

**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA  
TERBATAS (PTMT) MENGGUNAKAN MODEL  
*PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MA  
MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN  
2021/2022**

SKRIPSI

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



Oleh: **NUR KHOLIFAH**

NIM: 1503066006

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM  
NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nur Kholifah

NIM : 1503066006

Jurusan : Pendidikan Fisika/SI

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS  
(PTMT) MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED  
LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI  
MA MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

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

Semarang, 28 Juni 2022

Pembuat Pernyataan,



**NUR KHOLIFAH**  
**NIM: 1503066006**

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MA MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

Penulis : **Nur Kholifah**

NIM : 1503066006

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *tugas 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, 28 juni 2022

### DEWAN PENGUJI

Ketua



**Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd**

NIP: 197602142008011011

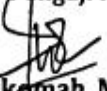
Sekretaris



**Fachrizal Rian Pratama**

NIP: 198906262019031012

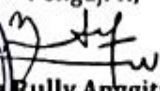
Penguji I



**Istikomah, M. Sc**

NIP: 199011262019032012

Penguji II,



**Sheila Rully Anggita, M. Si**

NIP: 1990055052019032017

Pembimbing I,



**Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd**

NIP: 197602142008011011

Pembimbing II,



**Andi Fadlan S. Si, M. Sc**

NIP: 198009152005011006



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 28 Juni 2022

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

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

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

Judul : **KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MA MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

Nama : **Nur Kholifah**  
NIM : 1503066006  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



**Dr. Iko Budi Poernomo, M.Pd**

NIP:1976021422008011011

## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 28 Juni 2022

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

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

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

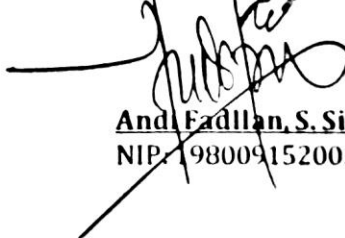
Judul : **KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MA MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

Nama : **Nur Kholifah**  
NIM : 1503066006  
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



**Andri Fadlan, S. Si., M. Sc**  
NIP. 198009152005011006

## ABSTRAK

Permasalahan utama pada penelitian ini adalah adanya kondisi covid-19 yang mengharuskan sekolah melaksanakan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas dan mengakibatkan turunnya hasil belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan Pertemuan Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola. Penelitian ini dilaksanakan di MA Miftahul Ulum Ngemplak pada bulan April-Mei 2022. Teknik *Sampling* yang dipakai adalah teknik *Sampling Total* dengan kelas X IPA-A sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPA-B sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes pilihan ganda. Hasil uji hipotesis terhadap hasil data *posttest* menggunakan uji-t pada taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $t_{hitung}$  2,989 dengan keputusan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil *Effect Size* menunjukkan nilai 0.5257 berada dalam kategori sedang, artinya Pertemuan Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Gerak Parabola.

**Kata kunci:** Pembelajaran Tatap Muka Terbatas, *Problem Based learning*, Gerak Parabola

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah serta inayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keefektifan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M. Ag, selaku rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ismail, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Dr. Joko Budi Poernomo, S. Pd, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang dan

- pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penulisan skripsi
4. Andi Fadllan, S. Si, M. Sc. selaku Dosen wali dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penulisan skripsi.
  5. Dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
  6. Ainul Ghuri S. Pd, selaku kepala sekolah MA Miftahul Ulum Ngemplak yang telah membantu peneliti dalam pelaksanaan penelitian
  7. Mukromin, S. Pd, selaku guru MA Miftahul Ulum Ngemplak yang telah memberi bimbingan dalam melakukan penelitian di sekolah
  8. Seluruh siswa kelas X IPA MA Miftahul Ulum Ngemplak yang telah berkenaan menjadi subjek penelitian selama penelitian berlangsung
  9. Orang tua tercinta Bapak Nur Khalim (alm) dan ibu Masfuah terimakasih atas bimbingan, doa, dukungan dan semua bentuk perhatian dan kasih sayangnya
  10. Saudara-saudariku Mas Fauzi, Mbak Umi, Mas Fathurrahman, Mbak Nuriyah, mas Muthohar, Mas Syamsul, Mas Chozin, adik Ainun, Adik muhaimin atas doa, dukungan, semangat dari awal hingga akhir penelitian



11. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama dilaksanakannya penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang dimiliki penulis masih kurang dan jauh dari sempurna sehingga penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan tulisan berikutnya. Bukanlah hal yang berlebihan apabila penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin...

Semarang, 28 Juni 2022

Peneliti

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nur Kholifah', with a small star symbol above the 'h'.

Nur Kholifah

NIM. 1503066006

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
NOTA PEMBIMBING.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan dan Manfaat Masalah.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
A. Deskripsi Teori.....	9
B. Kajian Pustaka.....	24
C. Kerangka Berpikir.....	26
D. Rumusan Hipotesis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Metode Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
C. Populasi dan Sampel.....	34
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	35
E. Variabel Penelitian.....	36

F.	Teknik Pengumpulan Data .....	36
G.	Metode Analisis Data .....	38
BAB IV	DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	51
A.	Deskripsi Hasil Penelitian .....	51
B.	Analisis Data .....	56
C.	Pembahasan.....	69
D.	Keterbatasan Penelitian.....	72
BAB V	PENUTUP .....	74
A.	Simpulan.....	74
B.	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....		75
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		80
RIWAYAT HIDUP .....		236

## DAFTARLAMPIRAN

Lampiran	Judul	halaman
Lampiran 1	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba	81
Lampiran 2	Kisi-Kisi Soal Gerak Parabola	82
Lampiran 3	Soal Uji Coba Instrumen	84
Lampiran 4	Analisis Soal Uji Coba	110
Lampiran 5	Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	111
Lampiran 6	Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	113
Lampiran 7	Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	114
Lampiran 8	Perhitungan Daya Beda Soal Uji Coba	116
Lampiran 9	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Penelitian	118
Lampiran 10	Silabus Gerak Parabola	120
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	123
Lampiran 12	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	166
Lampiran 13	Daftar Nilai Awal Kelas Eksperimen Dan Kontrol	183
Lampiran 14	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas Kontrol	185

Lampiran 15	Uji Normalitas Tahap Awal Kelas Eksperimen	187
Lampiran 16	Uji Homogenitas Tahap Awal Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	189
Lampiran 17	Soal <i>Posttest</i>	190
Lampiran 18	Daftar Nilai Akhir Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	209
Lampiran 19	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Kontrol	211
Lampiran 20	Uji Normalitas Tahap Akhir Kelas Eksperimen	213
Lampiran 21	Uji Homogenitas Tahap Akhir	215
Lampiran 22	Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	216
Lampiran 23	Analisis Hasil Belajar Siswa	218
Lampiran 24	Perhitungan <i>Effect Size</i>	220
Lampiran 25	Data Hasil Wawancara	221
Lampiran 26	Dokumentasi Penelitian	224
Lampiran 27	Tabel Distribusi Nilai Z	228
Lampiran 28	Tabel Kritik Uji T	229
Lampiran 29	Tabel Uji Chi Kuadrat	230
Lampiran 30	Tabel Nilai R Product Moment	231
Lampiran 31	Tabel Nilai-Nilai Untuk Distribusi F	232
Lampiran 32	Surat Penunjukan Pembimbing	233
Lampiran 33	Surat Izin Riset Penelitian	234
Lampiran 34	Surat Keterangan Penelitian	235

## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Nonequivalen Control Group Design</i>	30
Tabel 3.2	Tahapan model pembelajaran berbasis masalah	34
Tabel 3.3	Kategori Koefisien Reliabilitas	41
Tabel 3.4	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	42
Tabel 3.5	Klasifikasi Daya Pembeda	44
Tabel 3.6	Klasifikasi N-Gain	50
Tabel 3.7	Kategori <i>Effect Size</i>	51
Tabel 4.1	Validitas Butir Soal	58
Tabel 4.2	Analisis Tingkat Kesukaran	60
Tabel 4.3	Analisis Daya Pembeda	60
Tabel 4.4	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Eksperimen	61
Tabel 4.5	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol	62
Tabel 4.6	Data Hasil Uji Normalitas Nilai Awal	62
Tabel 4.7	Data Hasil Uji Homogenitas Nilai Awal	64
Tabel 4.8	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas Eksperimen	65
Tabel 4.9	Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas Kontrol	65

Tabel 4.10	Data Hasil Uji Normalitas Nilai Akhir	66
Tabel 4.11	Data Hasil Uji Homogenitas Nilai Akhir	67
Tabel 4.12	Hasil Perbedaan Dua Rata-Rata	68
Tabel 4.13	Data Hasil <i>Posttest</i>	69
Tabel 4.14	Hasil <i>Effect Size</i>	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Lintasan gerak parabola	19
Gambar 2.2	Kerangka Pemikiran	28
Gambar 2.3	Tahapan Penelitian	31



## **BABI PENDAHULUAN**

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

Tolak ukur hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh beberapa faktor. Sebagaimana ditunjukkan oleh Djaali (2009:98) “faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar berasal dari dalam dan dari luar diri sendiri. Faktor dari dalam meliputi kesehatan, pengetahuan, minat, inspirasi, serta pendekatan belajar. Faktor dari luar diri meliputi keluarga, sekolah, lingkungan sekitar dan masyarakat. Dunia saat ini sedang mengalami musibah yang sangat besar, yaitu dengan merebaknya wabah covid-19 yang mana di negara Indonesia masih menjadi fokus penting pemerintah dalam menangani wabah tersebut salah satunya didalam dunia pendidikan, seperti yang diketahui beberapa tahun ini pendidikan di Indonesia menggunakan sistem *online*.

Pembelajaran secara *online* menyebabkan anak, orang tua dan guru mengalami permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar yang tidak maksimal. Sebagian besar kendala tersebut bersumber dari keterbatasan struktur pendukung berupa komputer dan jaringan internet. Guru juga menghadapi kendala dalam memantau

dan mengevaluasi hasil belajar anak selama pembelajaran *online*, orang tua kurang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup selama mendampingi proses belajar anak di rumah, kurang atau tidak adanya alat bantu belajar di rumah dan ketidakmampuan anak, orang tua dan guru. Hambatan-hambatan di atas akhirnya berdampak buruk pada anak-anak, misalnya anak menjadi sulit berpikir selama belajar secara *online*, anak-anak menjadi kurang bersemangat belajar dan mengalami kesulitan berkomunikasi dibandingkan saat sekolah tatap muka. Sehingga kebijakan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) mulai dilakukan agar kualitas belajar meningkat dan lebih terukur.

Sesuai Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2021/2022. Pembelajaran Tatap Muka Terbatas dilakukan karena menghindari gejala *Learning Loss* (berkurangnya jam belajar dan semangat belajar) bagi siswa. Praktek dalam melaksanakan PTM Terbatas, dimana satu unit pelatihan dapat mengawasi satu kelas yang diisi dengan 25 siswa, kegiatan pembelajaran hanya empat jam dalam sehari dengan tetap menjalankan prosedur kesehatan misalnya, menjaga jarak, memakai masker, mencuci tangan secara rutin serta membiasakan pola hidup bersih selama berada di lingkungan sekolah.

Pendidikan selama pandemi melalui sistem *online* dan Pertemuan Tatap Muka Terbatas menyebabkan kurangnya interaksi antara guru dan peserta didik. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran fisika, beliau mengatakan bahwa peserta didik di MA Miftahul Ulum menurun lebih kurang 40% begitu juga dengan hasil belajarnya. oleh karena itu sebagai seorang pengajar guru yang hendak mengajarkan sesuatu kepada siswanya diharapkan mampu merencanakan strategi atau model yang sesuai dan dapat digabungkan dengan model pembelajaran lain untuk lebih mengembangkan hasil belajar siswa.

Pemahaman konsep berpikir kritis serta pemahaman pada aspek kognitif berkaitan erat dengan pemecahan masalah. Model *Problem Based Learning* (PBL) termasuk model yang dapat mengarahkan siswa untuk memecahkan permasalahan yang diawali dari memberikan siswa permasalahan yang sesuai dengan permasalahan di dunia nyata. Pembelajaran berlangsung di kelompok-kelompok, dengan demikian peserta didik secara bersama-sama dapat mengidentifikasi permasalahan. Penerapan model PBL menjadikan setiap kelompok dapat menentukan materi yang ada kaitannya

dengan permasalahan, bisa merumuskan masalah, dan bisa mencari solusinya (Taufiq, 2015)

Setiap kelompok dapat mencari solusi atas permasalahan dengan cara bertukar pikiran bersama teman. Hal di atas memiliki keterkaitan dengan apa yang tertera dalam Al-Qur'an surat Ar-Ra'd ayat 11 yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ

*Artinya: "Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang pada diri mereka"*

Setiap manusia memiliki nasib dan jalan hidup berbeda-beda. Allah memberitahukan umatnya agar bisa menjalani masalah-masalah yang menimpanya serta menghadapi persoalan-persoalan yang di alami. Begitu juga dengan penerapan PBL yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan menggali solusi di setiap masalah.

*Problem Based Learning* (PBL) ialah suatu program yang mengembangkan persepsi siswa tentang belajar melalui situasi dan masalah yang muncul dalam proses pembelajaran, dengan tujuan membantu siswa

memecahkan masalah melalui penggunaan *problem solving* (Utomo dkk,2014). Siswono (2009) menyatakan terdapat keterkaitan antara keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kreatif, karena berpikir kreatif digunakan untuk menghasilkan ide-ide baru sambil membuang yang lama. Model masalah pembelajaran merupakan pembelajaran konstruktivis yang dapat membangun proses berpikir ilmiah siswa. Melalui kegiatan pembelajaran konstruktivis, siswa mencari dan mengkonstruksi sendiri informasi dari sesuatu yang dipelajarinya, sehingga kurikulum bukan hanya tugas mencari ilmu dari guru kepada siswa, tetapi juga program yang meningkatkan aktivitas dan memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. (Wasonowati dkk, 2014).

PBL dapat menantang peserta didik sekaligus membimbing siswa agar memperoleh pengetahuan baru, mendorong peserta didik mengevaluasi proses belajar dan hasil belajar, menjadikan siswa semakin bertanggung jawab dalam belajar, membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya, memberikan peserta didik kesempatan untuk bernalar, berpikir, dan mengembangkan pengetahuan baru sehingga memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep-

konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata. (Dora, 2018)

Diterapkannya PBL secara kolaboratif menjadikan peserta didik harus menyelesaikan setiap permasalahan dan ikut terlibat dalam pembelajaran secara aktif (Arends, 2007). Berdasarkan Larsson (2001) diterangkan jika, pelaksanaan PBL dalam pelajaran masih jarang dilakukan, dengan demikian menjadi tantangan dalam proses pembelajaran fisika. Tetapi yang menjadi permasalahan pada masa pandemi ini adalah adanya pembatasan pada pembelajaran tatap muka. Sehingga dari permasalahan tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Keefektifan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022”.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) efektif terhadap hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022.

### C. Tujuan dan Manfaat Masalah

#### 1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022

#### 2. Manfaat Penelitian

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah informasi tentang strategi pembelajaran
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat memberikan referensi mengenai model atau pendekatan dalam pembelajaran. Sehingga guru dapat menerapkan pembelajaran yang lebih bervariasi dan optimal
- c. Bagi peserta didik, diharapkan dapat digunakan untuk membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat digunakan sebagai pengalaman menulis karya ilmiah dan melaksanakan penelitian sehingga dapat

menambah pengetahuan khususnya untuk mengetahui efektifitas penggunaan model *Problem Based Learning* pada materi gerak Parabola.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT)**

Kebijakan PTMT mulai diterapkan kembali guna menjadikan proses pembelajaran agar berjalan maksimal. Sebagaimana yang tercantum dalam Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2021 yang berisi mengenai pembelajaran tatap muka akademik 2021/2022; alasan diterapkannya PTMT adalah menghindari berkurangnya semangat belajar dan jam belajar. PTM yang dilakukan secara terbatas dilaksanakan dengan koordinasi diantara aturan gubernur yang ada di setiap wilayah dan aturan di setiap sekolah.

Hasil yang didapat dari kajian kemendikbud mengenai kebiasaan belajar di masa pandemi, peserta didik hanya belajar sekitar 1-2 jam di setiap harinya. Penerapan BDR (Belajar Dari Rumah) dilakukan dengan cara mengerjakan soal-soal yang sudah guru berikan, namun intensitas pertemuan murid dan murid mengalami penurunan. Aturan mengenai durasi PTMT ditindaklanjuti dengan keberadaan instruksi Gubernur Jawa Tengah No. 10

Tahun 2021 mengenai implementasi PPKM Level 4, level 3, level 2, *Corona Virus Disease* di Propinsi Jawa Tengah, terkait pendidikan. Kota Demak yang termasuk dalam level 3 dipersilakan melaksanakan PTMTerbatas maksimal tiga sampai empat jam serta berjalan tanpa istirahat. (Jatengprov, 2021)

Seorang guru dituntut untuk terus bisa memberikan inovasi terhadap sistem pembelajaran sehingga bisa menarik minat peserta didik yang akan berdampak pada hasil belajar peserta didik apalagi dalam kondisi covid-19, untuk itu menurut peneliti *Problem based learning* bisa digunakan sebagai model pembelajaran yang tepat pada masa pandemi ini.

## 2. *Problem Based Learning* (PBL)

*Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dirancang dengan memberikan masalah untuk diselesaikan (Arends, 2007). Penerapan PBL sengaja dibuat untuk membantu peserta didik dalam upaya pengembangan kemampuan kognitif serta menyelesaikan permasalahan di situasi nyata.

Adapun langkah-langkah penerapan PBL menurut Arends (2007) sebagai berikut:

- a. Mendorong peserta didik untuk meneliti.
- b. Mengorientasikan peserta didik di permasalahan.
- c. Mempresentasikan dan mengembangkan hasil.
- d. Membantu proses penyelidikan secara berkelompok ataupun mandiri.
- e. Mengevaluasi dan menganalisis pemecahan masalah, dan dapat berperilaku lebih dewasa

Menurut Ward (2002), *PBL* termasuk model pembelajaran yang bersifat inovatif; dengan demikian bisa menjadikan peserta didik menjadi aktif dalam belajar. *PBL* merupakan model yang menjadikan peserta didik terlibat dalam pemecahan masalah dengan menggunakan tahap-tahap metode ilmiah, dengan demikian dapat meningkatkan ketrampilan siswa dalam pemecahan masalah.

Fokus model *PBL* adalah masalah yang bisa menjadikan peserta didik dapat mempelajari konsep sekaligus menerapkan metode ilmiah dalam upaya pemecahan masalah. Penerapan model tersebut menjadikan peserta didik bisa memahami konsep-konsep yang ada kaitannya masalah yang dipelajari

sekaligus meningkatkan keterampilan dalam penerapan metode ilmiah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Pembelajaran yang diawali dengan masalah merupakan sebuah langkah awal yang digunakan untuk mengintegrasikan dan mengumpulkan pengetahuan baru. Pembelajaran dengan diawali masalah merupakan pembelajaran yang bersifat kontekstual, dengan demikian bisa mendorong rasa ingin tahu peserta didik. Uraian –uraian tersebut menunjukkan jika pembelajaran berbasis masalah bisa menjadikan peserta didik terdorong untuk berinisiatif belajar mandiri. Hal ini sangat berpengaruh dalam keseharian, karena dimana pola kerja dan pola pikir seseorang ditentukan dari bagaimana ia belajar.

a. Karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

PBL merupakan sebuah model pembelajaran dengan memberikan masalah di awal proses pembelajaran, masalah masalah tersebut merupakan masalah yang berkaitan dengan konteks di dunia nyata. Diterapkannya PBL menjadikan peserta didik dapat memahami

konsep pembelajaran dengan memahami dan memecahkan masalah.

Tan (2000:232) menerangkan karakteristik yang tercakup dalam proses pembelajaran PBL yaitu sebagai berikut:

- 1) Masalah yang disajikan merupakan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata
- 2) Pemberian masalah di awal pembelajaran.
- 3) Pemberian masalah menjadikan peserta didik tertantang, dengan demikian menjadikan siswa memiliki pengetahuan baru.
- 4) Masalah yang disajikan merupakan masalah yang menuntut perspektif majemuk (*Multiple Perspective*)
- 5) Menggunakan banyak sumber belajar
- 6) Mengutamakan proses belajar mandiri.
- 7) Pembelajaran berlangsung secara berkelompok, saling mengajarkan, dan saling berinteraksi.

Pembelajaran berlangsung secara komunikatif, kolaboratif, serta kooperatif.

b. Tujuan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Daryanto menerangkan jika PBL memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai, tujuan-tujuan tersebut yaitu:

- 1) Keterampilan memecahkan masalah serta ketrampilan berpikir
- 2) Belajar untuk mengarahkan diri sendiri (*Self Directed Learning*). PBL berpusat pada peserta didik, dengan demikian peserta didik dituntut untuk melakukan sendiri apa yang harus mereka pelajari, mencari sumber belajar sendiri, dan dengan adanya bimbingan guru.
- 3) PBL merupakan penengah diantara pembelajaran yang dilakukan di sekolah formal dengan aktivitas mental yang ada di luar sekolah. Beberapa hal yang bisa dikembangkan melalui PBL yaitu:
  - a) Mendorong peserta didik untuk saling berdialog dan melakukan pengamatan, dengan demikian peserta didik bisa memiliki pemahaman yang lebih baik.

- b) Mendorong kerjasama antar peserta didik untuk menyelesaikan tugas.
- c) Penyelidikan dilakukan dengan melibatkan peserta didik, dengan demikian menjadikan mereka bisa menjelaskan dan menginterpretasikan fenomena yang dipelajari.

2) Kelebihan dan kekurangan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

PBL memiliki banyak kelemahan dan kelebihan berikut.

1. Kelebihan PBL berdasarkan Sanjaya yaitu:
  - a. Pemecahan masalah berjalan saat pembelajaran, dengan demikian bisa menjadikan peserta didik tertantang.
  - b. Pemecahan masalah didalamnya dapat mempermudah peserta didik memahami isi pelajaran.
  - c. Menjadikan peserta didik memahami permasalahan dalam keseharian.
  - d. PBL bisa meningkatkan aktivitas belajar
  - e. Membantu peserta didik bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

- f. Membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan yang dimiliki.
  - g. PBL dapat membentuk lingkungan belajar menyenangkan.
  - h. Membantu peserta didik memahami hakekat belajar.
  - i. Menjadikan peserta didik belajar terus menerus.
  - j. Menjadikan materi dapat diaplikasikan di dunia nyata.
2. Kelemahan PBL menurut Sanjaya, adalah sebagai berikut:
- a. Membutuhkan waktu untuk mempersiapkan.
  - b. Peserta didik yang gagal dalam memecahkan permasalahan dan dengan minat rendah, maka ia akan enggan mencoba.
  - c. Apabila peserta didik memiliki pemahaman rendah, maka ia menjadi kurang termotivasi dalam belajar.



Berdasarkan Taufiq (2015), PBL memberikan peluang bagi peserta didik untuk membangun kecakapan hidup, berpikir metakognitif, peserta didik menjadi terbiasa untuk menentukan tindakan yang perlu diambil, dan mampu berkomunikasi dengan kecakapan-kecakapan terkait: menjadikan peserta didik memiliki kemampuan mengingat yang lebih baik, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan pengetahuan yang berhubungan dengan dunia nyata, meningkatkan pemahaman, meningkatkan kemampuan bekerjasama, mendorong peserta didik untuk berpikir, memotivasi peserta didik.

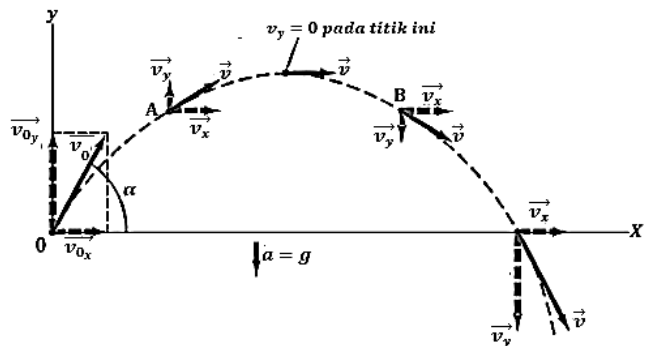
### 3. Gerak Parabola

Gerak parabola adalah translasi dari benda yang bergerak melalui udara dalam dua dimensi di dekat permukaan bumi seperti gerak bola golf, bola bisbol yang dilempar atau di pukul, bola sepak yang di tendang, peluru yang cepat, dan para atlet yang melakukan lompat jauh atau lompat tinggi (Giancoli,2014)

Lintasan peluru berbentuk karena dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi.

Percepatan gravitasi bumi memperlambat gerak peluru saat naik dan mempercepat kembali saat peluru bergerak turun. Komponen kecepatan pada sumbu  $x$  selalu tetap, sedangkan komponen kecepatan pada sumbu  $y$  terus berkurang karena diperlambat oleh percepatan gravitasi. Dengan demikian, kecepatan searah komponen sumbu  $y$  selalu berubah - ubah (GLBB). Adapun kecepatan pada sumbu  $x$  selalu konstan (GLB).

### 1. Analisis komponen Gerak Parabola



Gambar 2.1 lintasan gerak parabola yang diluncurkan dengan besar kecepatan awal ( $v_0$ ) dan besar sudut ( $\alpha$ ). (Giancoli,2014)

Berdasarkan gambar 2.1 sebuah peluru ditembakkan dari Meriam dengan sudut elevasi (sudut tembak, sudut yang dihitung dari arah mendatar/permukaan tanah sampai dengan

arah tembakan)  $\alpha$  dan kecepatan awalnya  $v_0$ . Kecepatan adalah besaran vector sehingga  $v_0$  dapat diuraikan dalam komponen-komponennya terhadap arah horizontal (sumbu x) maupun arah vertical (sumbu y), yaitu  $v_{0x}$  dan  $v_{0y}$  yang ditunjukkan oleh persamaan:

$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad (2.1)$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha \quad (2.2)$$

Karena pada arah vertical benda melakukan gerak lurus berubah beraturan kecepatan pada arah vertical akan berubah setiap waktu ( $v_y \neq v_{0y}$ ). Adapun pada arah horizontal benda melakukan gerak lurus beraturan sehingga kecepatan pada arah horizontal konstan ( $v_x = v_{0x}$ ).

Ditinjau pada gambar 2.1 saat benda berada di titik A, diperoleh persamaan 2.3 dan 2.4 berikut:

$$v_{xA} = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad (2.3)$$

$$v_{yA} = v_{0y} - gt = v_0 \sin \alpha - gt \quad (2.4)$$

Oleh karena itu, besarnya kecepatan di titik A yaitu:

$$v_x = \sqrt{v_{xA}^2 + v_{yA}^2} \quad (2.5)$$

Adapun arah gerak peluru pada saat berada di titik A, yaitu:

$$\tan \alpha = \frac{v_{x_A}}{v_{y_A}} \quad (2.6)$$

Pada arah vertical, kecepatan peluru berkurang karena percepatan gravitasi ( $g$ ) arahnya berlawanan dengan arah gerak peluru sehingga peluru mengalami perlambatan. Kecepatan pada arah vertical ( $v_y$ ) semakin berkurang hingga mencapai harga sama dengan nol. Pada saat kecepatan arah vertical ( $v_y$ ) peluru sama dengan nol, berarti peluru tidak lagi bergerak ke atas. Pada saat ini peluru mencapai titik puncak (ketinggian maksimum). Jadi ketinggian maksimum dalam gerak parabola tercapai jika kecepatan arah vertical sama dengan nol ( $v_y=0$ ). Dengan kondisi demikian, dapat ditentukan waktu yang dibutuhkan peluru untuk bergerak dari permukaan tanah sampai pada ketinggian maksimum dengan menggunakan persamaan gerak lurus berubah beraturan, yaitu sebagai berikut:

$$v_y = v_{0y} - gt \quad (2.5)$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt_p \quad (2.6)$$

$$0 = v_0 \sin \alpha - gt_p \quad (2.7)$$

$$gt_p = v_0 \sin \alpha \quad (2.8)$$

$$t_p = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \quad (2.9)$$

Keterangan:

$t_p$  = waktu yang diperlukan sampai titik puncak

(ketinggian maksimum) (s)

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

$v_0$  = kecepatan awal peluru saat ditembakkan

(m/s)

$\alpha$  = sudut elevasi

Dengan menggunakan persamaan GLBB, ketinggian maksimum peluru juga dapat ditentukan, yaitu sebagai berikut:

$$h_{maks} = v_{0y} t_p - \frac{1}{2} g t_p^2 \quad (2.10)$$

$$h_{maks} = v_0 \sin \alpha t_p - \frac{1}{2} g t_p^2 \quad (2.11)$$

Karena  $t_p = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$

sehingga

$$h_{maks} = v_0 \sin \alpha \left( \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left( \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 \quad (2.12)$$

$$h_{maks} = v_0 \sin \alpha \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{1}{2} g \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g^2} \quad (2.13)$$

$$h_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad (2.14)$$

Dengan sudut elevasi yang bervariasi akan diperoleh ketinggian maksimum yang bervariasi pula. Ketinggian maksimum paling besar diperoleh jika sudut elevasi sama dengan  $90^\circ$ . Setelah mencapai titik ketinggian maksimum peluru bergerak ke bawah. Sekarang ditinjau saat peluru berada di titik B. pada titik ini kecepatan peluru pada arah horizontal ( $v_x$ ) tetap, tidak berubah ( $v_x = v_{0x}$ ) karena kita tahu bahwa gerak peluru pada arah horizontal adalah GLB. Adapun kecepatan peluru pada arah vertical ( $v_y$ ) sekarang bertambah besar karena arah percepatan gravitasi bumi ( $g$ ) searah dengan arah gerak peluru, yaitu ke bawah (menuju pusat bumi). Pada titik B diperoleh kecepatan pada arah horizontal dan vertical sebagai berikut:

$$v_{x_B} = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \quad (2.15)$$

$$v_{y_B} = v_{0y} = v_0 \sin \alpha + gt \quad (2.16)$$

Oleh karena itu, besarnya kecepatan dititik B, yaitu sebagai berikut:

$$v_B = \sqrt{v_{x_B}^2 + v_{y_B}^2} \quad (2.17)$$

Adapun arah gerak peluru pada saat berada di titik B, yaitu sebagai berikut:

$$\tan \alpha = \frac{v_{xB}}{v_{yB}} \quad (2.18)$$

Jarak terjauh atau jarak maksimum yang dicapai peluru dapat ditentukan dengan persamaan gerak lurus dengan mengambil  $t = 2t_p$  yaitu sebagai berikut:

$$t = 2t_p = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad (2.19)$$

Jadi dengan menggunakan persamaan GLB, jarak maksimum peluru juga dapat ditentukan, yaitu sebagai berikut:

$$s_{maks} = v_x t \quad (2.20)$$

$$s_{maks} = v_0 \cos \alpha \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad (2.21)$$

$$s_{maks} = \frac{v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha}{g} \quad (2.22)$$

Karena  $2 \cos \alpha \sin \alpha = \sin 2\alpha$

$$s_{maks} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (2.23)$$

(Purwoko, 2010)

## B. Kajian Pustaka

Berikut ini beberapa hasil penelitian yang sesuai dengan penelitian ini:

1. Penelitian yang dilakukan Rahma (2019), penelitian yang dilakukan tentang keefektifan pembelajaran model *PBL* Terhadap kemampuan kognitif. Efektivitas diketahui dari nilai N-Gain Posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan tes akhir Hasil belajar rata-rata kelas eksperimen dengan model *PBL* adalah 82 sedangkan rata-rata kelas kontrol dengan metode ceramah adalah 77. Pada kelas kontrol diperoleh gain sebesar 50.1 kelas eksperimen diperoleh gain 56,57 artinya penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* cukup efektif digunakan daripada menggunakan metode konvensional.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* pada hasil belajar siswa. Sedangkan pebedaannya terletak pada mata pelajaran matematika dan dilaksanakan pada kondisi normal saat ini, sedangkan pada penelitian ini diujikan pada mata pelajaran fisika materi gerak parabola pada pembelajaran tatap muka terbatas.



