



## Persamaan, Fungsi dan Pertidaksamaan Kuadrat

☞ **Bentuk Umum Persamaan Kuadrat**  $ax^2+bx+c = 0$  ;  $a \neq 0$

☞ **Cara Penyelesaian Persamaan Kuadrat**

- Dengan memfaktorkan:  $a(x-x_1)(x-x_2) = 0$
- Dengan melengkapi kuadrat sempurna:  $a(x-p)^2+q = 0$
- Dengan Rumus :  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

☞ **Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat**

Jika  $x_1$  dan  $x_2$  akar-akar dari  $ax^2+bx+c = 0$  maka:

- Jumlah akar-akar  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$
- Hasil kali akar-akar  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$
- $x_1 - x_2 = \frac{\sqrt{D}}{a}$
- $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2 \cdot x_1 \cdot x_2$
- $x_1^3 + x_2^3 = (x_1 + x_2)^3 - 3x_1 \cdot x_2(x_1 + x_2)$

☞ **Menyusun Persamaan kuadrat**

a. Persamaan kuadrat yang akar-akarnya  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah:

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$$

b. Persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya kebalikan dari akar-akar  $ax^2+bx+c=0$  adalah:

$$cx^2+bx+a = 0$$

c. Persamaan kuadrat baru yang akarnya berlawanan dari akar-akar  $ax^2+bx+c=0$  adalah:

$$ax^2 - bx + c = 0$$

d. Persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya  $n$  kali dari akar-akar  $ax^2+bx+c=0$  adalah:

$$ax^2+nbx+n^2c = 0$$

e. Persamaan kuadrat baru yang akarnya  $k$  lebihnya dari akar-akar  $ax^2+bx+c=0$  adalah:

$$a(x-k)^2+b(x-k)+c = 0$$

☞ **Dari persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$** 

- syarat mempunyai dua akar berlawanan, yaitu:  $b = 0$
- syarat mempunyai dua akar berkebalikan, yaitu:  $c = a$
- syarat mempunyai dua akar berbeda tanda, yaitu:  $\frac{c}{a} < 0$
- syarat mempunyai dua akar positif, yaitu:  $\frac{c}{a} > 0$  dan  $\frac{b}{a} < 0$
- syarat mempunyai dua akar negative, yaitu:  $\frac{c}{a} > 0$  dan  $\frac{b}{a} > 0$

☞ **Jenis-jenis Akar Persamaan Kuadrat**

Persamaan Kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  mempunyai diskriminan  $D = b^2 - 4ac$ , untuk  $b \in \text{Rasional}$ . Jika:

$D = 0$  maka PK mempunyai akar kembar yang Real

$D < 0$  maka PK mempunyai akar yang imajiner ( tidak real)

$D > 0$  mempunyai dua akar real yang berbeda dan Rasional jika D bentuk kuadrat atau irasional jika D bukan bentuk kuadrat

☞ **Fungsi**

Fungsi dari himpunan A ke B adalah relasi khusus yang memetakan setiap anggota A tepat dengan satu anggota B.

☞ **Sifat Fungsi**

- i. **Fungsi Injektif** (fungsi satu-satu). yaitu  $x_1 \neq x_2 \rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$
- ii. **Fungsi Surjektif** (fungsi keatas/onto). Yaitu pabila semua anggota domain menjadi anggota Range.
- iii. **Fungsi Bijektif** yaitu suatu fungsi yang mempunyai sifat injektif dan surjektif

☞ **Fungsi Kuadrat**

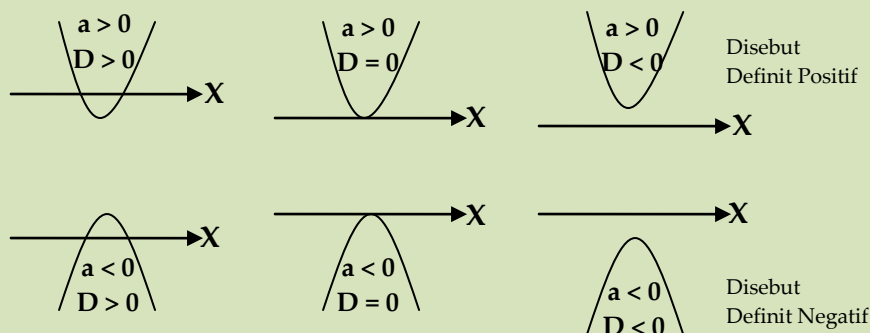
Bentuk umum fungsi kuadrat adalah  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , dengan a,b dan  $c \in \text{R}$  dan  $a \neq 0$ . Grafiknya berbentuk parabola.

