

MAKALAH MATEMATIKA DASAR



FUNGSI DAN GRAFIK FUNGSI KUADRAT

Disusun Oleh:

Alexis Rachel Maria Rosauli Napitupulu

2115150022

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Makalah Matematika Dasar“Fungsi dan Grafik Fungsi Kuadrat”. Adapun tujuan penulisan makalah matematika dasar ini adalah untuk memenuhi kebutuhan tugas matakuliah Matematika Dasar semester 1 tahun ajaran 2021. Dalam penyusunan makalah ini penulis telah banyak menerima bantuan baik berupa moril dan materi selama proses pembuatan makalah matematika dasar ini. Untuk itu penulis dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Marina Silalahi, M.Si. Selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi
2. Bapak Jitu Halomoan Lumbantoruan S.Pd., M.Pd. Selaku Dosen Pengampu Matakuliah Matematika Dasar.
3. Dukungan Teman-teman.

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki makalah ini. Kiranya makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis ucapkan Terimakasih.

Jakarta, 5 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
FUNGSI DAN GRAFIK FUNGSI KUADRAT.....	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN.....	5
FUNGSI KUADRAT	5
a. Pengertian Fungsi Kuadrat	5
b. Bentuk Umum Fungsi Kuadrat.....	5
c. Contoh Soal	7
GRAFIK FUNGSI KUADRAT	8
d. Pengertian Grafik Fungsi Kuadrat.....	8
e. Sifat Grafik Fungsi Kuadrat	8
f. Cara Menyusun Persamaan Grafik Fungsi Kuadrat	9
g. Contoh Soal	10
LATIHAN SOAL.....	12
JAWABAN DAN PENJELASAN	12
DAFTAR PUSTAKA.....	16

MODUL 5

FUNGSI DAN GRAFIK FUNGSI KUADRAT

Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian
Mahasiswa diharapkan mampu memahami fungsi kuadrat dan menyusun grafik fungsi kuadrat	<ol style="list-style-type: none">1. Fungsi Kuadrat2. Menyusun Grafik Fungsi Kuadrat3. Soal latihan

KEGIATAN PEMBELAJARAN

FUNGSI KUADRAT

a. Pengertian Fungsi Kuadrat

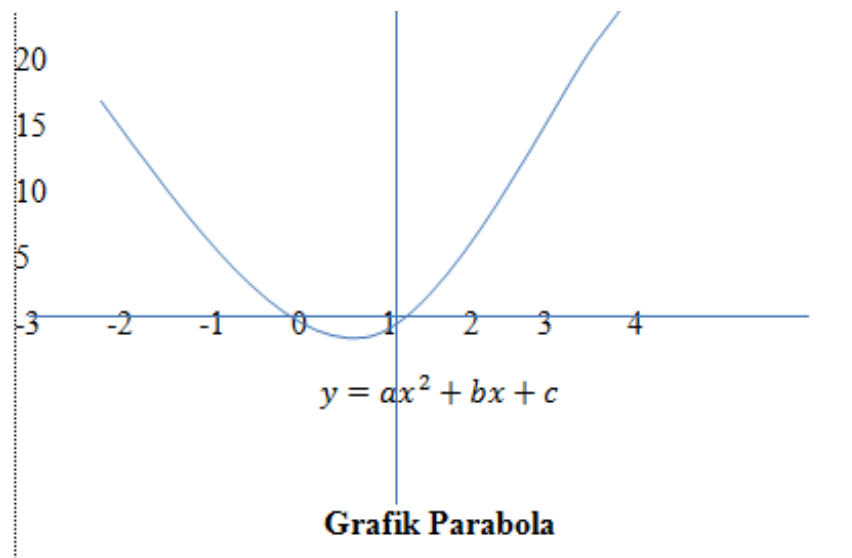
- Fungsi adalah suatu asosiasi yang mengikatkan ranah dan kodomain.
- Fungsi kuadrat adalah suatu penyejajaran bersumber sebab yang memiliki pangkat tertinggi yaitu 2. Fungsi ini bertalian tambah penyejajaran kuadrat(Arrijal, 2021).

b. Bentuk Umum Fungsi Kuadrat

Dalam fungsi kuadrat ini terdapat dua bentuk umum.

