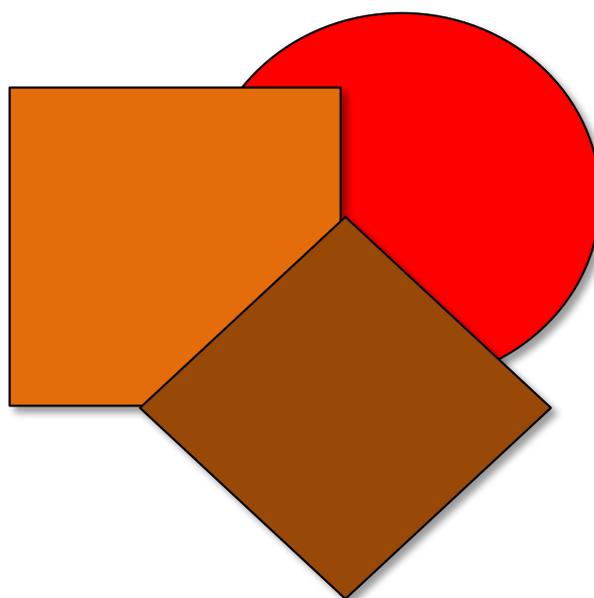


MATEMATIKA

MODUL 2 FUNGSI NAIK DAN FUNGSI TURUN



**MATA PELAJARAN MATEMATIKA
KELAS XII SMK**

SEMESTER GASAL

Penyusun: Rismiyati S.Pd
Asal Sekolah: SMK Al Ihsan - Boyolali

FUNGSI NAIK DAN FUNGSI TURUN

A. KOMPETENSI INTI (KI)

- KI 3 : Memahami, menerapkan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR

1. Menganalisis keberkaitan turunan pertama fungsi dengan nilai maksimum, nilai minimum, dan selang kemonotonan fungsi, serta kemiringan garis singgung kurva.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan turunan pertama fungsi aljabar

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.32.1. Menentukan fungsi naik dan fungsi turun dengan menggunakan turunan pertama fungsi aljabar.
- 4.32.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi naik dan fungsi turun dengan menggunakan turunan pertama fungsi aljabar.

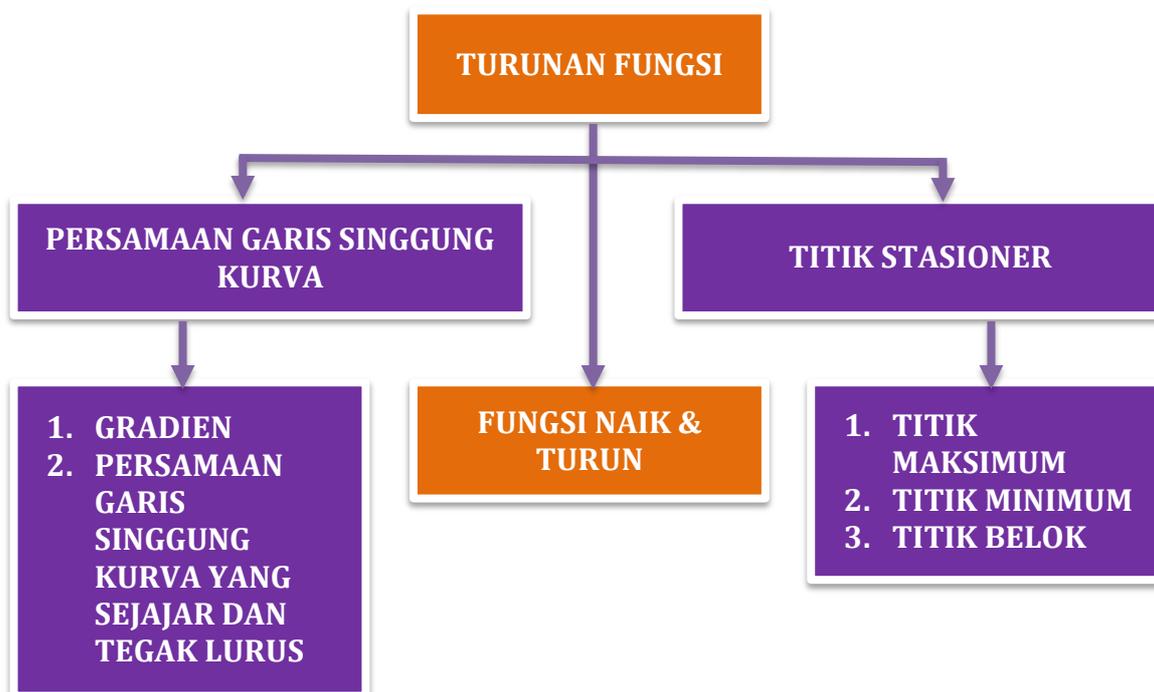
D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui media pembelajaran problem based learning (PBL) dan aplikasi *google classroom* diharapkan siswa dapat:

1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan garis singgung kurva dengan menggunakan turunan fungsi aljabar.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual HOTS berkaitan dengan persamaan garis singgung kurva dengan menggunakan turunan fungsi aljabar.