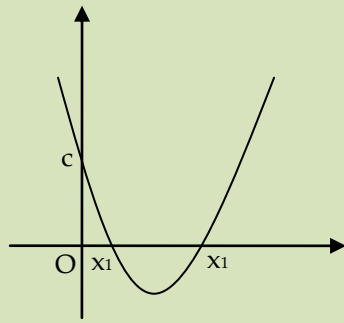
Titik puncak  $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-D}{4a}\right)$  atau  $\left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$

Persamaan sumbu simetri  $X = \frac{-b}{2a}$

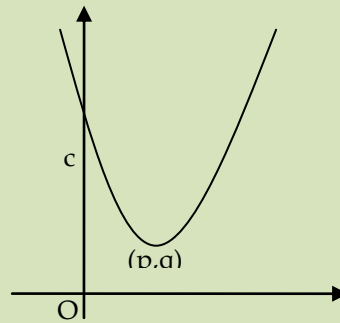
Nilai Balik maksimum atau minimum yaitu  $\frac{-D}{4a}$

Sifat fungsi Kuadrat:

☞ **Menentukan Rumus Fungsi Kuadrat**



$$f(x) = a[x^2 - (x_1+x_2)x + x_1 \cdot x_2]$$



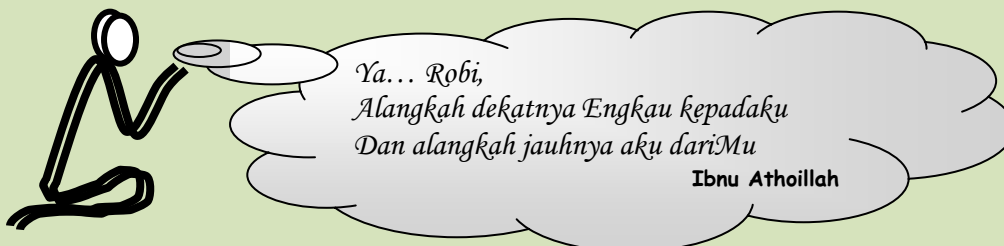
$$f(x) = a(x-p)^2 + q$$

### ☞ Pertidaksamaan kuadrat

1. Bentuk umum  $ax^2+bx+c<0$ , bias juga menggunakan  $>, \leq$  atau  $\geq$ ,  $a, b, c \in \mathbb{R}$  dan  $a \neq 0$
2. Untuk menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat dapat menggunakan garis bilangan atau grafik fungsi kuadrat.
3. Pemakaian diskriminan persamaan kuadrat
  - Definit positif jika  $D < 0$  dan  $a > 0$
  - Definit negative jika  $D < 0$  dan  $a < 0$

### ☞ Pertidaksamaan Fungsi Pecah

$$\frac{f(x)}{g(x)} < 0 \Rightarrow f(x) \cdot g(x) < 0 \text{ dan } g(x) \neq 0$$



