

Elektronik  
Lembar Kerja Peserta Didik

# E-LKPD

## Fungsi Kuadrat



Berbasis *Realistic Mathematics Education*  
untuk Meminimalkan *Pseudo Thinking*

Oleh:  
Titania Alya Rusdijanto

Perhatikan kasus berikut

### Kasus 2 (Prediksi Akurasi Lemparan Bebas Rizky)



**Gambar 14.** Lemparan Bebas Bola Basket ke dalam Ring  
(Sumber: <https://www.superprof.co.id/blog/penjelasan-gerak-parabola/>)

Rizky sedang melakukan latihan lemparan bebas (*free throw*). Agar bola dapat masuk ke dalam ring dengan sempurna, bola harus dilemparkan dengan lintasan parabola yang melambung tinggi.

#### Ayo mengamati data lemparan Rizky:

- Bola dilepaskan dari tangan Rizky pada ketinggian 2 meter.
- Bola mencapai titik tertinggi pada ketinggian 4 meter ketika jarak horizontalnya 3 meter dari posisi Rizky.
- Ring basket berada pada ketinggian 3,05 meter dengan jarak horizontal 4,5 meter dari posisi Rizky.

#### 1. Menghadirkan Masalah (Konteks Nyata)

*Langkah ini melatih kesungguhanmu dalam memahami data. Ayo teliti informasi awalnya agar kamu punya modal yang kuat untuk menyelesaikannya!*

Isilah titik-titik di bawah ini berdasarkan data di atas:

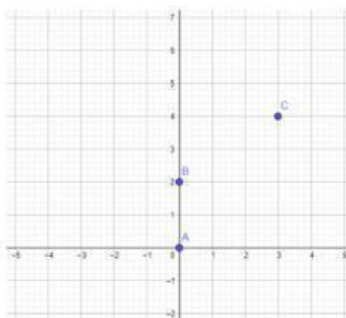
1. Berapa ketinggian awal bola saat dilepaskan? ( $x = 0$ ):  meter.
2. Berapa ketinggian maksimum yang bisa dicapai bola? (q):  meter.
3. Berapa jarak horizontal saat bola mencapai titik tertinggi? (p):  meter

## 2. Eksplorasi Informal (Prediksi Visual)

*Langkah ini membantumu lepas dari kebiasaan menghafal. Ayo, gunakan logika sketsamu sendiri untuk menggambarkan lintasan ini sebelum masuk ke rumus!*

### Aktivitas:

Bayangkan lintasan bola tersebut. Jika di GeoGebra kamu meletakkan titik awal di (0, 2) dan titik puncak di (3, 4), buatlah sketsa lengkungan parabola yang menghubungkan kedua titik tersebut dan lanjutkan arahnya menuju ring.



**Gambar 15.** Grafik Parabola terbuka ke bawah, puncak di (3, 4)  
(Sumber: <https://www.geogebra.org>)

### Tantangan Logika:

Berdasarkan sketsa yang kamu buat, saat jarak horizontal mencapai 4,5 meter (posisi ring), menurutmu di mana posisi bola tersebut?

- Pilihan: (Tepat di ring / Di atas ring / Di bawah ring)

- Alasan:

### Saran Penggunaan GeoGebra untuk Siswa:

Mintalah siswa memasukkan fungsi  $f(x) = -2/9(x - 3)^2 + 4$  untuk melihat apakah kurva tersebut benar-benar melewati titik awal (0, 2) dan titik puncak (3, 4). Ini akan membantu mereka memvalidasi jawaban secara mandiri.

### 3. Menggunakan Model (Matematisasi Horizontal)

*Langkah ini membantumu menjaga kendali berpikir. Pastikan model matematika yang kamu buat sudah sesuai dan valid dengan gambar lintasannya.*

Mari kita ubah data nyata menjadi model matematika:

- Titik Awal: (0, 2)
- Titik Puncak (p, q) : (3, 4)

**Ayo berpikir:**

Gunakan rumus fungsi kuadrat bentuk puncak:  $y = a(x - p)^2 + q$ . Maka modelnya adalah:  $y = a(x - 3)^2 + 4$

**Diskusikan dengan temanmu:**

Mengapa nilai a pada grafik ini harus bernilai negatif (kurang dari 0)?

### 4. Matematika Formal (Penyelesaian Akurat)

*Langkah ini membantumu melepas kebiasaan asal hitung dan memastikan kamu benar-benar memahami konsepnya sampai ke akar-akarnya.*

**Mari buktikan prediksi kamu dengan perhitungan:**

Cari nilai a dengan memasukkan titik awal (0, 2) ke model :

$$2 = a(0 - 3)^2 + 4 = 9a + 4 - 2 = 9a \rightarrow a = -2/9 \text{ (atausekitar } -0,22)$$

Uji Posisi Ring (x = 4,5) :

$$y = -2/9(4,5 - 3)^2 + 4 = -2/9(1,5)^2 + 4 = -2/9(2,25) + 4 = -0,5 + 4 = 3,5 \text{ meter.}$$

**Kesimpulan Akhir:**

Ketinggian ring adalah 3,05 meter, sedangkan ketinggian bola pada jarak tersebut adalah 3,5 meter.

Apakah lemparan Rizky masuk ke dalam ring? (Ya / Tidak).

Jika tidak, apa yang harus Rizky lakukan pada lemparan berikutnya?

