

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Waringinkurung  
Kelas / Semester : X / Gasal  
Materi : Gerak Parabola  
Pembelajaran ke : 1  
Alokasi waktu : 10 Menit

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi, memahami, menjelaskan, mempresentasikan, dan menyelesaikan masalah berkaitan dengan metode vektor dalam menganalisis gerak.

### B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

|   |   |
|---|---|
| Kegiatan pendahuluan ( 2 menit )  |   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa</li><li>2. Melaksanakan Absensi</li><li>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran pertemuan hari ini</li><li>4. Apersepsi materi yang akan disampaikan</li></ol> |   |
| Kegiatan inti ( 6 Menit )   |   |
| <i>Stimulus</i>   | Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi : <i>Metode vektor dalam menganalisis gerak</i>  |
| <i>Identifikasi masalah</i>   | Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi : <i>Metode vektor dalam menganalisis gerak</i>   |
| <i>Pengumpulan data</i>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati dengan seksama materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak, dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya</li><li>• Mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak</li><li>• Mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak</li></ul> |
| <i>Pembuktian</i>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Berdiskusi tentang data dari materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak.</li><li>• Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak.</li></ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <i>Menarik kesimpulan</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil diskusi tentang materi : Metode vektor dalam menganalisis gerakberupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : Metode vektor dalam menganalisis gerak.</li> <li>• Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentang materi : Metode vektor dalam menganalisis gerakdan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>• Bertanya atas presentasi tentang materi : Metode vektor dalam menganalisis gerakdan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> </ul> |
| <b>Kegiatan Penutup (2 menit)</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.</li> <li>2. Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.</li> <li>3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.</li> </ol> |   |

### C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

| No | Aspek yang dinilai | Bentuk Penilaian  | Instrumen Penilaian  | Waktu Penilaian   |
|----|--------------------|---|--|---|
| 1  | Sikap              | Observasi & Jurnal  | Pengamatan sikap (jurnal)  | Selama KBM  |
| 2  | Pengetahuan        | Tes tertulis  | Soal tes   | Setelah KBM   |
| 3  | Keterampilan       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unjuk kerja</li> <li>• Laporan tertulis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengamatan unjuk kerja</li> <li>• Penilaian laporan tertulis</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada saat presentasi</li> <li>• Pengumpulan tugas</li> </ul> |

### D. SUMBER BELAJAR

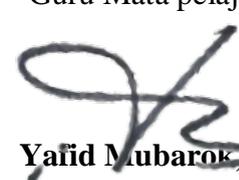
Else Josephine, Nyeny. 2020. Modul Pembelajaran Fisika SMA Kelas X : Gerak Parabola. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah, Direktorat Sekolah Menengah Atas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Mengetahui  
Kepala SMAN 1 Waringinkurung



**Nurdiana Salam, S.Pd, M.Pd**  
NIP. 19731028 199903 1 004

Serang, Juni 2021  
Guru Mata pelajaran



**Yafid Mubarak, S.Si**  
NIP. 19800404 201001 1 001

## Lampiran

### A. Instrumen Penilaian

#### 1. Instrumen Penilaian Sikap

##### *Format Penilaian*

| No | Nama | Aspek Penilaian |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                |   |   |   |   | Rata-rata |
|----|------|-----------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|----------------|---|---|---|---|-----------|
|    |      | Kritis          |   |   |   |   | Saling Menghargai |   |   |   |   | Kerja Sama |   |   |   |   | Tanggung Jawab |   |   |   |   |           |
|    |      | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |           |
| 1  |      |                 |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                |   |   |   |   |           |
| 2  |      |                 |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                |   |   |   |   |           |
| 3  |      |                 |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |            |   |   |   |   |                |   |   |   |   |           |

##### **Kriteria**

1 = Sangat Kurang

2 = Kurang

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

## 2. Instrumen Penilaian Keterampilan

### Penugasan Mandiri

Agar lebih memahami gerak parabola buatlah grafik dari hasil perpaduan gerak sebuah benda yang melakukan dua gerakan langsung pada bidang datar pada kertas grafik, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Sumbu } x : X_t = 2t$$

$$\text{Sumbu } y : Y_t = 4t - t^2$$

( $X_t$  dan  $Y_t$  dalam cm;  $t$  dalam sekon)

