

# TUGAS PPG DALAM JABATAN 2020 TAHAP I

## BAHAN AJAR

MATA PELAJARAN : MATEMATIKA

SATUAN PENDIDIKAN : SMK NAWA BHAKTI KEBUMEN

KELAS : XI

MATERI POKOK : PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT



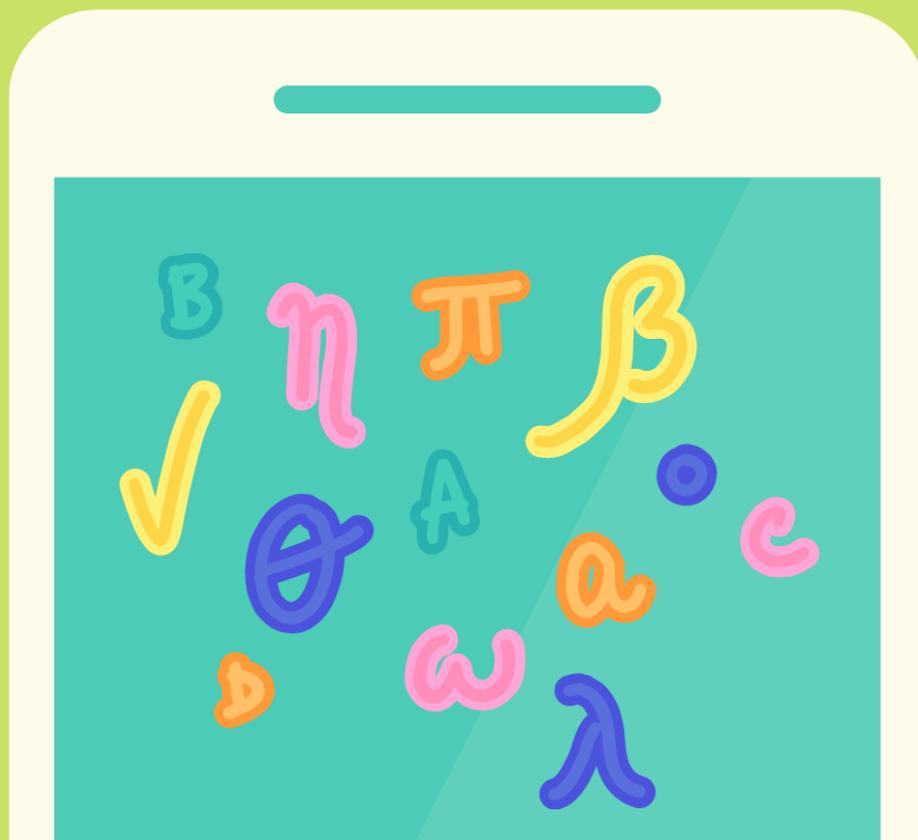
DISUSUN OLEH :

VISCARIA MUFTIANA, S.Pd

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA  
KLATEN  
2020

# HANDOUT MATEMATIKA II

## PERSAMAAN DAN FUNGSI KUADRAT



BY VISCARIA MUFTIANA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT , atas berkat dan rahmatnya sehingga Modul matematika dengan materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat ini dapat kita gunakan untuk pembelajaran. Modul ini dibuat untuk memenuhi kebutuhan belajar bagi para siswa SMK Kelas XI dan sebagai pelengkap bagi Guru Matematika. Setiap kompetensi yang ada di dalam buku ini disampaikan dengan cara yang mudah dipahami oleh para siswa. Untuk mempelajari modul ini, Anda harus mengingat kembali beberapa materi penting yang pernah Anda pelajari waktu di SMP. Sebagai contoh materi tentang bentuk kuadrat sempurna, penarikan akar, menyederhanakan bentuk akar, sumbu simetri, dan titik balik fungsi kuadrat, definit positif dan definit negatif, serta menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan metode eliminasi. Hal ini akan sangat membantu keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini.

Cakupan materi modul ini meliputi pengertian, pemahaman, dan ketrampilan. Oleh karena itu, selain dijelaskan tentang pengertian, juga diberikan contoh-contoh soal, uji kompetensi, tugas dan rangkuman. Keseriusan Anda dalam mempelajari modul ini menjadi kunci keberhasilan Anda. Pemahaman Anda terhadap materi modul ini akan bermanfaat untuk mempelajari matematika di tingkat yang lebih tinggi maupun dalam mata pelajaran lain, seperti fisika, teknik, dan ekonomi. Kompetensi dasar dari materi modul ini adalah melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat.

Di bagian akhir kompetensi ini diberikan tes formatif yang soalnya berbentuk pilihan ganda mengacu kepada kompetensi yang ada pada modul. Setelah mempelajari materi ini, melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan metode diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menentukan akar – akar persamaan kuadrat dengan cara memfaktorkan, melengkapkan kuadrat sempurna, dan menggunakan rumus ABC;
2. Menentukan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat;
3. Menerapkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat;

dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin, jujur, bersikap santun, percaya diri dan pantang menyerah serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro aktif, serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

Kritik dan saran selalu saya harapkan dari para siswa, guru, dan pembaca yang budiman, demi perbaikan buku ini kedepan. Semoga amal ibadah kita diterima oleh Allah SWT. Aamiin.