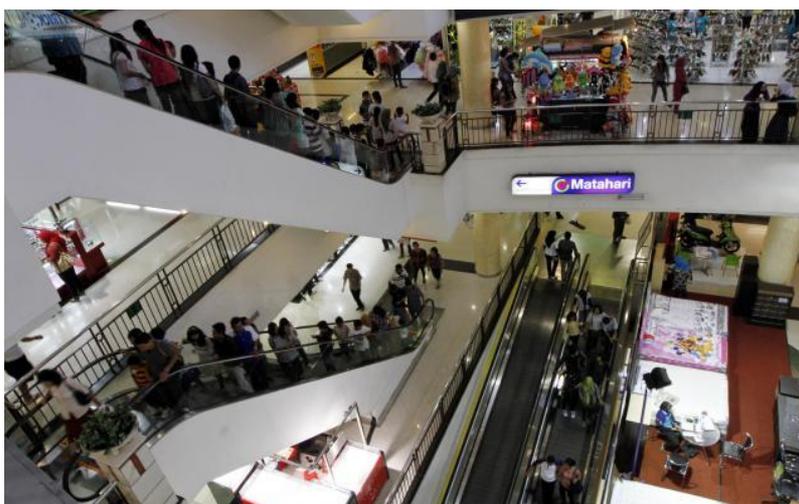
E. DISKRIPSI SINGKAT

Dalam modul ini akan mempelajari tentang penyelesaian fungsi naik dan fungsi turun dengan menggunakan turunan pertama fungsi aljabar.

F. PETA KONSEP**G. MATERI**

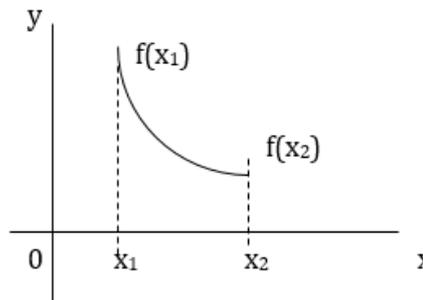
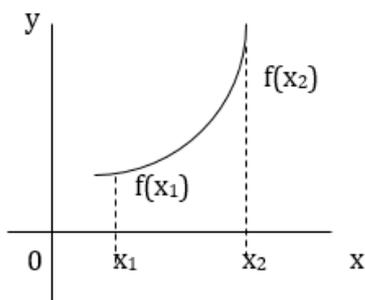
Ayo mengamati

Bangunan yang tinggi dengan lantai bertingkat selalu difasilitasi dengan escalator atau lift. Gerakan lift dan escalator saat naik dapat diilustrasikan sebagai fungsi naik. Demikian juga saat escalator atau lift saat turun dapat diilustrasikan sebagai fungsi turun. Berikut contoh gambar escalator.



<https://www.solopos.com/hartono-mall-segera-gelar-soft-opening-177977>

Dari ilustrasi diatas dapat kita tampilkan grafik fungsi naik dan fungsi turun sebagai berikut



1. Fungsi $f(x)$ disebut fungsi naik pada interval $a \leq x \leq b$, jika untuk setiap x_1 dan x_2 dalam interval $a \leq x \leq b$ berlaku:
 $x_2 > x_1 \Leftrightarrow f(x_2) > f(x_1)$ (gb. 1)
2. Fungsi $f(x)$ disebut fungsi turun pada interval $a \leq x \leq b$, jika untuk setiap x_1 dan x_2 dalam interval $a \leq x \leq b$ berlaku:
 $x_2 > x_1 \Leftrightarrow f(x_2) < f(x_1)$ (gb. 2)
3. Fungsi f disebut fungsi naik pada titik dengan absis a , jika $f'(a) > 0$
4. Fungsi f disebut fungsi turun pada titik dengan absis a , jika $f'(a) < 0$

Untuk memperjelas pemahaman fungsi naik dan fungsi turun kalian bisa melihat video pembelajaran berikut ini.

<https://youtube/K6pOyiD7lzo>

Untuk lebih jelasnya, ikutilah contoh soal berikut ini;

1. Tentukan interval naik dan interval turun dari fungsi $f(x) = 3x^2 - 12x + 5$

Jawab

$$f(x) = 3x^2 - 12x + 5$$

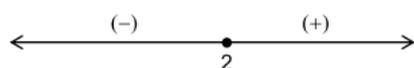
$$f'(x) = 6x - 12$$

$$\text{Maka } f'(x) = 0$$

$$6x - 12 = 0$$

$$6x = 12$$

$$x = 2$$



$$\text{Uji } x = 0 \text{ maka } f'(0) = 6(0) - 12 = -12 < 0$$

$$\text{Uji } x = 4 \text{ maka } f'(4) = 6(4) - 12 = 12 > 0$$

Sehingga : interval turun pada $x < 2$

interval naik pada $x > 2$

2. Tentukan interval naik dan interval turun dari fungsi $f(x) = 9 + 2x - 4x^2$

Jawab:

$$f(x) = 9 + 2x - 4x^2$$

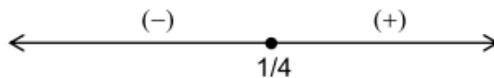
$$f'(x) = 2 - 8x$$

Maka $f'(x) = 2 - 8x$

$$2 - 8x = 0$$

$$-8x = -2$$

$$x = \frac{1}{4}$$



Uji $x = 0$ maka $f'(0) = 2 - 8(0) = 2 > 0$

Uji $x = 2$ maka $f'(2) = 2 - 8(2) = -14 < 0$

Sehingga : interval naik pada $x < \frac{1}{4}$

: interval turun pada $x > \frac{1}{4}$

3. Tentukan interval naik dan interval turun dari fungsi $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$

Jawab:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 10$$

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - 45$$

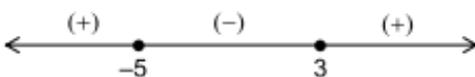
Maka $f'(x) = 3x^2 + 6x - 45$

$$3x^2 + 6x - 45 = 0$$

$$x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$(x + 5)(x - 3) = 0$$

$$x_1 = -5 \text{ dan } x_2 = 3$$



Uji $x = -10$ maka $f'(-10) = 3(-10)^2 + 6(-10) - 45 = 195 > 0$

Uji $x = 0$ maka $f'(0) = 3(0)^2 + 6(0) - 45 = -45 < 0$

Uji $x = 5$ maka $f'(5) = 3(5)^2 + 6(5) - 45 = 60 > 0$

Sehingga : interval naik pada $x < -5$ atau $x > 3$

interval turun pada $-5 < x < 3$

4. Tentukan interval naik dan interval turun dari fungsi $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 24x - 8$

Jawab:

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 24x - 8$$

$$f'(x) = -3x^2 + 6x + 24$$

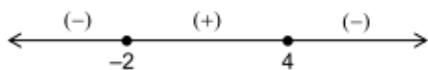
$$\text{Maka } f'(x) = -3x^2 + 6x + 24$$

$$-3x^2 + 6x + 24 = 0$$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x - 4)(x + 2) = 0$$

$$x_1 = 4 \text{ dan } x_2 = -2$$



$$\text{Uji } x = -3 \text{ maka } f'(-3) = -3(-3)^2 + 6(-3) + 24 = -21 < 0$$

$$\text{Uji } x = 0 \text{ maka } f'(0) = -3(0)^2 + 6(0) + 24 = 24 > 0$$

$$\text{Uji } x = 5 \text{ maka } f'(5) = -3(5)^2 + 6(5) + 24 = -16 < 0$$

Sehingga : interval naik pada $-2 < x < 4$

interval turun pada $x < -2$ atau $x > 4$

5. Tentukan interval naik dan interval turun dari fungsi $f(x) = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 5$

Jawab:

$$f(x) = x^4 - 8x^3 + 18x^2 - 5$$

$$f'(x) = 4x^3 - 24x^2 + 36x$$

$$\text{Maka } f'(x) = 4x^3 - 24x^2 + 36x$$

$$4x^3 - 24x^2 + 36x = 0$$

$$x(x^2 - 6x + 9) = 0$$

$$x(x - 3)(x - 3) = 0$$

$$x_1 = 0 \text{ dan } x_2 = 3$$



$$\text{Uji } x = -1 \text{ maka } f'(-1) = 4(-1)^3 - 24(-1)^2 + 36(-1) = -64 < 0$$

$$\text{Uji } x = 1 \text{ maka } f'(1) = 4(1)^3 - 24(1)^2 + 36(1) = 16 > 0$$

$$\text{Uji } x = 5 \text{ maka } f'(5) = 4(5)^3 - 24(5)^2 + 36(5) = 80 > 0$$

Sehingga : interval naik pada $0 < x < 3$ atau $x > 3$

interval turun pada $x < 0$

H. RANGKUMAN

1. Fungsi f disebut fungsi naik pada titik dengan absis a , jika $f'(a) > 0$
2. Fungsi f disebut fungsi turun pada titik dengan absis a , jika $f'(a) < 0$

H. LATIHAN SOAL

1. Tentukan interval-interval dimana fungsi $f(x) = 7 + 24x - 3x^2 - x^3$ turun!
2. Tentukan interval-interval dimana fungsi $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$ naik!
3. Carilah interval turun grafik fungsi $y = x(x^2 + 4x - 3)$
4. Tentukan interval-interval x jika fungsi $f(x) = x^2 - 3x^2 - 9x - 2$ turun!
5. Tentukan x yang memenuhi jika kurva $y = x^3 + 6x^2 - 16$ naik!

I. DAFTAR PUSTAKA

- Kasmira. Toali dkk. Matematika kelas XII, Erlangga, Jakarta, 2008
- Kasmira. X-Press UN 2019 untuk SMK/MAK Matematika, Erlangga, Jakarta, 2019
- Fitri K dan Sherly R. Modul Matematika XII, Aktual, Karanganyar, 2019
- Buku Matematika Pegangan Siswa kelas XII, Kemendikbud RI 2015