Untuk itu lengkapi tabel berikut dari gerak benda tersebut selama 10 detik pertama, kemudian buatlah grafik hasil perpaduan gerak benda tersebut pada kertas grafik!

| No. | T (sekon) | X (cm) | Y (cm) |
|-----|-----------|--------|--------|
| 1.  | 1         |        |        |
| 2.  | 2         |        |        |
| 3.  | 3         |        |        |
| 4.  | 4         |        |        |
| 5.  | 5         |        |        |
| 6.  | 6         |        |        |
| 7.  | 7         |        |        |
| 8.  | 8         |        |        |
| 9.  | 9         |        |        |
| 10. | 10        |        |        |

| No | Nama | Aspek Penilaian       |   |   |   |   |                                       |   |   |   |   |                           |   |   |   |   |                    |   |   |   |   | Rata-rata |
|----|------|-----------------------|---|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|-----------|
|    |      | Melakukan Perhitungan |   |   |   |   | Memasukkan Hasil Perhitungan ke Tabel |   |   |   |   | Membuat Grafik dari Tabel |   |   |   |   | Membuat Kesimpulan |   |   |   |   |           |
|    |      | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 |           |
| 1  |      |                       |   |   |   |   |                                       |   |   |   |   |                           |   |   |   |   |                    |   |   |   |   |           |
| 2  |      |                       |   |   |   |   |                                       |   |   |   |   |                           |   |   |   |   |                    |   |   |   |   |           |
| 3  |      |                       |   |   |   |   |                                       |   |   |   |   |                           |   |   |   |   |                    |   |   |   |   |           |