2. Penelitian oleh Haryanto (2021) menunjukkan jika model PBL berpengaruh pada kemampuan siswa menganalisis, hal ini diketahui dari hasil uji hipotesis *Posttest* dengan memakai uji-t pada taraf signifikansi 0.005, nilai sig.(2-tailed) yang didapatkan sebanyak 0.000 dan  $H_a$  diterima. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada Pembelajaran Tatap Muka Terbatas.
3. Penelitian oleh Faizana (2019) dengan penelitian kuantitatif menggunakan pola *Quasi Experimental design* dengan jenis *posttest only control* untuk menguji efektifitas pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berfikir kritis pada materi gerak dan gaya menunjukkan hasil yang cukup efektif. Berdasarkan hasil penelitian data hasil *posttest* yang diuji menggunakan uji-t diperoleh  $t_{hitung}$  2.45 sedangkan  $t_{tabel}$  2.00 karena  $t_{hitung}$  lebih besar daripada  $t_{tabel}$  maka hipotesis yang diajukan dapat diterima.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah mencari efektifitas model pembelajaran dengan jenis *Posttest only control* sedangkan Perbedaan penelitian tersebut

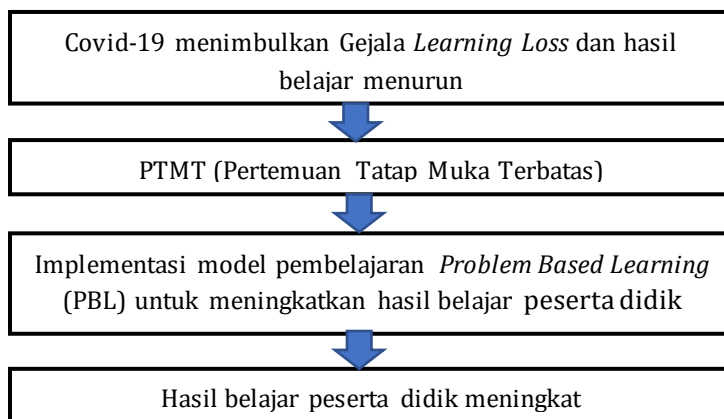
dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada model pembelajaran dan materi yang akan diujikan.

### **C. Kerangka Berpikir**

Pemerintah memprioritaskan kesehatan dalam penyelenggaraan pendidikan sejak awal pandemi covid-19. Setelah lebih dari satu tahun pembelajaran *Online* yang telah dilaksanakan boleh disebut kurang efektif bagi peserta didik karena kurangnya interaksi dengan guru dan tidak dapat memanfaatkan fasilitas belajar yang dibutuhkan dalam sistem pembelajaran, sehingga terjadi gejala *learning loss* untuk menghindarinya Pembelajaran tatap muka terbatas mulai diterapkan sesuai dengan surat Edaran Nomor 4 Tahun 2021/2022.

Guru dituntut untuk mampu merancang strategi-strategi ataupun model-model yang bisa menjadikan hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan. Satu diantara beberapa tujuan Pembelajaran fisika adalah meningkatkan kemampuan berpikir, dengan demikian bisa menjadikan siswa terampil di bidang kognitif dan psikomotorik dan bisa meningkatkan kemampuan berpikir objektif, sistematis, kreatif, dan bentuk upaya peserta didik memiliki keterampilan berfikir, memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan

mengembangkan pengetahuannya. Materi dalam penelitian ini adalah gerak parabola. Gerak parabola merupakan salah satu materi pelajaran fisika kelas X. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

#### D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban yang diformulasikan dan dibangun menurut teori-teori yang sesuai dengan penelitian, penelitian terdahulu, hasil observasi, dengan demikian hipotesis harus diuji kebenarannya atas berdasarkan data yang sudah dikumpulkan (Mundir, 2014). Hipotesis penelitian ini yaitu:

- H<sub>a</sub>: Pembelajaran Tatap Muka Terbatas menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* efektif untuk peningkatan hasil belajar materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum Mranggen
- H<sub>0</sub>: Pembelajaran Tatap Muka Terbatas menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* tidak efektif untuk materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum Mranggen

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, pendekatan ini digunakan untuk mencari tahu peningkatan hasil belajar peserta dengan menggunakan model *PBL*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment Design* yang berbentuk desain eksperimen yang memiliki kelompok kontrol, namun tidak bisa secara penuh mengontrol variabel-variabel luar yang berpengaruh dalam eksperimen (Sugiyono, 2014).

Desain penelitian yang digunakan *Nonequivalen Control Group Design* seperti yang ada di tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalen Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posstest</i>
Eksperimen	$O_1$	$X$	$O_2$
Kontrol	$O_3$	-	$O_4$

Keterangan:

$O_1$  = *Pretest* pada kelas eksperimen

$O_2$  = *Posstest* pada kelas eksperimen

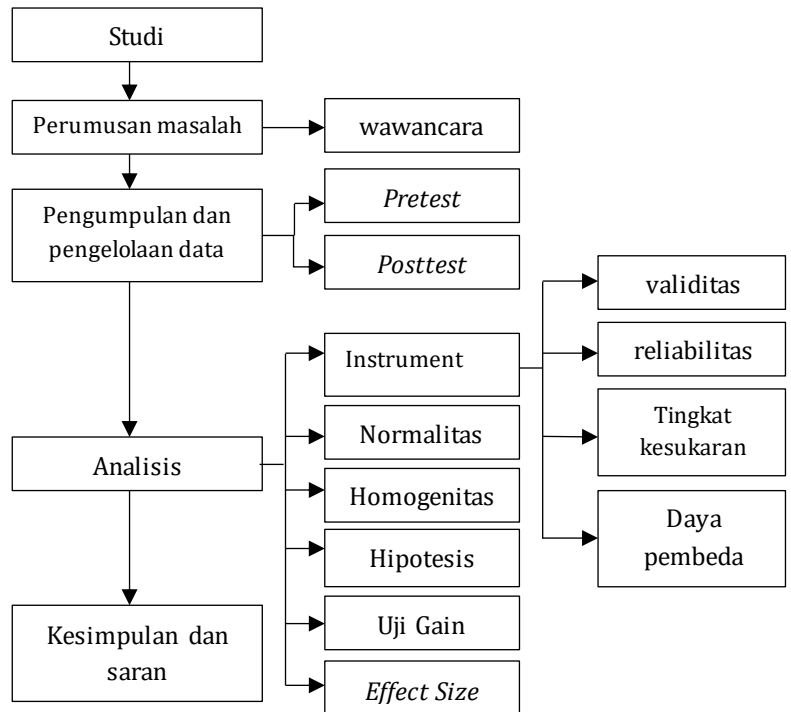
$X_1$  = Perlakuan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas  
dengan model *Problem Based Learning*

$O_1$  = *Pretest* pada kelas kontrol

$O_2$  = *Posstest* pada kelas control

### 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup Langkah-langkah pelaksanaan dari awal sampai akhir, Adapun langkahnya sabagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Masing-masing Langkah penelitian diuraikan sebagai berikut:

a. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini peneliti melakukan studi lapangan dan mencari informasi terkait dengan permasalahan dan fenomena yang terjadi di MA Miftahul Ulum khususnya pada proses pembelajaran Fisika. Selanjutnya peneliti melakukan studi literatur lebih mendalam mengenai *Problem Based Learning*.

b. Perumusan Masalah

Tahap ini dilakukan perumusan masalah yang terjadi pada objek penelitian. Perumusan masalah didapat dari hasil analisis penelitian pada waktu studi lapangan dan wawancara. Hasil perumusan masalah sekaligus dijadikan tujuan dalam penelitian yang dilakukan.

c. Pengumpulan data dan pengolahan data

Pengumpulan data diperlukan sebagai bahan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan pada tahap kedua. Setelah data terkumpul dilakukan pengolahan data yang akan digunakan pada tahap analisis menggunakan

metode yang telah peneliti pelajari pada tahap awal.

d. Analisis

Tahap ini dilakukan Analisa dan hasil pembahasan mulai dari tahap awal hingga analisis instrument test menggunakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya, kemudian uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis, uji gain dan *Effect Size* agar terbukti bahwa hipotesis yang dirumuskan diterima dan juga terlihat tingkat keefektifannya.

e. Kesimpulan dan saran

Tahap ini, peneliti melakukan penyimpulan terhadap hasil pengolahan data. Kesimpulan ini berupa pernyataan yang diambil perhitungan yang dihasilkan dengan metode penelitian. Sebagai tindak lanjut dari hasil pernyataan kesimpulan, peneliti merumuskan saran berkaitan dengan proses yang berjalan pada objek penelitian agar sekiranya dapat memberikan hasil yang lebih baik dimasa mendatang.

Adapun tahapan-tahapan pada pembelajaran *Problem Based Learning* ditunjukkan pada table 3.1:



tabel 3.2 tahapan-tahapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Tingkah laku Pendidik
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individu atau kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan

		membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan

---

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di MA Miftahul Ulum Desa Ngemplak Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak kelas X IPA.

### 2. Waktu

Berdasarkan kurikulum 2013 materi Gerak Parabola diajarkan pada semester gasal. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 April sampai dengan 20 Mei 2022

## **C. Populasi dan Sampel**

Pengertian populasi berdasarkan Fraenkel & Wallen (1990) adalah sebuah kelompok yang peneliti jadikan objek untuk menggeneralisasi hasil penelitian.

Populasi yang digunakan di penelitian ini yaitu: kelas X yang terdiri dari dua kelas IPA di MA Miftahul Ulum Mranggen.

Sampel diartikan sebagai bagian dari populasi yang menggambarkan populasi. Sampel juga bisa didefinisikan sebagai bagian dari populasi. Data yang yang dianalisis dalam penelitian bisa didapatkan dari hasil pengukuran sampel. Sampel yang digunakan penelitian ini adalah peserta didik yang ada di kelas X IPA-A selaku kelas eksperimen serta peserta didik yang ada di kelas X IPA-B yang dijadikan kelas kontrol.

#### **D. Teknik Pengambilan Sampel**

Penelitian ini menggunakan teknik *Sampling Total*, merupakan sebuah teknik penetapan sampel dengan cara menjadikan semua anggota populasi menjadi sampel. Hal ini diterapkan jika jumlah populasi relatif kecil, dengan jumlah tidak melebihi 30 orang (Sugiyono, 2015). Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas, yaitu kelas X IPA-A dan X IPA-B yang masing-masing kelas terdiri dari 25 peserta didik.

## **E. Variabel Penelitian**

Pengertian variabel penelitian ialah sebuah sifat atau atribut atau nilai dari objek, orang, atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang peneliti tetapkan dengan tujuan untuk dipelajari dan selanjutnya diambil kesimpulannya (Sugiono, 2016). Variabel juga bisa disebut sebagai objek penelitian. Variabel penelitian ini adalah:

### **a. Variabel Bebas**

Variabel bebas ialah variabel yang menjadi sebab munculnya variabel terikat atau variabel yang mempengaruhi (Sugiyono, 2016). Variabel bebas yang ditentukan di penelitian ini ialah PTMT menggunakan model pembelajaran *PBL*.

### **b. Variabel Terikat**

Variabel terikat ialah variabel yang jadi akibat variabel bebas atau variabel yang dipengaruhi (Sugiyono, 2016). Variabel terikat yang ditentukan di penelitian ini ialah hasil belajar siswa. variabel pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data harus menyesuaikan karakteristik dan sifat penelitian. Kualifikasi pengambilan

data perlu dipertimbangkan, supaya indeks daya beda dan reliabilitas data terpenuhi maka persyaratan kualifikasi pengumpul data juga harus dipenuhi (Endang, 2018). Berikut adalah cara yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini:

1. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang menghendaki komunikasi langsung antara penyidik dengan responden (Endang, 2018). Wawancara dalam penelitian ini dilakukan antara peneliti dengan guru untuk mengetahui proses pembelajaran yang dilakukan dan kemampuan berfikir peserta didik.

2. Tes

Tes merupakan latihan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, intelegensia, sikap, bakat, kemampuan yang dimiliki oleh kelompok atau individu (Endang, 2018). Tes yang dipakai di penelitian ini adalah *Posttest dan Pretest* yang terdiri dari 30 butir soal pilihan ganda dengan lima opsi pilihan.

3. Dokumentasi

Dokumen dalam penelitian ini meliputi daftar nama peserta didik kelas uji coba instrumen, nama

peserta didik, data nilai ulangan, hasil wawancara dengan guru dan gambar saat penelitian.

#### 4. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan sebelum melakukan penelitian dengan guru serta terfokus untuk mengamati pembelajaran yang mencakup persiapan pembelajaran dan melihat respon siswa saat menerima pelajaran dan hasil belajar ketika masa pandemi.

### **G. Metode Analisis Data**

Analisis data penelitian adalah suatu langkah dalam penelitian yang sangat kritis. Analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik sesuai dengan karakteristik data kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka-angka bilangan (Endang, 2018).

Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### 1. Analisis Uji Instrumen Tes

Instrumen pada penelitian ini tes berbentuk pilihan ganda dengan lima opsi pilihan. Instrumen tes sebelum digunakan harus diuji dahulu memakai analisis reliabilitas, validitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran.

a. Analisis Validitas

Validitas adalah ukuran yang menggambarkan tinggi rendahnya kevalidan sebuah instrumen. Instrumen disebut valid jika bisa mengukur apa yang mau diukur (Arikunto, 2013). Kevalidan soal diuji memakai rumus berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

N = Jumlah peserta tes

$r_{xy}$  = koefisien korelasi di antara variabel (Y) dan (X)

$\sum y$  = banyaknya skor total

$\sum x$  = banyaknya skor item

$\sum xy$  = hasil perkalian diantara skor total dan skor item.

$\sum y^2$  = jumlah kuadrat total item

$\sum x^2$  = jumlah kuadrat skor item

Nilai  $r_{hitung}$  yang diperoleh dibandingkan dengan  $r_{tabel}$ , apabila taraf  $r_{hitung} > r_{tabel}$  signifikansi 5% maka instrumen tersebut dapat dikatakan valid. Sebaliknya, apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$

taraf signifikansi 5%, maka bisa dinyatakan jika instrumen tidak valid (Arikunto, 2012)

b. Analisis Reliabilitas

Instrumen bisa disebut memiliki reliabilitas tinggi jika memiliki konsistensinya tinggi. Hal ini menunjukkan jika semakin reliabel sebuah tes, maka apabila tes ulang akan memperoleh hasil sama (Arikunto, 2013). Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2}\right) \quad (3.2)$$

$n$  = jumlah butir pertanyaan

$s_i^2$  = varian butir

$s_t^2$  = varian total

(Sudjana, 2002)

Tabel 3.3 Kategori Koefisien Reliabilitas

No	Range kategori	Kategori
1	$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
2	$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
3	$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
4	$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
5	$-1.00 < r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah



c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkatan kesulitan sebuah instrumen bisa diketahui dengan menggunakan indeks kesukaran. Instrumen bisa disebut baik jika instrumen memiliki tingkat kesukaran tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Nilai indeks kesukaran ada di kisaran 0,00 hingga 1,00. Indeks kesukaran dapat menunjukkan gambaran tingkat kesukaran soal (Arikunto, 2013). Rumus untuk menghitung kesukaran soal yaitu:

$$P = \frac{J_b}{j_s} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$J_s$  = jumlah semua peserta tes

P = indeks kesukaran

$J_b$  = jumlah siswa dengan jawaban benar

Tabel 3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Nilai	Kriteria
$0,00 \leq p < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq p < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq p < 1,00$	Mudah

(Arikunto,2012)

d. Analisis Daya Pembeda

Maksud daya pembeda ialah kemampuan soal dalam mengelompokan peserta didik dengan kemampuan rendah dan kemampuan tinggi (Anas Sudijono, 2009). Rumus dalam analisis daya pembeda yaitu:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} = P_a - P_b \quad (3.4)$$

Keterangan:

$D$  = daya beda soal

$B_b$  = jumlah siswa kelompok bawah dengan jawaban benar

$B_a$  = jumlah siswa kelompok atas dengan jawaban benar

$J_b$  = jumlah siswa kelompok bawah

$J_a$  = jumlah siswa kelompok atas

$P_b$  = proporsi siswa kelompok bawah dengan jawaban benar

$P_a$  = proporsi siswa kelompok atas dengan jawaban benar

Tabel 3.5 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai	Kriteria
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Sangat baik

(Arikunto,2012)

## 2. Analisis Data Tahap Awal

Analisis pada tahap awal memakai nilai *Pretest* yang sudah didapatkan. Tujuan analisis ini adalah membuktikan jika nilai rerata *Pretest* kelas kontrol bersifat dan eksperimen sudah homogen sebelum pemberian perlakuan. Analisis yang diterapkan dalam tahap awal yaitu:

### a. Uji Normalitas

Pengujian ini diterapkan untuk mencari tahu apakah kelas sudah terdistribusi secara normal. Hal ini digunakan dalam penetapan statistika yang akan diterapkan (Sudjana, 2005). Rumus Chi-Kuadrat digunakan dalam pengujian normalitas dengan memakai persamaan berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.5)$$

Keterangan:

$\chi^2$  = Normalitas sampel

$k$  = jumlah kelas interval

$f_h$  = frekuensi yang diharapkan

$f_0$  = frekuensi yang diamati

Hasil  $\chi^2_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan  $\chi^2_{tabel}$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan menggunakan  $dk = 1$  dan taraf signifikan 5%; maka bisa dikatakan data berdistribusi normal (Sugiyono, 2015)

b. Uji Homogenitas

Pengujian ini diterapkan untuk mengukur kemampuan peserta didik dari dua kelas eksperimen dan kontrol, apakah kedua kelas kemampuan sama. Cara yang digunakan untuk mengukur uji homogenitas dengan memakai hasil belajar ketika *Pretest*. Rumus yang diterapkan yaitu:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.6)$$

Rumus variannya:

$$S = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad (3.7)$$

Nilai yang didapat  $F_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan  $F_{tabel}$ . Apabila menunjukkan

$F_{hitung} < F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan dk pembilang =  $n_1 - 1$  dk penyebut =  $n_2 - 1$  ; maka bisa dinyatakan homogen (Sugiyono, 2012)

### 3. Uji Tahap Akhir

Kedua kelas yang sudah diberikan perlakuan berbeda, kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan memakai model pembelajaran PBL dan satunya dengan model konvensional. Kedua kelas diberikan test akhir atau *Posstest* sesudah pemberian perlakuan berbeda. Hasil yang didapatkan dari *Posstest* yang sudah didapatkan, selanjutnya dijadikan dasar pengujian hipotesis penelitian. Uji dalam analisis tahap akhir yaitu:

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas tahap akhir ini diuji menggunakan rata-rata hasil dari *Posstest*. Rumus *chi kuadrat* terdapat pada persamaan 3.8

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$\chi^2$  = Normalitas sampel

$k$  = jumlah kelas interval

$f_h$  = frekuensi yang diharapkan

$f_0$  = frekuensi yang diamati

Nilai yang didapatkan dari  $\chi^2_{hitung}$  selanjutnya dibandingkan  $\chi^2_{tabel}$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5% dan  $dk = 1$ , maka bisa dinyatakan jika berdistribusi normal (Sugiyono, 2015)

b. Uji Homogenitas

Langkah-langkah yang diterapkan pada uji homogenitas tahap akhir sama seperti langkah-langkah dalam uji homogenitas analisis tahap awal. Tujuan uji homogenitas tahap akhir adalah mencari tahu hasil rerata siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen sesudah pemberian perlakuan. Pengujian homogenitas tahap akhir memakai data rerata nilai *Posstest* (Gunawan, 2013).

Uji homogenitas dapat dihitung menggunakan persamaan 3.9

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.9)$$

Rumus variannya:

$$S = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \quad (3.10)$$

$H_0$  diterima apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  dan menghasilkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dengan dk pembilang =  $n_1 - 1$  (Riadi,2005)

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji ini diterapkan untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang berupa hipotesis komperatif dengan tujuan mengetahui pengaruh penggunaan model *PBL* terhadap hasil belajar siswa yang berasal dari kelas eksperimen dan kontrol. Jika kedua kelas menunjukkan adanya perbedaan signifikan; maka bisa dinyatakan jika pemberian perlakuan berbeda dapat memberikan pengaruh secara signifikan.

Berdasarkan hipotesis yang diajukan, bisa dinyatakan jika pengujian hipotesis memakai uji *dependen sample t-test*. Uji ini diterapkan untuk menacaritahu ada tidaknya perpedaan diantara kelas kontrol dan kelas eksperimen sesudah pemberian perlakuan berbeda. Hipotesis yang diajukan yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata hasil belajar kelompok kelas eksperimen

$\mu_2$  = rata-rata hasil belajar kelompok kelas kontrol

Hipotesis tersebut dapat diuji dengan analisis uji-t independen seperti persamaan 3.11

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(s_1)^2}{n_1} + \frac{(s_2)^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.11)$$

Keterangan:

$\bar{x}_2$  = rerata kelas kontrol

$\bar{x}_1$  = rerata kelas eksperimen

$n_2$  = banyaknya siswa dalam kelas kontrol

$n_1$  = banyaknya siswa dalam kelas eksperimen

$s_2$  = simpangan baku dari kelas kontrol

$s_1$  = simpangan baku dari kelas eksperimen

Apabila nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka bisa dinyatakan jika  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak (menunjukkan adanya perbedaan) dengan menggunakan taraf signifikansi 5% (Hadjar,2014)



d. Uji Gain

Uji peningkatan hasil belajar atau Uji gain dilaksanakan setelah semua data terkumpul. Uji hipotesis memakai gain score. Pengujian dengan menggunakan gain score melalui selisih *Posttest* dan *Pretest*. Rumus gain score yaitu sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{nilai maksimal} - \text{pretest}} \quad (3.12)$$

Tabel 3.6 Kriteria *N - Gain*

No	<i>N - Gain</i>	Kriteria
1	$(g) \geq 0.7$	Tinggi
2	$0.7 > (g) > 0.3$	Sedang
3	$(g) \leq 0.3$	Rendah

(Suwandi,2012)

e. *Effect Size*

*Effect Size* adalah ukuran besar kecilnya efek sebuah variabel terhadap variabel lain. Uji ini diterapkan untuk menearitahu besar kecilnya keefektifan model PBL terhadap hasil belajar siswa. *Effect Size* bisa dihitung memakai rumus cohen, dan selanjutnya dirinci oleh Hake.

$$d = \frac{m_A - m_B}{\left[ \frac{sd_A^2 + sd_B^2}{2} \right]^{\frac{1}{2}}} \quad (3.13)$$

Keterangan:

$d = Effect\ Size$

$m_B =$  rerata *gain* yang berasal dari kelas kontrol

$m_A =$  rerata *gain* yang berasal dari kelas eksperimen

$sd_B =$  standar deviasi yang berasal dari kelas kontrol

$sd_A =$  standar deviasi yang berasal dari kelas eksperimen

Kriteria *Effect Size* terdapat di tabel 3.6:

Table 3.7 kategori *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Kategori	Keterangan
$d < 0,2$	Kecil	Cukup efektif
$0,2 < d < 0,8$	Sedang	Efektif
$d > 0,8$	Tinggi	Sangat efektif

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

##### **1. Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan pertama yang dilakukan adalah studi lapangan dan studi literasi. Peneliti melakukan Studi lapangan berupa observasi untuk mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, observasi dilakukan di MA Miftahul Ulum Mranggen mulai tanggal 1 April untuk mempelajari bagaimana metode yang berjalan pada pembelajaran di kelas. Sedangkan Studi literasi untuk mencari, mempelajari dan memahami literatur-literatur yang relevan mengenai teori, asumsi, maupun data-data yang terkait baik dari buku bacaan, jurnal atau hasil penelitian terdahulu yang berupa tesis, skripsi, ataupun karya ilmiah. Setelah berhasil mengidentifikasi masalah, Langkah selanjutnya adalah menentukan tema, variable dan hipotesis penelitian karena penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif.

Tahapan kedua yaitu peneliti merumuskan masalah yang akan dikaji melalui wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Fisika dan

menentukan tujuan yang akan dicapai dari penelitian, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) efektif terhadap hasil belajar peserta didik di MA Miftahul ulum tahun pelajaran 2021/2022.

Tahapan ketiga yaitu Menyusun desain penelitian untuk menentukan peneliti dalam melakukan proses penyusunan instrument penelitian agar menghasilkan data yang valid dan dapat dipercaya. Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam penyusunan instrument diantaranya membuat RPP berdasarkan silabus sesuai dengan KI dan KD, menentukan tujuan, Menyusun kisi-kisi, Menyusun soal tes, menelaah soal tes, melakukan uji coba instrument soal, menganalisis butir-butir soal tes, memperbaiki soal tes dan melaksanakan tes, dari pelaksanaan tes hasil yang didapatkan dikumpulkan dan dilakukan pengolahan data

Tahapan keempat data yang diperoleh dari tahapan ketiga dilakukan analisis dan pembahasan mengenai keefektifan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar peserta didik materi

Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan sejak tanggal 1 April 2022 sampai dengan 20 Mei 2022 pada masa pandemi covid-19. Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas X IPA, yaitu X IPA-A dan X IPA-B dengan masing-masing kelasnya terdiri dari 25 peserta didik. Kelas X IPA-A sebagai kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas X IPA-B sebagai kelas kontrol. Sedangkan untuk kelas uji instrumen penelitian dilakukan di kelas XI IPA-A dengan jumlah 30 peserta didik.

## 2. Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning*

Saat pertemuan pertama peserta didik diajak untuk fokus dalam belajar, namun kendala yang dihadapi oleh peneliti yaitu peserta didik sulit dikendalikan karena kehadiran peneliti dianggap sebagai guru baru dan menggunakan model pembelajaran yang belum pernah mereka ketahui, tetapi dengan bantuan guru pengampu suasana kelas dapat terkendali dan pada pertemuan berikutnya peserta didik sudah dapat mengikuti pelajaran yang diberikan oleh peneliti karena peserta didik sudah

tahu dan paham tentang prosedur dalam kegiatan belajar.

Pada pertemuan pertama sebelum diberikan perlakuan pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas control dilakukan *Pretes* untuk mengetahui hasil belajar awal peserta didik. Kemudian setelah itu baru diberi perlakuan untuk kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* sedangkan di kelas kontrol tidak.

Tahapan pembelajaran yang pertama dilakukan adalah mengorientasikan siswa pada masalah, pada tahap ini pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah, masalah utama yang dijadikan pokok bahasan pada pertemuan pertama adalah karakteristik dan besaran fisis gerak parabola pada pertemuan kedua adalah menjelaskan gerak parabola dengan analisis vector dan pertemuan ketiga membedakan komponen gerak parabola pada sumbu  $x$  dan sumbu  $y$  dengan menggunakan analisis vektor

Tahapan kedua adalah mengorganisasikan siswa untuk belajar disini pendidik membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar

yang berhubungan dengan masalah tersebut. Pendidik mengirimkan link youtube melalui WA Group chat kelas.

Tahapan ketiga membimbing pengalaman individu atau kelompok. Pada tahap ini pendidik membagi siswa kedalam beberapa kelompok dan membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok untuk dikerjakan pendidik mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. Peserta didik Bersama kelompok mengerjakan lembar kerja yang dibagikan oleh pendidik dengan membuka buku dan mencari dari referensi lain.

Tahapan keempat mengembangkan dan menyajikan hasil yang didapat. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi Bersama kelompok secara bergantian, pendidik membantu mengkondisikan jalannya pembelajaran agar terkondisikan dengan baik.

Tahapan kelima menganalisis dan mengevaluai proses pemecahan masalah, pada tahap ini pendidik membantu siswa untuk melakukan refleksi atau

evaluasi terhadap penyelidikan dan proses yang mereka gunakan.

Setelah semua tahapan-tahapan sudah dilakukan, pada hari keempat dilakukan *Posttest* untuk mengetahui hasil belajar akhir dari peserta didik.

## **B. Analisis Data**

Analisis data pada penelitian ini terdiri dari analisis analisis objek penelitian dan instrumen penelitian.

### **1. Analisis Instrumen Penelitian**

Analisis ini dilakukan di soal uji coba instrumen soal pilihan ganda yang berjumlah 40 butir soal dengan lima opsi pilihan, kemudian 40 soal itu diujikan dikelas yang sudah pernah mendapatkan materi gerak parabola yaitu kelas XI IPA-A, tes uji coba instrumen dilaksanakan tanggal 11 April 2022. Analisis instrumen diterapkan untuk memastikan jika instrumen reliabel, valid, mempunyai daya pembeda, ragam tingkat kesukaran, dengan demikian soal tersebut bisa dijadikan soal *Posttest* bagi kelas kontrol dan eksperimen.

#### **a. Uji Validitas**

Uji validitas diterapkan untuk mencairitahu kevalidan butir soal tes. Uji validitas yang



diterapkan satu tahap. Soal yang dinyatakan tidak lolos dalam uji validitas, selanjutnya dibuang dan diuji daya pembeda soal dan indeks kesukaran.

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilaksanakan dengan menggunakan persamaan 3.1 dengan jumlah peserta uji coba,  $N = 30$  dan taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel} = 0,361$  dan  $r_{hitung} = 0,4384$ . Butir soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  sehingga diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada tabel 4.1. adapun perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 4.1 Validitas Butir Soal

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,20,2 1,23,24,25,27,30, 37, 38, 39,40	30
2.	Invalid	22,26,28,29,31,32,33,34, 35,36	10

Hasil dari perhitungan butir soal menunjukkan jika 10 soal tidak valid dan 30 soal dinyatakan valid. Seluruh soal selanjutnya diuji reliabilitas, daya pembedanya, dan tingkat kesukaran.

b. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas merupakan uji yang berkaitan dengan keajegan atau ketetapan hasil pengujian. Berdasarkan uji coba menggunakan persamaan 3.2 diperoleh  $r_{11} = 0,8829$  dengan taraf signifikansi 5% dan  $N = 30$ , sedangkan hasil  $r_{tabel} = 0,361$ , karena  $r_{11} > r_{tabel}$  sehingga bisa dinyatakan jika instrumen soal bersifat reliabel. Perhitungan lengkap ada di lampiran 6.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkatan kesukaran sebuah instrumen bisa diketahui dengan menggunakan indeks kesukaran. Instrumen bisa disebut baik jika instrumen memiliki tingkat kesukaran tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Nilai indeks kesukaran ada di kisaran 0,00 hingga 1,00. Indeks kesukaran dapat menunjukkan gambaran tingkat kesukaran soal (Arikunto, 2013). Perhitungan indeks kesukaran butir soal menggunakan persamaan 3.3 dan hasilnya ada di tabel 4.2 dan perhitungannya secara lengkap ada di lampiran 7.

Tabel 4.2 Analisis Tingkat Kesukaran

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Sukar	5,11,19,22,33	5
2.	Sedang	2,3,4,9,10,12,1,15,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 39,40	15
3.	Mudah	1,6,7,8,14,16, 35, 38	8

d. Daya Pembeda Soal

Penggunaan analisis daya pembeda dapat menunjukkan kemampuan soal dalam mengelompokan peserta didik dengan kemampuan rendah dan kemampuan tinggi. Hasil perhitungan daya pembeda soal ada di tabel 4.3 perhitungan secara lengkap ada di lampiran 8.

Tabel 4.3 Analisis Daya Pembeda

NO	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Sangat Baik	-	0
2	Baik	2.3,4,5,6,7,8,12,13,14,16,17,18,20,21,24,25,27, 30, 37, 38, 39,40	23
3	cukup	1,9,10,11,15,19,22,23,26,28,29	11
4	Jelek	31, 32, 33, 34, 35, 36	6

## 2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap ini diterapkan untuk menentukan objek yang dipilih apakah sudah sah secara statistik sebagai objek penelitian. Analisis menggunakan data *Pretest* dengan uji dua statistik yaitu normalitas dan uji homogenitas. Hasil analisis tersebut menunjukkan jika kedua kelompok dinyatakan homogen.

### a. Uji Normalitas

Pengujian ini diterapkan untuk mencari tahu apakah kelas sudah terdistribusi secara normal. Pengujian menggunakan uji chi-kuadrat dan memperoleh hasil di tabel 4.4 dan tabel 4.5.

Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas eksperimen X IPA-A

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	40-47	3	12
2	48-55	4	16
3	56-63	7	28
4	64-71	6	24
5	72-79	4	16
6	80-87	1	4
jumlah		25	100

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Awal Kelas kontrol X IPA-B

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	40-47	3	12
2	48-55	3	12
3	56-63	9	36
4	64-71	8	32
5	72-79	1	4
6	80-87	1	4
jumlah		25	100

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Data Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$dk$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangannya
Eksperimen (X IPA-A)	9,42	5	11,075	normal
Kontrol(X IPA-B)	9,89	5	11,075	normal

Nilai awal pada kelas eksperimen X IPA-A untuk taraf signifikansi 5% dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 9,42$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,075$ . Menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data tersebut juga terdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14. Uji normalitas nilai awal pada kelas kontrol X IPA-B untuk taraf signifikansi 5% dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 9,89$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,075$  menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data tersebut terdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas (eksperimen dan kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh data pada tabel 4.7. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Homogenitas Awal

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	X IPA-A	1,30	1,98	homogen
2	X IPA-B			

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kedua varian tersebut bersifat homogen

### 3. Analisis Tahap Akhir

Anallisis data akhir didasarkan pada nilai *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji kesamaan dua rata-rata dan analisis hasil belajar peserta didik.