Kebumen, September 2020

## MENYELESAIKAN PERSAMAAN KUADRAT

---

### STANDAR KOMPETENSI

Memecahkan masalah yang berkaitan dengan fungsi, persamaan dan fungsi kuadrat serta pertidaksamaan kuadrat

### KOMPETENSI DASAR

- 3.19 Menentukan nilai variabel pada persamaan dan fungsi kuadrat
- 4.19 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat

### INDIKATOR

Menentukan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat dan bentuk umum fungsi kuadrat.

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) model diskusi dengan aplikasi gogle classroom dan Whatsaap, siswa dapat menentukan jumlah dan hasil kali akar akar persamaan kuadrat, *dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin, jujur, bersikap santun, percaya diri dan pantang menyerah serta memiliki sikap responsif (berpikir kritis) dan pro aktif, serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik ( karakter)*

## MATERI

### ✚ MENENTUKAN JUMLAH DAN HASIL KALI AKAR PERSAMAAN KUADRAT

Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali kita jumpai persoalan atau perhitungan yang berkaitan dengan materi persamaan kuadrat. Sebelumnya kalian sudah mempelajari tentang bentuk umum persamaan kuadrat dan bagaimana cara mencari akar-akar dalam persamaan kuadrat. Kali ini kita akan membahas tentang bagaimana mencari jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat.

#### Jumlah dan Hasil Kali Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Akar-akar persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$ , berhubungan erat dengan koefisien-koefisien  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .

**Rumus akar-akar persamaan kuadrat:**

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Misalkan akar-akar persamaan tersebut adalah  $x_1$  dan  $x_2$ , maka :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

dan

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

**Sehingga jumlah akar-akar:**

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

**Dan hasil kali akar-akar:**

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$



Sehingga,

$$\begin{aligned} \text{a. } x_1^2 + x_2^2 &= (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2 \\ &= (-5)^2 - 2 \cdot 6 \\ &= 25 - 12 \\ &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } (x_1 - x_2)^2 &= x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 \\ &= 13 - 12 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} &= \frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2} \\ &= \frac{-5}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} &= \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 \cdot x_2} \\ &= \frac{13}{6} \end{aligned}$$

## PENGERTIAN FUNGSI KUADRAT

Fungsi kuadrat adalah sebuah fungsi polinom yang memiliki peubah/variabel dengan pangkat tertingginya adalah 2 (dua).

Secara umum fungsi kuadrat memiliki bentuk umum seperti berikut ini:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$$

dengan  $f(x) = y$  yang merupakan variabel terikat,  $x$  adalah variabel bebas, sedangkan  $a$ , dan  $b$  merupakan koefisien dan  $c$  adalah suatu konstanta.

Hal ini tentunya berbeda dengan yang dinamakan persamaan kuadrat, yang mana persamaan kuadrat memiliki variabel dengan pangkat tertingginya adalah dua dan berbentuk persamaan.

Bentuk umum dari persamaan kuadrat adalah sebagai berikut:

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

dengan  $x$  adalah variabel bebas,  $a$  dan  $b$  adalah koefisien, serta  $c$  adalah konstanta.

## ✚ Jenis Jenis Fungsi Kuadrat

Sebelum kita membahas cara menggambar grafik fungsi kuadrat, akan kita bahas terlebih dahulu mengenai jenis-jenis lain dari fungsi kuadrat seperti di bawah ini:

1. Jika pada  $y = ax^2 + bx + c$  nilai  $b$  dan  $c$  adalah 0, maka fungsi kuadrat menjadi:

$$y = ax^2$$

yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada  $x = 0$  dan memiliki nilai puncak di titik  $(0,0)$

2. Jika pada  $y = ax^2 + bx + c$  nilai  $b$  bernilai 0, maka fungsi kuadrat akan berbentuk:

$$y = ax^2 + c$$

yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada  $x = 0$  dan memiliki titik puncak di  $(0,c)$

3. Jika titik puncak ada di titik  $(h,k)$ , maka fungsi kuadrat menjadi:

$$y = a(x - h)^2 + k$$

dengan hubungan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  dengan  $h$ ,  $k$  adalah sebagai berikut:

$$(h,k) = \left[ -\frac{b}{2a}, -\left(\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right) \right]$$

Setelah kita memahami jenis-jenis fungsi kuadrat yang lain, selanjutnya kita akan membahas cara melukis sebuah grafik fungsi kuadrat. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

Menentukan sumbu simetri:  $x = -\frac{b}{2a}$

1. Menentukan titik potong kurva dengan sumbu x: misalkan  $y = 0$ , maka  $ax^2 + bx + c = 0$
2. Menentukan titik potong dengan sumbu y: misalkan  $x = 0$ , maka  $y = c$
3. Menentukan titik puncak:  $y = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$

Selain itu, terdapat ciri khusus dari grafik parabola dilihat dari fungsinya. Jika  $a > 0$  maka parabola terbuka ke atas jika sebaliknya maka parabola terbuka ke bawah.