#### Kriteria

1 = Sangat Kurang

2 = Kurang

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

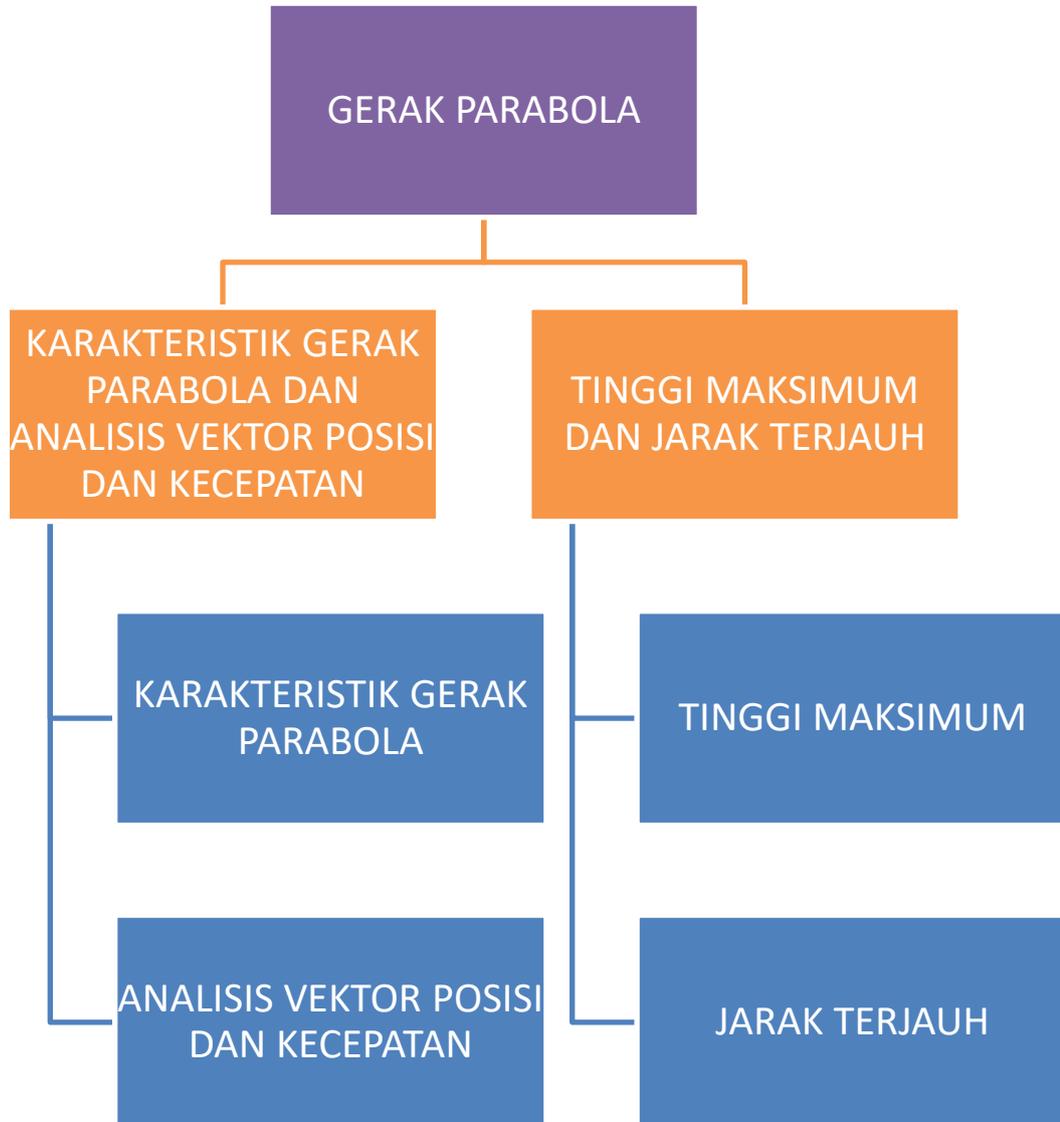
### 3. Instrumen Penilaian Kognitif

| No         | Soal  | Kunci Jawaban   | Skor |
|------------|---|---|------|
| 1          | Joko menendang bola dengan sudut elevasi 45 derajat. Bola jatuh dengan jarak mendarat sejauh 5 m. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s <sup>2</sup> , berapa kecepatan awal bola adalah... m/s | Menghitung kecepatan awal jika jarak terjauh diketahui:<br>$x = v_0^2 \sin 2\alpha \times 1/g$<br>$5 = v_0^2 \sin (2 \times 45) \times 1/10$<br>$5 = v_0^2 \sin 90 \times 1/10$<br>$5 = v_0^2 \times 1 \times 1/10$<br>$50 = v_0^2$<br>$v_0 = \sqrt{50}$<br>$v_0 = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$   | 25   |
| 2          | Seorang murid menendang bola dengan kecepatan awal pada arah vertikal 9 m/s dan kecepatan awal pada arah mendatar 12 m/s. Tentukanlah besar kecepatan awal bola tersebut ?                      | Dik : $v_{ox} = 12 \text{ m/s}$ ; $v_{oy} = 9 \text{ m/s}$ .<br>$v_0 = \sqrt{(v_{ox}^2 + v_{oy}^2)}$<br>$\Rightarrow v_0 = \sqrt{(12^2 + 9^2)}$<br>$\Rightarrow v_0 = \sqrt{(144 + 81)}$<br>$\Rightarrow v_0 = \sqrt{224}$<br>$\Rightarrow v_0 = 15 \text{ m/s}$ .<br>Jadi, kecepatan awal bola tersebut adalah 15 m/s.   | 25   |
| 3          | Jika sebuah peluru ditembakkan dengan sudut elevasi 37 derajat dan kecepatan awal 10 m/s, maka tentukanlah kecepatan peluru setelah 0,4 detik ?   | Dik : $v_0 = 10 \text{ m/s}$ ; $t = 0,4 \text{ s}$ ; $\theta = 37^\circ$<br>Untuk mengetahui kecepatan peluru setelah 3 detik maka kita harus menentukan terlebih dahulu $v_x$ dan $v_y$ setelah 3 detik sebagai berikut :<br>$v_x = v_{ox}$ (Ingat bahwa GLB kecepatannya tetap)<br>$\Rightarrow v_x = v_0 \cos \theta$<br>$\Rightarrow v_x = 10 \cos 37^\circ$<br>$\Rightarrow v_x = 10 (4/5)$<br>$\Rightarrow v_x = 8 \text{ m/s}$<br>$v_y = v_{oy} - g \cdot t$ (dalam arah vertikal berlaku GLBB)<br>$\Rightarrow v_y = v_0 \sin \theta - g \cdot t$<br>$\Rightarrow v_y = 10 \sin 37^\circ - 10 \cdot (0,4)$<br>$\Rightarrow v_y = 10 (3/5) - 4$<br>$\Rightarrow v_y = 6 - 4$<br>$\Rightarrow v_y = 2 \text{ m/s}$<br>$v_t = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$<br>$\Rightarrow v_t = \sqrt{(8^2 + 2^2)}$<br>$\Rightarrow v_t = \sqrt{68}$<br>$\Rightarrow v_t = 2\sqrt{17} \text{ m/s}$ . | 25   |
| 4          | Sebuah peluru meriam ditembakkan dengan kecepatan awal 60 m/s dan sudut elevasi 53°. Bila $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan posisi peluru pada detik ke-1?                                      | Data-data yang diketahui pada soal:<br>$v_0 = 60 \text{ m/s}$<br>$g = 10 \text{ m/s}^2$<br>$t = 1 \text{ s}$<br>$\alpha = 53^\circ$<br>Sudut $\alpha = 53^\circ$ merupakan sudut segitiga siku-siku yang bisa digambarkan sebagai berikut:<br>$\sin 53 = 4/5$<br>$\cos 53 = 3/5$<br>$\tan 53 = 4/3$<br>Gerak horizontal pada gerak parabola merupakan gerak lurus beraturan (GLB), sehingga:<br>$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$<br>$= 60 \cdot \cos 53^\circ \cdot 1$<br>$= 60 \cdot 3/5 \cdot 1$<br>$= 36$<br>Sedangkan gerak vertikal pada gerak parabola merupakan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), sehingga:<br>$y = v_0 \sin \alpha - \frac{1}{2}gt^2$<br>$= 60 \cdot \sin 53^\circ - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2$<br>$= 60 \cdot 4/5 - 5$<br>$= 48 - 5$<br>$= 43$<br>Jadi, posisi peluru pada detik ke-1 adalah $x = 36 \text{ m}$ , $y = 43 \text{ m}$ (C).              | 25   |
| Total Skor |   |   | 100  |