#### a. Uji Normalitas

Hasil pengujian normalitas nilai akhir dapat dilihat pada tabel 4.8 dan tabel 4.9

Tabel 4.8 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas eksperimen X IPA-A

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	67-70	3	12
2	71-74	2	8
3	75-78	8	32
4	79-82	6	24
5	83-86	5	20
6	87-90	1	4
jumlah		25	25

Tabel 4.9 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Akhir Kelas kontrol X IPA-B

No	Interval kelas	Frekuensi	Frekuensi relatif (%)
1	60-63	3	12
2	64-67	4	16
3	68-72	6	24
4	73- 76	7	28
5	77-80	4	16
6	81-84	1	4
jumlah		25	25

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$



maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Data Hasil Uji Normalitas Nilai Akhir

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$dk$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen (X IPA-A)	10,29	5	11,075	normal
Kontrol(X IPA-B)	9,42	5	11,075	normal

Nilai akhir pada kelas eksperimen X IPA-A untuk taraf signifikansi 5% dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 10,29$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,075$ . Menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data tersebut juga terdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16. Uji normalitas nilai akhir pada kelas kontrol X IPA-B untuk taraf signifikansi 5% dengan  $dk = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 9,42$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,075$  menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data tersebut terdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas (eksperimen dan kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh data pada tabel 4.11. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

Tabel 4.11 Data Hasil Uji Homogenitas Akhir

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	X IPA-A	0,67	1,98	homogen
2	X IPA-B			

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kedua varian tersebut bersifat homogen

c. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji ini bertujuan mencahitahu hasil dnila *Posttest* antara kedua kelas apakah memiliki nilai rerata yang berbeda atau sama. Jika kedua kelas menunjukkan adanya perbedaan signifikan; maka bisa dinyatakan jika pemberian perlakuan berbeda dapat memberikan pengaruh secara signifikan. Hasil perhitungan data memkai uji-t ada di tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Perbedaan Dua Rata-rata

Sumber Variansi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1951	1773
N	25	25
$\bar{X}$	78,04	70,92
Simpangan baku (s)	4,73	5,37
Varians ( $s^2$ )	22,37	28,83
r	0,898777706	
$t_{hitung}$	2,989	

Berdasarkan tabel 4.12 dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$  diperoleh  $t_{hitung} = 2,989$  dan  $t_{tabel} = 2,011$ , karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima yang berarti bahwa Pertemuan Tatap Muka Terbatas menggunakan model *Problem Based Learning* efektif terhadap peningkatkan hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola kelas X IPA MA Miftahul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19

d. Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Peningkatan hasil belajar peserta didik materi gerak parabola dapat ditinjau melalui perhitungan  $N - Gain$ . Nilai rata-rata *Pretest*

kelas eksperimen 61,92 dan rata-rata *Posttest* 78,4 sehingga diperoleh  $N - Gain$  0,59. Nilai rata-rata *Pretest* kelas kontrol 60,20 dan rata-rata *Posttest* 71,48 diperoleh  $N - Gain$  0,47

Hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti pada lampiran 20 kemudian dapat dibuat persentase analisis hasil belajar peserta didik seperti pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Data Hasil *Posttest*

Kontrol		Kategori	Eksperimen	
Jumlah	Persentase		Jumlah	Persentase
-	-	Sangat tinggi	-	-
2	8%	Tinggi	9	36%
20	80%	Sedang	12	48%
3	12%	Rendah	4	16%
100%		Total	100%	

e. *Effect Size*

*Effect Size* di penelitian ini diterapkan untuk mengukur besar kecilnya efek sebuah variabel terhadap variabel lain. Uji ini diterapkan untuk menacaritahu besar kecilnya keefektifan model PBL terhadap hasil belajar siswa. Hasil *Effect Size* ada di table 4.14:

Table 4.14 Hasil *Effect Size*

kelas	$\bar{X}$ gain	Standar deviasi	<i>Effect Size</i>	kategori
Eksperimen	0,59	10,29	0,5257	sedang
Control	0,47	9,42		

Efektifitas penggunaan model PBL efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil perhitungan *Effect Size* menunjukkan nilai 0,5257 berada dalam kategori sedang, artinya penggunaan model PBL dapat digunakan dalam proses pembelajaran gerak parabola.

### C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola. Penelitian dilakukan di MA Miftahul Ulum Mranggen, dengan sampel dua kelas yaitu kelas X IPA-A sebagai kelas eksperimen dan X IPA-B sebagai kelas kontrol. Materi pembelajaran yaitu Gerak Parabola yang dilakukan sebanyak empat kali pertemuan. Kedua kelas pada pertemuan pertama diberikan *Pretest* guna menacaritahu kemampuan awal siswa. Hasil rerata

nilai eksperimen adalah 61, 92 dan pada kelas kontrol adalah 60, 20.

Setelah di berikan *Pretest* langsung dilakukan pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang sudah ditentukan pada pertemuan kedua dan ketiga. Pertemuan keempat, disetiap kelas diberikan *Posttest* untuk melihat Peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil rata-rata nilai *Posttest* pada kelas eksperimen adalah 78,04 dan kelas kontrol 71,48. Berdasarkan nilai rata-rata *Posttest* setiap kelas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan, hal ini dikarenakan perbedaan perlakuan dari kedua kelas.

Berdasarkan skor rata-rata *posttest* dibandingkan dengan nilai *Pretest* disetiap kelas mengalami peningkatan. Hasil uji  $N - gain$  dengan peningkatan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 0,59 dan kelas kontrol sebesar 0,47 keduanya termasuk dalam kategori sedang, meskipun demikian skor kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa.

Hasil uji t dengan taraf signifikansi 5% dan  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$  menunjukkan data  $t_{hitung} = 2,989$  dan

$t_{tabel} = 2,011$ , karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima yang berarti bahwa Pertemuan Tatap Muka Terbatas menggunakan model *Problem Based Learning* efektif terhadap peningkatkan hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola kelas X IPA MA Miftahul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022.

Selama proses pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan model *Problem Based Learning* menjadikan peserta didik bisa aktif menganalisa, mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah. PBL bisa mendukung proses berpikir kritis, ketika pendidik diberikan permasalahan. Peserta didik dapat mencari solusi atas masalah saat berkelompok; dengan demikian bisa menjadikan peserta didik bisa mengevaluasi permasalahan.

Pembelajaran *Problem Based Learning* memberikan peserta didik kesempatan bekerjasama secara berkelompok. Model PBL bisa meningkatkan kemampuan peserta didik berargumen saat proses pemecahan masalah sekaligus menjadikan peserta didik mempunyai pengalaman belajar yang lebih baik. Berbeda halnya dengan pembelajaran di kelas kontrol, peserta didik hanya mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru atau proses pembelajaran berpusat kepada pendidik. Hal ini

menjadikan kemampuan berpikir kritis siswa tidak maksimal dan kurang berkembang.

Berdasarkan uraian-uraian yang sudah dijelaskan mengenai keefektifan model *Problem Based Learning*, bisa dinyatakan jika *PBL* bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga hasil belajar juga meningkat. Karakteristik pembelajaran yang memakai *PBL* sangat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika.

Penelitian yang dilakukan, untuk mengetahui keefektifan suatu model pembelajaran dan dari perhitungan *Effect Size* diperoleh hasil sebesar 0,5257 berada dalam kategori sedang sehingga dapat disimpulkan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan model *Problem Based Learning* (*PBL*) efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum tahun pelajaran 2021/2022.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Peneliti menyadari bahwa masih terjadi kendala-kendala dalam penelitian ini. Kendala tersebut dikarenakan keterbatasan peneliti. Beberapa kendala dalam penelitian ini adalah:



### 1. Keterbatasan Waktu

Penelitian ini terbatas waktu, dikarenakan kondisi covid-19 yang melanda indonesia diberlakukan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM) termasuk dalam pendidikan diberlakukan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT), sehingga penelitian hanya dilakukan sesuai kebutuhan. Penelitian ini telah sesuai dengan syarat-syarat penelitian ilmiah, meskipun dilaksanakan dalam jangka waktu yang relatif singkat.

### 2. Keterbatasan Materi

Penelitian hany dilaksanakan pada materi gerak parabola, sehingga terdapat kemungkinan perbedaan hasil penelitian jika model PBL diterapkan di materi lainnya.

### 3. Keterbatasan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan hanya di MA Miftahul Ulum Ngemplak TA 2021/2022, dengan demikian mungkin adanya perbedaan hasil penelitian jika penelitian yang sama diterapkan di objek penelitian lain, meskipun sampel penelitian telah sesuai prosedur penelitian.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik kelas X IPA MA Miftahul Ulum Ngemplak pada materi Gerak Parabola tahun ajaran 2021/2022. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis uji t diperoleh  $t_{hitung} = 2,989$  dan  $t_{tabel} = 2,011$  karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga hipotesis yang diajukan dapat diterima, dan dari hasil *Effect Size* diperoleh nilai 0,5257 berada dalam kategori sedang maka model pembelajaran *Problem Based Learning* dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

#### **B. Saran**

Berdasarkan simpulan penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi guru, kemampuan memotivasi siswa sangat diperlukan sebelum proses pembelajaran agar dalam pembelajaran siswa dan lebih semangat dalam mengikuti proses belajar.

2. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dikembangkan pada materi yang lain dan dilakukan pengkajian dalam langkah pembelajaran agar perlakuan yang diberikan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. 2015. Inovasi Pendidikan Melalui *Problem Based Learning*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Aini, Dora. 2018. Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir Kritis Peserta Didik. Bandar Lampung: IAIN Raden Intan Lampung
- Anderson, lorin W. 2010. Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, pengajaran, dan asesmen (*Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*). Yogyakarta: pustaka pelajar
- Arends, Richard. 2007. *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ariani, S.R.D., Redjeki, T., Wasonowati, R.R.T, (2014), Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) Pada Hukum-Hukum Dasar Kimia Ditinjau Dari Aktivitas Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014, Jurnal Pendidikan Fisika(JPK) 3(3):66-75
- Arikunto, Suharsini.2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis Edisi Revisi V*. Jakarta: Rineka Cipta
- Djali. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara

- Djamarah, Syaiful Bahri. 2010. *Guru dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif* (suatu pendekatan teoritis Psikologi). Cet ke-3. Jakarta: Rineka Cipta
- Faizana, Fina Rahma. 2019. *Efektifitas Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik kelas VIII SMP Negeri 1 Tawangharjo Pada Materi Gerak dan Daya Tahun Ajaran 2018/2019*. UIN Walisongo. Semarang
- Haryanto, Deden. 2021. *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Analisis Siswa pada Konsep Gerak Parabola*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
- Muslim, Ikhwanul, dkk. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri Unggul Harapan Persada*. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol.03, No.02
- Ngalimun. 2012. *Strategi dan model Pembelajaran*. Banjarmasin: Aswaja.
- Rahma, Vita Sakinata. 2019. *Efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning pada materi suhu dan kalor*. UIN Walisongo. Semarang

- Sanjaya, Wina.2012. *Strategi Pembelajaran: Pembelajaran Berorientasi Standar Proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Perdana Media
- Schmidi. H.G. 2017. *Problem Based Learning: rasional and describe*". Medical Education
- Setyorini, dkk. 2011. Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7.
- Siswanto,dkk. 2012 Pengaruh *Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Memecahkan Dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa*, *Jurnal Pendidikan* Vol.4 No.2
- Siswono, T.Y.E. 2009, *meningkatkan kemampuan Berpikir kreatif siswa melalui pemecahan masalah tipe "What's another way"*  
[http://tatagyes.files.wordpress.com/2009/11/paper07\\_jurnalpgriyogja.pdf](http://tatagyes.files.wordpress.com/2009/11/paper07_jurnalpgriyogja.pdf).
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka cipta, hlm:2
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, P. D. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. In A. CV (Ed), *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*

- Supardi, Endang. Deassy May Andini. 2018. Kompetensi Pedagogik Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran dengan Variabel Kontrol Latar Belakang Pendidikan Guru. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. Vol.1, hal:1-7
- Tan, Oon-Seng. (2009). *Problem-Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte. Ltd.
- Utomo, Tomi, dkk. 2014 pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir siswa (Siswa kelas VII semester gasal SMPN 1 Sumbermalang kabupaten situbondo Tahun Ajaran 2012/2013). *Jurnal Edukasi UEJ* Vol.1 No.1 Tahun 2014
- Wati, Mika. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa pada mata pelajaran ekonomi kelas X IIS 1 di SMA PGRI bandung (studi kasus mata pelajaran ekonomi di kelas IIS 1 SMA PGRI 1 Bandung semester genap 2015-2016). FKIP UNPAS
- Yan, S. & Adam, Z. 2018. *Implementing Quizizz as Game Based Learning in the Arabic Classroom Implementing Quizizz as Games Based Learning in the Arabic Classroom*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte. Ltd
- Yoswita, dkk. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir

Kritis Siswa. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Kenguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Jurnal Ilmu Pendidikan (online), <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/>, diakses 15 Maret 2020



# Lampiran-lampiran

## Lampiran 1

### Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba

Kelas: XI A

No	Nama Peserta	Kode
1	Alfri khoerul Mustaqim	UC-1
2	Amshilatul Khusna	UC-2
3	Annisa Layyinator Rohmah	UC-3
4	Arum Rahmawati	UC-4
5	Dina Nahtadia	UC-5
6	Eka Hanum Khofifah	UC-6
7	Erna Dewi Sriwijayanti	UC-7
8	Gita Listrinatarina	UC-8
9	Isma Noviana	UC-9
10	Jauharotun Nafisah	UC-10
11	Kartia Dewi Anggraini	UC-11
12	Maratus Sa`adah	UC-12
13	Maria Ulfa	UC-13
14	Maulida Ni`matul Millah	UC-14
15	Muhammad Ufi Azka	UC-15
16	Rahmah Fadhilah Tasnim	UC-16
17	Kurnia Aftikah	UC-17
18	Siti Nur Azizah	UC-18
19	Dini Aulia Sari	UC-19
20	Kashifa Silma Diyani	UC-20
21	Muhammad Sofil Fuad	UC-21
22	Nazilatur Rohmah	UC-22
23	Putri Salsabila	UC-23
24	Rizqia Afiani	UC-24
25	Rohmatul Ulya	UC-25
26	Zalfa Azzahra Salim	UC-26
27	Muhammad Alex Bima Rudi	UC-27
28	Laily Nur Hidayah	UC-28
29	Hardiyanto	UC-29
30	salsa bila	UC-30

## Lampiran 2

## Kisi-kisi soal GerakParabola

Kelas : X  
 Semester : Gasal 2021/2022  
 Mata pelajaran : fisika

No	Kompetensi dasar	materi	Indicator	Jenjang soal/ nomor soal					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisiknya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Gerak parabola	1. Peserta didik dapat Mengidentifikasi pengertian gerak parabola.	1	2,3				
			2. Peserta didik dapat Menjelaskan pengertian gerak parabola serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.	7,37,39	11	4	8,38	5,6	
			3. Peserta didik dapat Menjelaskan konsep kecepatan, jarak maksimum, waktu terjauh	9,16, 29,35	13,14, 15,25	18,19, 20,23, 27			
			4. Peserta didik dapat Menerapkan konsep-				12,21		10

			konsep dasar gerak parabola.						
			5. Dapat menggambar kurva gerak parabola	24		30			
			6. Mengaplikasikan gerak parabola dan penerapan konsep mengenai besaran-besaran yang ada		28	34	32,33		
			7. Melakukan analisis kuantitatif untuk persoalan-persoalan gerak parabola				31		40

Keterangan:

C1 = pengetahuan

C2 = pemahaman

C3 = penerapan

C4 = analisis

C5 = sintesis

C6 = evaluasi

## Lampiran 3

## SOAL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

Satuan pendidikan	: MA Miftahul Ulum Ngemplak
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Gerak Parabola
Kelas / Semester	: X / Gasal
Waktu	: 60 Menit
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda

**Petunjuk umum**

1. Bacalah do'a sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini
2. Tulis identitas anda kedalam lembar jawab yang telah disediakan
3. Jawablah pertanyaan dengan benar dan segera kumpulkan jika waktu sudah habis

- 
1. Gerak parabola merupakan gerak yang memadukan antara dua gerak, yaitu....
    - A. GLB dan GLBB
    - B. GLBB dan GLBB
    - C. GLB dan GMB
    - D. GLB dan GLB
    - E. GLBB dan GMB
  2. Berikut karakteristik gerak parabola kecuali....
    - A. Lintasan geraknya berbentuk parabola
    - B. Perpaduan gerak GLB dan GLBB
    - C. Tidak terjadi percepatan gravitasi dalam gerak parabola
    - D. Kecepatan horizontal gerak parabola tidak bergantung pada waktu
    - E. pada titik tertinggi, kecepatan vertical benda bernilai 0

3. Salah satu gerak parabola yaitu pada pada sumbu X mengalami....
- GLB
  - GLBB
  - GMB
  - Gerak Vertikal Keatas
  - Gerak Jatuh Bebas
4. Pernyataan berikut ini yang merupakan ciri-ciri gerak parabola vertikal adalah....
- Berada pada sumbu Y
  - Berada pada sumbu X
  - Termasuk gerak lurus beraturan (GLB)
  - Memiliki kecepatan konstan
  - Berada pada sumbu Z
5. Perhatikan data berikut!
- Lintasannya berbentuk parabola
  - Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB
  - Tidak dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara
  - Jarak terjauh ditempuh dengan sudut  $45^\circ$
- Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam karakteristik gerak parabola....
- 1 dan 3
  - 1, 2, dan 3
  - 1, 2, dan 4
  - 2, 3, dan 4
  - 2 dan 4 saja
6. Perhatikan besaran berikut!
- Sudut Elevasi
  - Massa
  - Kecepatan awal
  - Volume
  - Jarak
- Berdasarkan besaran tersebut yang tidak termasuk dalam besaran pada gerak parabola....
- 1 dan 3
  - 1, 2, dan 3
  - 2 dan 4

- D. 2, 3 dan 4
  - E. 5 saja
7. Contoh gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari adalah....
- A. Buah jatuh dari pohonnya
  - B. Melempar bola ke atas
  - C. Bola yang sedang di tendang
  - D. Seorang anak berjalan
  - E. Perahu menyeberangi sungai
8. Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?
- A. Kecepatan nol
  - B. Kecepatannya sin
  - C. Kecepatannya cos
  - D. Energi kinetic nol
  - E. Energi mekaniknya maksimal
9. Dari puncak suatu gedung, peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kelajuan awal  $40 \text{ m/s}$ . Jika saat mencapai posisi  $90 \text{ m}$  diatas tanah, kelajuan peluru yang tadi menjadi separuh dari kelajuan awalnya, maka tinggi gedung tersebut adalah ....
- A.  $90 \text{ m}$
  - B.  $80 \text{ m}$
  - C.  $30 \text{ m}$
  - D.  $20 \text{ m}$
  - E.  $10 \text{ m}$
10. Tiga buah peluru ditembakkan pada waktu, ketinggian dan kelajuan yang sama. Peluru pertama ditembakkan pada arah vertikal kebawah. Peluru kedua pada arah mendatar dan peluru ketiga ke arah vertikal ke atas. Salah satu diantara pernyataan-pernyataan berikut yang benar adalah...
- A. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling besar
  - B. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling kecil
  - C. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling kecil
  - D. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling besar

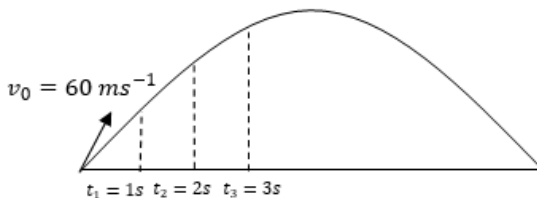
- E. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan yang sama dengan kedua peluru lain
11. Perhatikan contoh berikut!
- 1) Tendangan bola yang melambung
  - 2) Air mancur
  - 3) Lemparan free throw pada bola basket
  - 4) Peluru Sniper
- Berdasarkan contoh tersebut yang bukan merupakan penerapan gerak parabola pada kehidupan sehari-hari adalah....
- A. 1 dan 3
  - B. 2 dan 4
  - C. 1, 2, dan 3
  - D. 4 saja
  - E. Semua jawaban benar
12. Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?
- A. Kecepatan nol
  - B. Kecepatannya sin
  - C. Kecepatannya cos
  - D. Energi kinetik nol
  - E. Energi mekaniknya maksimal
13. Pemain NBA profesional Stephen Curry melakukan latihan *free throw* dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Bola masuk tepat ke dalam *ring* basket dengan jarak 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , maka kecepatan awal bola adalah....
- A.  $1 \text{ m.s}^{-1}$
  - B.  $3 \text{ m.s}^{-1}$
  - C.  $5 \text{ m.s}^{-1}$
  - D.  $9 \text{ m.s}^{-1}$
  - E.  $10 \text{ m.s}^{-1}$
14. Pemain voli profesional Aprilia Manganan melakukan latihan serve dengan kecepatan awal  $10 \text{ m.s}^{-1}$  dan sudut elevasi  $30^\circ$ . Tetapi bola tidak sampai ke sebrang net. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , maka ketinggian maksimum yang dicapai bola adalah....
- A. 1 m
  - B. 1,25 m
  - C. 1,5 m



- D. 2 m  
E. 2,5 m
15. Radi menendang bola dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ ms}^{-2}$ . Kecepatan awal bola adalah....
- A.  $2 \text{ ms}^{-1}$   
B.  $4 \text{ ms}^{-1}$   
C.  $6 \text{ ms}^{-1}$   
D.  $8 \text{ ms}^{-1}$   
E.  $10 \text{ ms}^{-1}$
16. Abi melempar bola basket dengan kecepatan  $20 \text{ ms}^{-1}$  dengan sudut elevasi  $30^\circ$ . Waktu yang dibutuhkan bola basket untuk sampai dititik tertinggi adalah.... ( $g=10 \text{ ms}^{-2}$ )
- A. 1 sekon  
B. 2 sekon  
C. 3 sekon  
D. 4 sekon  
E. 5 sekon
17. Jika sebuah selang air menyembrot air ke atas dengan kecepatan  $10 \text{ ms}^{-1}$  pada sudut  $15^\circ$ . Berapakah jarak tempuh maksimum air tersebut....
- A. 4 m  
B. 5 m  
C. 6 m  
D. 7 m  
E. 8 m
18. Peluru A dan B ditembakkan dari senapan yang sama dengan sudut elevasi berbeda. Peluru A dengan sudut  $30^\circ$  dan peluru B dengan sudut  $60^\circ$ . Tentukanlah perbandingan tinggi maksimum yang dicapai peluru A dan peluru B....
- A.  $\frac{1}{2}$   
B.  $\frac{1}{3}$   
C.  $\frac{1}{4}$   
D.  $\frac{2}{3}$   
E.  $\frac{3}{4}$
19. Tentukan ketinggian maksimum yang dicapai oleh sebuah bola yang ditendang dengan kecepatan awal  $5 \text{ ms}^{-1}$  pada sudut elevasi  $37^\circ$ .
- A. 0,25 m

- B. 0,35 m  
C. 0,45 m  
D. 0,5 m  
E. 0,65 m
20. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan  $49 \text{ m/s}$  dan sudut elevasi  $30^\circ$ . Jika percepatan gravitasi  $9,8 \text{ m/s}^2$ , maka waktu yang diperlukan peluru untuk mencapai titik tertinggi?
- A. 2,5  
B. 4,0  
C. 5,5  
D. 6,0  
E. 8,5
21. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal  $60 \text{ m/s}$  dan sudut elevasi  $53^\circ$ . Bila  $g=10 \text{ m/s}^2$ , maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah....
- A.  $X = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}$   
B.  $X = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$   
C.  $X = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$   
D.  $X = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}$   
E.  $X = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}$
22. Sebuah partikel ditembakkan dari permukaan tanah, miring ke atas dengan kecepatan awal  $v_0$  dan sudut elevasi  $37^\circ$  terhadap horisontal. Peluru mengenai sasaran yang tinggi  $10 \text{ m}$  berjarak mendatar  $20 \text{ m}$  dari tempat digembakkan. Jika  $g= 10 \text{ m/s}^2$ , maka besar  $v_0$  adalah....
- A.  $10 \text{ m/s}$   
B.  $15 \text{ m/s}$   
C.  $20 \text{ m/s}$   
D.  $25 \text{ m/s}$   
E.  $30 \text{ m/s}$
23. Sebuah benda dilempar dengan kecepatan awal  $v_0$  dan sudut elevasi  $60^\circ$ . Ketika benda mencapai tinggi maksimum, jarak mendatar yang ditempuhnya  $10\sqrt{3} \text{ m}$ . Awal benda tersebut adalah ....  $\text{m/s}$
- A.  $10\sqrt{3}$   
B. 20  
C.  $20\sqrt{3}$   
D. 40  
E.  $40\sqrt{3}$

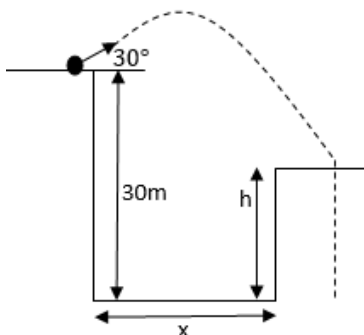
24. Sebuah bola dilempar dengan sudut elevasi  $30^\circ$  menempuh lintasan seperti terlihat pada gambar



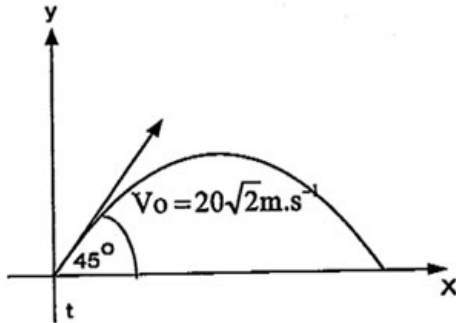
percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka perbandingan kecepatan di titik A, B dan C adalah...

- A.  $\sqrt{25}:\sqrt{28}:\sqrt{31}$   
 B.  $\sqrt{25}:\sqrt{40}:\sqrt{45}$   
 C.  $\sqrt{27}:\sqrt{28}:\sqrt{31}$   
 D.  $\sqrt{28}:\sqrt{27}:\sqrt{31}$   
 E.  $\sqrt{31}:\sqrt{28}:\sqrt{27}$
25. Sebuah batu dilempar vertikal ke atas dengan laju awal  $30 \text{ m/s}$  dari puncak sebuah gedung yang tingginya  $80 \text{ m}$ . jika besar percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka waktu yang diperlukan batu untuk mencapai dasar gedung adalah ....
- A.  $12 \text{ s}$   
 B.  $10 \text{ s}$   
 C.  $9 \text{ s}$   
 D.  $8 \text{ s}$   
 E.  $7 \text{ s}$
26. Sebuah batu dilemparkan keatas dengan kecepatan awal  $v_0 = \sqrt{7} \text{ m/s}$ . Ketika sampai di ketinggian  $h$ , kecepatan  $v$ , sedangkan ketika ketinggiannya dua kalinya, kecepatannya menjadi setengahnya. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , nilai  $h$  adalah....
- A.  $1/20 \text{ m}$   
 B.  $1/15 \text{ m}$   
 C.  $3/20 \text{ m}$   
 D.  $1/5 \text{ m}$   
 E.  $1/4 \text{ m}$
27. Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan  $10 \text{ m/s}$ , bersudut  $30^\circ$  terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? Dengan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. 1 s  
 B. 2 s  
 C. 5 s  
 D. 10 s  
 E. 4 s
28. Sebuah batu dilempar dari atas tebing setinggi 30 m dengan kecepatan 20 m/s berarah  $30^\circ$  terhadap horizontal seperti terlihat pada gambar.



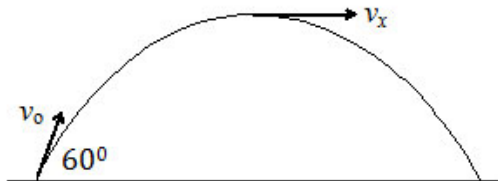
- Batu mendarat ditebing yang lain setinggi  $h$  setelah 3 s. jika  $x$  adalah jarak antara posisi melempar dengan posisi mendarat maka perbandingan antara  $h$  dan  $x$  adalah....
- A.  $1 : 2\sqrt{3}$   
 B.  $2\sqrt{3} : 1$   
 C.  $3 : 2\sqrt{3}$   
 D.  $2\sqrt{3} : 3$   
 E.  $1 : 2$
29. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi  $53^\circ$ . Bila  $g = 10 \text{ m/s}^2$  maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah ....
- A.  $x = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}$   
 B.  $x = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$   
 C.  $x = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$   
 D.  $x = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}$   
 E.  $x = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}$
30. Sebuah bola ditendang dengan lintasan seperti pada gambar di bawah ini.



Tinggi maksimum bola adalah .... ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 10 m
- B.  $10\sqrt{2}$  m
- C. 20 m
- D.  $20\sqrt{2}$  m
- E. 40 m

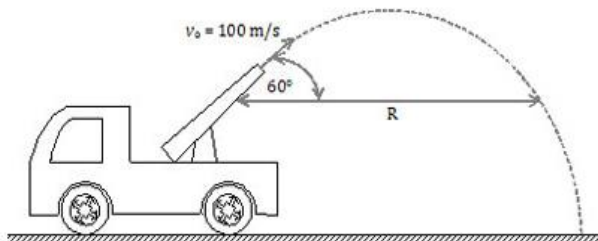
31. Perhatikan gambar diwah ini!



Sebuah peluru dengan massa 20 gram ditembakkan pada sudut elevasi  $60^\circ$  dan kecepatan 40 m/s seperti pada gambar. Jika gesekan dengan udara diabaikan maka energi kinetik peluru pada titik tertinggi adalah....

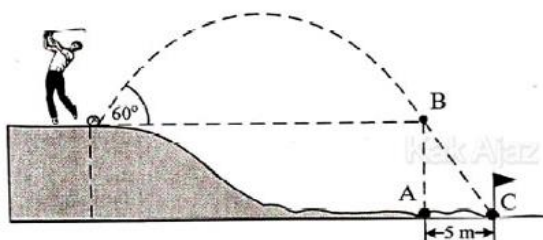
- A. 0 joule
- B. 4 joule
- C.  $8\sqrt{2}$  joule
- D. 12 joule
- E. 24 joule

32. Peluru ditembakkan dengan sudut elevasi dan kecepatan awal seperti pada gambar di bawah ini



Jarak horizontal pada ketinggian yang sama ketika peluru ditembakkan ( $R$ ) adalah .... ( $\sin 60^\circ = 0,87$  dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 180 m
  - B. 360 m
  - C. 870 m
  - D. 900 m
  - E. 940 m
33. Perhatikan gambar dibawah ini!



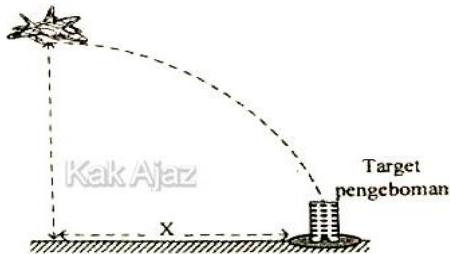
Dalam sebuah permainan golf, bola yang massanya  $0,2 \text{ kg}$  ( $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ) akan dimasukkan ke dalam lubang C seperti tampak pada gambar. Pemukul menyentuh bola dalam waktu  $0,01$  sekon dan lintasan B - C ditempuh dalam waktu  $1$  sekon. Gaya yang diperlukan pemain golf untuk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

- A. 20N
- B. 80N
- C. 120N

D. 180 N

E. 200 N

34. Sebuah pesawat yang sedang terbang mendarat dengan laju  $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pada ketinggian 80 meter menjatuhkan bom ( $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ).



Bom tersebut tepat mencapai sasaran pada jarak mendatar adalah ...

A. 800 meter

B. 1000 meter

C. 1200 meter

D. 1400 meter

E. 1600 meter

35. Seorang anak melempar batu dengan kecepatan  $10 \text{ m/s}$  pada arah yang membentuk sudut  $37^\circ$  terhadap tanah ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ). Tentukanlah kedudukan batu setelah  $0,5 \text{ s}$ . (Percepatan gravitasi adalah  $10 \text{ m/s}^2$ ).

