

**SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2017
MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN
MATEMATIKA**

**BAB VI
PERSAMAAN KUADRAT**



**Dr. Djadir, M.Pd.
Dr. Ilham Minggu, M.Si
Ja'faruddin, S.Pd., M.Pd.
Ahmad Zaki, S.Si., M.Si
Sahlan Sidjara, S.Si., M.Si**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2017**

PERSAMAAN KUADRAT

A. Kompetensi Inti (KI)

Menguasai materi, struktur, konsep dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu

B. Kompetensi Dasar (KD)/Kelompok Kompetensi Dasar (KKD)

Menggunakan konsep-konsep aljabar

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat

D. Uraian Materi Pembelajaran

1. Rumus jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat.

Jika persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dan $a \neq 0$ mempunyai akar-akar x_1 dan x_2 ,
Dari rumus abc diperoleh:

$$x_1 = -\frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{D}}{2a}, \text{ dan } x_2 = -\frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{D}}{2a}$$

Maka:

1. $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$	3. $ x_1 + x_2 = \frac{\sqrt{D}}{a}$
2. $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$	

Menentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya x_1 dan x_2 ,

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$$

Rumus yang sering digunakan:

1. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}$
2. $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2$
3. $x_1^2 - x_2^2 = (x_1 + x_2)(x_1 - x_2)$
4. $(x_1 - x_2) = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - 4x_1 x_2}$
5. $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 x_2}$

Contoh soal 1.

Tentukan penyelesaian dari $2x^2 + 7x + 6 = 0$.

Jawab: $2x^2 + 7x + 6 = 0$

$$2x^2 + 4x + 3x + 6 = 0$$

$$2x(x + 2) + 3(x + 2) = 0$$

$$(x + 2)(2x + 3) = 0$$

$$x + 2 = 0 \quad \text{atau} \quad 2x + 3 = 0$$

$$x = -2 \quad \text{atau} \quad x = -1$$

Contoh soal 2

Akar-akar $x^2 - 3x + 4 = 0$ adalah x_1 dan x_2 . Dengan tanpa menyelesaikan persamaan tersebut, hitunglah nilai $x_1^2 + x_2^2$?

Penyelesaian:

$$x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_2$$

$$= (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2$$

$$= \left(\frac{b}{a}\right)^2 - 2\left(\frac{c}{a}\right)$$

$$= (-3)^2 - 2 \cdot 4$$

$$= 1$$

2. Menyelesaikan masalah persamaan atau fungsi kuadrat dengan menggunakan diskriminan.

Jika persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dan $a \neq 0$, maka nilai diskriminan (D) adalah:

$$D = b^2 - 4ac$$

a. *Jenis-jenis akar-akar persamaan kuadrat:*

- 1) $D \geq 0$, karena real/nyata.
 - 1) $D > 0$, kedua akar real berlainan.
 - 2) $D = 0$, kedua akar real kembar/sama.
- 2) $D < 0$, kedua akar tidak real/imajiner/khayal.
- 3) $D = r^2$, kedua akar rasional (cara menentukan akar lebih mudah menggunakan pemfaktoran).

b. *Hubungan akar-akar persamaan kuadrat:*




- 1) Dua akar positif.
 - $D \geq 0$
 - $x_1 + x_2 > 0$
 - $x_1 \cdot x_2 > 0$
- 2) Dua akar negatif.
 - $D \geq 0$
 - $x_1 + x_2 < 0$
 - $x_1 \cdot x_2 > 0$
- 3) Dua akar berbeda tanda.
 - $D > 0$
 - $x_1 \cdot x_2 < 0$
- 4) Dua akar saling berkebalikan.
 - $D \geq 0$
 - $x_1 \cdot x_2 = 1$

c. *Fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$, koordinat titik puncak $(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a})$ dan grafik berbentuk parabola:*

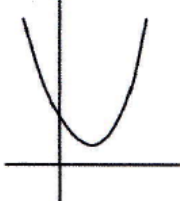
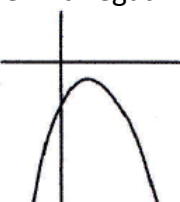
a	$a > 0$	Grafik terbuka ke atas	
	$a < 0$	Grafik terbuka ke bawah	
b	$b > 0$ $a > 0$	Puncak di sebelah kiri sumbu y	
	$b < 0$ $a > 0$	Puncak di sebelah kanan sumbu y	
	$b = 0$	Puncak tepat di sumbu y	
c	$c > 0$	Grafik memotong sumbu y positif	
	$c < 0$	Grafik memotong sumbu y negatif	
	$c = 0$	Grafik melalui titik (0, 0)	
D	$D > 0$	Grafik memotong sumbu x	
	$D = 0$	Grafik menyinggung sumbu x	
	$D < 0$	Grafik tidak memotong sumbu x	

d. Kedudukan garis $g: y = mx + c$ terhadap fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$:

Substitusikan g ke $f(x)$, lalu cari nilai D .