Bentuk 1

$$F(x) = ax^2 + bx + c \text{ Atau } y = ax^2 + bx + c$$



Dengan keterangan sebagai berikut:

a = koefisien dari x^2 , di mana $a \neq 0$

b = koefisien dari x

$c = \text{konstanta}$

Bentuk grafik mempunyai bentuk yang serupa dengan grafik parabola seperti pada gambar grafik parabola yang tertera di atas. Suatu fungsi memiliki hubungan yang erat dengan sebuah grafik fungsi, begitu pula dengan fungsi kuadrat.

Contoh titik ekstrim pada fungsi kuadrat pada $ax^2 - bx + c$ yaitu:

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

Grafik fungsi ini dapat dibuat dengan memasukan nilai X pada interval tertentu sehingga akan mendapat nilai Y.

- Bentuk 2

Terdapat bentuk umum yang lain dalam bentuk persamaan kuadrat sempurnasebagai berikut:

$$F(x) = a \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{D}{-4a}$$

Adapun rumus menentukan absis titik puncak :

$$\left(-\frac{b}{2a}\right) \text{ atau } \left(-\frac{D}{4a}\right)$$

c. Contoh Soal

- 1) Fungsi $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ memiliki bentuk sesuai dengan bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$, Hitunglah nilai $a + 2b + 3c$

Penyelesaian:

Diketahui : $a = 3$

$$b = -2$$

$$c = 5$$

Ditanya : $a + 2b + 3c \dots ?$

Jawab : $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(x) = a + 2b + 3c$$

$$= 3 + 2(-2) + 3(5)$$

$$= 3 - 4 + 15$$

$$= -1 + 15$$

$$= 14$$

- 2) Absis titik balik grafik fungsi $y = px^2 + (p - 3)x + 2$ adalah p.

Nilai p adalah?

Penyelesaian :

Diketahui :

$$y = px^2 + (p - 3)x + 2$$

$$x_p = p$$

Ditanya : Nilai p?

Jawab :

Untuk menentukan absis titik puncak :

$$X_p = \left(-\frac{b}{2a}\right) = p$$

$$\begin{aligned}
&= -\left(\frac{p-3}{2p}\right) = p \\
&= -\left(\frac{p+3}{2p}\right) = p \\
&= -p + 3 = 2p^2 \\
&= -2p^2 - p + 3 = 0 \\
&= -(p-1)(2p+3) = 0 \\
\text{Nilai } p &= -\frac{3}{2} \text{ atau } p = 1 \\
\text{Maka nilai } p &= -\frac{3}{2}
\end{aligned}$$

GRAFIK FUNGSI KUADRAT

d. Pengertian Grafik Fungsi Kuadrat

Fungsi kuadrat umumnya mewujudkan sepaham penyejajaran berusul sebab tambah pangkat tertinggi adalah dua. Bentuknya berusul penyejajaran kuadrat tersebut adalah $ax^2 + bx + c = 0$ dan memiliki sifat kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Grafik kuadrat memiliki beberapa sifat dalam menyusunnya.

e. Sifat Grafik Fungsi Kuadrat

1. Grafik terbuka :

Grafik ini ditentukan oleh nilai a untuk menentukan hasil ke arah atas atau bawah. Jika $a > 0$ maka hasil grafik menunjukkan ke atas, sementara jika $a < 0$, maka akan menghasilkan hasil ke bawah atau negatif.

2. Titik puncak :

Apabila grafik menunjukkan hasil ke bawah, maka titik puncaknya berada di titik maksimum. Sementara jika grafik terbuka mengarah ke atas, maka titik puncaknya minimum.

3. Sumbu simetri :

Membagi grafik menjadi dua bagian di titik puncak.