A.  $4; 1,75 \text{ m}$

B.  $1,75; 4 \text{ m}$

C.  $4; 2,75 \text{ m}$

D.  $3; 1,75 \text{ m}$

E.  $2; 1,75 \text{ m}$

36. Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan  $10 \text{ m/s}$ , bersudut  $30^\circ$  terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? Dengan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

F. 1 s

G. 2 s

H. 5 s

I. 10 s

J. 4 s

37. Sebuah pohon mangga yang sedang berbuah berada pada jarak 10 m dari seorang anak. Anak tersebut sedang mengincar sebuah mangga yang menggantung pada ketinggian 8 m. Jika anak tersebut

- mengarahkan batu pada sudut  $45^\circ$  terhadap horizontal, berapa kecepatan lemparan supaya batu mengenai sasaran? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).
- A.  $10\sqrt{5}$
  - B.  $20\sqrt{2}$
  - C.  $10\sqrt{2}$
  - D.  $20\sqrt{5}$
  - E.  $30\sqrt{5}$
38. Sebuah pesawat terbang menjatuhkan sebuah paket kepada sekelompok penjelajah yang terdampar. Jika pesawat terbang dengan kecepatan  $40 \text{ m/s}$  pada ketinggian  $100 \text{ m}$  di atas tanah. Dimanakah paket menyentuh tanah? (dihitung dari titik paket dijatuhkan, dengan percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ ).
- A.  $40\sqrt{5}$
  - B.  $80\sqrt{5}$
  - C.  $20\sqrt{5}$
  - D.  $50\sqrt{5}$
  - E.  $60\sqrt{5}$
39. Sebuah benda dilemparkan dengan sudut elevasi  $30^\circ$  dan dengan kecepatan awal  $20 \text{ m/s}$ . Tinggi maksimum yang dicapai benda....
- A.  $4 \text{ m}$
  - B.  $5 \text{ m}$
  - C.  $5,5 \text{ m}$
  - D.  $6 \text{ m}$
  - E.  $6,5 \text{ m}$
40. 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....
- A.  $10^\circ$
  - B.  $30^\circ$
  - C.  $45^\circ$
  - D.  $60^\circ$
  - E.  $90^\circ$

*Selamat Mengerjakan :)*



**Lembar Jawab**

Nama :

Hari :

Kelas :

Tanggal :

No Absen :

Waktu : 45 menit

<b>1</b>	A	B	C	D	E
<b>2</b>	A	B	C	D	E
<b>3</b>	A	B	C	D	E
<b>4</b>	A	B	C	D	E
<b>5</b>	A	B	C	D	E
<b>6</b>	A	B	C	D	E
<b>7</b>	A	B	C	D	E
<b>8</b>	A	B	C	D	E
<b>9</b>	A	B	C	D	E
<b>10</b>	A	B	C	D	E
<b>11</b>	A	B	C	D	E
<b>12</b>	A	B	C	D	E
<b>13</b>	A	B	C	D	E
<b>14</b>	A	B	C	D	E
<b>15</b>	A	B	C	D	E
<b>16</b>	A	B	C	D	E
<b>17</b>	A	B	C	D	E
<b>18</b>	A	B	C	D	E
<b>19</b>	A	B	C	D	E
<b>20</b>	A	B	C	D	E

<b>21</b>	A	B	C	D	E
<b>22</b>	A	B	C	D	E
<b>23</b>	A	B	C	D	E
<b>24</b>	A	B	C	D	E
<b>25</b>	A	B	C	D	E
<b>26</b>	A	B	C	D	E
<b>27</b>	A	B	C	D	E
<b>28</b>	A	B	C	D	E
<b>29</b>	A	B	C	D	E
<b>30</b>	A	B	C	D	E
<b>31</b>	A	B	C	D	E
<b>32</b>	A	B	C	D	E
<b>33</b>	A	B	C	D	E
<b>34</b>	A	B	C	D	E
<b>35</b>	A	B	C	D	E
<b>36</b>	A	B	C	D	E
<b>37</b>	A	B	C	D	E
<b>38</b>	A	B	C	D	E
<b>39</b>	A	B	C	D	E
<b>40</b>	A	B	C	D	E

## Penilaian instrumen

No	Soal	Jawaban	nilai
1	<p>Gerak parabola merupakan gerak yang memadukan antara dua gerak, yaitu....</p> <p><b>A. GLB dan GLBB</b></p> <p>B. GLBB dan GLBB</p> <p>C. GLB dan GMB</p> <p>D. GLB dan GLB</p> <p>E. GLBB dan GMB</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Pembahasan:</p> <p>Pada sumbu horizontal merupakan GLB dan sumbu vertikal merupakan GLBB</p>	1
2	<p>Berikut karakteristik gerak parabola kecuali....</p> <p>A. Lintasan geraknya berbentuk parabola</p> <p>B. Perpaduan gerak GLB dan GLBB</p> <p><b>C. Tidak terjadi percepatan gravitasi dalam gerak parabola</b></p> <p>D. Kecepatan horizontal gerak parabola tidak bergantung pada waktu</p> <p>E. pada titik tertinggi, kecepatan vertical benda bernilai 0</p>	<p>Jawaban :C</p> <p>karakteristik gerak parabola:</p> <p>1) lintasan geraknya berbentuk parabola</p> <p>2) perpaduan gerak GLB dan GLBB</p> <p>3) jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></p> <p>4) massa tidak berpengaruh terhadap sudut elevasi selama kecepatan awal konstan</p> <p>5) kecepatan horizontal</p>	1

		gerak parabola tidak bergantung pada waktu 6) pada titik tertinggi, kecepatan vertical benda bernilai 0	
3	Salah satu gerak parabola yaitu pada pada sumbu X mengalami.... <b>A. GLB</b> B. GLBB C. GMB D. Gerak Vertikal Keatas E. Gerak Jatuh Bebas	Jawaban : A GLB merupakan kecepatan disumbu horizontal pada titik atau posisi tetap $v_{0x} = v_0 \cos \theta$	1
4	Pernyataan berikut ini yang merupakan ciri-ciri gerak parabola vertikal adalah.... <b>A. Berada pada sumbu Y</b> B. Berada pada sumbu X C. Termasuk gerak lurus beraturan (GLB) D. Memiliki kecepatan konstan E. Berada pada sumbu Z	Jawaban : A Pembahasan: Ciri-ciri gerak vertikal keatas: 1) kecepatan benda berubah secara tidak teratur (GLBB) 2) berada pada sumbu y 3) kecepatan benda pada titik maksimum = 0	1
5	Perhatikan data berikut! 5) Lintasannya berbentuk parabola	Jawaban : C Pembahasan:	1

	<p>6) Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB</p> <p>7) Tidak dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara</p> <p>8) Jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></p> <p>Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam karakteristik gerak parabola....</p> <p>A. 1 dan 3  B. 1, 2, dan 3  <b>C. 1, 2, dan 4</b>  D. 2, 3, dan 4  E. 2 dan 4 saja</p>	<p>1) Lintasannya berbentuk parabola</p> <p>2) Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB</p> <p>3) dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara</p> <p>4) Jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></p>	
6	<p>Perhatikan besaran berikut!</p> <p>6) Sudut Elevasi</p> <p>7) Massa</p> <p>8) Kecepatan awal</p> <p>9) Volume</p> <p>10) Jarak</p> <p>Berdasarkan besaran tersebut yang tidak termasuk dalam besaran pada gerak parabola....</p> <p>A. 1 dan 3  B. 1, 2, dan 3  <b>C. 2 dan 4</b>  D. 2, 3 dan 4  E. 5 saja</p>	<p>Jawaban : C</p> <p>Pembahasan:  Massa dan Volume tidak termasuk ke dalam besaran gerak parabola karena besaran-besaran yang termasuk adalah kecepatan awal, sudut elevasi, jarak maksimum, ketinggian</p>	1

		maksimum, percepatan gravitasi	
7	<p>Contoh gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari adalah....</p> <p>A. Buah jatuh dari pohonnya</p> <p>B. Melempar bola ke atas</p> <p><b>C. Bola yang sedang di tendang</b></p> <p>D. Seorang anak berjalan</p> <p>E. Perahu menyeberangi sungai</p>	<p>Jawaban :C</p> <p>Pembahasan: Bola yang ditendang akan memiliki lintasan yang berbentuk parabola</p>	1
8	<p>Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?</p> <p><b>A. Kecepatan nol</b></p> <p>B. Kecepatannya sin</p> <p>C. Kecepatannya cos</p> <p>D. Energi kinetic nol</p> <p>E. Energi mekaniknya maksimal</p>	<p>Jawaban :A</p> <p>Pembahasan: ketika benda bergerak secara parabola berada pada ketinggian maksimum, kecepatan pada sumbu y bernilai nol sehingga benda tidak bergerak lagi ke atas</p>	1
9	<p>Dari puncak suatu gedung, peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kelajuan awal <math>40 \text{ m/s}</math>. Jika saat mencapai posisi <math>90 \text{ m}</math> diatas tanah, kelajuan peluru yang tadi menjadi separuh dari kelajuan</p>	<p>Jawaban :C</p> <p>Pembahasan: <math>v_0 = 40 \text{ m/s}</math> <math>h = 90 \text{ m}</math> (dari atas tanah) <math>v = 20 \text{ m/s}</math></p>	1

	<p>awalnya, maka tinggi gedung tersebut adalah....</p> <p>A. 90 m B. 80 m <b>C. 30 m</b> D. 20 m E. 10 m</p>	<p><math>h_0 \dots ?</math>  <math>v_t^2 = v_0^2 - 2g\Delta h</math>  <math>(20)^2 = (40)^2 - 2(10)\Delta h</math>  <math>400 = 1600 - 20\Delta h</math>  <math>20\Delta h = 1200</math>  <math>\Delta h = 60 \text{ m}</math>  <math>h_0 = 90 - 60 = 30 \text{ m}</math></p>	
10	<p>Tiga buah peluru ditembakkan pada waktu, ketinggian dan kelajuan yang sama. Peluru pertama ditembakkan pada arah vertikal kebawah. Peluru kedua pada arah mendatar dan peluru ketiga ke arah vertikal ke atas. Salah satu diantara pernyataan-pernyataan berikut yang benar adalah....</p> <p>A. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling besar B. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling kecil C. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling kecil</p>	<p>Jawaban : E Pembahasan: Urutan peluru yang sampai ketanah lebih dahulu adalah peluru pertama, peluru kedua dan peluru ketiga. Hal ini dikarenakan peluru pertama ditembakkan langsung ke tanah, sedangkan peluru kedua menuju ke tanah seperti gerak jatuh bebas(kecepatan arah y nol), lalu</p>	1

	<p>D. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling besar</p> <p><b>E. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan yang sama dengan kedua peluru lain</b></p>	<p>peluru ketiga menempuh jarak yang lebih jauh sebab ditembakkan vertikal ke atas. Sementara itu dengan hukum kekekalan energi mekanik, kita dapat mengetahui bahwa ketiganya akan memiliki kelajuan yang sama ketika mencapai tanah</p>	
11	<p>Perhatikan contoh berikut!</p> <p>5) Tendangan bola yang melambung</p> <p>6) Air mancur</p> <p>7) Lemparan free throw pada bola basket</p> <p>8) Peluru Sniper</p> <p>Berdasarkan contoh tersebut yang bukan merupakan penerapan gerak parabola pada kehidupan sehari-hari adalah....</p> <p>A. 1 dan 3</p> <p>B. 2 dan 4</p> <p>C. 1, 2, dan 3</p> <p><b>D. 4 saja</b></p>	<p>Jawaban : D</p> <p>Pembahasan: Karena peluru sniper yang ditembakkan arah gerakannya tidak membentuk parabola tetapi garis lurus saja. Sedangkan contoh yang lain arah gerakannya membentuk gerak parabola dan memenuhi</p>	1

	E. Semua jawaban benar	karakteristik gerak parabola	
12	<p>Joko menendang bola dengan sudut elevasi <math>45^\circ</math>. Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 5m. jika percepatan gravitasi bumi <math>10\text{m/s}^2</math>, kecepatan awal bola adalah....</p> <p>A. 5m            B. <math>5\sqrt{3}</math>            C. <math>50\sqrt{2}</math>            D. <math>5\sqrt{2}</math>            E. <math>2\sqrt{5}</math></p>	<p>Jawaban: D</p> <p>Pembahasan:</p> $x = v_0^2 \sin 2\alpha x / g$ $5 = v_0^2 \sin(2 \times 45) x / 10$ $5 = v_0^2 \sin(90) x / 10$ $5 = v_0^2 x / 10$ $50 = v_0^2$ $v_0 = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$	1
13	<p>Pemain NBA profesional Stephen Curry melakukan latihan <i>free throw</i> dengan sudut elevasi <math>45^\circ</math>. Bola masuk tepat ke dalam <i>ring</i> basket dengan jarak 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m.s}^{-2}</math>, maka kecepatan awal bola adalah....</p> <p>A. <math>1 \text{ m.s}^{-1}</math>            B. <math>3 \text{ m.s}^{-1}</math>            C. <math>5 \text{ m.s}^{-1}</math>            D. <math>9 \text{ m.s}^{-1}</math>            E. <math>10 \text{ m.s}^{-1}</math></p>	<p>Jawaban: E</p> <p>Pembahasan:</p> $\theta = 45^\circ$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ $x = 10 \text{ m}$ $x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $10 \text{ m} = \frac{v_0^2 \sin 2(45^\circ)}{10 \text{ ms}^{-2}}$ $v_0^2 = 100 \text{ ms}^{-1}$ $v_0 = 10 \text{ m s}^{-1}$	1
14	<p>Pemain voli profesional Aprilia Manganan melakukan latihan serve dengan kecepatan awal <math>10 \text{ m.s}^{-1}</math> dan sudut elevasi <math>30^\circ</math>. Tetapi bola tidak sampai ke sebrang net. Jika</p>	<p>Jawaban: B</p> $v_0 = 10 \text{ ms}^{-1}$ $\theta = 30^\circ$ $y_{\text{maks}} \dots ?$	1

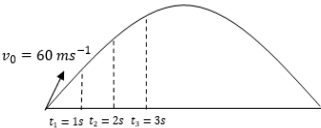


	<p>percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m.s}^{-2}</math>, maka ketinggian maksimum yang dicapai bola adalah....</p> <p>A. 1 m  <b>B. 1,25 m</b>  C. 1,5 m  D. 2 m  E. 2,5 m</p>	$y_{\text{makz}} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $= \frac{(10 \text{ m.s}^{-1})^2 \sin^2(30^\circ)}{2 \cdot 10}$ $= 1,25 \text{ m}$	
15	<p>Radi menendang bola dengan sudut elevasi <math>45^\circ</math>. Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m.s}^{-2}</math>. Kecepatan awal bola adalah....</p> <p>A. <math>2 \text{ m.s}^{-1}</math>  B. <math>4 \text{ m.s}^{-1}</math>  C. <math>6 \text{ m.s}^{-1}</math>  D. <math>8 \text{ m.s}^{-1}</math>  <b>E. <math>10 \text{ m.s}^{-1}</math></b></p>	<p>Jawaban: E  Pembahasan:  <math>\theta = 45^\circ</math>  <math>g = 10 \text{ m.s}^{-2}</math>  <math>x = 10 \text{ m}</math>  Dit: <math>v_0 \dots ?</math>  <math>x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}</math>  <math>10 \text{ m} =</math>  <math>\frac{v_0^2 \sin 2(45^\circ)}{10 \text{ m.s}^{-2}}</math>  <math>v_0^2 = 100 \text{ m.s}^{-1}</math>  <math>v_0 = 10 \text{ m}</math></p>	1
16	<p>Abi melempar bola basket dengan kecepatan <math>20 \text{ m.s}^{-1}</math> dengan sudut elevasi <math>30^\circ</math>. Waktu yang dibutuhkan bola basket untuk sampai dititik tertinggi adalah... (<math>g=10 \text{ m.s}^{-2}</math>)</p> <p><b>A. 1 sekon</b>  B. 2 sekon  C. 3 sekon  D. 4 sekon  E. 5 sekon</p>	<p>Jawaban: A  Pembahasan:  <math>v_0 = 20 \text{ m.s}</math>  <math>\theta = 30^\circ</math>  <math>t_{y_{\text{makz}}} \dots ?</math>  <math>t_{y_{\text{makz}}} = \frac{v_0 \sin \theta}{g} =</math>  <math>\frac{20 \text{ m.s}^{-1} \sin 30^\circ}{10 \text{ m.s}^{-2}} = 1 \text{ s}</math></p>	1

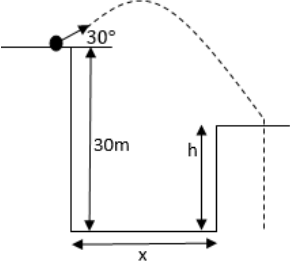
17	<p>Jika sebuah selang air menyembrot air ke atas dengan kecepatan <math>10 \text{ ms}^{-1}</math> pada sudut <math>15^\circ</math>. Berapakah jarak tempuh maksimum air tersebut....</p> <p>A. 4 m  <b>B. 5 m</b>  C. 6 m  D. 7 m  E. 8 m</p>	<p>Jawaban : B  Pembahasan :  <math>\theta = 15^\circ</math>;  <math>v_0 = 10 \text{ ms}^{-1}</math>  <math>x \dots ?</math>  <math>x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} =</math>  <math>\frac{(10 \text{ ms}^{-1})^2 \sin 2(15^\circ)}{10 \text{ ms}^{-2}} =</math>  <b>5m</b></p>	1
18	<p>Peluru A dan B ditembakkan dari senapan yang sama dengan sudut elevasi berbeda. Peluru A dengan sudut <math>30^\circ</math> dan peluru B dengan sudut <math>60^\circ</math>. Tentukanlah perbandingan tinggi maksimum yang dicapai peluru A dan peluru B....</p> <p>A. <math>\frac{1}{2}</math>  <b>B. <math>\frac{1}{3}</math></b>  C. <math>\frac{1}{4}</math>  D. <math>\frac{2}{3}</math>  E. <math>\frac{3}{4}</math></p>	<p>Jawaban : B  Pembahasan:  <math>\theta_A = 30^\circ</math>  <math>\theta_B = 60^\circ</math>  <math>\frac{y_A}{y_B} \dots ?</math>  <math>\frac{y_A}{y_B} = \frac{\frac{v_0^2 \sin \theta_A}{2g}}{\frac{v_0^2 \sin \theta_B}{2g}} =</math>  <math>\frac{\sin^2(30^\circ)}{\sin^2(60^\circ)}</math>  <math>= \frac{1/4}{3/4} = \frac{1}{3}</math></p>	1
19	<p>Tentukan ketinggian maksimum yang dicapai oleh sebuah bola yang ditendang dengan kecepatan awal <math>5 \text{ ms}^{-1}</math> pada sudut elevasi <math>37^\circ</math>.</p> <p>A. 0,25 m  B. 0,35 m  <b>C. 0,45 m</b>  D. 0,5 m  E. 0,65 m</p>	<p>Jawaban : C  Pembahasan :  <math>v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}</math>  <math>\theta = 37^\circ</math>  <math>y_{\text{makz}} \dots ?</math>  <math>y_{\text{makz}} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}</math>  <math>= \frac{(5 \text{ ms}^{-1})^2 \sin^2(37^\circ)}{2 \cdot 10}</math>  <math>= \frac{25 \cdot 0,6^2}{20} = 0,45 \text{ m}</math></p>	1

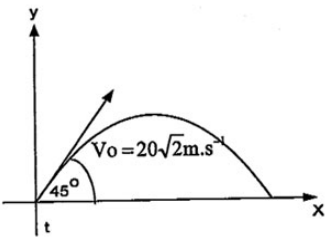
20	<p>Sebutir peluru ditembakkan dengan kecepatan <math>49 \text{ m/s}</math> dan sudut elevasi <math>30^\circ</math>. Jika percepatan gravitasi <math>9,8 \text{ m/s}^2</math>, maka waktu yang diperlukan peluru untuk mencapai titik tertinggi?</p> <p>A. 2,5 B. 4,0 C. 5,5 D. 6,0 E. <b>8,5</b></p>	<p>Jawaban: E Pembahasan: <math>v_y = v_0 \sin \theta</math> <math>v_y = 49 \times \frac{1}{2}</math> <math>v_{y_t} = 0 \text{ m/s}</math> Sehingga, <math>v_{y_t} = v_y - gt</math> <math>0 = \frac{49}{2} - (9,8)t</math> <math>t = 2,5</math></p>	1
21	<p>Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal <math>60 \text{ m/s}</math> dan sudut elevasi <math>53^\circ</math>. Bila <math>g=10 \text{ m/s}^2</math>, maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah....</p> <p>A. <math>X = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}</math> B. <math>X = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math> C. <b><math>X = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math></b> D. <math>X = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}</math> E. <math>X = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}</math></p>	<p>Jawaban: C Pembahasan: <math>x = v_{0_x} \cos \alpha t</math> <math>x = 60 \cos 53^\circ t</math> <math>x = 60 \cdot 0,6</math> <math>x = 36</math>  <math>y = v_{0_y} \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2</math> <math>y =</math> <math>60 \sin 53^\circ \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2</math> <math>y = 60 \cdot 0,8 - 5</math> <math>y = 48 - 5 =</math> <math>43 \text{ m}</math></p>	1
22	<p>Sebuah partikel ditembakkan dari permukaan tanah, miring ke atas dengan kecepatan awal <math>v_0</math> dan sudut elevasi <math>37^\circ</math> terhadap horisontal. Peluru mengenai sasaran yang</p>	<p>Jawaban: D Pembahasan: <math>x = v_0 \cos \alpha t</math> <math>20 = v_0 \cos 37^\circ t</math> <math>20 = v_0 \cdot 0,8 \cdot t</math></p>	1

	<p>tinggi 10 m berjarak mendatar 20 m dari tempat digembakkan. Jika <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>, maka besar <math>v_0</math> adalah....</p> <p>A. 10 m/s          B. 15 m/s          C. 20 m/s  <b>D. 25 m/s</b>          E. 30 m/s</p>	$v_0 x t = 200/8$ $v_0 x t =$ $25 \text{ m} \dots \text{persamaan}$ $y = v_0 t \sin \alpha -$ $1/2 g t^2$ $10 = 25 \sin 37 -$ $1/2 x 10 x t^2$ $10 = 25 x 0,6 -$ $5 t^2$ $5 t^2 = 15 - 10$ $5 t^2 = 5$ $t^2 = 1$ $t = 1 \text{ s}$	
23	<p>Sebuah benda dilempar dengan kecepatan awal <math>v_0</math> dan sudut elevasi <math>60^\circ</math>. Ketika benda mencapai tinggi maksimum, jarak mendatar yang ditempuhnya <math>10\sqrt{3}</math> m. Awal benda tersebut adalah .... m/s</p> <p>A. <math>10\sqrt{3}</math>  <b>B. 20</b>          C. <math>20\sqrt{3}</math>          D. 40          E. <math>40\sqrt{3}</math></p>	<p>Jawaban: B          Pembahasan:</p> $x = \frac{1}{2} x_m$ $x = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ $10\sqrt{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2 \frac{1}{2} \sqrt{3}}{10}$ $v_0^2 = 400$ $v_0 = 20 \text{ m/s}$	1
24	<p>Sebuah bola dilempar dengan sudut elevasi <math>30^\circ</math> menempuh lintasan seperti terlihat pada gambar</p>	<p>Jawaban: E          Pembahasan:</p> $v_x = v_0 \cos \theta =$ $60 \cos 30^\circ =$ $60 \left( \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$ $v_x = 30\sqrt{3} \text{ m/s}$	1

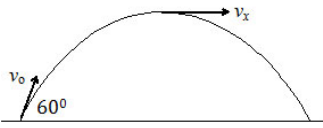
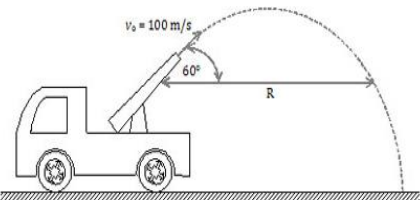
	 <p>percepatan gravitasi <math>10 \text{ m/s}^2</math>, maka perbandingan kecepatan di titik A, B dan C adalah...</p> <p>A. <math>\sqrt{25}:\sqrt{28}:\sqrt{31}</math>  B. <math>\sqrt{25}:\sqrt{40}:\sqrt{45}</math>  C. <math>\sqrt{27}:\sqrt{28}:\sqrt{31}</math>  D. <math>\sqrt{28}:\sqrt{27}:\sqrt{31}</math>  E. <math>\sqrt{31}:\sqrt{28}:\sqrt{27}</math></p>	$v_y = v_0 \sin \theta - gt = 60 \sin 30^\circ - 10t$ $v_y = 30 - 10t$ $v_y(1) = 30 - 10(1) = 20 \text{ m/s}$ $v_y(2) = 30 - 10(2) = 10 \text{ m/s}$ $v_y(3) = 30 - 10(3) = 0 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2(t)}$ $v_A = \sqrt{v_x^2 + v_y^2(1)} = \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + 20^2} = \sqrt{3100}$ $v_B = \sqrt{v_x^2 + v_y^2(2)} = \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + 10^2} = \sqrt{2800}$ $v_C = \sqrt{v_x^2 + v_y^2(3)} = \sqrt{(30\sqrt{3})^2 + 0^2} = \sqrt{2700}$ <p>Perbandingannya:</p> $= \sqrt{3100} : \sqrt{2800} : \sqrt{2700}$ $= \sqrt{31} : \sqrt{28} : \sqrt{27}$	
25	Sebuah batu dilempar vertikal ke atas dengan laju awal $30 \text{ m/s}$ dari	Jawaban:D	1

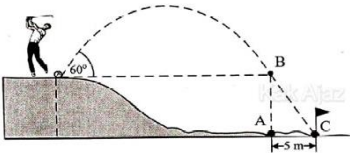
	<p>puncak sebuah gedung yang tingginya 80 m. jika besar percepatan gravitasi <math>10 \text{ m/s}^2</math>, maka waktu yang diperlukan batu untuk mencapai dasar gedung adalah....</p> <p>A. 12 s B. 10 s C. 9 s <b>D. 8 s</b> E. 7 s</p>	<p>Pembahasan:</p> $y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ $0 = 30 + 30t - \frac{1}{2}(10)t^2$ $0 = 80 + 30t - 5t^2$ $5t^2 - 30t - 80 = 0$ $t^2 - 6t - 16 = 0$ $(t - 8)(t + 2) = 0$ <p>T=8 dan t=-2</p>	
26	<p>Sebuah batu dilemparkan keatas dari tanah batu tersebut mencapai ketinggian h dalam 2 selang waktu yaitu 2 sekon dan 4 sekon. Berapa tinggi maksimal yang dicapai batu?</p> <p>A. 10 m <b>B. 20 m</b> C. 30 m D. 40m E. 50 m</p>	<p>Jawaban:B</p> <p>Pembahasan:</p> $v_t = v_0 - g t$ $0 = v_0 - (10)(2)$ $v_0 = \frac{20m}{s}$ $h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g}$ $h_{maks} = \frac{20^2}{2(10)} =$ $h_{maks} = \frac{400}{20} =$ $20m$	1
27	<p>Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan <math>10 \text{ m/s}</math>, bersudut <math>30^\circ</math> terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? dengan <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p><b>A. 1 s</b></p>	<p>Jawaban:A</p> <p>Pembahasan:</p> $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ $t = \frac{2 \times 10 \times \sin 30}{10}$ $t = \frac{10}{10}$	1

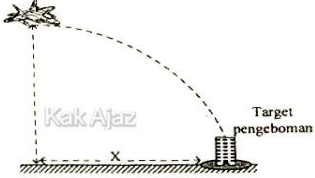
	<p>B. 2 s C. 5 s D. 10 s E. 4 s</p>		
28	<p>Sebuah batu dilempar dari atas tebing setinggi 30 m dengan kecepatan 20 m/s berarah <math>30^\circ</math> terhadap horizontal seperti terlihat pada gambar.</p>  <p>Batu mendarat ditebing yang lain setinggi <math>h</math> setelah 3 s. jika <math>x</math> adalah jarak antara posisi melempar dengan posisi mendarat maka perbandingan antara <math>h</math> dan <math>x</math> adalah....</p> <p>A. <math>1 : 2\sqrt{3}</math> B. <math>2\sqrt{3} : 1</math> C. <math>3 : 2\sqrt{3}</math> D. <math>2\sqrt{3} : 3</math> E. <math>1 : 2</math></p>	<p>Jawaban:A Pembahasan: <math>v_x = v_{x_0} = v_0 \cos 30^\circ = 20 \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) = 10\sqrt{3}m/s</math> <math>v_{0y} = v_0 \sin 30^\circ = 20 \left(\frac{1}{2}\right) = 10m/s</math> <math>x = v_x \cdot t</math> <math>x = (10\sqrt{3})(3) = 30\sqrt{3}m</math> <math>y = y_0 + v_y t + at^2</math> <math>h = 30 + (10)(3) + \frac{1}{2}(-10)(3)^2</math> <math>h = 30 + 30 - 45 = 15m</math> <math>\frac{h}{x} = \frac{15}{30\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}</math></p>	1
29	<p>Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi <math>53^\circ</math>. Bila <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math> maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah ....</p>	<p>Jawaban : C Pembahasan : <math>x = v_{0x} \cos \alpha t</math> <math>x = 60 \cos 53^\circ t</math> <math>x = 60 \cdot 0,6</math></p>	1

	<p>A. <math>x = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}</math>          B. <math>x = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math>  <b>C. <math>x = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math></b>          D. <math>x = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}</math>          E. <math>x = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}</math></p>	$x = 36$  $y = v_{0x} \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$ $y =$ $60 \sin 53^\circ \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2$ $y = 60 \cdot 0,8 - 5$ $y = 48 - 5 = 43 \text{ m}$	
30	<p>Sebuah bola ditendang dengan lintasan seperti pada gambar di bawah ini.</p>  <p>Tinggi maksimum bola adalah ....  <math>(g = 10 \text{ m/s}^2)</math></p> <p>A. 10 m          B. <math>10\sqrt{2} \text{ m}</math>  <b>C. 20 m</b>          D. <math>20\sqrt{2} \text{ m}</math>          E. 40 m</p>	<p>Jawaban:C          Pembahasa:  <math>h_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{(20\sqrt{2})^2 \sin^2 45^\circ}{2(10)} = \frac{(800)(0,5\sqrt{2})^2}{20} = \frac{400}{20}</math></p>	1



31	<p>Perhatikan gambar diwah ini!</p>  <p>Sebuah peluru dengan massa 20 gram ditembakkan pada sudut elevasi <math>60^\circ</math> dan kecepatan 40 m/s seperti pada gambar. Jika gesekan dengan udara diabaikan maka energi kinetik peluru pada titik tertinggi adalah....</p> <p>A. 0 joule  <b>B. 4 joule</b>  C. <math>8\sqrt{2}</math> joule  D. 12 joule  E. 24 joule</p>	<p>Jawaban:B</p> <p>Pembahasa:</p> $v_x = v_0 \cos \alpha$ $= 40. \cos 60^\circ$ $= 40. \frac{1}{2} = 20 \text{ m/s}$ <p>Energi kinetik dititik tertinggi:</p> $E_k = \frac{1}{2} m v_x^2$ $= \frac{1}{2} \times 0,02 \times 20^2$ $= 4 \text{ joule}$	1
32	 <p>Peluru ditembakkan dengan sudut elevasi dan kecepatan awal seperti pada gambar di atas. Jarak horizontal pada ketinggian yang sama ketika peluru ditembakkan (R) adalah .... (<math>\sin 60^\circ = 0,87</math> dan <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>)</p> <p>A. 180 m</p>	<p>Jawaban:C</p> <p>Pembahasan:</p> $R = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ $R = \frac{100^2 \sin(2.30^\circ)}{10}$ $R = 1000 \times 0,87 = 870 \text{ m}$	1

	<p>B. 360 m  <b>C. 870 m</b>  D. 900 m  E. 940 m</p>		
33	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Dalam sebuah permainan golf, bola yang massanya 0,2 kg (<math>g = 10 \text{ m.s}^{-2}</math>) akan dimasukkan ke dalam lubang C seperti tampak pada gambar. Pemukul menyentuh bola dalam waktu 0,01 sekon dan lintasan B - C ditempuh dalam waktu 1 sekon. Gaya yang diperlukan pemain golf untuk memukul bola supaya tepat masuk ke dalam lubang C adalah....</p> <p>A. 20N  B. 80N  C. 120N  D. 180N  <b>E. 200 N</b></p>	<p>Jawaban: E  Pembahasan:  <math>x = v_0 \cos \alpha</math>  <math>5 = v_0 \cos 60^\circ</math>  <math>5 = v_0 x \frac{1}{2}</math>  <math>v_0 = 10 \text{ m/s}</math></p> <p><math>I = \Delta p</math>  <math>F \Delta t = m \Delta v</math>  <math>F x 0,01 =</math>  <math>0,2 x (10 - 0)</math>  <math>0,01 F = 2</math>  <math>F = 200 \text{ N}</math></p>	1
34	<p>Sebuah pesawat yang sedang terbang mendatar dengan laju <math>300 \text{ m.s}^{-1}</math> pada ketinggian 80 meter menjatuhkan bom (<math>g = 10 \text{ m.s}^{-2}</math>).</p>	<p>Jawaban: C  Pembahasan:  <math>s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2</math>  <math>h = \frac{1}{2} g t^2</math></p>	1

	 <p>Bom tersebut tepat mencapai sasaran pada jarak mendarat adalah ....</p> <p>A. 800 meter B. 1000 meter C. <b>1200 meter</b> D. 1400 meter E. 1600 meter</p>	$80 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$ $t^2 = 16$ $t = 4$ $x = v \times t$ $x = 300 \times 4 = 1200 \text{ m}$	
35	<p>Seorang anak melempar batu dengan kecepatan 10 m/s pada arah yang membentuk sudut <math>37^\circ</math> terhadap tanah (<math>\sin 37^\circ = 0,6</math>). Tentukanlah kedudukan batu setelah 0,5 s. (Percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>).</p> <p>A. <b>4; 1,75 m</b> B. 1,75; 4 m C. 4; 2.75 m D. 3; 1,75 m E. 2; 1,75 m</p>	<p>Jawaban:A</p> <p>Pembahasan:</p> $v_x = v_0 \cos \alpha = (10)(0,8) = 8 \text{ m/s}$ $v_y = v_0 \sin \alpha - gt = (10)(0,6) - (10)(0,5) = 6 - 5 = 1 \text{ m/s}$ <p>Kecepatan dan arah gerak</p> $v = \sqrt{8^2 + 1^2} = \sqrt{65} \text{ m/s}$ <p>Kedudukan batu setelah 0,5s</p> $x = v_0 t = (8)(0,5) = 4 \text{ m}$	1