$D > 0$	Berpotongan di dua titik (memotong)	
$D = 0$	Berpotongan di satu titik (menyinggung)	
$D < 0$	Tidak berpotongan (terpisah)	

e. Fungsi kuadrat definit positif atau negatif:

<p>Definit positif</p> 	<p>Grafik fungsi kuadrat seluruhnya berada di atas sumbu x, artinya untuk setiap nilai x maka nilai y selalu positif. Syarat: $a > 0$ dan $D < 0$</p>
<p>Definit negatif</p> 	<p>Grafik fungsi kuadrat seluruhnya berada di bawah sumbu x, artinya untuk setiap nilai x maka nilai y selalu negatif. Syarat: $a < 0$ dan $D < 0$</p>

Contoh soal 1

Buatlah sketsa grafik fungsi kuadrat $y = x^2 + 4x$

Penyelesaian:

- a. Titik potong dengan sumbu X, jika $y = 0$

$$x^2 + 4x = 0$$

$$x(x + 4) = 0$$

$$x = 0 \text{ atau } (x + 4) = 0$$

$$x = -4$$

Jadi memotong sumbu X di titik $(0, 0)$ dan $(-4, 0)$

- b. Titik potong dengan sumbu Y, jika $x = 0$ maka,

$$y = 0^2 + 4 \cdot 0$$

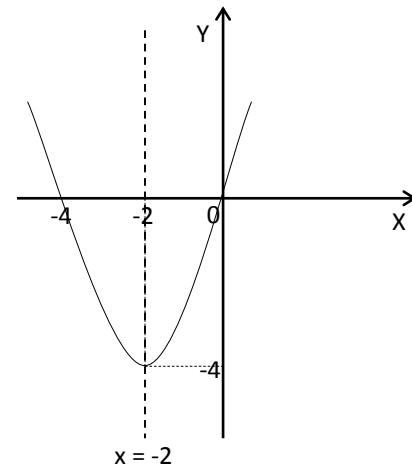
$$= 0$$

Jadi memotong sumbu Y di titik $(0, 0)$

- c. Persamaan sumbu simetri

$$x = \frac{-4}{2 \cdot 1} = -2$$

Jadi persamaan sumbu simetrinya $x = -2$



d. Nilai Ekstrim/nilai stasioner, untuk $x = -2$

$$\begin{aligned}y &= (-2)^2 + 4(-2) \\ &= -4\end{aligned}$$

e. Koordinat titik balik:

$$(-2, -4)$$

Contoh soal 2

Sebuah roket ditembakkan ke atas. Setelah t detik peluru mencapai ketinggian yang dirumuskan dengan $h(t) = 40t - 5t^2$ dalam meter. Tentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tinggi maksimum dan berapa tinggi maksimum yang dicapai?

Penyelesaian:

$$h(t) = 40t - 5t^2$$

Waktu saat mencapai tinggi maksimum

$$\begin{aligned}t &= \frac{-b}{2a} \\ &= \frac{-40}{-10} \\ &= 4 \text{ detik}\end{aligned}$$

Tinggi maksimum pada saat $t = 4$ detik

$$\begin{aligned}h(t) &= 40(4) - 5(4)^2 \\ &= 160 - 80 \\ &= 80 \text{ meter}\end{aligned}$$

REFERENSI

Alimuddin, 2013. Materi Bimtek Profesionalisme Guru. SMA Matematika IPA. Jurusan Matematika FMIPA UNM Makassar.

Alimuddin, 2013. Materi Bimtek Profesionalisme Guru. SMA Matematika IPS Gabungan. Jurusan Matematika FMIPA UNM Makassar.

Sumardyono dkk. 2016. Modul Pelatihan Matematika SMA. PPPPTK: Yogyakarta.

PLPG 2017