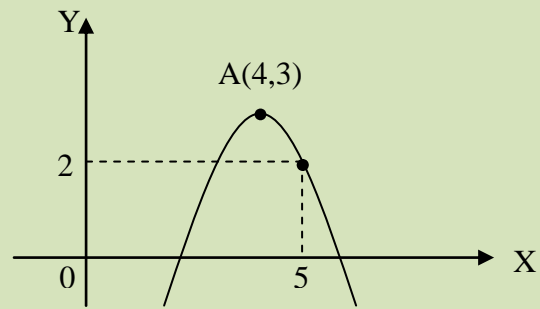
**Soal-soal**

- UAN 2002/P-2 UTAMA/No.2**  
Hasil kali akar-akar persamaan kuadrat  $6x^2-2x+3=0$  adalah ...  
A. 3                      B. 2                      C.  $\frac{1}{2}$                       D.  $-\frac{1}{2}$                       E. -2
- UAN 2002/P-2 UTAMA/No.3**  
Persamaan kuadrat  $x^2+(m-2)x+9=0$  akar-akarnya nyata. Nilai m yang memenuhi adalah ...  
A.  $m \leq -4$  atau  $m \geq 8$                       D.  $-4 \leq m \leq 8$   
B.  $m \leq -8$  atau  $m \geq 4$                       E.  $-8 \leq m \leq 4$   
C.  $m \leq -4$  atau  $m \geq 10$
- UAN 2003/P-2 UTAMA/No.1**  
Persamaan  $x^2(1-m) + x(8-2m) + 12 = 0$  mempunyai akar kembar, maka nilai m =  
A. -2                      B.  $-\frac{3}{2}$                       C. 0                      D.  $\frac{3}{2}$                       E. 2
- Persamaan kuadrat  $mx^2 + (m-5)x - 20 = 0$ , akar-akarnya saling berlawanan. Nilai m =  
A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 8                      E. 12
- UN 2005/P-4 SUSULAN/No. 3**  
Akar-akar persamaan kuadrat  $2x^2-8x+16 = 0$  adalah  $x_1$  dan  $x_2$ . Persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya  $2x_1$  dan  $2x_2$  adalah ...  
A.  $x^2-16x+32 = 0$                       D.  $x^2-8x+32 = 0$   
B.  $x^2-16x+64 = 0$                       E.  $x^2-8x+64 = 0$   
C.  $x^2-8x+16 = 0$
- EBTANAS 1993/NO. 1**  
Akar-akar persamaan kuadrat  $x^2+7x-2=0$  adalah  $x_1$  dan  $x_2$ . Persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya  $(x_1-1)$  dan  $(x_2-1)$  adalah ...  
A.  $x^2-5x+1=0$                       D.  $x^2-9x-6=0$   
B.  $x^2+5x+1=0$                       E.  $x^2+9x+6=0$   
C.  $x^2+9x-6=0$
- EBTANAS 1995/NO. 2**  
Akar-akar persamaan kuadrat  $2x^2-3x-5=0$  adalah  $x_1$  dan  $x_2$ . Persamaan kuadrat baru yang akarnya  $3x_1$  dan  $3x_2$  adalah ...  
A.  $2x^2-9x-45=0$                       D.  $2x^2-9x-15=0$   
B.  $2x^2+9x-45=0$                       E.  $2x^2+9x-15=0$   
C.  $2x^2-6x-45=0$
- UAN 2003/P-2 UTAMA/No.2**  
Nilai maksimum dari fungsi  $f(x) = -2x^2+(k+5)x+1-2k$  adalah 5. Nilai k yang positif adalah ...  
A. 5                      B. 6                      C. 7                      D. 8                      E. 9

## 9. UNAS 2006/P-2 UTAMA/No. 10

Perhatikan gambar berikut ini.  
Persamaan grafik fungsi pada gambar adalah ...

- A.  $y = -x^2 + 6x - 13$   
B.  $y = -x^2 - 6x - 13$   
C.  $y = -x^2 + 8x + 13$   
D.  $y = -x^2 - 8x + 13$   
E.  $y = -x^2 + 8x - 13$



## 10. UAN 2002/P-2 UTAMA/No.5

Suatu fungsi kuadrat mempunyai nilai maksimum 5 untuk  $x=2$ , sedang  $f(4)=3$ .  
Fungsi kuadrat tersebut adalah ...

- A.  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 3 = 0$   
B.  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3 = 0$   
C.  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x - 3 = 0$   
D.  $f(x) = -2x^2 + 2x + 3 = 0$   
E.  $f(x) = -2x^2 + 8x - 3 = 0$

## 11. UNAS 2006/P-2 UTAMA/No. 4

Sebuah hiasan dinding yang berbingkai mempunyai ukuran luar bingkai 45 cm x 36 cm. Jika luas hiasan dinding 1.036 cm<sup>2</sup> dan lebar bingkai sama, maka lebar bingkai itu adalah ...

- A. 2 cm      B. 3 cm      C. 4 cm      D. 5 cm      E. 6 cm

## 12. EBTANAS 1990/N0. 35

Persegipanjang dengan keliling  $(2x+24)$  cm dan lebarnya  $(8-x)$  cm. agar luasnya maksimum, maka panjangnya = ...