		$y = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 =$ $(6)(0,5) - \frac{1}{2}(10)(0,5)^2 =$ $1,75m$	
36	<p>Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan 10 m/s, bersudut <math>30^\circ</math> terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? dengan <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p><b>A. 1 s</b>  <b>B. 2 s</b>  <b>C. 5 s</b>  <b>D. 10 s</b>  <b>E. 4 s</b></p>	<p>Jawaban:A</p> <p>Pembahasan:</p> $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ $t = \frac{2 \times 10 \times \sin 30}{10}$ $t = \frac{10}{10}$	1
37	<p>Sebuah pohon mangga yang sedang berbuah berada pada jarak 10 m dari seorang anak. Anak tersebut sedang mengincar sebuah mangga yang menggantung pada ketinggian 8 m. Jika anak tersebut mengarahkan batu pada sudut <math>45^\circ</math> terhadap horizontal, berapa kecepatan lemparan supaya batu mengenai sasaran? (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>).</p> <p><b>A. <math>10\sqrt{5}</math></b>  <b>B. <math>20\sqrt{2}</math></b>  <b>C. <math>10\sqrt{2}</math></b>  <b>D. <math>20\sqrt{5}</math></b>  <b>E. <math>30\sqrt{5}</math></b></p>	<p>Jawaban:A</p> <p>Pembahasan:</p> $v_{0x} = v_0 \cos \alpha =$ $v_0 \cos 45^\circ =$ $\frac{1}{2}\sqrt{2}v_0$ $v_{0y} = v_0 \sin \alpha =$ $v_0 \sin 45^\circ =$ $\frac{1}{2}\sqrt{2}v_0$ $x = v_{0x} t$ $10 = \frac{1}{2}\sqrt{2}v_0 t$ $t = \frac{20}{\sqrt{2}v_0} = \frac{10\sqrt{2}}{v_0}$ $y = v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2$	1

		$8 = \frac{1}{2}\sqrt{2}v_0 \cdot \frac{10\sqrt{2}}{v_0} -$ $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{10\sqrt{2}}{v_0}\right)^2$ $v_0 = 10 \text{ m/s}$	
38	<p>Sebuah pesawat terbang menjatuhkan sebuah paket kepada sekelompok penjelajah yang terdampar. Jika pesawat terbang dengan kecepatan 40 m/s pada ketinggian 100 m di atas tanah. Dimanakah paket menyentuh tanah? (dihitung dari titik paket dijatuhkan, dengan percepatan gravitasi 10 m/s<sup>2</sup>.)</p> <p>A. <math>40\sqrt{5}</math>  <b>B. <math>80\sqrt{5}</math></b>  C. <math>20\sqrt{5}</math>  D. <math>50\sqrt{5}</math>  E. <math>60\sqrt{5}</math></p>	<p>Jawaban: B  Pembahasan:  <math>y = v_{0y}t + gt^2</math>  <math>-100 = 0 - \frac{1}{2}(10)t^2</math>  <math>t = 2\sqrt{5} \text{ s}</math>  Jarak paket menyentuh tanah relatif terhadap titik mulai dijatuhkan:  <math>x = v_{0x}t =</math>  <math>(40)(2\sqrt{5}) =</math>  <math>80\sqrt{5} \text{ m}</math></p>	1
39	<p>Sebuah benda dilemparkan dengan sudut elevasi 30 ° dan dengan kecepatan awal 20 m/s. Tinggi maksimum yang dicapai benda....</p> <p>A. 4 m  <b>B. 5 m</b>  C. 5,5 m  D. 6 m  E. 6,5 m</p>	<p>Jawaban: B  Pembahasan:  <math display="block">h_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}</math> <math display="block">= \frac{20^2 (\sin 30^\circ)^2}{2 \times 10}</math> <math display="block">= \frac{400 \left(\frac{1}{2}\right)^2}{20}</math> <math display="block">= \frac{100}{20} = 5 \text{ m}</math></p>	1
40	<p>Peluru ditembakkan condong ke atas dengan kecepatan awal <math>v = 1,4</math></p>	<p>Jawaban: C  Pembahasan :</p>	1

	<p><math>\times 10^3</math> m/s dan mengenai sasaran yang jarak mendatarnya sejauh <math>2 \times 10^5</math> m. Bila percepatan gravitasi <math>9,8 \text{ m/s}^2</math>, maka elevasinya adalah <math>n</math> derajat, dengan <math>n</math> sebesar....</p> <p>A. <math>10^\circ</math>  B. <math>30^\circ</math>  <b>C. <math>45^\circ</math></b>  D. <math>60^\circ</math>  E. <math>90^\circ</math></p>	$X = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $\sin 2\theta = \frac{X \cdot g}{v_0^2}$ $\sin 2\theta = \frac{(2 \times 10^5)(9,8)}{(1,4 \times 10^3)^2}$ $\sin 2\theta = \frac{19,6 \times 10^5}{1,96 \times 10^6}$ $\sin 2\theta = 1$ $2\theta = \sin^{-1}(1)$ $2\theta = 90^\circ$ $\theta = 45^\circ$	
--	--	---	--

Rubrik penilaian :  $\frac{\text{jumlah benar}}{4} \times 10$



## Lampiran 5

## Perhitungan Validitas Soal Uji Coba

Rumus:

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

Keterangan:

 $r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya responden uji coba

X = jumlah skor item

Y = jumlah skor total

Kriteria:Apabila  $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$  maka butir soal validPerhitungan:

Contoh perhitungan validitas pada butir soal nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	x	y	$x^2$	$y^2$	xy
1	UC-1	1	30	1	900	30
2	UC-2	1	28	1	784	28
3	UC-3	1	31	1	961	31
4	UC-4	0	28	0	784	0
5	UC-5	1	36	1	1296	36
6	UC-6	1	30	1	900	30
7	UC-7	1	30	1	900	30
8	UC-8	1	36	1	1296	36
9	UC-9	1	31	1	961	31
10	UC-10	1	38	1	1444	38
11	UC-11	1	33	1	1089	33
12	UC-12	1	27	1	729	27
13	UC-13	1	32	1	1024	32



14	UC-14	1	35	1	1225	35
15	UC-15	1	22	1	484	22
16	UC-16	1	36	1	1296	36
17	UC-17	0	18	0	324	0
18	UC-18	1	18	1	324	18
19	UC-19	0	16	0	256	0
20	UC-20	1	20	1	400	20
21	UC-21	1	16	1	256	16
22	UC-22	0	15	0	225	0
23	UC-23	0	16	0	256	0
24	UC-24	0	16	0	256	0
25	UC-25	1	17	1	289	17
26	UC-26	1	17	1	289	17
27	UC-27	1	16	1	256	16
28	UC-28	0	21	0	441	0
29	UC-29	1	16	1	256	16
30	UC-30	1	18	1	324	18
jumlah		23	743	23	20225	613
$(\sum X)^2$		529	$(\sum Y)^2$		552049	

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30 \times 613) - (23 \times 743)}{\sqrt{\{(30 \times 23) - 529\} \{(30 \times 20225) - 552049\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1301}{\sqrt{(161)(54701)}}$$

$$r_{xy} = 0.4384$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan N=30 diperoleh  $r_{tabel} = 0.361$   
 Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut **Valid**

## Lampiran 6

**Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba**

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2}\right)$$

Keterangan:

 $r_{11}$  = reliabilitas tes bilangan $n$  = jumlah butir pertanyaan $s_i^2$  = varian butir $s_t^2$  = varian total

kriteria:

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

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$n = 30$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{40}{40-1}\right)\left(1 - \frac{8.825123153}{63.42857143}\right)$$

$$r_{11} = 0,88294$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan  $N = 30$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.361$ 

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut Reliabel. Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0,8-1,0 dalam kategori sangat tinggi

## Lampiran 7

## Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji coba

Rumus

$$p = \frac{Jb}{Js}$$

keterangan:

P = Indeks Kesukaran

Jb = banyaknya peserta tes yang dapat menjawab betul butir soal

Js = jumlah peserta tes

Kriteria:

Interval IK	kriteria
$0.00 \leq P \leq 0.03$	Sukar
$0.30 < P \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < P \leq 1.00$	Mudah

Perhitungan

Ini contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal instrumen pemahaman konsep nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

No	Kode	skor
1	UC-1	1
2	UC-2	1
3	UC-3	1
4	UC-4	0
5	UC-5	1
6	UC-6	1
7	UC-7	1
8	UC-8	1
9	UC-9	1
10	UC-10	1
11	UC-11	1

12	UC-12	1
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	1
16	UC-16	1
17	UC-17	0
18	UC-18	1
19	UC-19	0
20	UC-20	1
21	UC-21	1
22	UC-22	0
23	UC-23	0
24	UC-24	0
25	UC-25	1
26	UC-26	1
27	UC-27	1
28	UC-28	0
29	UC-29	1
30	UC-30	1
Rata-rata		23

$$p = \frac{23}{30}$$

$$P = 0.7667$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang **mudah**

## Lampiran 8

## Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba

Rumus:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

 $B_a$  = jumlah skor pada butir soal pada kelompok atas $B_b$  = jumlah skor pada butir soal pada kelompok bawah $J_a$  = banyaknya siswa pada kelompok atas $J_b$  = banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria:

Interval D	kriteria
$0.00 < D \leq 0.20$	Jelek
$0.20 < D \leq 0.40$	Cukup
$0.40 < D \leq 0.70$	Baik
$0.70 < D \leq 1.00$	Baik sekali

Perhitungan:

Ini contoh perhitungan daya pembeda pada butir soal instrumen pemahaman konsep nomor 1, untuk butir selanjutnya dihitung dengan cara yang sama dengan diperoleh data dari tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	skor
1	uc-1	1	1	Uc-16	1
2	uc-2	1	2	uc-17	0
3	uc-3	1	3	uc-18	1
4	uc-4	0	4	uc-19	0
5	uc-5	1	5	uc-20	1
6	uc-6	1	6	uc-21	1
7	uc-7	1	7	uc-22	0
8	uc-8	1	8	uc-23	0
9	uc-9	1	9	uc-24	0
10	uc-10	1	10	uc-25	1
11	uc-11	1	11	uc-26	1
12	uc-12	1	12	uc-27	1
13	uc-13	1	13	uc-28	0
14	uc-14	1	14	uc-29	1
15	uc-15	1	15	uc-30	1
Jumlah		14	jumlah		9

$$\begin{aligned}
 D &= \frac{14}{15} - \frac{9}{15} \\
 &= 0.934 - 0.6 \\
 &= 0.334
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda yang cukup

## Lampiran 9

## Daftar Nama Siswa Kelas Penelitian

Kelas: X IPA A (Eksperimen)

No	Nama	Kode
1	Ahmad Maulana	E-1
2	Ahmad Najih	E-2
3	Aida Durrotul Muqoffa	E-3
4	Azzahra Richatul Misky	E-4
5	Fajar Sakti Maulana	E-5
6	Faridhotul Hidayah	E-6
7	Hanika Salsa Billa	E-7
8	Liana Lutfiyatul Hidayah	E-8
9	Lianatul Azizah	E-9
10	Nailal Hudha	E-10
11	Nasywa Bilqis Az Zahra	E-11
12	Nur Aziz	E-12
13	Nur Shofi Syarifah	E-13
14	Putri Anabilla Itsnaeni	E-14
15	Rafi Akmalul Amal	E-15
16	Reina Syafaqotul Chabibah	E-16
17	Rifatul Khamidiyah	E-17
18	Rifqi Auliya`	E-18
19	Rizka Amalia	E-19
20	Seli Lafi Nikmati	E-20
21	Silvina Zulfa	E-21
22	Siti Aisyah	E-22
23	Tika Aulia Sari	E-23
24	Wahdiyatul Ma`Arif	E-24
25	Ahmad Bahtiar	E-25

Kelas: X IPA B (kontrol)

No	Nama	Kode
1	Ahmad Samsul Karis	K-1
2	Ahmad Zaki	K-2
3	Ana atika Rahma	K-3
4	Durrotun Nafisah	K-4
5	Kva Zulviana	K-5
6	Frisca AnggraKni	K-6
7	Hardiyanto	K-7
8	Ikhwan Aji Ginanjar	K-8
9	Khoiru Annan	K-9
10	Kurnia Aftikah	K-10
11	Lailatus Sa`adah	K-11
12	Laili Nur Hidayah	K-12
13	Muflihatul Ainiyah	K-13
14	Muhamad Alka Bima Rudi	K-14
15	Muhamad Riza Nasrullah	K-15
16	Muhammad Dwi Putra Apriliyanto	K-16
17	Muhammad Muslih Hidayatullah	K-17
18	Nabilatun Nisa	K-18
19	Nafisa Choirun Nisa	K-19
20	Nur Afifah	K-20
21	Nur Awaliyatun Hasanah	K-21
22	Salsa Bila	K-22
23	Syal Sabila	K-23
24	Wafiq Azizah	K-24
25	Anton Rorin Pandu	K-25



Lampiran 10

## Silabus Gerak Parabola

**Satuan Pendidikan** : SMA/ MA  
**Mata Pelajaran** : FISIKA  
**Kelas / Semester** : X/Ganjil  
**Tahun Pelajaran** : 2021/2022

No	Kompetensi Inti
KI-1	Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
KI-2	Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
KI-3	Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
KI-4	Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi dasar	Materi pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Teknik penilaian	Alokasi waktu	Bentuk instrumen	Sumber belajar	Penilaian
<p>3.5 Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerak parabola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati simulasi ilustrasi/demonstrasi /video gerak parabola yang aktual dijumpai di kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mendiskusikan vektor posisi, kecepatan gerak dua dimensi pada gerak parabola, hubungan posisi dengan kecepatan pada gerak parabola</li> <li>• Menganalisis dan memprediksi posisi dan kecepatan pada titik tertentu berdasarkan pengolahan data</li> </ul>	Tes tertulis	3x40 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilihan ganda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Fisika</li> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tulisan</li> </ul>

makna fisisnya		percobaan gerak parabola. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempresentasikan hasil kegiatan diskusi kelompok tentang penyelesaian masalah gerak parabola</li> </ul>					
----------------	--	--	--	--	--	--	--

Semarang, 01 April 2022

Mengetahui

Kepala Sekolah



Ainul Ghuri SP.d

NIP.-

Peneliti

Nur Kholifah

NIM. 1503066006

## Lampiran 11

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: MA Miftahul Ulum
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pelajaran	: Gerak Parabola
Kelas /Semester	: X / Ganjil 2021/2022
Alokasi Waktu	: 8 x pertemuan (30 menit)

- A. Tujuan Pembelajaran Melalui proses pembelajaran materi Gerak Parabola dengan menggunakan Model *Problem Based Learning*, peserta didik diharapkan jujur dan teliti dalam Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan ide-ide baru berdasarkan berbagai sumber belajar. Peserta didik juga diharapkan teliti dan objektif, mampu bekerja sama, serta terampil dalam Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya dengan baik.

B. Kompetensi Dasar dan indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.4. Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Pertemuan 1: IPK Penunjang: 3.4.1. Mendefinisikan gerak parabola 3.4.2. Menjelaskan karakteristik gerak parabola. IPK Kunci: 3.4.3. Menentukan besaran-besaran fisis pada gerak parabola. IPK Pengayaan: - Pertemuan 2:

	<p>IPK Penunjang:</p> <p>3.4.4. Menjelaskan gerak parabola dengan analisis vektor</p> <p>3.4.5. Menjelaskan vektor posisi kecepatan gerak dua dimensi pada gerak parabola</p> <p>IPK Kunci:</p> <p>3.4.6. Membedakan komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vektor</p> <p>3.4.7. Menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari IPK</p> <p>Pengayaan:</p> <p>3.4.8. Menyimpulkan perbedaan komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y</p>
4.4. Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya	<p>Pertemuan 3:</p> <p>Kinerja: Menyajikan data hasil percobaan gerak parabola</p>

### C. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Pertemuan ke-/Topik Materi		
		Pert.1 karakteristik gerak parabola (2jp)	Pert.2 komponen gerak parabola (2jp)
Pendahulu	Berdoa, menyiapkan pererta didik dan motivasi, apersepsi,		

an	1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik		
Kegiatan inti	2. Menyajikan informasi 3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 4. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 5. Evaluasi 6. memberikan penghargaan	2. Menyajikan informasi 3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 4. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 5. Evaluasi 6. memberikan penghargaan	2. Menyajikan informasi 3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 4. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 5. Evaluasi 6. memberikan penghargaan
Penutup	Menyusun simpulan, refleksi/umpan balik, menjelaskan rencana pertemuan berikutnya, menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.		
Media/ alat&bahan / sumber belajar	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.colorado.e">https://phet.co</a> lorado.e	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.colorado.e">https://phet.co</a> lorado.e	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.co">https://phet.co</a> lorado.e

	du/in/simulasi	du/in/simulations	du/in/simulations
	8. Lingkungan sekitar	8. Lingkungan sekitar	8. Lingkungan sekitar

D. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian pengetahuan: Tes Tulis dan Penugasan

Demak, 20 Maret 2022

Mengetahui

Kepala Sekolah MA Miftahul Ulum



Ainul Ghuri S. Pd

NIP.-

peneliti

Nur Kholifah

NIM.1503066006

### Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-1:

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (8')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya "Pernahkah kalian melempar bola basket? Bagaimana bentuk lintasannya?" (berorientasi HOTS)</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2.	Kegiatan Inti (45')	
	Fase2 (Mengorganisasikan peserta didik belajar mandiri)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibagikan Lembar Soal <i>Pretest</i> materi gerak parabola</li> <li>2. Peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i> dengan saksama</li> <li>3. Peserta didik dibagi kedalam beberapa kelompok</li> <li>4. Peserta didik dibagikan LKPD 1 "Gerak Parabola".</li> </ol>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membimbing dan mengontrol penyelidikan yang dilakukan peserta didik</li> <li>6. Perwakilan peserta didik diminta menyampaikan hasil penelidikannya. (PPK Mandiri dan Integritas)</li> <li>7. Guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan peserta didik dengan memberikan klarifikasi dari hasil diskusi peserta didik serta memberi penguatan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik.</li> </ol>
3	Penutup (7')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya tentang karakteristik dan besaran-besarn fisis pada gerak parabola"</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

### Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-2:

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (8')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> </ol>

	<p>Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Untuk menarik perhatian dan memberi motivasi, peserta didik menyimak video youtube animasi “gerak parabola” yang ditayangkan guru. (Literasi digital)</li> <li>5. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “Pernahkah kalian melempar bola basket? Bagaimana bentuk lintasannya? Mengapa bisa demikian?” (Berorientasi HOTS)</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2.	<p>Kegiatan Inti (45')</p>	
	<p>Fase 2 (Menyajikan informasi)</p> <p>Fase3 (Mengorganisasikan peserta didik kedalam</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok secara acak sesuai nomor urut absen</li> <li>2. Peserta didik membuka LKPD “Gerak Parabola” yang dibagikan guru Bersama kelompoknya.</li> <li>3. Peserta didik dibimbing oleh guru melakukan diskusi di masing-masing kelompok.</li> <li>4. Peserta didik berdiskusi membahas kasus dan menjawab pertanyaan</li> </ol>

	<p>kelompok-kelompok belajar)</p> <p>Fase 4 (Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran)</p> <p>Fase 5 (Evaluasi)</p> <p>Fase 6 (Memberikan Penghargaan)</p>	<p>pada LKPD 2 “Gerak Parabola”. guru mengontrol diskusi di setiap kelompok. (PPK Gotong Royong)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Setelah berdiskusi, Perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi masing-masing. (PPK Mandiri dan Integritas)</li> <li>6. Guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan peserta didik dengan memberikan klarifikasi dari hasil diskusi peserta didik serta memberi penguatan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik.</li> <li>7. Kelompok diskusi yang berkinerja baik diberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) oleh guru dan memberi motivasi bagi yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran.</li> </ol>
3	Penutup (7')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas berupa kuis melalui google form atau aplikasi kahoot tentang “komponen gerak parabola” dengan batas waktu sampai pertemuan berikutnya</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

### Langkah-Langkah Pembelajaran Pert. Ke-3

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (8')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “mengingatkan Kembali para peserta didik terkait materi pada pertemuan sebelumnya yakni karakteristik gerak parabola, besaran-besaran fisis pada gerak parabola, serta grafik gerak parabola?” (Berorientasi HOTS)</li> <li>5. Untuk menarik perhatian dan memberi motivasi, peserta didik menyimak video youtube animasi “gerak parabola” yang ditayangkan guru. (Literasi digital)</li> <li>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2.		Kegiatan Inti (45')

	<p>Fase 2 (Menyajikan informasi)</p> <p>Fase3 (Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar)</p> <p>Fase 4 (Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran)</p> <p>Fase 5 (Evaluasi)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengamati bahan ajar berupa "Video analisa Gerak Parabola dengan menggunakan konsep vektor" pada link <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> yang ditampilkan oleh guru.</li> <li>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait "komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vector serta permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan gerak parabola". (Berorientasi HOTS)</li> <li>3. Peserta didik membuka link Handout (file pdf) "komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vector" yang dibagikan guru melalui WA</li> <li>4. Peserta didik membuka LKPD 2 "komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vektor dan analisis permasalahan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari" yang dibagikan guru melalui WA.</li> <li>5. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok secara acak sesuai dengan tempat duduk.</li> </ol>
--	---	---

	<p>Fase 6 (Memberikan Penghargaan)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Peserta didik dibimbing oleh guru melakukan diskusi di masing-masing kelompok.</li> <li>7. Peserta didik berdiskusi menjawab pertanyaan pada LKPD 2 “komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vector dan analisis permasalahan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari”. Guru mengontrol diskusi di setiap kelompok. (PPK Gotong Royong)</li> <li>8. Perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi masing-masing. (PPK Mandiri dan Integritas)</li> <li>9. Guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan peserta didik dengan memberikan klarifikasi dari hasil diskusi peserta didik, menguatkan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik.</li> <li>10. Kelompok diskusi yang berkinerja baik diberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) oleh guru dan memberi motivasi bagi yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran.</li> </ol>
3	Penutup (7')	

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas untuk mempelajari materi pembahasan berikutnya.</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>
--	--	---

## Langkah-Langkah Pembelajaran Pert. 4

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1	Kegiatan Pendahuluan (8')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah disampaikan pada pertemuan sebelumnya</li> </ol>

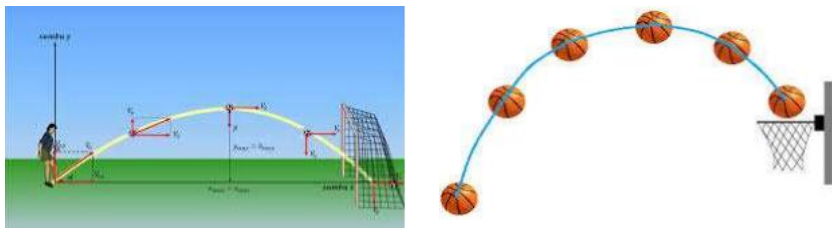
		5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.
2	Kegiatan Inti (45')	
	Fase2 (Mengorganisasikan peserta didik belajar mandiri)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibagikan LKPD untuk <i>Posttest</i> materi gerak parabola</li> <li>2. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> dengan saksama</li> </ol>
3	Penutup (5')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas mempelajari materi yang akan dipelajari padapertemuan berikutnya.</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>



### Materi Gerak Parabola

Gerak Parabola juga dikenal sebagai Gerak Peluru. Dinamakan gerak parabola karena lintasannya berbentuk parabola, bukan bergerak lurus. Contoh gerak parabola terlihat dari gambar berikut ini.

Gerak Parabola (Perpaduan GLB dan GLBB) Gerak parabola



adalah gerak yang membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal. Pada gerak parabola, gesekannya diabaikan, dan gaya yang bekerja padanya hanyalah gaya berat atau percepatan gravitasinya saja.



Persamaan umum pada gerak parabola:

Keterangan	Arah Vertikal (Sumbu y)	Arah Horizontal (Sumbu x)
<b>Kecepatan Awal</b>	$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha$	$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha$
<b>Kecepatan</b>	$V_y = V_0 \cdot \sin \alpha - gt$	$V_x = V_0 \cdot \sin \alpha - gt$
<b>Jarak/Ketinggian</b>	$y = V_0 t \cdot \sin \alpha - \frac{1}{2}gt^2$	$x = V_0 t \cdot \cos \alpha$
<b>Tinggi/Jarak Maksimum</b>	$y_{\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$	$x_{\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$

## Pertemuan 1

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)**  
**GERAK PARABOLA PERTEMUAN 1**

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas** : X  
**Materi Pokok** : Gerak Parabola  
**Alokasi Waktu** : 10 menit

Kelas : \_\_\_\_\_

Nama Anggota Kelompok : 1. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

2. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

3. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

4. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

5. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

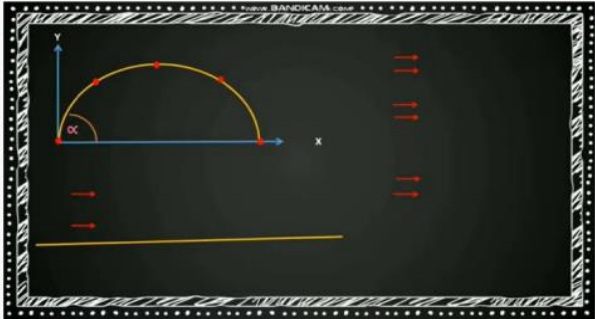
6. \_\_\_\_\_ (\_\_\_)

a. Bahan diskusi

Untuk memudahkan kalian dalam berdiskusi, silakan buka video pembelajaran gerak parabola pada link berikut ini:

<https://www.youtube.com/watch?v=a41ZluYr6w>

☰ YouTube® karakteristik gerak parabola



SUMATERA BARAT  
 Gerak Parabola Fisika Kelas 10 - materi fisika SMA - Gerak parabola

1. Berdasarkan hasil diskusi, jelaskan apa yang dimaksud dengan gerak parabola?

2. Berdasarkan hasil diskusi, tuliskan karakteristik-karakteristik gerak parabola

3. Berdasarkan pengamatan contoh-contoh gerak disekitar kalian, tuliskan contoh gerak yang termasuk gerak

4. Berdasarkan hasil diskusi dan membaca modul, tuliskan besaran-besaran fisis pada gerak parabola!

Persamaan posisi ( $\vec{r}$ ):  
Komponen horizontal ( $\vec{x}$ ):  
Komponen vertikal ( $\vec{y}$ ):  
Persamaan kecepatan ( $\vec{v}$ ):  
Persamaan kecepatan awal ( $\vec{v}_0$ ):  
Persamaan percepatan ( $\vec{a}$ ):

## Pertemuan 2

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)**  
**GERAK PARABOLA PERTEMUAN 2**

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas** : X  
**Materi Pokok** : Gerak Parabola  
**Alokasi Waktu** : 25 menit

Kelas : \_\_\_\_\_

Nama Anggota Kelompok : 1. \_\_\_\_\_ ( \_ )

2. \_\_\_\_\_ ( \_ )

3. \_\_\_\_\_ ( \_ )

4. \_\_\_\_\_ ( \_ )

5. \_\_\_\_\_ ( \_ )

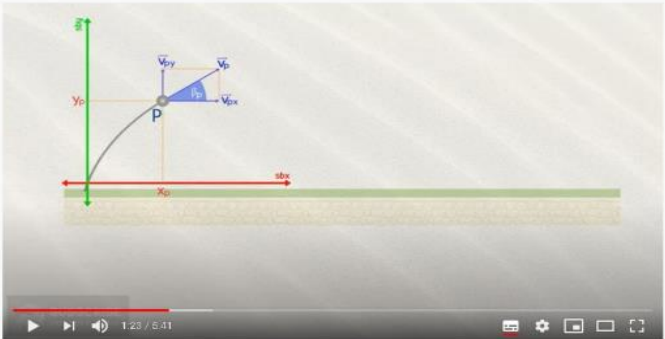
6. \_\_\_\_\_ ( \_ )

a. Bahan diskusi

Untuk memudahkan kalian dalam berdiskusi, silakan buka video pembelajaran gerak parabola pada link berikut ini:

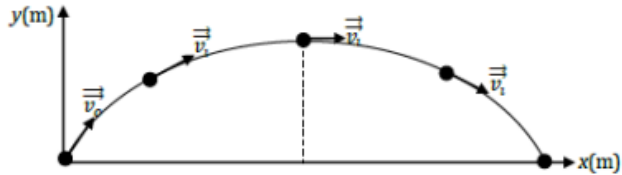
<http://www.youtube.be/dab5L4HBb30>

≡ YouTube<sup>®</sup> Telusuri



Analisa Gerak Parabola Menggunakan Konsep Vektor

1. Uraikan komponen sumbu x dan y dari kecepatan benda pada setiap titik yang ditunjukkan pada gambar berikut! Lalu lengkapi komponen lainnya seperti sudut elevasi, titik puncak, dan titik jatuh



2. Tinjau titik tertinggi pada lintasan benda! Diskusikan bagaimana besar kecepatan dan komponen jarak (x) pada titik itu!

3. Gunakan informasi dari n0.2 mengenai komponen kecepatan pada arah vertical untuk menentukan persamaan waktu tempuh mencapai titik tertinggi!

4. Berdasarkan persamaan posisi no.3 tinjaulah komponen posisi  $y$  untuk menemukan persamaan titik tertinggi ( $y_{maks}$ ) dengan mensubstitusikan persamaan waktu di No.5 ke komponen posisi  $Y$

5. Tinjau titik terjauh (titik jatuh) pada lintasan benda! Jelaskan bagaimana besar kecepatan dan komponen posisi ( $y$ ) pada titik itu!

6. Berdasarkan informasi yang diperoleh di No.5, gunakan persamaan komponen posisi  $y$  untuk menentukan persamaan waktu tempuh mencapai titik terjauh (lama benda di udara)!

7. Berdasarkan persamaan posisi di No.3, tinjaulah komponen posisi  $x$  untuk menemukan persamaan titik terjauh ( $x_{\text{mak}}$ ) dengan mensubstitusikan persamaan waktu di No.9 (lama benda di udara) ke komponen posisi  $x$ !



## Pertemuan 3

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)**  
**GERAK PARABOLA PERTEMUAN 3**

**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas** : X  
**Materi Pokok** : Gerak Parabola  
**Alokasi Waktu** : 25 menit

Kelas : \_\_\_\_\_

Nama Anggota Kelompok : 1. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

2. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

3. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

4. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

5. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

6. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_ )

a. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu menyajikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya.

b. Langkah- langkah Percobaan Simulasi Aplikasi PhET

Pada simulasi ini, dengan menggunakan gadget berupa laptop/ komputer atau smartphone ada beberapa langkah yang perlu dilakukan :

1. Buka aplikasi PhET di tautan

[https://phet.colorado.edu/in/simulations/filter?sort=alpha  
&view=grid](https://phet.colorado.edu/in/simulations/filter?sort=alpha&view=grid) atau

<https://phet.colorado.edu/in/simulation/projectile-motion>

dan unduh aplikasi simulasi Projectile Motion





2. Pada simulasi, terdapat empat menu dan Kita akan mulai dengan Intro
3. Pada halaman intro, terdapat sebuah meriam dengan ketinggian dan sudut elevasi yang bisa diubah. Terdapat menu untuk mengatur kecepatan awal peluru saat akan ditembakkan, pengaturan massa dan jenis peluru dan pengaturan hambatan udara

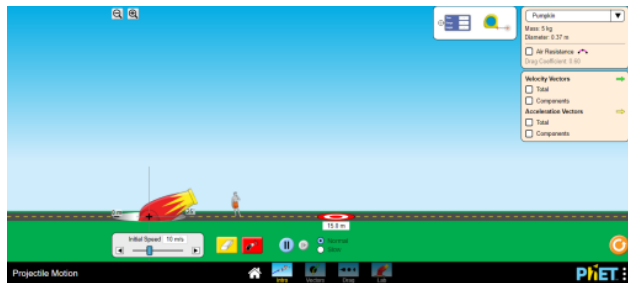
### Percobaan pertama

Pada simulasi percobaan pertama, dengan tujuan menyelidiki pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian dan jarak maksimum yang ditempuh benda:

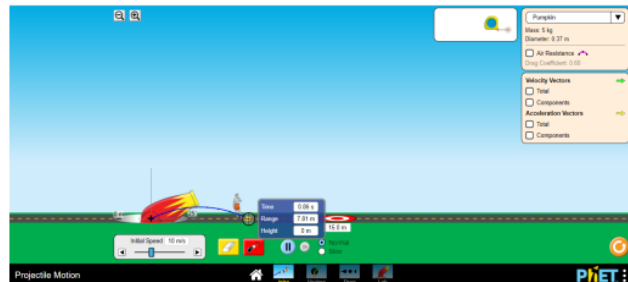
- 1) Turunkan ketinggian meriam sehingga menjadi nol.



- 2) Atur kecepatan awal peluru pada 10 m/s dan elevasi meriam sebesar  $25^\circ$



- 3) Klik tombol merah untuk melepaskan peluru dari meriam dan amati gerak lintasan peluru. Dengan menggunakan tombol menu “Time, Range and Height”, klik dan geser menu tersebut dan letakkan pada titik tertinggi dan jarak terjauh pada lintasan, akan muncul data waktu saat bola melintasi titik tersebut, serta ketinggian dan jarak terjauh benda



- 4) Ulangi langkah 1 – 3 percobaan dengan mengubah sudut kemiringan meriam, dengan sudut  $35^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $55^\circ$  dan  $65^\circ$ .

