beni memiliki kesamaan dengan jarak tendangan Bona
- D. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beni, Bona, Banu dan Beno.
- E. Urutan jarak tendangan dari terdekat hingga terjauh adalah Beno, Banu, Bona dan Beni

10. Batu akik di lemparkan fandy ke udara sehingga membentuk sudut 53° dengan kecepatan awal 50 m/s . Jika diasumsikan bahwa nilai $g = 10 \text{ m/s}^2$. Posisi batu akik pada $t = 2 \text{ s}$ adalah $X = \dots$ dan $Y = \dots$.

- A. $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 40 \text{ m}$
- B. $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 50 \text{ m}$
- C. $X = 20 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
- D. $X = 30 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$
- E. $X = 40 \text{ m}$ dan $Y = 60 \text{ m}$

11. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi 53° . Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan posisi peluru pada detik ke-1 adalah....m

- A. 24
- B. 36
- C. 39
- D. 40
- E. 60

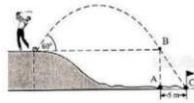
12. Sebuah bola ditembakkan dari tanah ke udara. Pada ketinggian 9,1 m komponen kecepatan bola dalam arah x adalah $7,6 \text{ m/s}$ dan dalam arah y adalah $6,1 \text{ m/s}$. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka ketinggian maksimum yang dapat dicapai bola kira-kira sama dengan....

- A. 14 m
- B. 13 m
- C. 12 m
- D. 11 m
- E. 10 m

13. Pesawat puntox akan melancarkan serangan berupa peluncuran bom. Pesawat puntox berada di ketinggian 200 meter dengan jarak mendatar dari target adalah 600 meter. Kecepatan relatif pesawat tempur tersebut terhadap target adalah.... km/jam

- A. 341
- B. 342
- C. 343
- D. 344
- E. 345

14. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dalam sebuah permainan golf, bola yang massanya $0,2 \text{ kg}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) akan dimasukkan ke dalam lubang C seperti tampak pada gambar. Pemukul menyentuh bola dalam waktu $0,01$ sekon dan lintasan B - C ditempuh bola dalam 1 sekon. Gaya yang diperlukan pemain golf untuk memukul bola supaya tepat masuk ke dalam lubang C adalah....

- A. 20 N
- B. 80 N
- C. 120 N
- D. 180 N
- E. 200 N

15. Punto tanpa sengaja menendang bola dengan kecepatan awal 15 m/s dengan sudut elevasi 45° . Panjang lintasan maksimum bola tersebut adalah....m

- A. 22,49
- B. 22,50
- C. 22,51
- D. 22,52
- E. 22,53

16. Sebuah pesawat terbang bergerak mendatar dengan kecepatan 200 m/s dan melepaskan sebuah bom dari ketinggian 500 m . jika bom jatuh di B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak AB adalah....
- 2000 m
 - 1500 m
 - 1000 m
 - 500 m
 - 100 m
17. Pada saat peluru mencapai titik tertinggi, maka kecepatan arah vertikal peluru adalah....
- Nol
 - Tetap
 - Berubah bertambah cepat
 - Berubah bertambah lambat
 - Berubah tidak beraturan
18. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan 60 m/s dan sudut elevasi 30° . Ketinggian maksimum yang dicapai adalah....m
- 30
 - 45
 - 90
 - 120
 - 150
19. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan awal 40 m/s dan sudut elevasi 37° . Jika massa peluru $0,01 \text{ kg}$ maka usaha oleh gaya gravitasi pada peluru. Sejak ditembakkan sampai jatuh ke tanah kembali sebesar ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) adalah....
- 100 J
 - 20 J
 - 40 J
 - 10 J
 - 0 J

20. Projektil ditembakkan dari tanah dengan laju awal tertentu dan sudut elevasi α ($\tan \alpha = \frac{3}{4}$). Pada ketinggian 10 m di atas tanah, laju projektil menjadi 20 m/s. Jika gesekan di udara diabaikan dan percepatan gravitasi = 10 m/s^2 , maka jarak titik tertinggi lintasan benda terhadap tanah adalah...
- A. 10,2 m
 - B. 10,6 m
 - C. 10,8 m
 - D. 11,0 m
 - E. 11,2 m

