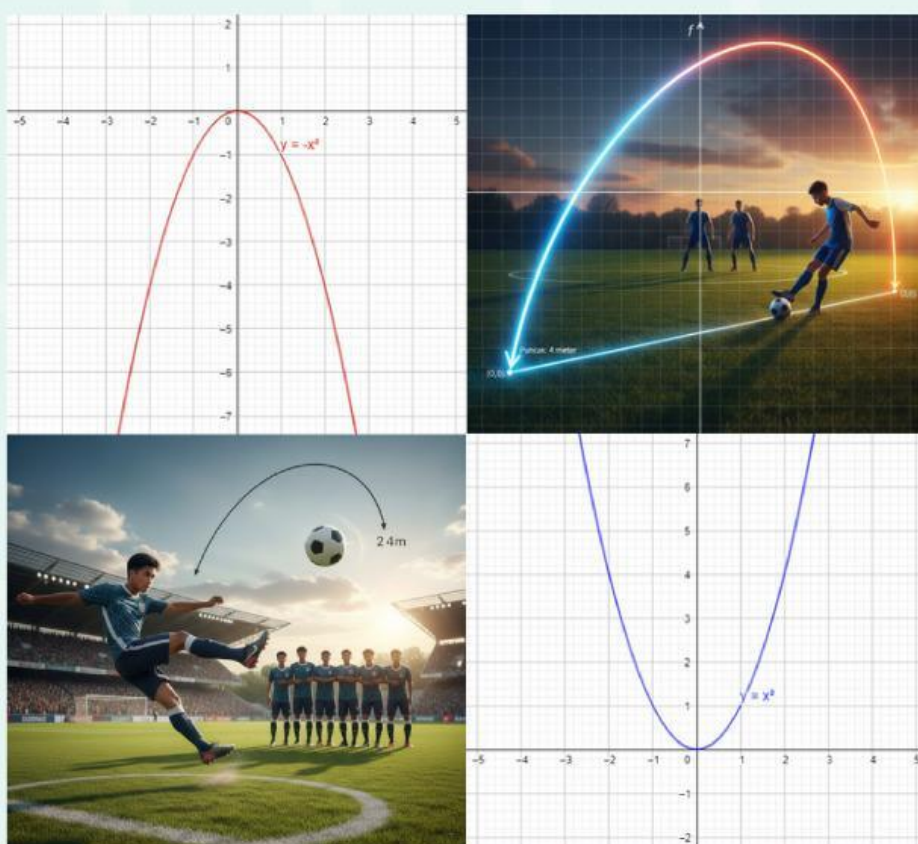


Elektronik
Lembar Kerja Peserta Didik

E-LKPD

Fungsi Kuadrat



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

Oleh:
Titania Alya Rusdijanto

Perhatikan kasus berikut

Kasus 5



Gambar 18. Antena Parabola

(Sumber: <https://bengkeltv.id/bagian-bagian-parabola-dan-fungsinya/>)

Di sebuah stasiun pemancar televisi, terdapat deretan piringan antena parabola raksasa yang selalu menghadap ke arah langit. Seorang teknisi bernama Pak Asta menjelaskan kepada para pengunjung bahwa piringan ini memiliki peran vital: menangkap sinyal satelit yang sangat lemah dari luar angkasa dan memfokuskannya ke satu titik pusat agar gambar di televisi menjadi jernih.

Sesuai dengan pengalaman Andi pada kasus sebelumnya, bentuk lengkungan benda elastis atau alat penangkap sinyal sering kali tidak sembarang dibuat. Jika kita mengamati irisan samping piringan antena tersebut, kita akan menemukan sebuah pola geometris yang sangat presisi. Pak Asta menyebutkan bahwa permukaan piringan tersebut dirancang mengikuti lintasan lengkung yang menyerupai kurva parabola yang menghadap ke atas.

Pak Asta menantang para siswa untuk meneliti lebih dalam bagaimana koordinat titik-titik pada piringan tersebut bekerja, agar mereka tidak hanya sekadar melihat benda mati, tetapi memahami logika matematika di balik kecanggihan teknologi komunikasi tersebut.

Seorang asisten teknisi membantu Pak Asta mencatat data pergerakan permukaan antena tersebut menggunakan sensor laser, dan hasilnya ditunjukkan sebagai berikut:

Data Pengamatan Antena Parabola:

- Saat alat ukur menyentuh tepi kiri kain (awal lengkungan), posisinya berada di ketinggian 0 cm pada jarak horizontal 0 cm.
- Piringan antena mencapai kedalaman maksimum (titik terendah) sedalam 10 cm di bawah garis normal ($y = -10$) tepat pada jarak horizontal 40 cm dari tepi kiri.
- Setelah mencapai titik terendah, permukaan antena mulai naik kembali menuju sisi tepi lainnya.