- 5) Tuliskan data ketinggian dan jarak terjauh benda saat bergerak dengan lintasan parabola pada tabel 1 hasil pengamatan yang telah disediakan di bawah.

No	Sudut elevasi	Ketinggian maksimum	Jarak maksimum	Waktu tempuh
1	25°			
2	35°			
3	45°			
4	55°			
5	65°			

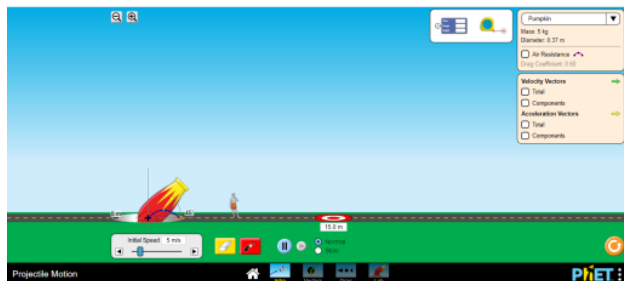
Jawablah beberapa pertanyaan berikut:

- Apakah perubahan sudut elevasi benda mempengaruhi lintasan benda?  
.....
- Apakah perubahan sudut elevasi mempengaruhi jarak terjauh benda?  
.....
- Apakah perubahan sudut elevasi mempengaruhi titik tertinggi yang dicapai benda?  
.....
- Apakah perubahan sudut elevasi mempengaruhi waktu jatuh benda?  
.....

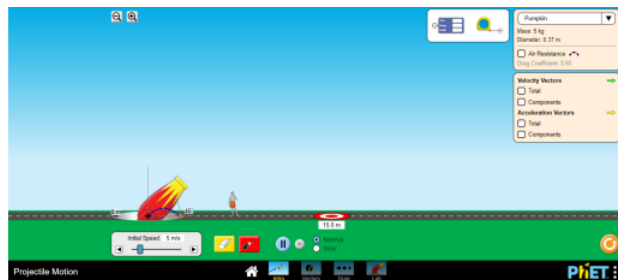
### percobaan kedua

Pada simulasi percobaan kedua, dengan tujuan menyelidiki pengaruh kecepatan awal terhadap ketinggian dan jarak maksimum yang ditempuh benda:

- 1) Reset kembali simulasi dengan menekan tombol reload. Turunkan ketinggian meriam sehingga menjadi nol.

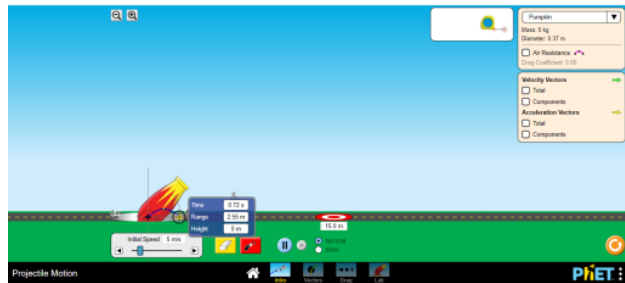


- 2) Atur kecepatan awal peluru pada 5 m/s dan elevasi meriam sebesar  $45^\circ$ .



- 3) Klik tombol merah untuk melepaskan peluru dari meriam dan amati gerak lintasan peluru. Dengan menggunakan tombol menu “Time, Range and Height”, klik dan geser menu tersebut dan letakkan pada titik tertinggi dan jarak terjauh pada lintasan, akan muncul

data waktu saat bola melintasi titik tersebut, serta ketinggian dan jarak terjauh benda



- 4) Ulangi langkah 1 – 3 percobaan dengan mengubah kecepatan awal peluru meriam, dengan kecepatan 10 m/s, 15 m/s, 20 m/s, 25 m/s dan 30 m/s.
- 5) Tuliskan data ketinggian dan jarak terjauh benda saat bergerak dengan lintasan parabola pada tabel 2 hasil pengamatan yang telah disediakan.

No	Kecepatan awal (m/s)	Ketinggian maksimum	Jarak maksimum	Waktu tempuh
1	5			
2	10			
3	15			
4	20			
5	30			

Jawablah beberapa pertanyaan berikut:

a. Apakah perubahan kecepatan awal benda mempengaruhi lintasan benda?

.....

b. Apakah perubahan kecepatan awal benda mempengaruhi jarak terjauh benda?

.....

c. Apakah perubahan kecepatan awal benda mempengaruhi titik tertinggi yang dicapai benda?

.....

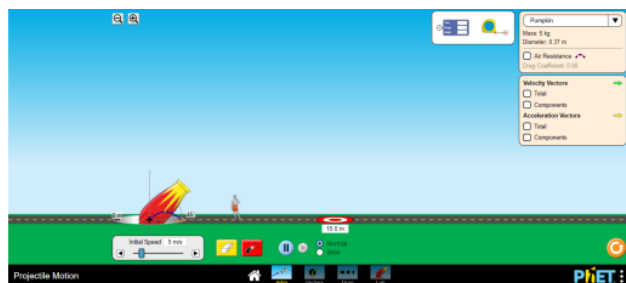
d. Apakah perubahan kecepatan awal benda mempengaruhi waktu jatuh benda?

.....

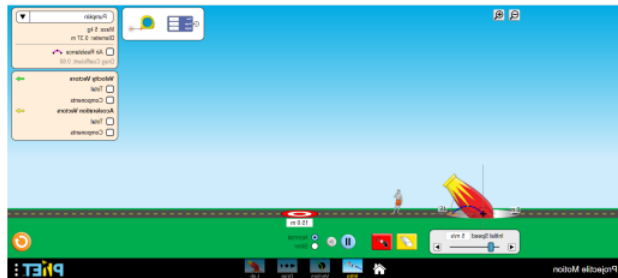
### Percobaan Ketiga

Pada simulasi percobaan ketiga, dengan tujuan menyelidiki pengaruh massa benda terhadap ketinggian dan jarak maksimum yang ditempuh benda:

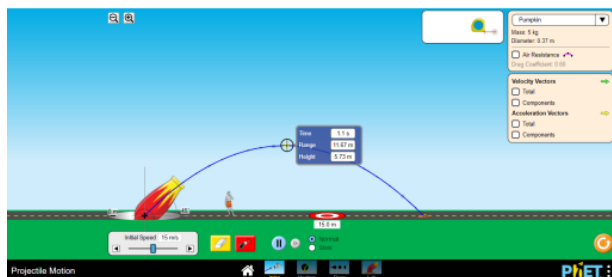
- 1) Reset kembali simulasi dengan menekan tombol reload. Turunkan ketinggian meriam sehingga menjadi nol.



- 2) Atur kecepatan awal peluru pada 15 m/s dan elevasi meriam sebesar  $45^\circ$ .



- 3) Atur jenis benda pada percobaan sebagai “pumpkin” pada menu pilihan di pojok kanan atas dan klik tombol merah untuk melepaskan peluru dari meriam dan amati gerak lintasan peluru. Dengan menggunakan tombol menu “Time, Range and Height”, klik dan geser menu tersebut dan letakkan pada titik tertinggi dan jarak terjauh pada lintasan, akan muncul data waktu saat bola melintasi titik tersebut, serta ketinggian dan jarak terjauh benda



- 4) Ulangi langkah 1 – 3 percobaan dengan mengubah jenis benda dengan beberapa pilihan di atas dengan massa yang berbeda.

- 5) Tuliskan data ketinggian dan jarak terjauh benda saat bergerak dengan lintasan parabola pada tabel 3 hasil pengamatan yang telah disediakan.

Sudut Elevasi :  $45^\circ$ . Kecepatan awal : 15 m/s

No	Jenis benda	Massa (kg)	Ketinggian maksimum	Jarak maksimum
1	Golf Ball	0,05		
2	Football	0,41		
3	Pumpkin	5		
4	Canon Ball	17,6		
5	Tank Shell	42		

Jawablah beberapa pertanyaan berikut:

- a. Apakah perubahan massa benda mempengaruhi lintasan benda?

.....

- b. Apakah perubahan massa benda mempengaruhi jarak terjauh benda?

.....

- c. Apakah perubahan massa benda mempengaruhi titik tertinggi yang dicapai benda?

.....

- d. Apakah perubahan massa benda mempengaruhi waktu jatuh benda?

.....



4. Setelah melakukan tiga simulasi percobaan di atas, diskusikan dan analisis dan jawablah beberapa pertanyaan berikut dalam kelompok. Selanjutnya sajikan hasil simulasi hasil percobaan :

1. Sebutkan faktor apa saja yang mempengaruhi jarak terjauh benda, titik tertinggi benda dan waktu jatuh benda?

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

Bagaimana pengaruhnya? Jelaskan!

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

## Lampiran 12

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Kelas kontrol)

Satuan Pendidikan : MA Miftahul Ulum  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi Pelajaran : Gerak Parabola  
 Kelas /Semester : X / Ganjil 2021/2022  
 Alokasi Waktu : 8 x pertemuan (30 menit)

A. Tujuan Pembelajaran Melalui **kegiatan pengamatan gambar dan video serta tanya jawab bersama guru**, peserta didik dapat **menginterpretasi** grafik gerak parabola suatu benda **dengan benar**, dapat **menyusun** formulasi representasi matematis yang dialami benda yang bergerak parabola untuk mencapai tinggi maksimum dan jarak maksimum dengan **dengan benar**. dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.4. Menganalisis gerak parabola dengan menggunakan vektor, berikut makna fisisnya dan penerapannya dalam kehidupan	Pertemuan 1: IPK Penunjang: 3.4.1. Mendefinisikan gerak parabola 3.4.2. Menjelaskan karakteristik gerak parabola. IPK Kunci: 3.4.3. Menentukan besaran-besaran fisis pada gerak parabola. IPK Pengayaan: -

sehari-hari.	<p>Pertemuan 2:</p> <p>IPK Penunjang:</p> <p>3.4.4. Menjelaskan gerak parabola dengan analisis vektor</p> <p>3.4.5. Menjelaskan vektor posisi kecepatan gerak dua dimensi pada gerak parabola</p> <p>IPK Kunci:</p> <p>3.4.6. Membedakan komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vektor</p> <p>3.4.7. Menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari IPK Pengayaan:</p> <p>3.4.8. Menyimpulkan perbedaan komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y</p>
4.4. Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya	<p>Pertemuan 3:</p> <p>Kinerja: Menyajikan data hasil percobaan gerak parabola</p>

### C. Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Pertemuan ke- / Topik Materi		
		Pert.1 karakteristik gerak parabola (2jp)	Pert.2 komponen gerak parabola (2jp)
Pendahulu	Berdoa, menyiapkan peserta didik dan motivasi, apersepsi,		

an	1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik		
Kegiatan inti	2. Menyajikan informasi 3. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 4. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 5. Evaluasi 6. memberikan penghargaan	3. Menyajikan informasi 4. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 5. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 6. Evaluasi 7. memberikan penghargaan	1. Menyajikan informasi 2. Mengorganisasikan peserta didik kedalam kelompok-kelompok belajar 3. Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran 4. Evaluasi 5. memberikan penghargaan
Penutup	Menyusun simpulan, refleksi/umpan balik, menjelaskan rencana pertemuan berikutnya, menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.		
Media/ alat&bahan / sumber belajar	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.colorado.edu/in/">https://phet.colorado.edu/in/</a>	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.colorado.edu">https://phet.colorado.edu</a>	1. Handout 2. Buku cetak siswa 3. Internet 4. <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> 5. <a href="https://youtu.be/aaiwWDPCW7E">https://youtu.be/aaiwWDPCW7E</a> 6. <a href="https://youtu.be/B7hvQvIVaU">https://youtu.be/B7hvQvIVaU</a> 7. <a href="https://phet.colorado.edu/in/simulations">https://phet.colorado.edu/in/simulations</a> 8. Lingkungan sekitar

	<a href="#">simulations</a> 8. Lingkungan sekitar	<a href="#">/in/simulations</a> 8. Lingkungan sekitar	
--	--	--	--

## D. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian pengetahuan: Tes Tulis dan Penugasan

Demak, 20 Maret 2022

Mengetahui

Kepala Sekolah MA Miftahul Ulum



Ainul Ghuri. S.Pd

NIP. -

Peneliti

Nur Kholifah

NIM. 150066006

### Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-1:

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (10')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya "Pernahkah kalian melempar bola basket? Bagaimana bentuk lintasannya?" (berorientasi HOTS)</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2.	Kegiatan Inti (45')	
	Fase2 (Mengorganisasikan peserta didik belajar mandiri)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibagikan Lembar Soal <i>Pretest</i> materi gerak parabola</li> <li>2. Peserta didik mengerjakan soal <i>pretest</i> dengan saksama</li> </ol>

3	Penutup (5')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya tentang karakteristik dan besaran-besarn fisis pada gerak parabola”</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

### Langkah-langkah Pembelajaran Pert. ke-2:

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (10')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “Pernahkah kalian melempar bola basket? Bagaimana</li> </ol>

		<p>bentuk lintasannya? Mengapa bisa demikian?” (Berorientasi HOTS)</p> <p>5. Untuk menarik perhatian dan memberi motivasi, peserta didik menyimak video youtube animasi “gerak parabola” yang ditayangkan guru. (Literasi digital)</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</p>
2.	Kegiatan Inti (45’)	
	<p>Fase 2 (Menyajikan informasi)</p> <p>Fase3 (Mengorganisasikan peserta didik belajar mandiri)</p> <p>Fase 4 (Membimbing penyelidikan individu)</p> <p>Fase 5 (Evaluasi)</p> <p>Fase 6 (Memberikan Penghargaan)</p>	<p>1. Peserta didik menyimak dan mempelajari bahan ajar yang disampaikan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait lintasan pada gerak parabola, karakteristik dan besaran-besarn fisis pada gerak parabola”. (Berorientasi HOTS)</p> <p>3. Peserta didik dibagikan LKPD 1 “Gerak Parabola”.</p> <p>4. Guru membimbing dan mengontrol penyelidikan yang dilakukan peserta didik</p> <p>5. Perwakilan peserta didik diminta menyampaikan hasil penyelidikannya. (PPK Mandiri dan Integritas)</p> <p>6. Guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan peserta didik dengan memberikan klarifikasi dari hasil diskusi peserta didik serta memberi</p>



		<p>penguatan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik.</p> <p>7. Peserta didik diberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) oleh guru dan memberi motivasi bagi yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran.</p>
3	Penutup (5')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas berupa kuis melalui google form tentang "komponen gerak parabola" dengan batas waktu sampai pertemuan berikutnya</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

### Langkah-Langkah Pembelajaran Pert. Ke-3

No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi Pembelajaran
1.	Kegiatan pendahuluan (10')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang</li> </ol>

	Tujuan Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<p>dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya “mengingatkan Kembali para peserta didik terkait materi pada pertemuan sebelumnya yakni karakteristik gerak parabola, besaran-besaran fisis pada gerak parabola, serta grafik gerak parabola?” (berorientasi HOTS)</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2.	Kegiatan Inti (45')	
	<p>Fase 2 (Menyajikan informasi)</p> <p>Fase3 (Mengorganisasikan peserta didik)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengamati bahan ajar berupa “Video analisa Gerak Parabola dengan menggunakan konsep vektor” pada link <a href="https://youtu.be/dab5L4HBb30">https://youtu.be/dab5L4HBb30</a> yang ditampilkan oleh guru.</li> <li>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait “komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vector serta permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan gerak parabola”. (Berorientasi HOTS)</li> <li>3. Peserta didik membuka link Handout (file pdf) “komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y</li> </ol>

	<p>kedalam kelompok-kelompok belajar)</p> <p>Fase 4 (Membimbing kelompok bekerja dalam pembelajaran)</p> <p>Fase 5 (Evaluasi)</p> <p>Fase 6 (Memberikan Penghargaan)</p>	<p>dengan menggunakan analisis vector” yang dibagikan guru melalui WA</p> <p>4. Peserta didik membuka LKPD 2 “komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vektor dan analisis permasalahan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari” yang dibagikan guru melalui WA.</p> <p>5. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok secara acak sesuai dengan tempat duduk.</p> <p>6. Peserta didik dibimbing oleh guru melakukan diskusi di masing-masing kelompok.</p> <p>7. Peserta didik berdiskusi menjawab pertanyaan pada LKPD 2 “komponen-komponen gerak parabola pada sumbu x dan sumbu y dengan menggunakan analisis vector dan analisis permasalahan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari”. Guru mengontrol diskusi di setiap kelompok. (PPK Gotong Royong)</p> <p>8. Perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi masing-masing. (PPK Mandiri dan Integritas)</p> <p>9. Guru mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan peserta didik dengan memberikan klarifikasi dari hasil diskusi peserta didik, menguatkan konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik.</p>
--	--	---

		10. Kelompok diskusi yang berkinerja baik diberikan penghargaan (misalnya pujian atau bentuk penghargaan lain yang relevan) oleh guru dan memberi motivasi bagi yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran.
3	Penutup (5')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas untuk mempelajari kembali apa yang telah dipelajari sebagai persiapan ujian akhir (<i>posttest</i>) gerak parabola</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

#### Langkah-langkah pembelajaran ke4

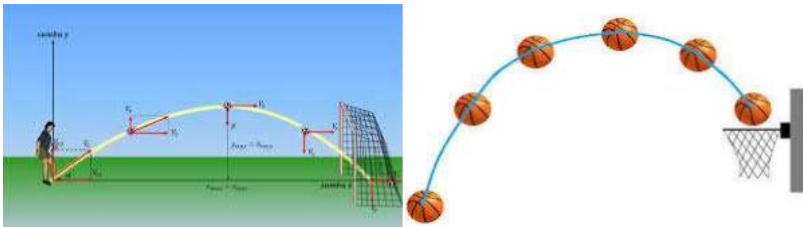
No	Tahapan pembelajaran	Deskripsi pembelajaran
1	Kegiatan pendahuluan (10')	
	Pengkondisian siswa dan apersepsi  Fase 1 (Menyampaikan Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>2. Guru dan siswa saling menyapa dan memberi salam serta membuka pembelajaran dengan doa yang dituntun salah seorang siswa. (PPK Religius)</li> </ol>

	Pembelajaran dan mempersiapkan Peserta Didik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Peserta didik dikondisikan mengikuti pembelajaran.</li> <li>4. Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah disampaikan pada pertemuan sebelumnya</li> <li>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaiannya.</li> </ol>
2	Kegiatan inti (45')	
	Fase2 (Mengorganisasikan peserta didik belajar mandiri)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibagikan LKPD untuk <i>Posttest</i> materi gerak parabola</li> <li>2. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> dengan saksama</li> </ol>
	Penutup (5')	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</li> <li>2. Guru memberikan tugas mempelajari materi yang akan dipelajari padapertemuan berikutnya.</li> <li>3. Pembelajaran diakhiri dengan salam dan doa. (PPK Religius)</li> </ol>

## Materi Gerak Parabola

Gerak Parabola juga dikenal sebagai Gerak Peluru. Dinamakan gerak parabola karena lintasannya berbentuk parabola, bukan bergerak lurus. Contoh gerak parabola terlihat dari gambar berikut ini.

Gerak Parabola (Perpaduan GLB dan GLBB) Gerak parabola



adalah gerak yang membentuk sudut tertentu terhadap bidang horizontal. Pada gerak parabola, gesekannya diabaikan, dan gaya yang bekerja padanya hanyalah gaya berat atau percepatan gravitasinya saja.



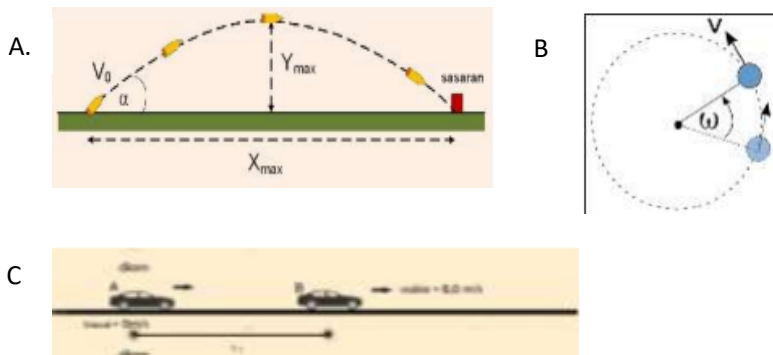
Persamaan umum pada gerak parabola:

Keterangan	Arah Vertikal (Sumbu y)	Arah Horizontal (Sumbu x)
Kecepatan Awal	$V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha$	$V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha$
Kecepatan	$V_y = V_0 \cdot \sin \alpha - gt$	$V_x = V_0 \cdot \cos \alpha - gt$
Jarak/Ketinggian	$y = V_0 t \cdot \sin \alpha - \frac{1}{2}gt^2$	$x = V_0 t \cdot \cos \alpha$
Tinggi/Jarak Maksimum	$y_{\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$	$x_{\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$

## TES FORMATIF GERAK PARABOLA

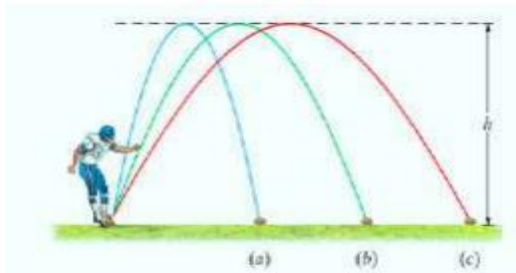
### Pertemuan 2

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar di atas manakah yang termasuk gerak parabola?

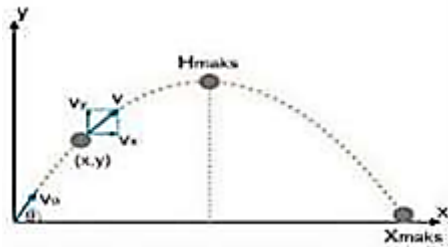
2. Perhatikan gambar di bawah ini! Bagaimana jika sebuah bola ditendang dengan sudut awal  $30^\circ$ , kemudian ketika menyentuh tanah apakah sudutnya berubah atau tidak? Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab permasalahan di tersebut.



3. Harun menendang bola dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Jatuhnya bola memiliki jarak horizontal 5 meter. Akibat percepatan dari gravitasi adalah  $10 \text{ m/s}^2$ . Tentukan kecepatan awal bola!

## Pertemuan Ke-3

1. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal  $60 \text{ m/s}$  dan sudut elevasi  $53^\circ$ . Jika nilai  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , posisi peluru pada detik pertama adalah...
2. Seorang stuntman melaju mengendarai sepeda motor menuju ujung tebing setinggi  $50 \text{ m}$ . Berapa kecepatan yang harus dicapai motor tersebut saat melaju dari ujung tebing menuju landasan dibawahnya sejauh  $90 \text{ m}$  dari tebing? Abaikan gesekan udara.
3. Sebuah bola ditendang membentuk sudut ( $\theta_0 = 37^\circ$ ) dengan kecepatan  $20 \text{ m/s}$ . Hitunglah ketinggian maksimum bola
4. Bola ditendang oleh seorang pemain sepakbola, kecepatan awal bola tersebut  $20 \text{ m/s}$ , sudut elevasi yang terbentuk antara lintasan bola dengan sumbu  $x$  yakni  $37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ). Dan percepatan gravitasinya sebesar  $10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah tinggi maksimum dan jarak maksimum yang dapat dicapai oleh bola tersebut



5. Sebuah bola dilemparkan dari titik A ke titik B seperti ditunjukkan gambar 2.1



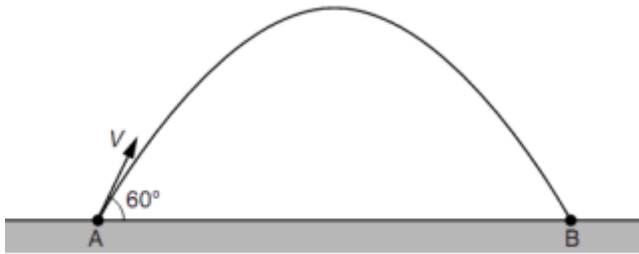


Fig. 2.1

Bola dilempar dengan kecepatan awal  $v$  pada  $60^\circ$  terhadap garis horizontal. Variasi antara waktu  $t$  dengan komponen kecepatan vertikal  $v_y$  kecepatan bola dari  $t = 0$  hingga  $t = 0.60$  s seperti pada gambar grafik 2.2

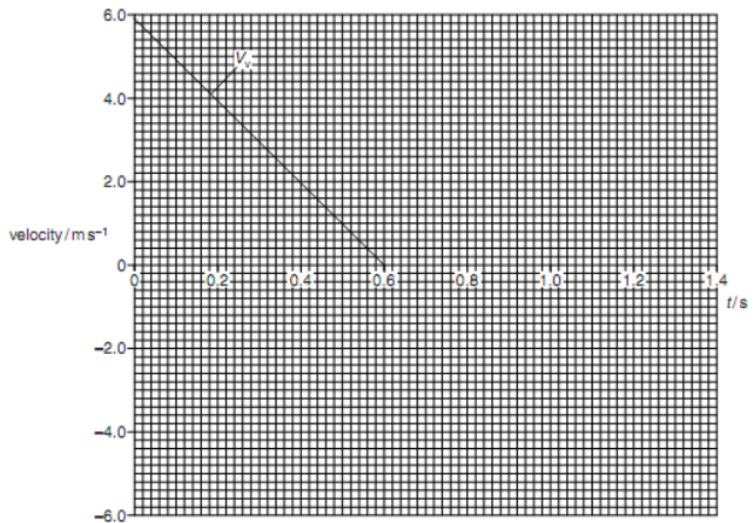


Fig. 2.2

Asumsikan hambatan udara diabaikan.

- A. Lengkapi grafik. 2.2 dengan waktu hingga bola mencapai titik B.
- B. Hitung ketinggian maksimum yang dicapai oleh bola  
Tinggi = ..... m
- C. Hitung komponen kecepatan horizontal  $v_x$  dari bola pada detik ke nol  
 $v_x = \dots\dots\dots \text{ms}^{-1}$
- D. Pada gambar grafik 2.2, gambarkan grafik variasi  $t$  terhadap  $v_x$ . Lengkapi dengan sketsa pada grafik tersebut
- E. Kesimpulan apa yang bisa Kamu ambil melalui data hasil percobaan di atas melalui grafik gerak tersebut

## Lampiran 13

Daftar Nilai Awal Kelas Esperimen dan Kontrol  
Kelas: X IPA A (Eksperimen)

No	Kode	Nilai
1	E-1	70
2	E-2	70
3	E-3	60
4	E-4	70
5	E-5	50
6	E-6	50
7	E-7	60
8	E-8	70
9	E-9	80
10	E-10	50
11	E-11	60
12	E-12	70
13	E-13	50
14	E-14	80
15	E-15	60
16	E-16	60
17	E-17	40
18	E-18	70
19	E-19	50
20	E-20	50
21	E-21	60
22	E-22	60
23	E-23	50
24	E-24	80
25	E-25	40

Kelas: X IPA B (Kontrol)

No	Kode	Nilai
1	K-1	60
2	K-2	40
3	K-3	60
4	K-4	60
5	K-5	40
6	K-6	50
7	K-7	40
8	K-8	50
9	K-9	70
10	K-10	60
11	K-11	70
12	K-12	60
13	K-13	60
14	K-14	60
15	K-15	50
16	K-16	70
17	K-17	80
18	K-18	40
19	K-19	50
20	K-20	60
21	K-21	70
22	K-22	70
23	K-23	60
24	K-24	70
25	K-25	70

## Lampiran 14

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL  
KELAS KONTROL

Hipotesis

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan:

$H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 40

Rentang nilai (R) = 80 - 40 = 40

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3.3 \log 25 = 5.6132 = 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $40/6 = 6.67 = 7$

Tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi

nilai			$f_0$	$f_h$	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$
40	-	47	3	0.675	2.325	5.41	8.01
48	-	55	3	3.335	-0.335	0.11	0.03
56	-	63	9	8.49	0.51	0.26	0.03
64	-	71	8	8.49	-0.49	0.24	0.03
72	-	79	1	3.335	-2.335	5.45	1.63
80	-	87	1	0.675	0.325	0.11	0.16
n			25	25			9.89

Diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = 9.89$$

Dengan

$$\alpha = 5\%$$

$$Dk = 6-1 = 5$$

$$\chi^2_{tabel} = 11.070$$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $9.89 < 11.070$ ) maka distribusi data awal di kelas X IPA B terdistribusi **normal**

## Lampiran 15

UJI NORMALITAS TAHAP AWAL  
KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

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

Kriteria yang digunakan:

$H_0$  = diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 40

Rentang nilai (R) = 80-40=40

Banyaknya kelas (k) =  $1+3.3 \log 25 = 5.6132 = 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $40/6 = 6.67 = 7$

nilai			$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
40	-	47	3	0.675	2.325	5.41	8.01
48	-	55	4	3.335	0.665	0.44	0.13
56	-	63	7	8.49	-1.49	2.22	0.26
64	-	71	6	8.49	-2.49	6.20	0.73
72	-	79	4	3.335	0.665	0.44	0.13
80	-	87	1	0.675	0.325	0.11	0.16
n			25	25			9.42

Diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = 9.42$$

Dengan

$$\alpha = 5\%$$

$$Dk = 6-1 = 5$$

$$\chi^2_{tabel} = 11.070$$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $9.42 < 11.070$ ) maka distribusi data awal di kelas X IPA A terdistribusi **normal**



## Lampiran 16

UJI HOMOGENITAS TAHAP AWAL  
KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1 \leq \sigma_2$$

$$H_1 : \sigma_1 > \sigma_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

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

Kriteria yang digunakan:

 $H_0$  diterima apabila  $f_{hitung} \leq f_{tabel}$ 

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1549	1505
n	25	25
$\bar{X}$	61.96	60.20
simpangan baku(s)	11.39	9.99
Varians ( $s^2$ )	129.79	99.75

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$F = \frac{129.79}{99.75} = 1.30$$

Tarf signifikan 5% dengan

$$Dk \text{ pembilang} = nb-1 = 25-1 = 24$$

$$Dk \text{ penyebut} = nb-1 = 25-1 = 24$$

$$f_{tabel} = 1.98$$

Berdasarkan data di atas  $f_{hitung} < f_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas Homogen

## Lampiran 17

*SOAL POSTTEST*

Satuan pendidikan	: MA Miftahul Ulum Ngemplak
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Gerak Parabola
Kelas / Semester	: X / Gasal
Waktu	: 60 Menit
Bentuk Soal	: Pilihan Ganda

**Petunjuk umum**

1. Bacalah do'a sebelum menjawab pertanyaan dibawah ini
  2. Tulis identitas anda kedalam lembar jawab yang telah disediakan
  3. Jawablah pertanyaan dengan benar dan segera kumpulkan jika waktu sudah habis
- 

1. Gerak parabola merupakan gerak yang memadukan antara dua gerak, yaitu ...
  - A. GLB dan GLBB
  - B. GLBB dan GLBB
  - C. GLB dan GMB
  - D. GLB dan GLB
  - E. GLBB dan GMB
2. Berikut karakteristik gerak parabola kecuali...
  - A. Lintasan gerakanya berbentuk parabola
  - B. Perpaduan gerak GLB dan GLBB
  - C. Tidak terjadi percepatan gravitasi dalam gerak parabola
  - D. Kecepatan horizontal gerak parabola tidak bergantung pada waktu
  - E. pada titik tertinggi, kecepatan vertical benda bernilai 0
3. Salah satu gerak parabola yaitu pada pada sumbu X mengalami...
  - A. GLB

- B. GLBB
  - C. GMB
  - D. Gerak Vertikal Keatas
  - E. Gerak Jatuh Bebas
4. Pernyataan berikut ini yang merupakan ciri-ciri gerak parabola vertikal adalah....
- A. Berada pada sumbu Y
  - B. Berada pada sumbu X
  - C. Termasuk gerak lurus beraturan (GLB)
  - D. Memiliki kecepatan konstan
  - E. Berada pada sumbu Z
5. Perhatikan data berikut!
- 1) Lintasannya berbentuk parabola
  - 2) Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB
  - 3) Tidak dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara
  - 4) Jarak terjauh ditempuh dengan sudut  $45^\circ$
- Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam karakteristik gerak parabola....
- A. 1 dan 3
  - B. 1, 2, dan 3
  - C. 1, 2, dan 4
  - D. 2, 3, dan 4
  - E. 2 dan 4 saja
6. Perhatikan besaran berikut!
- 1) Sudut Elevasi
  - 2) Massa
  - 3) Kecepatan awal
  - 4) Volume
  - 5) Jarak
- Berdasarkan besaran tersebut yang tidak termasuk dalam besaran pada gerak parabola....
- A. 1 dan 3
  - B. 1, 2, dan 3
  - C. 2 dan 4
  - D. 2, 3 dan 4
  - E. 5 saja

7. Contoh gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari adalah....
  - A. Buah jatuh dari pohonnya
  - B. Melempar bola ke atas
  - C. Bola yang sedang di tendang
  - D. Seorang anak berjalan
  - E. Perahu menyeberangi sungai
8. Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?
  - A. Kecepatan nol
  - B. Kecepatannya sin
  - C. Kecepatannya cos
  - D. Energi kinetic nol
  - E. Energi mekaniknya maksimal
9. Dari puncak suatu gedung, peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kelajuan awal  $40 \text{ m/s}$ . Jika saat mencapai posisi  $90 \text{ m}$  diatas tanah, kelajuan peluru yang tadi menjadi separuh dari kelajuan awalnya, maka tinggi gedung tersebut adalah ....
  - A.  $90 \text{ m}$
  - B.  $80 \text{ m}$
  - C.  $30 \text{ m}$
  - D.  $20 \text{ m}$
  - E.  $10 \text{ m}$
10. Tiga buah peluru ditembakkan pada waktu, ketinggian dan kelajuan yang sama. Peluru pertama ditembakkan pada arah vertikal kebawah. Peluru kedua pada arah mendatar dan peluru ketiga ke arah vertikal ke atas. Salah satu diantara pernyataan-pernyataan berikut yang benar adalah....
  - A. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling besar
  - B. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling kecil
  - C. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling kecil
  - D. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling besar
  - E. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan yang sama dengan kedua peluru lain
11. Perhatikan contoh berikut!
  - 1) Tendangan bola yang melambung
  - 2) Air mancur
  - 3) Lemparan free throw pada bola basket

## 4) Peluru Sniper

Berdasarkan contoh tersebut yang bukan merupakan penerapan gerak parabola pada kehidupan sehari-hari adalah....