Lampiran 17

Analisis skor Posttest

1. Kelas Eksperimen

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah	Nilai
1	KE1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	15	75
2	KE2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	15	75
3	KE3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	16	80
4	KE4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	16	80
5	KE5	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	75
6	KE6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	15	75
7	KE7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	17	85
8	KE8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	16	80
9	KE9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	16	80
10	KE10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	17	85
11	KE11	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	14	70
12	KE12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	15	75
13	KE13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	16	80
14	KE14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	14	70
15	KE15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	17	85
16	KE16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	17	85
17	KE17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	14	70
18	KE18	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16	80
19	KE19	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	16	80
20	KE20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14	70
21	KE21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	90
22	KE22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	15	75
23	KE23	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	70
24	KE24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	15	75
25	KE25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85

2. Kelas Kontrol

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	JUMLAH	NILAI
1	KK1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	45
2	KK2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	7	35
3	KK3	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	9	45
4	KK4	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	8	40
5	KK5	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10	50
6	KK6	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	12	60
7	KK7	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	10	50
8	KK8	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	11	55
9	KK9	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	65
10	KK10	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	13	65
11	KK11	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	13	65
12	KK12	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	11	55
13	KK13	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	11	55
14	KK14	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	11	55
15	KK15	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	10	50
16	KK16	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	9	45
17	KK17	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	10	50
18	KK18	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	10	50
19	KK19	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	10	50
20	KK20	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7	35
21	KK21	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	12	60
22	KK22	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	8	40
23	KK23	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	9	45
24	KK24	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	10	50
25	KK25	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	60

Lampiran 18

Lembar Jawaban Postest

1. Kelas Eksperimen

Benar : 15
Salah : 5

UJI POST TEST

Nama : Ayu Istiqomah
Kelas : X MIPA 1

Materi : Gerak Parabola
Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

- Lendra sedang bermain bola dan dia menendang sebuah bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh tepat 10 meter di depan Lendra. Kecepatan awal dari bola yang ditendang Lendra adalah m/s
A. 10
B. 20
C. 30
 D. 40
E. 50
- Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada...
 A. titik peluncuran awal
B. titik tertinggi
C. titik maksimal akhir
D. tidak ada satu pun titik
E. tidak ada jawaban yang benar
- Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelepasan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang dirumuk bola adalah...
 A. 1 m
B. 2 m
C. 3 m
D. 4 m
E. 5 m
- Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelepasan adalah...
A. $10,0 \text{ m/s}$
B. $12,5 \text{ m/s}$
 C. $15,0 \text{ m/s}$
D. $16,0 \text{ m/s}$
E. $17,5 \text{ m/s}$

2. Kelas Kontrol

B : 9
S : 11

UJI POST TEST

Nama Adinda F.
Kelas X MIPA 1

Materi Gerak Parabola

Waktu : 90 Menit

Pilihlah jawaban di bawah ini dengan benar!

- Lendra sedang bermain bola dan dia menendang sebuah bola dengan sudut elevasi 45° . Bola jatuh tepat 10 meter di depan Lendra. Kecepatan awal dari bola yang ditendang Lendra adalah ... m/s
A. 10
B. 20
C. 30
 D. 40
E. 50
- Pada gerak parabola dengan kecepatan dan percepatan benda saling tegak lurus saat benda terletak pada....
 A. titik peluncuran awal
B. titik tertinggi
C. titik maksimal akhir
D. tidak ada satu pun titik
E. tidak ada jawaban yang benar
- Bola dilemparkan dari tanah dengan kecepatan 20 m/s dengan sudut 37° . Bola mengenai tembok pada jarak 32 meter dari asal pelemparan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tinggi posisi tembok yang ditumbuk bola adalah....
 A. 1 m
B. 2 m
C. 3 m
D. 4 m
E. 5 m
- Mario berlatih basket dengan kecepatan awal v_0 dengan sudut 37° terhadap arah horizontal. Jarak antara mario dan tiang ring sejauh 12 meter. Jika ketinggian ring basket 3,5 meter dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , besar perkiraan kecepatan awal sewaktu melakukan waktu pelemparan adalah....
A. $10,0 \text{ m/s}$
B. $12,5 \text{ m/s}$
 C. $15,0 \text{ m/s}$
D. $16,0 \text{ m/s}$
E. $17,5 \text{ m/s}$