4. Titik potong sumbu y.

5. Titik potong sumbu x. Grafik ini akan memotong dan memunculkan persamaan berupa $ax^2 + bx + c$.

f. Cara Menyusun Persamaan Grafik Fungsi Kuadrat

1. Mengetahui tiga titik koordinat yang persamaannya adalah $y = ax^2 + bx + c$.

2. Mengetahui titik potong pada sumbu x dan titik yang dilalui

$$y = a(x - x_1)(x - x_2).$$

3. Mengetahui titik puncak dan satu titiknya. $y = a(x - x_p)^2 + y_p$.

Adapun tiga macam rumus untuk merumuskan sebuah fungsi kuadrat berdasarkan grafik. Diantaranya:

1. Diketahui tiga titik koordinat (x, y) yang dilalui oleh grafik, lalu masing-masing koordinat tersebut disubstitusikan kedalam persamaan grafik.

$$y = ax^2 + bx + c$$

2. Diketahui titik potong dengan sumbu x dan satu titik yang dilalui. Misalnya titik potong sumbu X = $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$ maka rumus fungsi kuadratnya adalah

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Nilai a di hasilkan dengan cara mensubstitusikan titik (x, y) yang dilalui.

3. Diketahui titik puncaknya dan satu titik yang dilalui. Misalnya titik puncak (x_p, y_p) jadi rumus fungsi kuadratnya adalah

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

Nilai a di hasilkan dengan cara mensubstitusikan titik (x, y) yang dilalui.

g. Contoh Soal

1. Jika grafik $y = x^2 + ax + b$ mempunyai titik puncak (1,2) tentukan nilai a dan b!

Diketahui:

$$y = x^2 + ax + b$$

Titikpuncak(1,2)

Ditanya :

Nilai a dan b

Pembahasan :

Gunakan rumus $\left(-\frac{b}{2a}\right)$ sebagai nilai x titik puncak :

$$1 = -2 + b$$

$$b = 3$$

2. Jika fungsi $y = ax^2 + 6x + (a + 1)$ mempunyai sumbu simetri $x = 3$. Tentukan nilai maksimumnya!

Diketahui :

$$y = ax^2 + 6x + (a + 1)$$

$$x = 3$$

Ditanya :

Nilai maksimum

Pembahasan :

$$-\frac{b}{2a} = 3$$

$$-\frac{6}{2a} = 3$$

$$a = -1$$

Sehingga fungsi y menjadi :

$$y = ax^2 + 6x + (a + 1)$$

$$y = -x^2 + 6x + (-1 + 1)$$

$$y = -x^2 + 6x$$

Nilai maksimum adalah :

Dengan nilai $a = -1, b = 6, c = 0$

$$= -\left(\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$$

$$\left(-\frac{b}{2a}\right) - \frac{a}{2(1)} = 1$$

$$= -\left(\frac{6^2 - 4(-1)(0)}{4(-1)}\right)$$

$$= -\left(\frac{36}{-4}\right)$$

$$= 9$$

$$a = -2$$

Substitusikan titik puncak (1,2) kedalam persamaan :

$$y = x^2 + ax + b$$

$$2 = (1)^2 + a(1) + b$$

$$1 = a + b$$

Dari persamaan baru tersebut, substitusikan nilai $a = -2$

$$1 = a + b$$

LATIHAN SOAL

- 1) Fungsi $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$ memiliki bentuk sesuai dengan bentuk $f(x) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{D}{-4a}$. Nyatakan bentuk tersebut dalam bentuk $f(x) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{D}{-4a}$.
- 2) fungsi $f(x) = 2x^2 - 4x + 5$ memiliki bentuk sesuai dengan bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$. Hitunglah nilai $5a + 3b + 5c$.
- 3) Persamaan sumbu simetri dari $f(x) = 6 - 5x - x^2$ dengan bentuk $-\frac{b}{2a}$ adalah...
- 4) Grafik fungsi $f(x) = x^2 + 4x - 30$ simetris terhadap garis $x = a$. Nilai a adalah....
- 5) Diketahui fungsi grafik kuadrat $x_1 = -1$, $x_2 = 2$, $y = -4$. Persamaan fungsi grafik kuadrat tersebut adalah....
- 6) Diketahui grafik $y = 2x^2 + x - 6$. Tentukan titik potong grafik pada sumbu y !
- 7) $f(x) = 4x^2 + 3x + 8$. Hitunglah nilai $a + 2b + 3c$!