- A. 1 dan 3
  - B. 2 dan 4
  - C. 1, 2, dan 3
  - D. 4 saja
  - E. Semua jawaban benar
12. Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?
- A. Kecepatan nol
  - B. Kecepatannya sin
  - C. Kecepatannya cos
  - D. Energi kinetic nol
  - E. Energi mekaniknya maksimal
13. Pemain NBA profesional Stephen Curry melakukan latihan *free throw* dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Bola masuk tepat ke dalam *ring* basket dengan jarak 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , maka kecepatan awal bola adalah....
- A.  $1 \text{ m.s}^{-1}$
  - B.  $3 \text{ m.s}^{-1}$
  - C.  $5 \text{ m.s}^{-1}$
  - D.  $9 \text{ m.s}^{-1}$
  - E.  $10 \text{ m.s}^{-1}$
14. Pemain voli profesional Aprilia Mangnan melakukan latihan serve dengan kecepatan awal  $10 \text{ m.s}^{-1}$  dan sudut elevasi  $30^\circ$ . Tetapi bola tidak sampai ke sebrang net. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , maka ketinggian maksimum yang dicapai bola adalah....
- A. 1 m
  - B. 1,25 m
  - C. 1,5 m
  - D. 2 m
  - E. 2,5 m
15. Radi menendang bola dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ . Kecepatan awal bola adalah....
- A.  $2 \text{ m.s}^{-1}$

- B.  $4 \text{ ms}^{-1}$
  - C.  $6 \text{ ms}^{-1}$
  - D.  $8 \text{ ms}^{-1}$
  - E.  $10 \text{ ms}^{-1}$
16. Abi melempar bola basket dengan kecepatan  $20 \text{ ms}^{-1}$  dengan sudut elevasi  $30^\circ$ . Waktu yang dibutuhkan bola basket untuk sampai dititik tertinggi adalah.... ( $g=10 \text{ ms}^{-2}$ )
- A. 1 sekon
  - B. 2 sekon
  - C. 3 sekon
  - D. 4 sekon
  - E. 5 sekon
17. Jika sebuah selang air menyembrot air ke atas dengan kecepatan  $10 \text{ ms}^{-1}$  pada sudut  $15^\circ$ . Berapakah jarak tempuh maksimum air tersebut....
- A. 4 m
  - B. 5 m
  - C. 6 m
  - D. 7 m
  - E. 8 m
18. Peluru A dan B ditembakkan dari senapan yang sama dengan sudut elevasi berbeda. Peluru A dengan sudut  $30^\circ$  dan peluru B dengan sudut  $60^\circ$ . Tentukanlah perbandingan tinggi maksimum yang dicapai peluru A dan peluru B....
- A.  $\frac{1}{2}$
  - B.  $\frac{1}{3}$
  - C.  $\frac{1}{4}$
  - D.  $\frac{2}{3}$
  - E.  $\frac{3}{4}$
19. Tentukan ketinggian maksimum yang dicapai oleh sebuah bola yang ditendang dengan kecepatan awal  $5 \text{ ms}^{-1}$  pada sudut elevasi  $37^\circ$ .
- A. 0,25 m
  - B. 0,35 m
  - C. 0,45 m
  - D. 0,5 m
  - E. 0,65 m

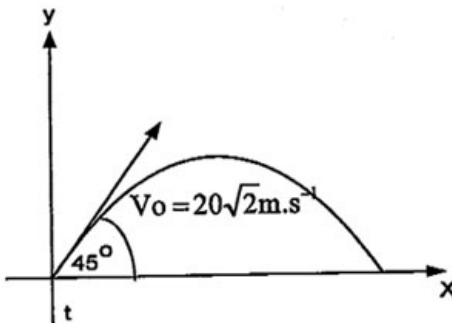
20. Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan  $49 \text{ m/s}$  dan sudut elevasi  $30^\circ$ . Jika percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka waktu yang diperlukan peluru untuk mencapai titik tertinggi?
- A. 1 s
  - B. 2 s
  - C. 3 s
  - D. 4 s
  - E. 5 s
21. Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal  $60 \text{ m/s}$  dan sudut elevasi  $53^\circ$ . Bila  $g=10 \text{ m/s}^2$ , maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah...
- A.  $X = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}$
  - B.  $X = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$
  - C.  $X = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}$
  - D.  $X = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}$
  - E.  $X = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}$
22. Sebuah partikel ditembakkan dari permukaan tanah miring ke atas dengan kecepatan awal  $v_0$  dan sudut elevasi  $37^\circ$  terhadap horisontal. Peluru mengenai sasaran yang tinggi  $10 \text{ m}$  berjarak mendatar  $20 \text{ m}$  dari tempat digembakkan. Jika  $g= 10 \text{ m/s}^2$ , maka besar  $v_0$  adalah...
- A.  $10 \text{ m/s}$
  - B.  $15 \text{ m/s}$
  - C.  $20 \text{ m/s}$
  - D.  $25 \text{ m/s}$
  - E.  $30 \text{ m/s}$
23. Sebuah benda dilempar dengan kecepatan awal  $v_0$  dan sudut elevasi  $60^\circ$ . Ketika benda mencapai tinggi maksimum, jarak mendatar yang ditempuhnya  $10\sqrt{3} \text{ m}$ . Awal benda tersebut adalah ....  $\text{m/s}$
- A.  $10\sqrt{3}$
  - B. 20
  - C.  $20\sqrt{3}$
  - D. 40
  - E.  $40\sqrt{3}$
24. Sebuah batu dilempar vertikal ke atas dengan laju awal  $30 \text{ m/s}$  dari puncak sebuah gedung yang tingginya  $80 \text{ m}$ . jika besar percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka waktu yang diperlukan batu untuk mencapai dasar gedung adalah ....
- A. 12 s

- B. 10 s
- C. 9 s
- D. 8 s
- E. 7 s

25. Sebuah batu dilemparkan keatas dengan kecepatan awal  $v_0 = 15 \text{ m/s}$  ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ ). Waktu yang diperlukan batu untuk mencapai titik tertinggi adalah....

- A. 15,3 s
- B. 1,53 s
- C. 1.15 s
- D. 0,85 s
- E. 0.65 s

26. Sebuah bola ditendang dengan lintasan seperti pada gambar di bawah ini.



Tinggi maksimum bola adalah .... ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 10 m
  - B.  $10\sqrt{2}$  m
  - C. 20 m
  - D.  $20\sqrt{2}$  m
  - E. 40 m
27. Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan 10 m/s, bersudut  $30^\circ$  terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? dengan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- A. 1 s
  - B. 2 s
  - C. 5 s
  - D. 10 s
  - E. 4 s



28. Sebuah pesawat terbang menjatuhkan sebuah paket kepada sekelompok penjelajah yang terdampar. Jika pesawat terbang dengan kecepatan 40 m/s pada ketinggian 100 m di atas tanah. Dimanakah paket menyentuh tanah? (dihitung dari titik paket dijatuhkan, dengan percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ .)
- A.  $40\sqrt{5}$
  - B.  $80\sqrt{5}$
  - C.  $20\sqrt{5}$
  - D.  $50\sqrt{5}$
  - E.  $60\sqrt{5}$
29. Sebuah benda dilemparkan dengan sudut elevasi  $30^\circ$  dan dengan kecepatan awal 20 m/s. Tinggi maksimum yang dicapai benda....
- A. 4 m
  - B. 5 m
  - C. 5,5 m
  - D. 6 m
  - E. 6,5 m
30. 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....
- A.  $10^\circ$
  - B.  $30^\circ$
  - C.  $45^\circ$
  - D.  $60^\circ$
  - E.  $90^\circ$

*“Selamat Mengerjakan” :)*

**Lembar Jawab**

Nama :

Hari :

Kelas :

Tanggal :

No Absen :

Waktu : 45 menit

---

<b>1</b>	A	B	C	D	E
<b>2</b>	A	B	C	D	E
<b>3</b>	A	B	C	D	E
<b>4</b>	A	B	C	D	E
<b>5</b>	A	B	C	D	E
<b>6</b>	A	B	C	D	E
<b>7</b>	A	B	C	D	E
<b>8</b>	A	B	C	D	E
<b>9</b>	A	B	C	D	E
<b>10</b>	A	B	C	D	E
<b>11</b>	A	B	C	D	E
<b>12</b>	A	B	C	D	E
<b>13</b>	A	B	C	D	E
<b>14</b>	A	B	C	D	E
<b>15</b>	A	B	C	D	E

<b>16</b>	A	B	C	D	E
<b>17</b>	A	B	C	D	E
<b>18</b>	A	B	C	D	E
<b>19</b>	A	B	C	D	E
<b>20</b>	A	B	C	D	E
<b>21</b>	A	B	C	D	E
<b>22</b>	A	B	C	D	E
<b>23</b>	A	B	C	D	E
<b>24</b>	A	B	C	D	E
<b>25</b>	A	B	C	D	E
<b>26</b>	A	B	C	D	E
<b>27</b>	A	B	C	D	E
<b>28</b>	A	B	C	D	E
<b>29</b>	A	B	C	D	E
<b>30</b>	A	B	C	D	E

---

## Penilaian instrumen

No	Soal	Jawaban	nilai
1	<p>Gerak parabola merupakan gerak yang memadukan antara dua gerak, yaitu....</p> <p><b>A. GLB dan GLBB</b></p> <p>B. GLBB dan GLBB</p> <p>C. GLB dan GMB</p> <p>D. GLB dan GLB</p> <p>E. GLBB dan GMB</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Pembahasan:</p> <p>Pada sumbu horizontal merupakan GLB dan sumbu vertikal merupakan GLBB</p>	1
2	<p>Berikut karakteristik gerak parabola kecuali....</p> <p>A. Lintasan geraknya berbentuk parabola</p> <p>B. Perpaduan gerak GLB dan GLBB</p> <p><b>C. Tidak terjadi percepatan gravitasi dalam gerak parabola</b></p> <p>D. Kecepatan horizontal gerak parabola tidak bergantung pada waktu</p> <p>E. pada titik tertinggi, kecepatan vertikal benda bernilai 0</p>	<p>Jawaban :C</p> <p>karakteristik gerak parabola:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lintasan geraknya berbentuk parabola</li> <li>3. perpaduan gerak GLB dan GLBB</li> <li>4. jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></li> <li>5. massa tidak berpengaruh terhadap sudut elevasi selama kecepatan awal konstan</li> <li>6. kecepatan horizontal gerak parabola</li> </ol>	1

		tidak bergantung pada waktu 7. pada titik tertinggi, kecepatan vertical benda bernilai 0	
3	Salah satu gerak parabola yaitu pada pada sumbu X mengalami.... <b>A. GLB</b> B. GLBB C. GMB D. Gerak Vertikal Keatas E. Gerak Jatuh Bebas	Jawaban : A GLB merupakan kecepatan disumbu horizontal pada titik atau posisi tetap $v_{0x} = v_0 \cos \theta$	1
4	Pernyataan berikut ini yang merupakan ciri-ciri gerak parabola vertikal adalah.... <b>A. Berada pada sumbu Y</b> B. Berada pada sumbu X C. Termasuk gerak lurus beraturan (GLB) D. Memiliki kecepatan konstan E. Berada pada sumbu Z	Jawaban : A Pembahasan: Ciri-ciri gerak vertikal keatas: 1)kecepatan benda berubah secara tidak teratur(GLBB) 2) berada pada sumbu y 3)kecepatan benda pada titik maksimum=0	1
5	Perhatikan data berikut! 9) Lintasannya berbentuk parabola	Jawaban : C Pembahasan:	1

	<p>10) Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB  11) Tidak dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara  12) Jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></p> <p>Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam karakteristik gerak parabola....</p> <p>A. 1 dan 3  B. 1, 2, dan 3  <b>C. 1, 2, dan 4</b>  D. 2, 3, dan 4  E. 2 dan 4 saja</p>	<p>1) Lintasannya berbentuk parabola  2) Perpaduan dari dua jenis gerak lurus GLB dan GLBB  3) dipengaruhi percepatan gravitasi dan hambatan udara  4) Jarak terjauh ditempuh dengan sudut <math>45^\circ</math></p>	
6	<p>Perhatikan besaran berikut!</p> <p>11) Sudut Elevasi  12) Massa  13) Kecepatan awal  14) Volume  15) Jarak</p> <p>Berdasarkan besaran tersebut yang tidak termasuk dalam besaran pada gerak parabola....</p> <p>A. 1 dan 3  B. 1, 2, dan 3  <b>C. 2 dan 4</b>  D. 2, 3 dan 4  E. 5 saja</p>	<p>Jawaban : C  Pembahasan:  Massa dan Volume tidak termasuk ke dalam besaran gerak parabola karena besaran-besaran yang termasuk adalah kecepatan awal, sudut elevasi, jarak maksimum, ketinggian</p>	1

		maksimum, percepatan gravitasi	
7	<p>Contoh gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari adalah....</p> <p>A. Buah jatuh dari pohonnya B. Melempar bola ke atas <b>C. Bola yang sedang di tendang</b> D. Seorang anak berjalan E. Perahu menyeberangi sungai</p>	<p>Jawaban :C Pembahasan: Bola yang ditendang akan memiliki lintasan yang berbentuk parabola</p>	1
8	<p>Pada gerak parabola/ peluru, ketika bola mencapai titik tertinggi, manakah pernyataan dibawah ini yang benar?</p> <p><b>A. Kecepatan nol</b> B. Kecepatannya sin C. Kecepatannya cos D. Energi kinetic nol E. Energi mekaniknya maksimal</p>	<p>Jawaban :A Pembahasan: ketika benda bergerak secara parabola berada pada ketinggian maksimum, kecepatan pada sumbu y bernilai nol sehingga benda tidak bergerak lagi ke atas</p>	1
9	<p>Dari puncak suatu gedung, peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kelajuan awal <math>40 \text{ m/s}</math>. Jika saat mencapai posisi <math>90 \text{ m}</math> diatas tanah, kelajuan peluru yang tadi menjadi separuh dari kelajuan awalnya, maka tinggi gedung tersebut adalah ....</p>	<p>Jawaban :C Pembahasan: <math>v_0 = 40 \text{ m/s}</math> <math>h = 90 \text{ m}</math> (dari atas tanah) <math>v = 20 \text{ m/s}</math> <math>h_0 \dots ?</math></p>	1

	<p>A. 90 m B. 80 m <b>C. 30 m</b> D. 20 m E. 10 m</p>	$v_t^2 = v_0^2 - 2g\Delta h$ $(20)^2 = (40)^2 - 2(10)\Delta h$ $400 = 1600 - 20\Delta h$ $20\Delta h = 1200$ $\Delta h = 60 \text{ m}$ $h_0 = 90 - 60 = 30 \text{ m}$	
10	<p>Tiga buah peluru ditembakkan pada waktu, ketinggian dan kelajuan yang sama. Peluru pertama ditembakkan pada arah vertikal kebawah. Peluru kedua pada arah mendatar dan peluru ketiga ke arah vertikal ke atas. Salah satu diantara pernyataan-pernyataan berikut yang benar adalah....</p> <p>A. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling besar B. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling kecil C. Peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling kecil D. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling besar</p>	<p>Jawaban: E Pembahasan: Urutan peluru yang sampai ketanah lebih dahulu adalah peluru pertama, peluru kedua dan peluru ketiga. Hal ini dikarenakan peluru pertama ditembakkan langsung ke tanah, sedangkan peluru kedua menuju ke tanah seperti gerak jatuh bebas (kecepatan arah y nol), lalu peluru ketiga</p>	1

	<p><b>E. Peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan yang sama dengan kedua peluru lain</b></p>	<p>menempuh jarak yang lebih jauh sebab ditembakkan vertikal ke atas. Sementara itu dengan hukum kekekalan energi mekanik, kita dapat mengetahui bahwa ketiganya akan memiliki kelajuan yang sama ketika mencapai tanah</p>	
11	<p>Perhatikan contoh berikut!</p> <p>9) Tendangan bola yang melambung</p> <p>10) Air mancur</p> <p>11) Lemparan free throw pada bola basket</p> <p>12) Peluru Sniper</p> <p>Berdasarkan contoh tersebut yang bukan merupakan penerapan gerak parabola pada kehidupan sehari-hari adalah....</p> <p>A. 1 dan 3  B. 2 dan 4  C. 1, 2, dan 3  <b>D. 4 saja</b>  E. Semua jawaban benar</p>	<p>Jawaban : D</p> <p>Pembahasan:  Karena peluru sniper yang ditembakkan arah gerakannya tidak membentuk parabola tetapi garis lurus saja. Sedangkan contoh yang lain arah gerakannya membentuk gerak parabola dan memenuhi</p>	1



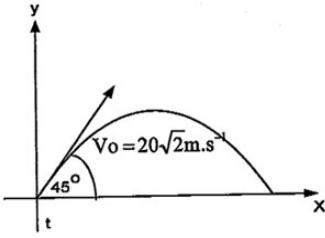
		karakteristik gerak parabola	
12	Joko menendang bola dengan sudut elevasi $45^\circ$ . Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 5m. jika percepatan gravitasi bumi $10\text{m/s}^2$ , kecepatan awal bola adalah.... A. 5m B. $5\sqrt{3}$ C. $50\sqrt{2}$ D. $5\sqrt{2}$ E. $2\sqrt{5}$	Jawaban: D Pembahasan: $x = v_0^2 \sin 2\alpha x / g$ $5 =$ $v_0^2 \sin(2 \times 45) x / 10$ $5 =$ $v_0^2 \sin(90) x / 10$ $5 = v_0^2 x / 10$ $50 = v_0^2$ $v_0 = \sqrt{50} =$ $5\sqrt{2}\text{m/s}$	1
13	Pemain NBA profesional Stephen Curry melakukan latihan <i>free throw</i> dengan sudut elevasi $45^\circ$ . Bola masuk tepat ke dalam <i>ring</i> basket dengan jarak 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi $10\text{ m.s}^{-2}$ , maka kecepatan awal bola adalah.... A. $1\text{ m.s}^{-1}$ B. $3\text{ m.s}^{-1}$ C. $5\text{ m.s}^{-1}$ D. $9\text{ m.s}^{-1}$ E. $10\text{ m.s}^{-1}$	Jawaban: E Pembahasan : $\theta = 45^\circ$ $g = 10\text{ ms}^{-2}$ $x = 10\text{ m}$ $x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $10\text{m}$ $= \frac{v_0^2 \sin 2(45^\circ)}{10\text{ ms}^{-2}}$ $v_0^2 = 100\text{ms}^{-1}$ $v_0 = 10\text{ m s}^{-1}$	1
14	Pemain voli profesional Aprilia Manganan melakukan latihan serve dengan kecepatan awal $10\text{ m.s}^{-1}$ dan sudut elevasi $30^\circ$ . Tetapi bola tidak sampai ke sebrang net. Jika	Jawaban: B $v_0 = 10\text{ ms}^{-1}$ $\theta = 30^\circ$ $y_{\text{maks}} \dots ?$	1

	<p>percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m.s}^{-2}</math>, maka ketinggian maksimum yang dicapai bola adalah....</p> <p>A. 1 m  <b>B. 1,25 m</b>  C. 1,5 m  D. 2 m  E. 2,5 m</p>	$y_{\text{makz}} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $= \frac{(10 \text{ m.s}^{-1})^2 \sin^2(30^\circ)}{2 \cdot 10}$ $= 1,25 \text{ m}$	
15	<p>Radi menendang bola dengan sudut elevasi <math>45^\circ</math>. Bola jatuh dengan jarak mendatar sejauh 10 m. Jika percepatan gravitasi bumi <math>10 \text{ m.s}^{-2}</math>. Kecepatan awal bola adalah....</p> <p>A. <math>2 \text{ m.s}^{-1}</math>  B. <math>4 \text{ m.s}^{-1}</math>  C. <math>6 \text{ m.s}^{-1}</math>  D. <math>8 \text{ m.s}^{-1}</math>  <b>E. <math>10 \text{ m.s}^{-1}</math></b></p>	<p>Jawaban: E  Pembahasan:  <math>\theta = 45^\circ</math>  <math>g = 10 \text{ m.s}^{-2}</math>  <math>x = 10 \text{ m}</math>  Dit: <math>v_0 \dots ?</math>  <math>x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}</math>  <math>10 \text{ m} =</math>  <math>\frac{v_0^2 \sin 2(45^\circ)}{10 \text{ m.s}^{-2}}</math>  <math>v_0^2 = 100 \text{ m.s}^{-1}</math>  <math>v_0 = 10 \text{ m}</math></p>	1
16	<p>Abi melempar bola basket dengan kecepatan <math>20 \text{ m.s}^{-1}</math> dengan sudut elevasi <math>30^\circ</math>. Waktu yang dibutuhkan bola basket untuk sampai dititik tertinggi adalah... (<math>g=10 \text{ m.s}^{-2}</math>)</p> <p><b>A. 1 sekon</b>  B. 2 sekon  C. 3 sekon  D. 4 sekon  E. 5 sekon</p>	<p>Jawaban: A  Pembahasan:  <math>v_0 = 20 \text{ m.s}</math>  <math>\theta = 30^\circ</math>  <math>t_{y_{\text{makz}}} \dots ?</math>  <math>t_{y_{\text{makz}}} = \frac{v_0 \sin \theta}{g} =</math>  <math>\frac{20 \text{ m.s}^{-1} \sin 30^\circ}{10 \text{ m.s}^{-2}} = 1 \text{ s}</math></p>	1

17	<p>Jika sebuah selang air menyembrot air ke atas dengan kecepatan <math>10 \text{ ms}^{-1}</math> pada sudut <math>15^\circ</math>. Berapakah jarak tempuh maksimum air tersebut....</p> <p>A. 4 m  <b>B. 5 m</b>  C. 6 m  D. 7 m  E. 8 m</p>	<p>Jawaban : B  Pembahasan :  <math>\theta = 15^\circ</math>;  <math>v_0 = 10 \text{ ms}^{-1}</math>  <math>x \dots ?</math>  <math>x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} =</math>  <math>\frac{(10 \text{ ms}^{-1})^2 \sin 2(15^\circ)}{10 \text{ ms}^{-2}} =</math>  <b>5m</b></p>	1
18	<p>Peluru A dan B ditembakkan dari senapan yang sama dengan sudut elevasi berbeda. Peluru A dengan sudut <math>30^\circ</math> dan peluru B dengan sudut <math>60^\circ</math>. Tentukanlah perbandingan tinggi maksimum yang dicapai peluru A dan peluru B....</p> <p>A. <math>\frac{1}{2}</math>  <b>B. <math>\frac{1}{3}</math></b>  C. <math>\frac{1}{4}</math>  D. <math>\frac{2}{3}</math>  E. <math>\frac{3}{4}</math></p>	<p>Jawaban : B  Pembahasan:  <math>\theta_A = 30^\circ</math>  <math>\theta_B = 60^\circ</math>  <math>\frac{y_A}{y_B} \dots ?</math>  <math>\frac{y_A}{y_B} = \frac{\frac{v_0^2 \sin \theta_A}{2g}}{\frac{v_0^2 \sin \theta_B}{2g}} =</math>  <math>\frac{\sin^2(30^\circ)}{\sin^2(60^\circ)}</math>  <math>= \frac{1/4}{3/4} = \frac{1}{3}</math></p>	1
19	<p>Tentukan ketinggian maksimum yang dicapai oleh sebuah bola yang ditendang dengan kecepatan awal <math>5 \text{ ms}^{-1}</math> pada sudut elevasi <math>37^\circ</math>.</p> <p>A. 0,25 m  B. 0,35 m  <b>C. 0,45 m</b>  D. 0,5 m  E. 0,65 m</p>	<p>Jawaban : C  Pembahasan :  <math>v_0 = 5 \text{ ms}^{-1}</math>  <math>\theta = 37^\circ</math>  <math>y_{\text{makz}} \dots ?</math>  <math>y_{\text{makz}} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}</math>  <math>= \frac{(5 \text{ ms}^{-1})^2 \sin^2(37^\circ)}{2 \cdot 10}</math>  <math>= \frac{25 \cdot 0,6^2}{20} = 0,45 \text{ m}</math></p>	1

20	<p>Sebutir peluru ditembakkan dengan kecepatan <math>49 \text{ m/s}</math> dan sudut elevasi <math>30^\circ</math>. Jika percepatan gravitasi <math>9,8 \text{ m/s}^2</math>, maka waktu yang diperlukan peluru untuk mencapai titik tertinggi?</p> <p>A. 2,5 B. 4,0 C. 5,5 D. 6,0 E. <b>8,5</b></p>	<p>Jawaban: E Pembahasan: <math>v_y = v_0 \sin \theta</math> <math>v_y = 49 \times \frac{1}{2}</math> <math>v_{y_t} = 0 \text{ m/s}</math> Sehingga, <math>v_{y_t} = v_y - gt</math> <math>0 = \frac{49}{2} - (9,8)t</math> <math>t = 2,5</math></p>	1
21	<p>Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal <math>60 \text{ m/s}</math> dan sudut elevasi <math>53^\circ</math>. Bila <math>g=10 \text{ m/s}^2</math>, maka posisi peluru pada detik ke-1 adalah....</p> <p>A. <math>X = 36 \text{ m}, y = 64 \text{ m}</math> B. <math>X = 64 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math> C. <b><math>X = 36 \text{ m}, y = 43 \text{ m}</math></b> D. <math>X = 32 \text{ m}, y = 32 \text{ m}</math> E. <math>X = 43 \text{ m}, y = 36 \text{ m}</math></p>	<p>Jawaban : C Pembahasan : <math>x = v_{0_x} \cos \alpha t</math> <math>x = 60 \cos 53^\circ t</math> <math>x = 60 \cdot 0,6</math> <math>x = 36</math>  <math>y = v_{0_y} \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2</math> <math>y =</math> <math>60 \sin 53^\circ \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2</math> <math>y = 60 \times 0,8 - 5</math> <math>y = 48 - 5 =</math> <math>43 \text{ m}</math></p>	1
22	<p>Sebuah benda dilempar dengan kecepatan awal <math>v_0</math> dan sudut elevasi <math>60^\circ</math>. Ketika benda mencapai tinggi maksimum, jarak mendatar yang ditempuhnya <math>10\sqrt{3} \text{ m}</math>. Awal benda tersebut adalah .... <math>\text{m/s}</math></p>	<p>Jawaban: B Pembahasan: <math>x = \frac{1}{2}x_m</math> <math>x = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}</math></p>	1

	<p>A. <math>10\sqrt{3}</math>  <b>B. 20</b>  C. <math>20\sqrt{3}</math>  D. 40  E. <math>40\sqrt{3}</math></p>	$10\sqrt{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_0^2 \frac{1}{2}\sqrt{3}}{10}$ $v_0^2 = 400$ $v_0 = 20m/s$	
23	<p>Sebuah batu dilempar vertikal ke atas dengan laju awal <math>30 m/s</math> dari puncak sebuah gedung yang tingginya <math>80 m</math>. jika besar percepatan gravitasi <math>10 m/s^2</math>, maka waktu yang diperlukan batu untuk mencapai dasar gedung adalah....</p> <p>A. 12 s  B. 10 s  C. 9 s  <b>D. 8 s</b>  E. 7 s</p>	<p>Jawaban:D  Pembahasan:  <math>y = y_0 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2</math>  <math>0 = 30 + 30t - \frac{1}{2}(10)t^2</math>  <math>0 = 80 + 30t - 5t^2</math>  <math>5t^2 - 30t - 80 = 0</math>  <math>t^2 - 6t - 16 = 0</math>  <math>(t - 8)(t + 2) = 0</math>  <math>T=8</math> dan <math>t=-2</math></p>	1
24	<p>Sebuah batu dilemparkan keatas dari tanah batu tersebut mencapai ketinggian <math>h</math> dalam 2 selang waktu yaitu 2 sekon dan 4 sekon. Berapa tinggi maksimal yang dicapai batu?</p> <p>A. 10 m  <b>B. 20 m</b>  C. 30 m  D. 40m  E. 50 m</p>	<p>Jawaban:B  Pembahasan:  <math>v_t = v_0 - gt</math>  <math>0 = v_0 - (10)(2)</math>  <math>v_0 = \frac{20m}{s}</math>  <math>h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g}</math>  <math>h_{maks} = \frac{20^2}{2(10)} =</math>  <math>h_{maks} = \frac{400}{20} =</math>  <math>20m</math></p>	1

25	<p>Sebuah bola golf dipukul dengan kecepatan 10 m/s, bersudut <math>30^\circ</math> terhadap horizontal. Berapa lama waktu yang diperlukan bola golf untuk sampai di tanah lagi? dengan <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>.</p> <p><b>A. 1 s</b>  <b>B. 2 s</b>  <b>C. 5 s</b>  <b>D. 10 s</b>  <b>E. 4 s</b></p>	<p>Jawaban:A  Pembahasan:  <math display="block">t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}</math> <math display="block">t = \frac{2 \times 10 \times \sin 30}{10}</math> <math display="block">t = \frac{10}{10}</math></p>	1
26	<p>Sebuah bola ditendang dengan lintasan seperti pada gambar di bawah ini.</p>  <p>Tinggi maksimum bola adalah ....  (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>)</p> <p><b>A. 10 m</b>  <b>B. <math>10\sqrt{2}</math> m</b>  <b>C. 20 m</b>  <b>D. <math>20\sqrt{2}</math> m</b>  <b>E. 40 m</b></p>	<p>Jawaban:C  Pembahasan:  <math display="block">h_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{(20\sqrt{2})^2 \sin^2 45^\circ}{2(10)}</math> <math display="block">= \frac{(800)(0,5\sqrt{2})^2}{20}</math> <math display="block">= \frac{400}{20}</math></p>	1

27	<p>Sebuah pohon mangga yang sedang berbuah berada pada jarak 10 m dari seorang anak. Anak tersebut sedang mengincar sebuah mangga yang menggantung pada ketinggian 8 m. Jika anak tersebut mengarahkan batu pada sudut <math>45^\circ</math> terhadap horizontal, berapa kecepatan lemparan supaya batu mengenai sasaran? (<math>g=10 \text{ m/s}^2</math>).</p> <p>A. <math>10\sqrt{5}</math>          B. <math>20\sqrt{2}</math>          C. <math>10\sqrt{2}</math>          D. <math>20\sqrt{5}</math>          E. <math>30\sqrt{5}</math></p>	<p>Jawaban:A          Pembahasan:  <math>v_{0x} = v_0 \cos \alpha =</math>  <math>v_0 \cos 45^\circ =</math>  <math>\frac{1}{2}\sqrt{2}v_0</math>  <math>v_{0y} = v_0 \sin \alpha =</math>  <math>v_0 \sin 45^\circ =</math>  <math>\frac{1}{2}\sqrt{2}v_0</math>  <math>x = v_{0x}t</math>  <math>10 = \frac{1}{2}\sqrt{2}v_0t</math>  <math>t = \frac{20}{\sqrt{2}v_0} = \frac{10\sqrt{2}}{v_0}</math>  <math>y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2</math>  <math>8 = \frac{1}{2}\sqrt{2}v_0 \cdot \frac{10\sqrt{2}}{v_0} -</math>  <math>\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{10\sqrt{2}}{v_0}\right)^2</math>  <math>v_0 = 10 \text{ m/s}</math></p>	1
28	<p>Sebuah pesawat terbang menjatuhkan sebuah paket kepada sekelompok penjelajah yang terdampar. Jika pesawat terbang dengan kecepatan 40 m/s pada ketinggian 100 m di atas tanah. Dimanakah paket menyentuh tanah? (dihitung dari titik paket dijatuhkan, dengan percepatan gravitasi <math>10 \text{ m/s}^2</math>).</p> <p>A. <math>40\sqrt{5}</math>          B. <math>80\sqrt{5}</math>          C. <math>20\sqrt{5}</math></p>	<p>Jawaban:B          Pembahasan:  <math>y = v_{0y}t + gt^2</math>  <math>-100 = 0 - \frac{1}{2}(10)t^2</math>  <math>t = 2\sqrt{5} \text{ s}</math>          Jarak paket          menyentuh tanah          relatif terhadap          titik mulai          dijatuhkan :</p>	1