Kemudian pada fungsi kuadrat terdapat istilah diskriminan yang memiliki bentuk:

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

#### Keterangan

- Jika  $D > 0$  maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang berbeda dan memotong di dua titik.
- Jika  $D = 0$  maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang sama, sehingga kurva hanya akan menyinggung sumbu x di satu titik.
- Jika  $D < 0$  maka kurva tidak menyentuh sumbu x sama sekali.

### RANGKUMAN

#### ➤ Jumlah dan Hasil Kali Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Akar-akar persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$ , berhubungan erat dengan koefisien-koefisien  $a$ ,  $b$ , dan  $c$ .

Rumus akar-akar persamaan kuadrat:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Misalkan akar-akar persamaan tersebut adalah  $x_1$  dan  $x_2$ , maka :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

dan

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sehingga jumlah akar-akar:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

Dan hasil kali akar-akar:

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

### ➤ Bentuk Umum Fungsi Kuadrat

Secara umum fungsi kuadrat memiliki bentuk umum seperti berikut ini:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$$

Jenis-jenis lain dari fungsi kuadrat seperti di bawah ini:

1. Jika pada  $y = ax^2 + bx + c$  nilai  $b$  dan  $c$  adalah 0, maka fungsi kuadrat menjadi:

$$y = ax^2$$

yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada  $x = 0$  dan memiliki nilai puncak di titik  $(0,0)$

2. Jika pada  $y = ax^2 + bx + c$  nilai  $b$  bernilai 0, maka fungsi kuadrat akan berbentuk:

$$y = ax^2 + c$$

yang membuat grafik pada fungsi ini simetris pada  $x = 0$  dan memiliki titik puncak di  $(0,c)$

3. Jika titik puncak ada di titik  $(h,k)$ , maka fungsi kuadrat menjadi:

$$y = a(x - h)^2 + k$$

dengan hubungan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  dengan  $h$ ,  $k$  adalah sebagai berikut:

$$(h,k) = \left[ -\frac{b}{2a}, -\left(\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right) \right]$$

➤ **Menentukan Sumbu Simetri**

Menentukan sumbu simetri:  $x = -b/2a$

1. Menentukan titik potong kurva dengan sumbu x: misalkan  $y = 0$ , maka  $ax^2 + bx + c = 0$
2. Menentukan titik potong dengan sumbu y: misalkan  $x = 0$ , maka  $y = c$
3. Menentukan titik puncak:  $y = -\frac{b^2-4ac}{4a}$

Selain itu, terdapat ciri khusus dari grafik parabola dilihat dari fungsinya. Jika  $a > 0$  maka parabola terbuka ke atas jika sebaliknya maka parabola terbuka ke bawah.

➤ **Diskriminan**

Kemudian pada fungsi kuadrat terdapat istilah diskriminan yang memiliki bentuk:

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

**Keterangan :**

- Jika  $D > 0$  maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang berbeda dan memotong di dua titik.
- Jika  $D = 0$  maka fungsi kuadrat memiliki 2 akar yang sama, sehingga kurva hanya akan menyinggung sumbu x di satu titik.
- Jika  $D < 0$  maka kurva tidak menyentuh sumbu x sama sekali.

## UJI KOMPETENSI

**Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan singkat dan tepat!**

1. Jika  $x_1$  dan  $x_2$  akar-akar persamaan kuadrat  $x^2 - 2x + 4 = 0$ . Tentukan nilai:
  - a.  $x_1^2 + x_2^2$
  - b.  $(x_1 - x_2)^2$
  - c.  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$
  - d.  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$
2. Tentukan nilai  $a$ , jika kedua akar persamaan  $x^2 + (2a - 6)x - 9 = 0$  saling berlawanan
3. Tentukan nilai  $m$  jika selisih akar-akar kuadrat  $3x^2 + 5x - m = 0$  adalah 2
4. Akar-akar persamaan  $x^2 - ax - 60 = 0$  mempunyai beda 7. Tentukan nilai  $a$  dan kedua akar-akarnya
5. Diketahui akar-akar persamaan  $2x^2 - 3ax + a + b = 0$  adalah  $x_1$  dan  $x_2$ . Jika  $x_1^2 + x_2^2 = \frac{45}{4}$ , hitunglah nilai  $a$  yang memenuhi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Etsa Indra Irawan dan Cucun Cunayah. 2013. 1700 Bank Soal Matematika. Yrama Widya. Bandung.
- Sukino. 2014. Matematika SMA (Kurikulum 2013). Erlangga. Jakarta.
- Swaditya Rizki. 2015. Aljabar Elementer. FKIP. Universitas Muhammadiyah Metro
- Swaditya Rizki. 2012. Pemanfaatan Teknologi Komputer Untuk Pembelajaran Matematika Khususnya Persamaan Kuadrat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Universitas Muhammadiyah Metro. Hal. 171-176
- <https://www.mathsisfun.com/algebra/quadratic-equation-real-world.html>