JAWABAN DAN PENJELASAN

1. Diketahui : $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$

$$a = 3$$

$$b = -2$$

$$c = 5$$

Ditanya :

Nyatakan dalam bentuk $f(x) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{D}{-4a}$

Jawab : $f(x) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{D}{-4a}$

$$f(x) = 3(x + \frac{-2}{2 \cdot 3})^2 + \frac{D}{-4 \cdot 3}$$

Cara mencari D

$$= b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

$$= (-2)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 5$$

$$= 4 - 60$$

$$= -56$$

$$f(x) = 3(x + \frac{-2}{6})^2 + \frac{-56}{-4 \cdot 3}$$

$$= 3 \left(x + \frac{-2}{6}\right)^2 + \frac{-56}{4 \cdot 3}$$

Jadi, $f(x) = 3 \left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + -\frac{14}{3}$

2. Diketahui : $f(x) = 2x^2 - 4x + 5$

a = 2

b = -4

c = 5

Ditanya : Nilai $5a + 3b + 5c$

Jawab :

$$5a + 3b + 5c$$

$$= 5(2) + 3(-4) + 5(5)$$

$$= 10 - 12 + 25$$

$$= -2 + 25$$

$$= 23$$

3. Diketahui : $f(x) = 6 - 5x - x^2$

a = -1

b = -5

c = 6

Ditanya :

Persamaan sumbu simetris bentuk $-\frac{b}{2a}$

Jawab :

$$-\frac{b}{2a}$$

$$= -\frac{5}{2(-1)}$$

$$= \frac{-5}{-2}$$

$$= -2\frac{1}{2} \text{ atau } 2,5$$

4. Diketahui : $f(x) = x^2 + 4x - 30$

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = 30$$

Ditanya : Nilai a...

Jawab :

$$= -\frac{b}{2a}$$

$$= -\frac{4}{2(1)}$$

$$= -\frac{4}{2}$$

$$= 2$$

5. Dari rumus, misalnya titik potong sumbu X = $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$ maka rumus fungsi kuadratnya adalah $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ Maka persamaan fungsi kuadrat sebagai berikut:

$$Y = a(x - (-1))(x - 2)$$

$$Y = a(x - 1)(x - 2)$$

$$Y = a(x^2 - x - 2)$$

Menentukan nilai a dengan cara substitusi $x = 0$ dan $y = -4$ sehingga dapat hasil

$$-4 = a(0^2 - 0 - 2)$$

$$-4 = a - 2$$

$$a = \frac{-4}{-2}$$

$$= 2$$

sehingga persamaan kuadrat nya adalah

$$y = 2(x^2 - x - 2)$$

$$y = 2x^2 - 2x - 4$$

6 . Grafik $y = 2x^2 + x - 6$, memotong sumbu y jika $x = 0$

$$\text{Jadi, } y = 2(0)^2 + 0 - 6$$

$$y = -6$$

Jadi titik potong grafik $y = 2x^2 + x - 6$ pada sumbu y adalah $(0, -6)$

7. Diketahui $a = 4$, $b = 3$, $c = 8$

Ditanya : nilai $a + 2b + 3c$!

$$\begin{aligned} \text{Jawab} & : a + 2b + 3c \\ & = 4 + 2(3) + 3(8) \\ & = 4 + 6 + 24 \\ & = 34 \end{aligned}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Boiliu, N. I., Stepanus, Intarti, E. R., & Lumbantoruan, J. H. (2021). Influence of the Personal Competence of Teachers of Christian Religious Education on Learning Motivation in High School Students in South Tangerang City. *Proceedings of the 2nd Annual Conference on Blended Learning, Educational Technology and Innovation (ACBLETI 2020)*, 560(Acbleti 2020), 298–302. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210615.058>
- BUKU MATERI PEMBELAJARAN MATEMATIKA DASAR Disusun Oleh : Jitu Halomoan Lumbantoruan , S . Pd ., M . Pd Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia.* (2019).
- Desi, D., & Lumbantoruan, J. H. (n.d.). EduMatSains Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains PENGEMBANGAN BUKU CERITA MATEMATIKA PADA KELAS VII SMP DALAM MATERI PERBANDINGAN. *Edumatsains, Special Issue, 1(1)*, 23–34. Retrieved December 23, 2021, from <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>.
- Kusni. (2008). *Geometri Datar Dan Ruang*. 1–66.
- Lasmi, L. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Accelerated Instruction (Tai) Yang Berorientasi Teori Apos Pada Materi Fungsi Kuadrat Di Kelas X-Mia Man 2 Banda Aceh. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika, 1(1)*, 33. <https://doi.org/10.22373/jppm.v1i1.1730>
- Lumbantoruan, J. H. (2019a). *Disusun Oleh : Jitu Halomoan Lumbantoruan, S.Pd., M.Pd 2019*.
- Lumbantoruan, J. H. (2019b). Pengembangan Bahan Ajar Persamaan Diferensial Berbasis Model Brown Di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia Tahun 2017 / 2018. *Jurnal EduMatsains, 3(2)*, 147–168.