	D. $50\sqrt{5}$ E. $60\sqrt{5}$	$x = v_{0x}t =$ $(40)(2\sqrt{5}) =$ $80\sqrt{5} \text{ m}$	
29	Sebuah benda dilemparkan dengan sudut elevasi $30^\circ$ dan dengan kecepatan awal 20 m/s. Tinggi maksimum yang dicapai benda.... A. 4 m <b>B. 5 m</b> C. 5,5 m D. 6 m E. 6,5 m	Jawaban: B Pembahasan: $h_{maks} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$ $= \frac{20^2 (\sin 30^\circ)^2}{2 \times 10}$ $= \frac{400 \left(\frac{1}{2}\right)^2}{20}$ $= \frac{100}{20} = 5 \text{ m}$	1
30	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.... A. $10^\circ$ B. $30^\circ$ <b>C. <math>45^\circ</math></b> D. $60^\circ$ E. $90^\circ$	Jawaban: C Pembahasan: $X = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$ $\sin 2\theta = \frac{X \cdot g}{v_0^2}$ $\sin 2\theta = \frac{(2 \times 10^5)(9,8)}{(1,4 \times 10^3)^2}$ $\sin 2\theta = \frac{19,6 \times 10^5}{1,96 \times 10^6}$ $\sin 2\theta = 1$ $2\theta = \sin^{-1}(1)$ $2\theta = 90^\circ$ $\theta = 45^\circ$	1

Rubrik penilaian :  $\frac{\text{jumlah benar}}{3} \times 10$



## Lampiran 18

## Daftar Nilai Akhir Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

## Kelas: X IPAA (Eksperimen)

No	Kode	Nilai
1	E-1	80
2	E-2	73
3	E-3	83
4	E-4	70
5	E-5	67
6	E-6	80
7	E-7	77
8	E-8	87
9	E-9	83
10	E-10	77
11	E-11	70
12	E-12	83
13	E-13	77
14	E-14	80
15	E-15	77
16	E-16	80
17	E-17	73
18	E-18	80
19	E-19	77
20	E-20	83
21	E-21	80
22	E-22	77
23	E-23	77
24	E-24	83
25	E-25	77

Kelas: X IPA B (Kontrol)

No	Kode	Nilai
1	K-1	73
2	K-2	70
3	K-3	63
4	K-4	73
5	K-5	67
6	K-6	70
7	K-7	60
8	K-8	77
9	K-9	77
10	K-10	67
11	K-11	83
12	K-12	70
13	K-13	73
14	K-14	70
15	K-15	67
16	K-16	70
17	K-17	80
18	K-18	60
19	K-19	67
20	K-20	73
21	K-21	77
22	K-22	73
23	K-23	73
24	K-24	77
25	K-25	77

## Lampiran 19

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR  
KELAS KONTROL

Hipotesis

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan:

$H_0$  diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai maksimal = 83

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 83-60=23

Banyaknya kelas (k) =  $1+3.3 \log 25 = 5.6132 = 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $23/6 = 3.83=4$

Tabel penolong mencari rata-rata dan standar deviasi

nilai			$f_0$	$f_h$	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$
60	-	63	3	0.675	2.325	5.41	8.01
64	-	67	4	3.335	0.665	0.44	0.13
68	-	72	6	8.49	-2.49	6.20	0.73
73	-	76	7	8.49	-1.49	2.22	0.26
77	-	80	4	3.335	0.665	0.44	0.13
81	-	84	1	0.675	0.325	0.11	0.16
n			25	25			9.42

Diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = 9.42$$

Dengan

$$\alpha = 5\%$$

$$Dk = 6-1 = 5$$

$$\chi^2_{tabel} = 11.070$$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $9.42 < 11.070$ ) maka distribusi data awal di kelas X IPA B terdistribusi **normal**

## Lampiran 20

UJI NORMALITAS TAHAP AKHIR  
KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Kriteria yang digunakan:

$H_0$  = diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis:

Nilai maksimal = 87

Nilai minimal = 67

Rentang nilai (R) = 87 - 67 = 20

Banyaknya kelas (k) =  $1 + 3.3 \log 25 = 5.6132 = 6$  kelas

Panjang kelas (P) =  $20/6 = 3.33 = 4$

nilai			$f_0$	$f_h$	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$
67	-	70	3	0.675	2.325	5.41	8.01
71	-	74	2	3.335	-1.335	1.78	0.53
75	-	78	8	8.49	-0.49	0.24	0.03
79	-	82	6	8.49	-2.49	6.20	0.73
83	-	86	5	3.335	1.665	2.77	0.83
87	-	90	1	0.675	0.325	0.11	0.16
n			25	25			10.29

Diperoleh:

$$\chi^2_{hitung} = 10.29$$

Dengan

$$\alpha = 5\%$$

$$Dk = 6-1 = 5$$

$$\chi^2_{tabel} = 11.070$$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $10.29 < 11.070$ ) maka distribusi data awal di kelas X IPA B terdistribusi **normal**

## Lampiran 21

UJI HOMOGENITAS TAHAP AKHIR  
KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1 \leq \sigma_2$$

$$H_1 : \sigma_1 > \sigma_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

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

Kriteria yang digunakan:

 $H_0$  diterima apabila  $f_{hitung} \leq f_{tabel}$ 

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1951	1787
n	25	25
$\bar{X}$	78.04	71.48
simpangan baku(s)	4.73	5.77
Varians ( $s^2$ )	22.37	33.26

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$F = \frac{22.37}{33.26} = 0.67$$

Tarf signifikan 5% dengan

$$Dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 25 - 1 = 24$$

$$Dk \text{ penyebut} = nb - 1 = 25 - 1 = 24$$

$$f_{tabel} = 1.98$$

Berdasarkan data di atas  $f_{hitung} < f_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas Homogen

## Lampiran 22

**UJI KESAMAAN DUARATA-RATA**  
**ANTARA KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN**

Hipotesis:

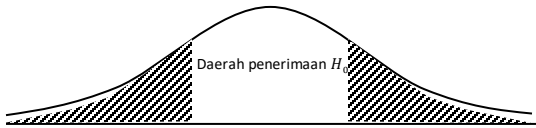
$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(s_1)^2}{n_1} + \frac{(s_2)^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Kriteria yang digunakan:

$H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak: jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$

$H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima: jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1951	1773
n	25	25
$\bar{X}$	78.04	70.92
Simpangan Baku (s)	4.73	5.37
Varians ( $s^2$ )	22.37	28.83
r	0.898777706	



Berdasarkan rumus diatas:

$$t = \frac{78.04 - 70.92}{\sqrt{\frac{22.37}{25} + \frac{28.82667}{25} - 2(0.89877)\left(\frac{4.73}{5}\right)\left(\frac{5.37}{5}\right)}}$$

$$t = \frac{7.12}{\sqrt{0.89 + 1.2 - (-1.80)(0.9460092)(1.0738)}}$$

$$t = \frac{7.12}{\sqrt{2.05 - (-3.63)}} = \frac{7.12}{2.38} = 2.989$$

Jadi diperoleh  $t_{hitung} = 2.989$   
dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = 25 + 25 - 2 = 48$

$$t_{tabel} = 2.011$$

Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima

$H_a$ : penerapan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas menggunakan model *Problem Based Learning* efektif terhadap peningkatan hasil belajar fisika materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum  
DITERIMA

$H_0$ : penerapan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas menggunakan model *Problem Based Learning* tidak efektif terhadap peningkatan hasil belajar fisika materi Gerak Parabola di MA Miftahul Ulum  
DITOLAK

Lampiran 23  
Analisis Hasil Belajar Siswa

Kelas Eksperimen

No	KODE	NILAI		<i>N – Gain</i>	Tingkat Pencapaian
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	E-01	70	80	0.59	Sedang
2	E-02	70	73	0.18	Rendah
3	E-03	60	83	0.85	Tinggi
4	E-04	67	70	0.15	Rendah
5	E-05	50	67	0.46	Sedang
6	E-06	50	80	0.81	Tinggi
7	E-07	60	77	0.63	Sedang
8	E-08	70	87	1.00	Tinggi
9	E-09	83	83	0.00	Rendah
10	E-10	50	77	0.73	Tinggi
11	E-11	60	70	0.37	Sedang
12	E-12	77	83	0.60	Sedang
13	E-13	54	77	0.70	Sedang
14	E-14	73	80	0.50	Sedang
15	E-15	57	77	0.67	Sedang
16	E-16	63	80	0.71	Tinggi
17	E-17	47	73	0.65	Sedang
18	E-18	70	80	0.59	Sedang
19	E-19	43	77	0.77	Tinggi
20	E-20	57	83	0.87	Tinggi
21	E-21	60	80	0.74	Tinggi
22	E-22	73	77	0.29	Rendah
23	E-23	67	77	0.50	Sedang
24	E-24	77	83	0.60	Sedang
25	E-25	40	77	0.79	Tinggi
Jumlah		1548	1951	14.73	
Rata-Rata		61.92	78.04	0.59	
<i>N – Gain</i>		0.59			
Kriteria		Sedang			

## Kelas Kontrol

No	KODE	NILAI		$N - Gain$	Tingkat Pencapaian
		Pre Test	Post Test		
1	K-1	60	73	0.57	Sedang
2	K-2	47	70	0.64	Sedang
3	K-3	60	63	0.13	Rendah
4	K-4	64	73	0.47	Sedang
5	K-5	40	67	0.63	Sedang
6	K-6	50	70	0.61	Sedang
7	K-7	47	60	0.36	Sedang
8	K-8	54	77	0.79	Tinggi
9	K-9	73	77	0.40	Sedang
10	K-10	60	67	0.30	Sedang
11	K-11	70	83	1.00	Tinggi
12	K-12	60	70	0.43	Sedang
13	K-13	60	73	0.57	Sedang
14	K-14	60	70	0.43	Sedang
15	K-15	50	67	0.52	Sedang
16	K-16	70	70	0.00	Rendah
17	K-17	80	80	0.00	Rendah
18	K-18	47	60	0.36	Sedang
19	K-19	50	67	0.52	Sedang
20	K-20	63	73	0.50	Sedang
21	K-21	70	77	0.54	Sedang
22	K-22	63	73	0.50	Sedang
23	K-23	67	73	0.38	Sedang
24	K-24	70	77	0.54	Sedang
25	K-25	70	77	0.54	Sedang
Jumlah		1505	1787	11.72	
Rata-Rata		60.20	71.48	0.47	
$N - Gain$		0.47			
Kriteria		Sedang			

## Lampiran 24

Perhitungan *Effect Size*

Rumus:

$$d = \frac{m_A - m_B}{\left[ \frac{sd_A^2 + sd_B^2}{2} \right]^{\frac{1}{2}}}$$

Keterangan:

 $d = Effect\ Size$  $m_A =$  nilai rata-rata *gain* kelas eksperimen $m_B =$  nilai rata-rata *gain* kelas kontrol $sd_A =$  standar deviasi kelas eksperimen $sd_B =$  standar deviasi kelas kontrol

kelas	$\bar{X}gain$	Standar deviasi	<i>Effect Size</i>	kategori
Eksperimen	0,59	10,29	0,5257	sedang
Control	0,47	9,42		

## Lampiran 25

**DATA HASIL WAWANCARA**

- Nama Narasumber : Mukromin, S. Pd  
 Jabatan : Guru Mata Pelajaran Fisika  
 Hari/tanggal : jum'at/ 1 April 2022  
 Pukul : 10.00 WIB  
 Tempat : MA Miftahul Ulum
- Peneliti : " Assalamualaikum Wr. Wb"  
 Narasumber : " waalaikumsalam wr.wb"  
 Peneliti : " sejak kapan disekolah diberlakukan Sistem Pertemuan Tatap Muka Terbatas?"  
 Narasumber : "Pertemuan Tatap Muka Terbatas disekolah ini sudah mulai sejak bulan oktober 2021"  
 peneliti : Untuk pembelajaran fisika dalam satu minggu diajarkan berapa kali dan 1jam mata pelajaran berapa menit?  
 narasumber : Untuk mata pelajaran fisika dalam satu minggu diajarkan 2kali pertemuan dan satu jamnya durasinya 30 menit  
 Peneliti : "Bagaimana keadaan kelas dan siswa di MA Miftahul Ulum?"  
 Narasumber : "Sejak masa pandemi minat siswa dalam belajar cukup berkurang. Bahkan jumlah siswa pada tahun baru menurun lebih kurang 40% yang awal mulanya 40 peserta didik perkelas sekarang hanya diisi dengan 25 peserta didik"

- Peneliti : " Saat melakukan pembelajaran apakah bapak menerapkan model pembelajaran? Bila iya, model pembelajaran apa yang biasanya bapak gunakan?"
- Narasumber : "Proses pembelajaran yang biasa dilakukan pada saat pembelajaran fisika biasanya lebih sering menggunakan metode ceramah, mencatat, dan mengerjakan soal. Sehingga memang saat dikelas guru sebagai pusat"
- Peneliti : apa saja permasalahan yang dihadapi selama pembelajaran tatap muka terbatas berlangsung?
- Narasumber : " ada beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran fisika dikelas X apalagi dengan pertemuan yang cukup singkat, peserta didik hanya mendengar penjelasan dari saya saja. Peserta didik kurang tanggap pada lingkungan atau mereka cenderung acuh terhadap konsep fisika dilingkungan sekitar peserta didik tidak berperan aktif dalam berdiskusi dikelas sehingga mereka cenderung pasif. Ketika diminta untuk berdiskusi peserta didik takut dalam menyampaikan argumennya. Ketika guru mengajukan pertanyaan untuk mendapat tanggapan peserta didik juga cenderung diam."
- peneliti : "menurut anda pembelajaran yang baik untuk diterapkan pada pembelajaran fisika seperti apa?"
- Narasumber : "pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang mana peserta didik dapat berperan aktif dan

bersemangat untuk belajar. Peserta didik dan guru bisa akrab seperti teman saat pembelajaran sehingga anak bisa menerima apa yang disampaikan dalam pembelajaran dengan baik. Pada saat mengajar perlu adanya variasi, guna menghilangkan kejenuhan dan meningkatkan minat peserta didik terhadap pembelajaran fisika

Peneliti : “apakah pembelajaran yang sudah diterapkan sudah ideal?”

Narasumber : “sepertinya ideal itu relatif alias tergantung dari acuan yang digunakan, karena pada dasarnya ideal menurut saya tercipta ketika guru mampu membuat peserta didik mampu memahami materi yang diajarkan oleh guru”

Peneliti : “apakah bapak sudah pernah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* selama PTMT ini?”

Narasumber : “belum, selama ini saya masih menggunakan model ceramah dan terkadang saat ada alat atau fasilitas pendukung saya adakan praktikum”

Peneliti : “Terimakasih banyak pak atas waktunya”

Narasumber : “sama-sama mbak”

## Lampiran 26

**DOKUMENTASI**

Pengkondisian siswa dan  
apersepsi



Orientasi pada  
permasalahan



Mengorganisasikan  
kedalam kelompok



Membimbing kelompok  
bekerja dalam pembelajaran



Menyajikan hasil diskusi



Evaluasi



Kelas Uji Coba

Lembar Jawab

Nama : Maulida Nuratul Millah Hari : Senin  
 Kelas : XI IPA Tanggal : 4 April  
 No Absen : 05 Waktu : 60 menit

8,75

1	X	B	C	D	E
2	A	B	X	D	E
3	X	B	C	D	E
4	X	B	C	D	E
5	A	X	C	D	E
6	A	B	X	D	E
7	A	B	X	D	E
8	X	B	C	D	E
9	A	B	X	D	E
10	A	B	C	X	E
11	X	B	C	D	E
12	A	B	C	X	E
13	A	B	C	D	X
14	A	X	C	D	E
15	A	B	C	D	X
16	X	B	C	D	E
17	A	X	C	D	E
18	A	X	C	D	E
19	A	B	C	X	E
20	A	B	C	D	X

21	A	B	X	D	E
22	A	B	C	X	E
23	A	X	C	D	E
24	A	B	C	D	X
25	A	B	C	X	E
26	A	X	C	D	E
27	A	B	C	D	X
28	X	B	C	D	E
29	A	B	X	D	E
30	A	B	X	D	E
31	A	X	C	D	E
32	A	B	X	D	E
33	A	B	C	D	X
34	A	X	C	D	E
35	X	B	C	D	E
36	A	B	X	D	E
37	X	B	C	D	E
38	A	X	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	X	D	E

1.) Diketahvi :

$v_0 = 5 \text{ m/s}$   
 $\theta = 37^\circ$

Ditanya :  $h_{\text{max}} ?$

$h_{\text{max}} = \frac{v_0^2 \sin^2 37^\circ}{2 \cdot g}$

$h_{\text{max}} = \frac{5^2 \sin^2 37^\circ}{2 \cdot 10}$

$h_{\text{max}} = \frac{25 \times 0,6^2}{20}$

$h_{\text{max}} = 0,45 \text{ m}$

2.) Diketahvi :

$\alpha = 53^\circ$   
 $v_0 = 60 \text{ m/s}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$t = 1 \text{ s}$   
 Ditanya :  
 Posisi (x, y) : ... ?

Jawab :

$x = v_0 \times \cos \alpha \times t$   
 $= 60 \times \cos 53^\circ \times 1$

$= 60 \times 0,6$

$x = 36 \text{ m}$

$y = v_0 \times \sin \alpha \times t$   
 $= 60 \times \sin 53^\circ \times 1 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2$   
 $= 60 \times 0,8 - 5$   
 $= 48 - 5$

$y = 43 \text{ m}$

Jawab: posisi peluru pada detik ke-1 (36 m : 43 m)

3.) Diketahvi :

$x = 20 \text{ m}$   
 $y = 10 \text{ m}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $\alpha = 37^\circ$

Ditanya  $v_0 ?$

Jawaban :

Ditinjau horisontal

$x = v_0 \cos \alpha t$

$20 = v_0 \cos 37^\circ t$

$20 = v_0 \cdot 0,8 \times t$

$v_0 t = 20/0,8$

$v_0 t = 25 \text{ m}$  (Persamaan 1)

Ditinjau tinggi tembakan

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

$10 = 25 \sin 37^\circ - \frac{1}{2} \times 10 t^2$

$10 = 25 \times 0,6 - 5t^2$

$5t^2 = 5$

$t^2 = 1$

$t = 1 \text{ s}$

Substitusi  $t = 1$  ke persamaan horisontal

$x = v_0 \cos \alpha t$

$20 = v_0 \cos 37^\circ \times 1$

$20 = v_0 \times 0,8$

$v_0 = 25 \text{ m/s}$

## Kelas Eksperimen

## Lembar Jawab

Nama : Fajrihataulhidayah Hari : Rabu  
 Kelas : XJ MIA Tanggal : 18 Mei 2022  
 No Absen : 78 Waktu : 40 menit

80

1	X	B	C	D	E
2	A	B	X	D	E
3	X	B	C	D	E
4	X	B	C	D	E
5	A	B	X	D	E
6	A	B	X	D	E
7	A	B	X	D	E
8	X	B	C	D	E
9	A	B	X	D	E
10	A	X	C	D	E
11	A	B	C	X	E
12	X	B	C	D	X
13	A	X	C	D	E
14	A	B	X	D	E
15	A	B	C	D	X

16	X	B	C	D	E
17	A	X	C	D	E
18	A	X	C	D	E
19	X	B	C	D	E
20	A	B	C	D	X
21	A	B	X	D	E
22	A	B	C	X	E
23	A	X	C	D	E
24	A	B	C	X	E
25	A	X	C	D	E
26	A	X	C	D	E
27	X	B	C	D	E
28	A	X	C	D	E
29	X	B	C	D	E
30	A	B	X	D	E

9.  $v_0 = 40 \text{ m/s}$

$h = 90 \text{ m (dari atas tanah)} - v = 20 \text{ m/s}$

$h \text{ mula-mula} = ?$

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

$v_e^2 = v_0^2 - 2gs$

$(20)^2 = (40)^2 - 2(10)\Delta h$

$400 = 1600 - 20\Delta h$

$20\Delta h = 1200$

$\Delta h = 60 \text{ m}$

$h_0 = 90 - 60 = 30 \text{ m}$

10.) Diketahui:

$\theta_A = 30^\circ$

$\theta_B = 60^\circ$

$v_{0A} = v_{0B}$

Ditanya :

$h_{\max A} = h_{\max B} ?$

Jawaban :

$\frac{h_{\max A}}{h_{\max B}} = \frac{\sin^2(\theta_A)}{\sin^2(\theta_B)}$

$\frac{h_{\max A}}{h_{\max B}} = \frac{\sin^2(30^\circ)}{\sin^2(60^\circ)}$

$\frac{h_{\max A}}{h_{\max B}} = \frac{(1/2)^2}{(1/2 \sqrt{3})^2}$

$\frac{h_{\max A}}{h_{\max B}} = \frac{(1/4)}{(3/4)}$

$\frac{h_{\max A}}{h_{\max B}} = \frac{1}{3}$

16. Diketahui :

$v_0 = 20 \text{ m/s}$

$\alpha = 30^\circ$

Ditanyakan :

t sampai titik tertinggi (t y max)?

Jawab :

$t \text{ y max} = v_0 \sin \alpha / g$

$t \text{ y max} = 20 \times \sin 30^\circ / 10$

$t \text{ y max} = 20 \times \frac{1}{2} / 10$

$t \text{ y max} = 1 \text{ s}$

Jadi: titik tertinggi adalah 1 sekon //

## Kelas Kontrol

## Lembar Jawab

Nama : Alvin Zaki  
 Kelas : X MIB  
 No Absen : 21

Hari : Rabu  
 Tanggal : 18 Mei 2022  
 Waktu : 40 menit

77

1	X	B	C	D	E
2	A	B	X	D	E
3	X	B	C	D	E
4	X	B	C	D	E
5	A	B	X	D	E
6	A	B	X	D	E
7	A	B	X	D	E
8	X	B	C	D	E
9	A	B	X	D	E
10	A	X	C	D	E
11	A	B	C	X	E
12	X	B	C	D	E
13	A	B	X	D	E
14	A	B	C	D	X
15	A	B	C	D	X

16	X	B	C	D	E
17	A	X	C	D	E
18	A	X	C	D	E
19	A	B	C	X	E
20	A	B	C	D	X
21	A	B	X	D	E
22	A	B	C	X	E
23	A	X	C	D	E
24	A	B	X	D	E
25	A	X	C	D	E
26	X	B	C	D	E
27	X	B	C	D	E
28	A	X	C	D	E
29	A	B	C	D	X
30	A	B	X	D	E

1) Di ketahui :

$$V_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 37^\circ$$

Di tentukan :  $h_{\text{max}}$  ?

$$h_{\text{max}} = \frac{V_0^2 \sin^2 37^\circ}{2 \cdot g}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{5^2 \sin^2 37^\circ}{2 \cdot 10}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{25 \times 0,6^2}{20}$$

$$h_{\text{max}} = 0,45 \text{ m}$$

2. Di ketahui :

$$v = 53^\circ$$

$$V_0 = 60 \text{ m/s}$$

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

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

Di tentukan :

posisi (x,y) : .... ?

Jawab :

$$x = V_0 \times \cos \alpha \times t$$

$$= 60 \times \cos 53^\circ \times 1$$

$$= 60 \times 0,6$$

$$x = 36 \text{ m}$$

$$y = V_0 \times \sin \alpha \times t$$

$$= 60 \times \sin 53^\circ \times 1 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2$$

$$= 60 \times 0,8 - 5$$

$$= 48 - 5$$

$$y = 43 \text{ m}$$

Jadi posisi peluru pada detik ke-1  
 (36 m : 43 m)

3. Di ketahui :

$$x = 20 \text{ m}$$

$$t = 10 \text{ m}$$

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

$$\alpha = 37^\circ$$

Di tentukan :  $V_0$  ?

Jawaban

Di tinjau gerak lemparan

$$x = V_0 \cos \alpha t$$

$$20 = V_0 \cos 37^\circ t$$

$$20 = V_0 \cdot 0,8 + t$$

$$V_0 t = \frac{200}{8}$$

$$V_0 t = 25 \text{ m (Perseamaan 1)}$$

Di tinjau tinggi lemparan

$$y = V_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2$$

$$10 = 25 \sin 37^\circ - \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$10 = 25 \times 0,6 - 5 t^2$$

$$5 t^2 = 15 - 10$$

$$5 t^2 = 5$$

$$t^2 = 1$$

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

Substitusi  $t = 1$  ke persamaan  
 Jarak lemparan

$$x = V_0 \cos \alpha t$$

$$20 = V_0 \cos 37^\circ \times 1$$

$$20 = V_0 \times 0,8$$


$$V_0 = 25 \text{ m/s}$$

## Lampiran 27

Tabel distribusi nilai Z

**Table 27**

Kumulatif probabilitas normal  
(Area di bawah kurva normal baku dari  $z$  sampai  $z$ )



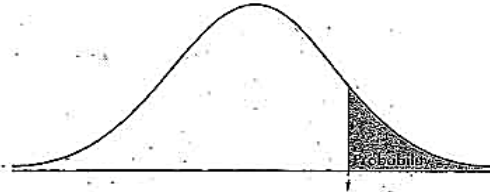
$z$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5039	0.5078	0.5117	0.5156	0.5195	0.5234	0.5273	0.5311	0.5350
0.1	0.5398	0.5437	0.5476	0.5515	0.5554	0.5593	0.5631	0.5670	0.5708	0.5747
0.2	0.5785	0.5823	0.5861	0.5899	0.5937	0.5975	0.6013	0.6051	0.6089	0.6127
0.3	0.6165	0.6203	0.6241	0.6279	0.6317	0.6355	0.6393	0.6431	0.6469	0.6506
0.4	0.6544	0.6581	0.6619	0.6657	0.6695	0.6732	0.6770	0.6808	0.6846	0.6883
0.5	0.6921	0.6958	0.6995	0.7033	0.7071	0.7108	0.7146	0.7183	0.7221	0.7258
0.6	0.7295	0.7332	0.7369	0.7406	0.7443	0.7480	0.7517	0.7554	0.7591	0.7628
0.7	0.7665	0.7702	0.7739	0.7776	0.7813	0.7850	0.7887	0.7924	0.7961	0.7998
0.8	0.8035	0.8072	0.8109	0.8146	0.8183	0.8220	0.8257	0.8294	0.8331	0.8368
0.9	0.8405	0.8442	0.8479	0.8516	0.8553	0.8590	0.8627	0.8664	0.8701	0.8738
1.0	0.8774	0.8811	0.8849	0.8886	0.8923	0.8960	0.8997	0.9034	0.9071	0.9108
1.1	0.9145	0.9182	0.9219	0.9256	0.9293	0.9330	0.9367	0.9404	0.9441	0.9478
1.2	0.9515	0.9552	0.9589	0.9626	0.9663	0.9700	0.9737	0.9774	0.9811	0.9848
1.3	0.9885	0.9922	0.9959	0.9996	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
5.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

www.statsoft.com

©2006 StatSoft, Inc. All rights reserved.

## Lampiran 28

Tabel kritik uji t

TABLE B: *t*-DISTRIBUTION CRITICAL VALUES

df	Tail probability <i>p</i>											
	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	.765	.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	.741	.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.727	.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.718	.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.711	.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.706	.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.703	.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.700	.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.697	.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.695	.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.694	.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.692	.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.691	.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.690	.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.689	.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.688	.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	.688	.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.687	.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.686	.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.686	.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.685	.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	.685	.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.684	.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.684	.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.684	.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.683	.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.683	.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.683	.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.681	.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	.679	.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	.679	.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	.678	.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	.677	.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
1000	.675	.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
∞	.674	.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.091	3.291
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	96%	98%	99%	99.5%	99.8%	99.9%
	Confidence level <i>C</i>											



## Lampiran 29

Tabel uji nilai chi kuadrat

Degrees of Freedom	Chi-Square ( $\chi^2$ ) Distribution									
	Area to the Right of Critical Value									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.257	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

## Lampiran 30

Tabel nilai r product moment

n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan		n	Taraf Signifikan	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	10	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	12	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	15	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	17	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	20	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	30	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	40	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	50	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	60	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

## Lampiran 31

## Tabel Distribusi F

		TABEL DISTRIBUSI F DENGAN Alpha = 5%																			
F		Derajat Bebas Pembilang, df 2																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	
Derajat Bebas Penyebut, df 1	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254	
	2	18,50	19,00	19,20	19,20	19,30	19,30	19,40	19,40	19,40	19,40	19,40	19,40	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
	3	10,10	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,7	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53	8,53
	4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63	5,63
	5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,37	4,37
	6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67	3,67
	7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23	3,23
	8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93	2,93
	9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71	2,71
	10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54	2,54
	11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40	2,40
	12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30	2,30
	13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21	2,21
	14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13	2,13
	15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07	2,07
	16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01	2,01
	17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96	1,96
	18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92	1,92
	19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88	1,88
	20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84	1,84
	21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81	1,81
	22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78	1,78
	23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76	1,76
	24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73	1,73
	25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	1,71
	30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	1,62
	40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	1,51
	60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,25	1,25	
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,52	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,10	1,10	



## Lampiran 32



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B.3926/un.10.8/j6/DA.08.05/10/21

Semarang, 13 Oktober 2021

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Joko Budi Poernomo, M.Pd
  2. Andi Fadllan, S.SI.,M.Sc.
- Di Semarang

*AssalamualaikumWr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Nur Kholifah

NIM : 1503066006

Judul : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TATAP MUKA TERBATAS (PTMT) MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)* DI MA MIFTAHUL ULUM TAHUN PELAJARAN 2021/2022

Dan menunjuk :

1. Sebagai Pembimbing I : Joko Budi Poernomo, M.Pd
2. Sebagai Pembimbing II : Andi Fadllan, S.SI.,M.Sc.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*WassalamualaikumWr.Wb*

a.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,



Joko Budi Poernomo, M.Pd

NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 33



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-3143/Un.10.8/k/SP.01.08/05/2022

Semarang, 03 Mei 2022

Lamp : -

Hal : Permohonan Izin Riset

A.n. : Nur Kholifah

NIM : 1503066006

Kepada Yth :  
Kepala MA MIFTAHUL ULUM  
di Demak

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Nur Kholifah

NIM : 1503066006

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TATAP MUKA  
TERBATAS (PTMT) MENGGUNAKAN MODEL  
*PROBLEM BASED LEARNING* DI MA MIFTAHUL ULUM  
TAHUN PELAJARAN 2021/2022

Pembimbing :

1. Joko Budi Poernomo, M.Pd
2. Andhi Fadlan, S.Si., M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan riset mulai tanggal 01 April 2022 sampai selesai.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,  
Wakil Dekan I Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan

Dr. saminanto, S.Pd., M.Sc  
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

## Lampiran 34



مؤسسة مفتاح العلوم عملاء التربية الإسلامية  
**YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM MIFTAHUL ULUM NGENEMPLAK**  
**MADRASAH ALIYAH MIFTAHUL ULUM**

Terakreditasi "A"

NPSN : 20362872 Nomor Statistik : 131233210009

Sekretariat : Jl. K. Bahrani No 35 RT 03 RW 02 Desa Ngemplak Kec. Mranggen Kab. Demak Prop. Jawa Tengah 59567  
 e-mail : mamungemplak2@gmail.com, website : http://www.masmu.sch.id  
 Telephone : 024 70782279 atau 0857 2721 8308 / 0858 6845 3652

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : B-23/MA.MU/11.21/PP.00.6/12/IV/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala MA Miftahul Ulum Ngemplak Mranggen Demak menerangkan bahwa:

Nama : Nur Kholifah  
 NIM : 1503066006  
 Prodi / jurusan : FST/ Pendidikan Fisika  
 Alamat : Desa Grogol RT. 001 RW. 003 Kec. Karangengah Kab. Demak

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian di MA Miftahul Ulum Ngemplak Kec. Mranggen Kab. Demak pada tanggal 01 April 2022 s.d 20 April 2022, sehubungan dengan penelitian skripsi dengan judul:

"Efektivitas Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT) Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di MA Miftahul Ulum Tahun Pelajaran 2021/2022"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Demak, 20 April 2022  
 Kepala Madrasah,

Ainul Ghuri, S.Pd.I

NIP : -

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nur Kholifah
2. TTL : Demak, 24 November 1996
3. Alamat : Dsn. Krajan RT.001 RW.003  
kel.Grogol Kec. Karangtengah Kab.  
Demak
4. No HP :089528234322
5. E-mail : [kholifah487@gmail.com](mailto:kholifah487@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

#### 1. Pendidikan Formal

- a. SDN Grogol 1
- b. MTsN Karangtengah
- c. MA Miftahul Ulum Ngemplak

#### 2. Pendidikan Non-Formal

- a. Madrasah Diniyyah Sabilul Huda Grogol
- b. Madrasah Tsanawiyah Al- Bahraniyyah Ngemplak
- c. Ma'had walisongo Semarang

Semarang, 28 Juni 2022

Penulis



Nur Kholifah

NIM. 1503066006