### GLOSARIUM

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Gerak Lurus</b>                          | : | Gerak Suatu benda pada lintasan/garis lurus   |
| <b>Jarak</b>                                | : | Panjang Lintasan yang di tempuh oleh suatu benda  |
| <b>Perpindahan</b>                          | : | Perubahan kedudukan suatu benda terhadap titik acuan tertentu                               |
| <b>Kelajuan</b>                             | : | Hasil bagi antara jarak dengan waktu.   |
| <b>Kecepatan</b>                            | : | Hasil bagi antara perpindahan dengan waktu  |
| <b>Percepatan</b>                           | : | Hasil bagi perubahan kecepatan dengan waktu   |
| <b>Gerak Lurus Beraturan (GLB)</b>          | : | Gerak Suatu benda dengan kecepatan tetap/konstan, sehingga percepatan benda sama dengan nol |
| <b>Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)</b> | : | Gerak Suatu benda dengan kecepatan tetap/konstan, sehingga percepatan benda sama dengan nol |
| <b>Gerak Jatuh Bebas</b>                    | : | Gerak Suatu benda tanpa kecepatan awal  |
| <b>Gerak Vertikal</b>                       | : | Gerak Suatu Benda Yang Lintasannya Vertikal Dengan Kecepatan Awal Tidak Sama Dengan Nol     |
| <b>Gerak Parabola</b>                       | : | Gerak suatu benda dengan lintasan berbentuk parabola, dengan perpaduan                      |

## PETA KONSEP



## KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

### KARAKTERISTIK GERAK PARABOLA DAN ANALISIS VEKTOR POSISI DAN KECEPATAN

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan kalian mampu

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

#### B. Uraian Materi

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



Gambar 2  
Gerak bola sepak ditendang pemain bola  
(Sumber: <https://saintif.com/teknik-dasar-sepak-bola/>)

Apabila diamati secara saksama, benda-benda yang melakukan gerak parabola selalu memiliki lintasan berupa lengkungan dan seolah-olah di panggil kembali ke permukaan tanah (bumi) setelah mencapai titik tertinggi. Mengapa demikian? Simak dengan baik penjelasan berikut ini ya...