1. Menghadirkan Masalah Kontekstual (*Contextual Problems*)

Langkah pertama adalah memperkenalkan masalah dalam konteks kehidupan nyata siswa, yaitu fenomena bentuk piringan antena parabola. Siswa dapat memahami situasi ini karena terkait dengan teknologi yang mereka lihat sehari-hari.

Situasi:

Permukaan antena yang semula rata akan melengkung ke bawah membentuk lintasan parabola yang menghadap ke atas.

Berdasarkan pengamatan:

Tepi kiri berada pada jarak 0 cm dengan ketinggian 0 cm. Titik terendah (dasar antena) adalah 10 cm di bawah permukaan normal ($y = -10$) pada jarak horizontal 40 cm.

2. Eksplorasi Informal (*Guided Reinvention*)

Siswa diminta mengeksplorasi secara informal dengan menggambar sketsa atau membuat perkiraan posisi tanpa rumus formal.

Logika:

Jika di titik 40 cm antena turun sejauh 10 cm, maka bentuknya melengkung dari $(0, 0)$ turun menuju $(40, -10)$.

Simetri:

Siswa mulai berpikir intuitif bahwa jika antena naik kembali setelah titik 40 cm, maka pada jarak tertentu (simetris) antena akan kembali rata. Tahap ini membangun pemahaman autentik tanpa hafalan rumus.

3. Menggunakan Model (*Modeling*)

Untuk memahami pergerakan titik pada permukaan antena, kita memetakan data tersebut ke dalam koordinat Kartesius:

- Titik Awal (Tepi Kiri): $(0, 0)$
- Titik Terendah (p, q) : $(40, -10)$

Model visual ini berfungsi sebagai alat validasi agar siswa dapat memeriksa konsistensi antara gambar dan koordinat yang mereka buat guna mengaktifkan kontrol kognitif mereka.

4. Matematika Formal (*Formalization*)

Berdasarkan model titik tersebut, mari kita rumuskan persamaan fungsi kuadratnya secara sistematis:

1. Menyusun Persamaan:

Menggunakan bentuk $f(x) = a(x - p)^2 + q$

$$f(x) = a(x - 40)^2 - 10$$

2. Mencari Nilai a:

Substitusikan titik (0, 0) ke dalam persamaan:

$$0 = a(0 - 40)^2 - 10$$

$$10 = 1600a$$

$$a = \frac{10}{1600} = 0,00625$$

3. Persamaan Akhir: $f(x) = 0,00625(x - 40)^2 - 10$

Tantangan Berpikir

(Ditujukan untuk meminimalkan *Pseudo Thinking*)

1. Berdasarkan hasil perhitungan formal, nilai $a = 0,00625$ bersifat positif. Mengapa nilai tersebut harus positif? Jelaskan hubungannya dengan arah bukaan grafik antenna tersebut!

Jawab:

2. Sebuah antenna parabola bersifat simetris. Jika titik terendah berada pada jarak 40 cm, dan titik awal di 0 cm, pada jarak horizontal berapakah piringan tersebut akan kembali naik ke posisi tepi kanan (ketinggian 0 cm)? Gunakan persamaan untuk membuktikannya!

Jawab:

3. Jika antenna dibuat lebih "cekung" sehingga dasar antenna mencapai kedalaman 20 cm ($y = -20$) pada jarak horizontal yang sama (40 cm), apakah menurutmu nilai koefisien a akan menjadi lebih besar atau lebih kecil? Jelaskan alasanmu!

Jawab:

4. Berdasarkan persamaan yang ditemukan, berapakah ketinggian/kedalaman piringan antena saat berada pada jarak horizontal 20 cm dari tepi kiri?

Jawab:



5. Jika terdapat antena mini yang hanya meregang sedalam 5 cm ($y = -5$) pada jarak horizontal tengah yang sama (40 cm), tuliskan persamaan fungsi kuadratnya dalam bentuk yang paling sederhana!

Jawab:



The Math Champion's Quote

“Fokuskan pikiranmu seperti titik fokus pada antena parabola. Ketika perhatianmu terpusat, sinyal keberhasilan akan tertangkap dengan sangat jelas oleh radarmu. **Tetaplah fokus pada tujuan!**”