- A. 4 cm      B. 8 cm      C. 10 cm      D. 12 cm      E. 13 cm

## 13. EBTANAS 1992/N0. 1

Grafik fungsi kuadrat yang persamaannya  $y=ax^2-5x-3$  memotong sumbu X yang salah satu titik potongnya adalah  $(-\frac{1}{2}, 0)$ , maka nilai  $a$  sama dengan ...

- A. -32      B. -2      C. 2      D. 11      E. 22

## 14. UAN 2002/P-2 UTAMA/No.4

Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $\frac{2-5x}{x-2} \geq 3$  adalah ...

- A.  $\{x \mid 1 \leq x < 2\}$   
B.  $\{x \mid 1 \leq x \leq 2\}$   
C.  $\{x \mid x < 1\}$   
D.  $\{x \mid x > 2 \text{ atau } x \leq 1\}$   
E.  $\{x \mid x \geq 2 \text{ atau } x \leq 1\}$

15. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $\frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - x - 6} < 0$  untuk  $x \in \mathbb{R}$  adalah ...

- A.  $\{x \mid x > 1 \text{ atau } x < -2\}$   
B.  $\{x \mid x \leq 1 \text{ dan } x > -2\}$   
C.  $\{x \mid x > 3 \text{ atau } x < -2\}$   
D.  $\{x \mid -2 < x < 3 \text{ dan } x \neq 0\}$   
E.  $\{x \mid x > 3 \text{ atau } x < -2\}$

## 16. EBTANAS/1995

Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $2x^2 + x - 15 \geq 0$  untuk  $x \in \mathbb{R}$  adalah ....

- A.  $\{x \mid -3 \leq x \leq 2\frac{1}{2}\}$
- B.  $\{x \mid -2\frac{1}{2} \leq x \leq 3\}$
- C.  $\{x \mid x \leq -2\frac{1}{2} \text{ atau } x \geq 3\}$
- D.  $\{x \mid x \leq -3 \text{ atau } x \geq 2\frac{1}{2}\}$
- E.  $\{x \mid x \leq -3 \text{ atau } x \geq -2\frac{1}{2}\}$

## 17. EBTANAS/1994

Himpunan penyelesaian pertidaksamaan kuadrat  $2x^2 + 5x - 3 \leq 0$ , untuk  $x \in \mathbb{R}$  adalah ...

- A.  $\{x \mid x \leq -3 \text{ atau } x \geq \frac{1}{2}\}$
- B.  $\{x \mid x \leq -\frac{1}{2} \text{ atau } x \geq 3\}$
- C.  $\{x \mid -3 \leq x \leq \frac{1}{2}\}$
- D.  $\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq 3\}$
- E.  $\{x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq 3\}$

## 18. EBTANAS 1995/N0. 3

Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $3x^2 - 2x - 8 > 0$  untuk  $x \in \mathbb{R}$  adalah ...

- A.  $\{x \mid x > 2 \text{ atau } x < -\frac{3}{4}\}$
- B.  $\{x \mid x > 2 \text{ atau } x < -\frac{4}{3}\}$
- C.  $\{x \mid -\frac{4}{3} < x < 2\}$
- D.  $\{x \mid -\frac{3}{4} < x < 2\}$
- E.  $\{x \mid x > \frac{4}{3} \text{ atau } x < -2\}$

## 19. EBTANAS/1993

Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $3 + 2x - 8x^2 > 0$ ,  $x \in \mathbb{R}$  adalah ...

- A.  $\{x \mid x < -\frac{1}{2} \text{ atau } x > \frac{3}{4}\}$
- B.  $\{x \mid x < -\frac{3}{4} \text{ atau } x > \frac{1}{2}\}$
- C.  $\{x \mid -\frac{3}{4} < x < \frac{1}{2}\}$
- D.  $\{x \mid -\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}\}$
- E.  $\{x \mid -3 < x < \frac{1}{2}\}$

20. Nilai  $x \in \mathbb{R}$  yang memenuhi  $|2x - 5| < 1$  adalah ...

- A.  $x < 3$
- B.  $x < 2$
- C.  $2 < x < 3$
- D.  $-3 < x < -2$
- E.  $x > 2$