Lampiran 19

Uji Homogenitas

		Levene Statisti c	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	1.691	1	48	.200
belajar	Based on Median	1.758	1	48	.191
	Based on Median and with adjusted df	1.758	1	46.468	.191
	Based on trimmed mean	1.572	1	48	.216

Lampiran 20

Uji Normalitas

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil belajar	Kelas Kontrol	.142	25	.200*	.954	25	.301
	Kelas Eksperimen	.164	25	.081	.937	25	.125

Lampiran 21

Uji t-Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
hasil belajar	Equal variances assumed	4.659	.036	-14.966	48	.000
	Equal variances not assumed			-14.966	39.611	.000

Lampiran 22

Hasil Uji N-Gain

Kelompok	N-Gain	Kriteria
Kontrol	0,018	Rendah
Eksperimen	0,706	Tinggi

Indikator	Kelas	N-gain
Membedakan	eksperimen	1,6
	Kontrol	0,36
Mengorganisasikan	eksperimen	2,4
	Kontrol	0,37
Menghubungkan	eksperimen	0,5
	Kontrol	0,45

Lampiran 23

Surat Keterangan Riset MA Roudlotul Muttaqin Mranggen Demak



YAYASAN YARTAQI
MADRASAH ALIYAH ROUDLOTUL MUTTAQIN
BANDUNGREJO MRANGGEN DEMAK
NSM : 131233210060NPSN : 20362878
TERAKREDITASI B

Alamat : Jalan Baitul Izzah Nomor 18 Bandungrejo Mranggen Demak 59567 (024)76727902

SURAT KETERANGAN

Nomor : 087 / S.K / MA.RM/IX /2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala MA Roudlotul Muttaqin Bandungrejo Mranggen Demak, menerangkan bahwa :

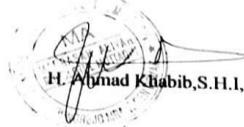
Nama : Nurmarisa
NIM : 17080660628
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Implementasi Metode Problem Solving Melalui Bantuan Software Tracker untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Gerak Parabola pada Siswa Kelas X

Keterangan :

Yang bersangkutan adalah Mahasiswa prodi Pendidikan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang , telah melaksanakan penelitian di MA Roudlottul Muttaqin Bandungrejo Mranggen Demak pada tanggal 15 Nopember 2022 pada Kelas X.

Demikian surat keterangan ini di buat dan dapat digunakan sebagaimana seperlunya.

Bandungrejo, 5 Desember 2022
Kepala Madrasah



H. Ahmad Khabib, S.H.I., S.Pd.

Lampiran 24

Dokumentasi Penelitian



Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nurmarisa
2. Tempat, Tanggal Lahir : Demak, 01 Januari 1996
3. Alamat : Desa Teluk, Kec.
Karangawen, Kab. Demak.
4. No. Hp : 081383574468
5. Email : nmarisa203@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N TELUK
 - b. MTs N Karangawen
 - c. MA Nurul Ulum
 - d. UIN Walisongo
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Pon-Pes Assalam, Teluk, Karangawen, Demak
 - b. Pon-Pes Al-Izzah, Mranggen, Demak
 - c. Pon-Pes Miftahul Ulum, Ngilir, Terboyo Wetan, Genuk, Semarang.
 - d. Pon-Pes Mohammad Nasih Institut

Semarang, 15 Mei
2023



Nurmarisa

NIM. 1708066068