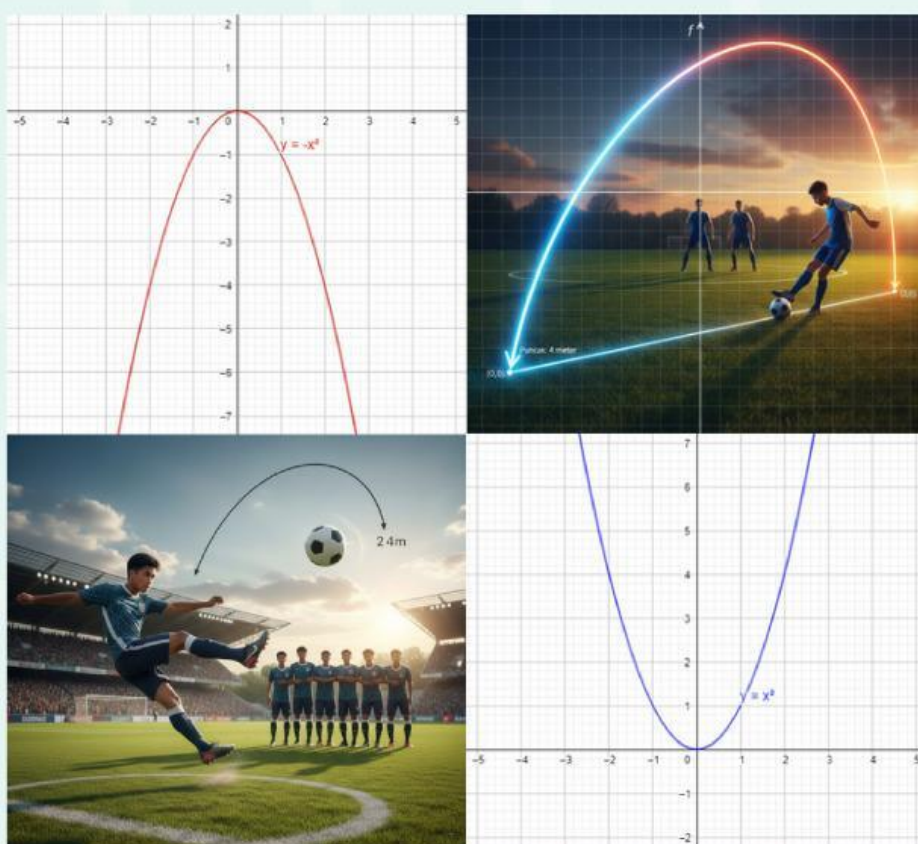


Elektronik
Lembar Kerja Peserta Didik

E-LKPD

Fungsi Kuadrat



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

Oleh:
Titania Alya Rusdijanto

Perhatikan kasus berikut

Kasus 2



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)

Tujuannya untuk meningkatkan Komitmen Kognitif agar siswa memahami informasi awal.

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

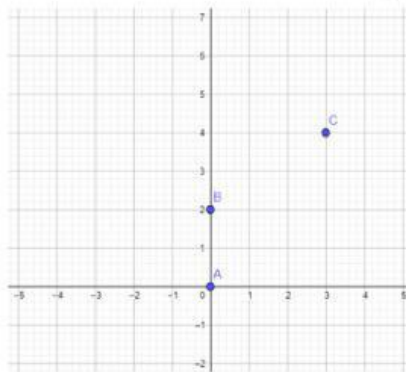
1. Berapa ketinggian awal bola saat dilepaskan? ($x = 0$): meter.
2. Berapa ketinggian maksimum yang bisa dicapai bola? (q): meter.
3. Berapa jarak horizontal saat bola mencapai titik tertinggi? (p): meter

2. Eksplorasi Informal (Prediksi Visual)

Tujuannya untuk mencegah Belajar Hafalan dengan menggunakan logika sketsa.

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)

Tujuannya untuk mencegah Kehilangan Tahap Kontrol dengan validasi model.

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)

Tujuannya untuk memutus Faktor Kebiasaan mekanis dan memastikan pemahaman mendalam.

Mari buktikan prediksiimu 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	meter
Saat di titik paling atas	3 meter	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? $(x, y) =$
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)

Tujuannya agar siswa tidak bingung mana yang jadi 'x' dan mana yang jadi 'y'.

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)

Tujuannya agar siswa punya "feeling" matematis sebelum menghitung.

Pilih Jawaban (Menu Drop-down):

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)

Tujuannya agar siswa tidak sekadar hafal rumus, tapi tahu posisi angka.

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

Angka yang tersedia: [1] , [3,2] , [a]

Rumus: $y =$ $(x -$ $)^2 +$

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

Tujuannya menghitung secara bertahap tanpa lompatan logika yang jauh.

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 ($y = 0$).

$$0 = -0.2(x - 1)^2 + 3.2$$

$$-3.2 = -0.2(x - 1)^2$$

$$16 = (x - 1)^2$$

$$4 = x - 1 \rightarrow x = 5 \text{ meter}$$

Kesimpulan Akhir:

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

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.**”