##### 1. Karakteristik Gerak Parabola

Faktor-faktor yang mempengaruhi benda melakukan gerak parabola.

- Benda tersebut bergerak karena ada gaya yang diberikan. Mengenai Gaya, selengkapnya kita pelajari pada pokok bahasan Dinamika (Dinamika adalah ilmu fisika yang menjelaskan gaya sebagai penyebab gerakan benda dan membahas mengapa benda bergerak demikian). Pada kesempatan ini, kita belum menjelaskan bagaimana proses benda-benda tersebut dilemparkan,

ditendang dan sebagainya. Kita hanya memandang gerakan benda tersebut setelah dilemparkan dan bergerak bebas di udara hanya dengan pengaruh gravitasi.

- Seperti pada Gerak Jatuh Bebas, benda-benda yang melakukan gerak peluru dipengaruhi oleh gravitasi, yang berarah ke bawah (pusat bumi) dengan besar  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .
- Hambatan atau gesekan udara. Setelah benda tersebut ditendang, dilempar, ditembakkan atau dengan kata lain benda tersebut diberikan kecepatan awal hingga bergerak, maka selanjutnya gerakannya bergantung pada gravitasi dan gesekan alias hambatan udara. Karena kita menggunakan model ideal, maka dalam menganalisis gerak peluru, gesekan udara diabaikan.

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

Karena gerak parabola termasuk dalam pokok bahasan kinematika (ilmu fisika yang membahas tentang gerak benda tanpa mempersoalkan penyebabnya), maka pada pembahasan ini, Gaya sebagai penyebab gerakan benda diabaikan, demikian juga gaya gesekan udara yang menghambat gerak benda. Kita hanya meninjau gerakan benda tersebut setelah diberikan kecepatan awal dan bergerak dalam lintasan melengkung di mana hanya terdapat pengaruh gravitasi.

Gerak parabola disebut juga gerak peluru, mengapa dikatakan gerak peluru? kata peluru yang dimaksudkan di sini hanya istilah, bukan peluru pistol, senapan atau senjata lainnya. Dinamakan gerak peluru karena mungkin jenis gerakan ini mirip gerakan peluru yang ditembakkan.

### Contoh lintasan Gerak parabola

Dalam kehidupan sehari-hari terdapat beberapa jenis gerak parabola.

#### Contoh 1.

Gerakan benda berbentuk parabola ketika diberikan kecepatan awal dengan sudut  $\theta$  terhadap garis horisontal, sebagaimana tampak pada gambar di bawah.



Gambar 3

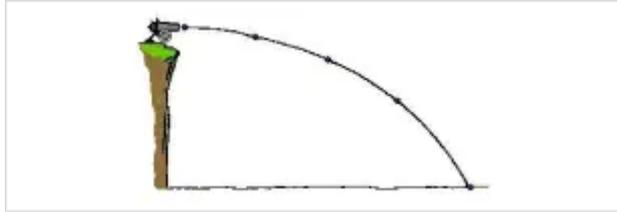
Ilustrasi lintasan benda bergerak parabola

(Sumber: <https://www.physicsclassroom.com/class/vectors/Lesson-2/What-is-a-Projectile>)

Dalam kehidupan sehari-hari terdapat banyak gerakan benda yang berbentuk demikian. Beberapa di antaranya adalah gerakan bola yang ditendang oleh pemain sepak bola, gerakan bola basket yang dilemparkan ke ke dalam keranjang, gerakan bola tenis, gerakan bola volly, gerakan lompat jauh dan gerakan peluru atau rudal yang ditembakkan dari permukaan bumi.

**Contoh 2.**

Gerakan benda berbentuk parabola ketika diberikan kecepatan awal pada ketinggian tertentu dengan arah sejajar horisontal, sebagaimana tampak pada gambar di bawah.



Gambar 4

Gambar peluru yang ditembakkan mendatar dari suatu ketinggian  
(Sumber: <https://fisikanyaman2.wordpress.com/2011/01/25/gerak-parabola-peluru/>)

Beberapa contoh gerakan jenis ini yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari, meliputi gerakan bom yang dijatuhkan dari pesawat atau benda yang dilemparkan ke bawah dari ketinggian tertentu.