## Diskusi

Mari kita masukkan data lemparan Rizky ke dalam tabel agar lebih mudah dibaca:

Posisi Bola	Jarak Horizontal (x)	Ketinggian (y)
Saat baru dilempar	0 meter	<input type="text"/> meter
Saat di titik paling atas	3 meter	<input type="text"/> meter
saat masuk ke ring	4,5 meter	3.05 meter

**Jawablah pertanyaan berikut:**

1. Berdasarkan tabel di atas, berapakah koordinat titik puncak (paling atas) dari lemparan bola tersebut?  $(x, y) = ( \quad , \quad )$
2. Jika Rizky ingin bolanya melambung lebih tinggi lagi, manakah angka pada tabel yang harus berubah?

3. Menurutmu, apakah bentuk lintasan bola saat naik ke atas sama dengan saat bola turun ke bawah? Mengapa?

## The Math Champion's Quote

"Setiap lemparan besar dimulai dengan keberanian untuk mencoba. Jangan takut meleset, karena dari setiap koordinat yang salah, kamu belajar cara membidik yang benar. **Teruslah meluncur!**"

Perhatikan kasus berikut

### Kasus 3



**Gambar 16.** Pantulan Bola dari Ring ke Lantai  
(Sumber: Gemini AI Generated Image)

Pernahkah kamu melihat bola basket yang sudah hampir masuk, tapi malah mengenai besi ring bagian dalam? Bola tersebut tidak langsung jatuh lurus ke bawah. Karena mengenai besi, bola akan memantul sedikit ke atas dan terdorong ke depan, baru kemudian terjatuh menuju lantai. Lintasan "melayang" ini membentuk sebuah bukit kecil atau parabola yang menghadap ke bawah.

#### Ayo mengamati data pantulan bola:

- Bola mengenai besi ring pada ketinggian 3 meter. Kita anggap ini adalah posisi awal horizontalnya ( $x = 0$ ).
- Karena pantulan tersebut, bola sempat naik sedikit lebih tinggi dari ring hingga mencapai 3,2 meter setelah bergerak maju sejauh 1 meter secara horizontal.
- Bola terus meluncur turun hingga akhirnya memantul di lantai (ketinggian 0 meter).

### 1. Siapkan Datamu! (Identifikasi)

Langkah ini membantumu menentukan variabel dengan tepat. Pastikan kamu tidak tertukar antara posisi horizontal  $(x)$  dan ketinggian  $(y)$  agar modelmu akurat

Petunjuk: Isi kotak kosong di bawah ini berdasarkan cerita di atas!

1. Bola mengenai ring di ketinggian 3 meter. (Artinya saat  $x = 0$ , maka  $y =$  )
2. Berapa tinggi maksimum pantulan bola? (q):  meter.
3. Di jarak horizontal berapa tinggi maksimum itu terjadi? (p):  meter

### 2. Gunakan Logikamu! (Prediksi Visual)

Langkah ini membantumu membangun kepekaan matematis. Ayo, bayangkan bentuknya dulu agar kamu punya gambaran kuat sebelum mulai menghitung!

Pilih Jawaban:

1. Karena bentuk lintasannya seperti "bukit", maka grafik ini [ Terbuka ke Atas / Terbuka ke Bawah ]

2. Karena grafiknya terbuka ke bawah, maka nanti nilai a (koefisien utama) hasilnya harus [ Positif / Negatif ]

#### Tantangan Tebakan:

Jika puncaknya ada di jarak 1 meter, dan bola mulai memantul dari jarak 0 meter, menurutmu di jarak berapa meter bola itu akan sampai di lantai (tinggi 0)? (Siswa mengisi angka bebas sebagai prediksi).

### 3. Rakit Rumusnya! (Drag & Drop)

Langkah ini membantumu memahami letak setiap angka. Jangan sekadar menghafal rumus, tapi pahami posisi angka tersebut dalam grafik agar modelmu tepat.

Instruksi: Tarik (Drag) angka-angka di bawah ini ke posisi yang tepat pada rumus "Bentuk Puncak"!

Angka yang tersedia:

[1]

[3,2]

[a]

Rumus:  $y =$

(x -

)<sup>2</sup> +

### 4. Cari Nilai 'a'! (Matematika Formal)

Langkah ini membantumu berpikir runtut. Ayo, selesaikan hitunganmu tahap demi tahap agar tidak ada bagian logika yang terlewatkan.

Mari menghitung nilai a:

1.  $3 = a(0 - 1)^2 + 3.2$
2.  $3 = a(-1)^2 + 3.2$
3.  $3 = 1a + 3.2$
4.  $3 = 3 - 3.2 = -0.2$

Persamaan utuhnya:  $f(x) = -0.2(x - 1)^2 + 3.2$

Tugas Akhir:

Gunakan persamaan di atas untuk mencari tahu di mana bola menyentuh lantai ( $y = 0$ ).

$$\begin{aligned}0 &= -0.2(x - 1)^2 + 3.2 \\-3.2 &= -0.2(x - 1)^2 \\16 &= (x - 1)^2 \\4 &= x - 1 \rightarrow x = 5 \text{ meter}\end{aligned}$$

Kesimpulan Akhir:

Bola akan menyentuh lantai pada jarak 5 meter dari titik ring. Apakah jawaban ini mendekati prediksimu di Langkah 2? Jika berbeda, di mana letak ketidaktelitiannya?

## The Math Champion's Quote

“Kadang hidup memberimu pantulan yang tak terduga, seperti bola yang membentur ring. Tapi ingat, tanpa pantulan itu, kamu tidak akan pernah tahu cara menghitung jalan baru menuju lantai. **Kesalahan hanyalah data yang tertunda.**”