- Lumbantoruan, J. H. (2019a). BUKU MATERI PEMBELAJARAN TEORI PELUANG DAN KOMBINATORIKA. In *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia*. 10 september 2019. [http://repository.uki.ac.id/1811/1/BUKU MATERI PEMBELAJARAN.pdf](http://repository.uki.ac.id/1811/1/BUKU_MATERI_PEMBELAJARAN.pdf)
- Lumbantoruan, J. H. (2019b). *rencana pembelajaran semester (RPS) program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas kristen indonesia*. [http://repository.uki.ac.id/1654/1/RPS Geometri Datar dan Ruang.pdf](http://repository.uki.ac.id/1654/1/RPS_Geometri_Datar_dan_Ruang.pdf)
- Lumbantoruan, J. H., & Male, H. (2020). Analisis Miskonsepsi Pada Soal Cerita Teori Peluang Di Program Studi Pendidikan Matematika. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika, Dan Sains*, 4(2), 153–168.
- Lumbantoruan, J. H., Pd, S., & Pd, M. (n.d.). *MODUL Geometri Datar dan Ruang*.
- Lumbantoruan, J. H. (n.d.). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTEGRAL TAK TENTU BERBASIS MODEL SMALL GROUP DISCUSSION DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA FKIP UKI TAHUN 2016/2017*.
- Lumbantoruan, J. H., & Natalia, S. (n.d.). *DEVELOPMENT OF A CONSTRUCTIVISM-BASED STATISTICS MODULE FOR CLASS VIII JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS*. Retrieved December 23, 2021, from www.solidstatetechnology.us
- Lurus, G. (n.d.). *Garis Lurus*. 1(3), 64–119.
- Male, H., & Lumbantoruan, J. H. (2021). Students' Perceptions and Attitudes Towards Statistics. *Proceedings of the 2nd Annual Conference on Blended Learning, Educational Technology and Innovation (ACBLETI 2020)*, 560(Acbleti 2020), 507–513. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210615.095>
- Manu, G. A., Wiguna, I. G. A., Tantrisna, E., & Sogen, M. B. (2016). *Buku Pedoman Praktek Pengalaman Lapangan (PPL)*. 1–53. [http://stkip-cbn.net/web/sites/default/files/2017-05/BUKU PEDOMAN PPL - INFORMATIKA.pdf](http://stkip-cbn.net/web/sites/default/files/2017-05/BUKU_PEDOMAN_PPL_-_INFORMATIKA.pdf)

- Modul Kalkulus Dasar - Repositori Universitas Kristen Indonesia.* (n.d.). Retrieved December 27, 2021, from <http://repository.uki.ac.id/1636/>
- Monks, F. ., Knoers, A. M. ., & Haditono, S. R. (2006). *Psikologi Perkembangan.* 390.
- Saputro, P. A., & Lumbantoruan, J. H. (2020). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ARTICULATE STORYLINE PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, *1*(1), 35–49. <https://doi.org/10.33541/EDUMATSAINS.V1I1.2453>.
- Sukirman. (2014). *Modul 1 Logika.* 1–36. <http://repository.ut.ac.id/3891/1/EKSI4417-M1.pdf>