**Contoh 3.**

Gerakan benda berbentuk parabola ketika diberikan kecepatan awal dari ketinggian tertentu dengan sudut teta terhadap garis horisontal, sebagaimana tampak pada gambar di bawah.



Gambar 5

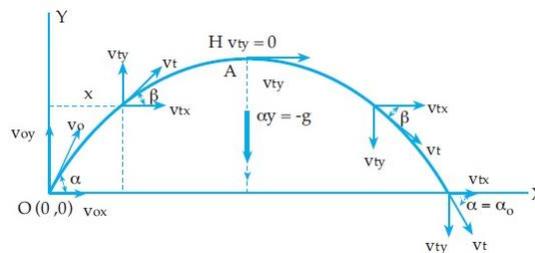
Gambar peluru yang ditembakkan dengan sudut elevasi tertentu dari suatu ketinggian  
(Sumber: <https://docplayer.info/372999-Mahasiswa-memahami-konsep-gerak-parabola-jenis-gerak-parabola-emnganalisa-dan-membuktikan-secara-matematis-gerak-parabola.html>)

Dari penjelasan gerak parabola pada kehidupan sehari-hari di atas, gerak parabola memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Lintasan benda berupa parabola
2. Geraknya di udara
3. Memiliki kecepatan awal
4. Geraknya berada pada dua dimensi ( $x$  dan  $y$ ). Benda yang bergerak dua dimensi tentu akan memiliki besaran-besaran vektor, begitu juga dengan gerak parabola.

## 2. Analisis Vektor Posisi dan Kecepatan

Coba kalian perhatikan gambar 6 di bawah ini! Sebuah benda mula-mula berada dipusat koordinat, dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal  $v_0$  dan sudut elevasi  $\alpha$ . Pada arah sumbu X, benda bergerak dengan kecepatan konstan, atau percepatan nol ( $a=0$ ), sehingga komponen kecepatan  $v_x$  mempunyai besar yang sama pada setiap titik lintasan tersebut, yaitu sama dengan nilai awalnya  $v_{0x}$  pada sumbu Y, benda mengalami percepatan gravitasi  $g$ .



Gambar 6

Lintasan parabola dari sebuah benda yang dilemparkan dalam arah  $\alpha$  terhadap arah horizontal dengan kecepatan awal  $v_0$  Sumber:

(<http://metalinda17.weebly.com/vektor-posisi-parabola.html>)

### Kecepatan benda pada Sumbu X dan Y di setiap titik

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

### Gerak dalam arah sumbu X, berupa Gerak Lurus Beraturan (GLB), maka

- Kecepatannya konstan, bukan fungsi waktu  
 $v_x = v_0 \cos \alpha$
- Jarak dalam arah sumbu X dapat ditentukan dengan rumus  
 $X = v_x t$

### Keterangan :

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

$v_0$  = kecepatan awal (v0)

$X$  = jarak dalam arah sumbu X (m)

$t$  = waktu (s)

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

- Kecepatan berupa fungsi waktu (berubah bergantung waktu)  
 $v_y = v_0 \sin \alpha - gt$
- Jarak dalam arah sumbu Y dapat ditentukan dengan rumus:  
 $Y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} gt^2$

### Keterangan :

$Y$  = jarak dalam arah sumbu Y(m)

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

$g$  = percepatan gravitasi ( $ms^2$ )

### Persamaan Gerak Parabola Dengan Analisis Vektor

Menurut analisis vector persamaan-persamaan gerak parabola dapat dituliskan sebagai berikut:

- Posisi benda pada sembarang titik dalam waktu  $t$  dapat ditentukan dengan rumus:

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

$$\mathbf{r} = (v_x = v_0 \cos \alpha) \mathbf{i} + (Y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2) \mathbf{j}$$

Keterangan:

$r$  = vektor posisi

$$x = v_x t$$

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

- Kecepatan benda pada sembarang titik dalam waktu  $t$  dapat ditentukan dengan rumus:

$$\mathbf{v} = v_x \mathbf{i} + v_y \mathbf{j}$$

Besar kecepatan pada sembarang titik adalah

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

Keterangan:

$v$  = vektor kecepatan

$$v_x = v_0 \cos \alpha$$

$$v_y = v_0 \sin \alpha - g t$$

Contoh:

Dari titik A dari tanah, sebuah bola di lemparkan dengan kecepatan awal 20 m/s dan sudut elevasi  $37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ) jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . hitunglah

- Komponen kecepatan awal dalam arah horisontal dan vertikal
- Kecepatan bola setelah 0,4 sekon
- Posisi benda pada saat  $t = 0,4$  sekon

#### Penyelesaian

Diketahui

$$v_0 = 20 \text{ m/s}, \alpha = 37^\circ \text{ dan } g = 10 \text{ m/s}^2$$

- Komponen kecepatan awal

Dalam arah horisontal

$$\begin{aligned} V_{0x} = v_0 \cos \alpha &= (20)(\cos 37^\circ) \\ &= (20)(0,8) \\ &= 16 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Dalam arah vertikal

$$\begin{aligned} V_{0y} = v_0 \sin \alpha &= (20)(\sin 37^\circ) \\ &= (20)(0,6) \\ &= 12 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- Kecepatan bola setelah 0,4s ( $t = 0,4 \text{ s}$ )

Kecepatan dalam arah horizontal tetap yaitu

$$V_x = v_{0x} = 16 \text{ m/s}$$

Kecepatan dalam arah vertikal yaitu

$$V_y = v_{0y} - g t = 12 - (10)(0,4) = 12 - 4 = 8 \text{ m/s}$$

Dengan demikian diperoleh:

$$v = \sqrt{vx^2 + vy^2}$$

$$v = \sqrt{12^2 + 8^2}$$

$$v = 8\sqrt{5} \text{ m/s}$$

c). Posisi bola setelah 0.4 sekon yaitu

Posisi bola arah horisontal

$$X = v_x \cdot t = (16)(0,4) = 6,4 \text{ m/s}$$

Posisi bola arah vertikal

$$Y = v_y \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

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

$$= 12(0,4) - \frac{1}{2}(10)(0,4)^2$$

$$= 4,8 - 0,8$$

$$= 4 \text{ m}$$

Jadi Posisi benda setelah 0,4 sekon berada pada koordinat (6,4m ; 4m)

## C. Rangkuman

1. Gerak parabola disebut juga gerak peluru merupakan suatu jenis gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi
2. Faktor – faktor yang mempengaruhi benda melakukan gerak parabola.
  - a. Benda tersebut bergerak karena ada gaya yang diberikan,
  - b. Seperti pada Gerak Jatuh Bebas, benda-benda yang melakukan gerak peluru dipengaruhi oleh gravitasi, yang berarah ke bawah (pusat bumi) dengan besar  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,
  - c. Hambatan atau gesekan udara
3. Komponen kecepatan awal pada sumbu x ( $v_{0x}$ ) dan komponen kecepatan awal pada sumbu y ( $v_{0y}$ ) kita dapat menggunakan persamaan

| Besaran            | Sumbu X<br>(GLB)           | Sumbu Y<br>(GLBB)                  |
|--------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Kecepatan awal     | $V_{ox} = V_o \cos \theta$ | $V_{oy} = V_o \sin \theta$         |
| Kecepatan tertentu | $V_x = V_{ox}$             | $V_y = V_{oy} - g.t$               |
| Jarak & tinggi     | $X = V_{ox}.t$             | $Y = V_{oy}.t - \frac{1}{2} g.t^2$ |

4. Kelajuan linier atau kelajuan tangensial adalah hasil bagi antara antara panjang lintasan linier yang ditempuh benda dengan selang waktu tempuhnya dengan persamaan Ketika benda bergerak naik komponen gerak Arah vertikal (sumbu y) mengalami perlambatan sebesar percepatan grafitasi ini menunjukkan bahwa gerak pada arah horizontal merupakan GLBB, sementara kecepatan pada arah sumbu x tidak mengalami percepatan dengan kata lain kecepatan pada arah horizontal tetap menunjukkan bahwa gerak pada arah horizontal merupakan GLB