



KITAB SAKTI

Kumpulan
RUMUS

★ Matematika
★ Fisika ★ Kimia

SMA/MA
Kelas X, XI, & XII

$$E=mc^2$$

Sinta Sasika Novel
Fenny Firstianty



KITAB SAKTI

KUMPULAN RUMUS

MA-FI-KI

Matematika-Fisika-Kimia

SMA Kelas X, XI, XII

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang HAK CIPTA.

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 Ayat (1) dan Ayat (2) dipidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KIWAB SAKTI

KUMPULAN RUMUS

MA-FI-KI

Matematika-Fisika-Kimia

SMA Kelas X, XI, XII

 **GRASINDO**

Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 2013

KITAB SAKTI

KUMPULAN RUMUS

MA-FI-KI

Matematika-Fisika-Kimia



Sinta Sasika Novel-Fenny firstianty

GWJ 703.13.8.016

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Diterbitkan pertama kali oleh Penerbit PT Grasindo,
anggota Ikapi, Jakarta, 2013

Editor: Ninuk Purwanti

Penata Isi: Riefmanto

Desainer Cover: Wheyn

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
dalam bentuk apa pun (seperti cetak, fotokopi, mikrofilm, VCD, CD-ROM,
dan rekaman suara) tanpa izin tertulis dari Penerbit.



KOMPAS GRAMEDIA

Dicetak oleh Percetakan PT Gramedia, Jakarta

Isi di luar tanggung jawab Percetakan

DAFTAR ISI

	MASTER RUMUS MATEMATIKA.....	1
	MASTER RUMUS KOMPOSISI DAN INVERS	2
	MASTER RUMUS FUNGSI KUADRAT	2
	MASTER RUMUS TURUNAN	3
	MASTER RUMUS HIMPUNAN.....	5
	MASTER RUMUS LIMIT FUNGSI.....	6
	MASTER RUMUS LOGARITMA.....	7
	MASTER RUMUS MATRIKS	9
	MASTER RUMUS PELUANG.....	11
	MASTER RUMUS SUKU BANYAK.....	12
	MASTER RUMUS VEKTOR.....	12
	MASTER RUMUS INTEGRAL.....	14
	MASTER RUMUS NOTASI SIGMA, BARISAN, DAN DERET	17
	MASTER RUMUS TRIGONOMETRI	19
	MASTER RUMUS PERTIDAKSAMAAN.....	25
	MASTER RUMUS EKSPONEN.....	27
	MASTER RUMUS DIMENSI TIGA	28
	MASTER RUMUS IRISAN KERUCUT	29
	MASTER RUMUS LOGIKA MATEMATIKA.....	35
	MASTER RUMUS PERSAMAAN KUADRAT.....	38
	MASTER RUMUS PROGRAM LINEAR	39
	MASTER RUMUS STATISTIKA.....	40
	MASTER RUMUS TRANSFORMASI.....	42

	MASTER RUMUS FISIKA	47
	MASTER RUMUS ELASTISITAS DAN PEGAS.....	48
	MASTER RUMUS FISIKA MODERN.....	48
	MASTER RUMUS GERAK PLANET	52
	MASTER RUMUS TITIK BERAT BENDA	52
	MASTER RUMUS FLUIDA.....	53
	MASTER RUMUS KINEMATIKA GERAK LURUS.....	56
	MASTER RUMUS LISTRIK STATIS	60
	MASTER RUMUS LISTRIK DINAMIS	64
	MASTER RUMUS MAGNET	66
	MASTER RUMUS BESARAN POKOK DAN TURUNAN FISIKA.....	69
	MASTER RUMUS DINAMIKA GERAK LURUS.....	72
	MASTER RUMUS GELOMBANG	77
	MASTER RUMUS OPTIKA GEOMETRI	79
	MASTER ALAT OPTIK.....	81
	MASTER RUMUS SUHU DAN KALOR.....	84
	MASTER RUMUS MOMENTUM DAN IMPULS.....	87
	MASTER RUMUS KIMIA.....	89
	MASTER RUMUS STRUKTUR ATOM	90
	MASTER RUMUS HUKUM DASAR KIMIA	90
	MASTER RUMUS STOIKIOMETRI	91
	MASTER RUMUS IKATAN KIMIA	95
	MASTER RUMUS KESETIMBANGAN KIMIA.....	96
	MASTER RUMUS LAJU REAKSI	98
	MASTER RUMUS LARUTAN.....	98
	MASTER RUMUS REDOKS DAN ELEKTROKIMIA	104
	MASTER RUMUS SENYAWA KARBON.....	105
	MASTER RUMUS TERMOKIMIA.....	105

SMA KELAS



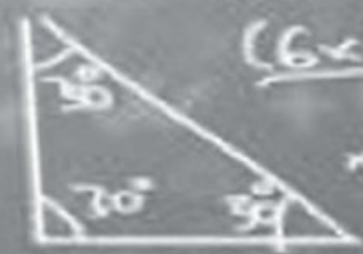
MASTER RUMUS MATEMATIKA



$$p = \frac{y}{x} \quad (x+y)^2 = \left(\frac{y}{x}\right)^2 = x^2 +$$

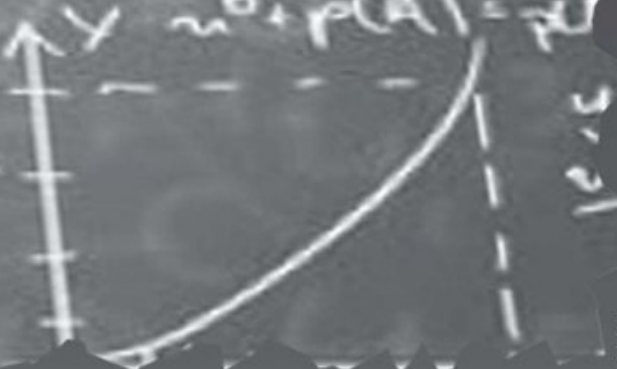
$$\frac{(6 \times 10^0)}{2} = 0$$

$$\infty = x^2$$



$$10^0/2 = 5 \times 10^{-1}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}^2$$





MASTER RUMUS KOMPOSISI DAN INVERS

A. Rumus umum fungsi komposisi

$$h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

B. Sifat-sifat fungsi komposisi

1. Operasi pada fungsi-fungsi yang tidak komutatif:

$$(g \circ f)(x) \neq (f \circ g)(x)$$

2. Operasi pada fungsi-fungsi yang bersifat asosiatif :

$$(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$$

3. Operasi fungsi identitas $I(x) = x : (f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = f(x)$

C. Rumus invers

FUNGSI ASAL	FUNGSI INVERS
$f(x) = ax + b, a \neq 0$	$f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}, a \neq 0$
$f(x) = \frac{(ax+b)}{(cx+d)}, x \neq -\frac{d}{c}$	$f^{-1}(x) = \frac{(-dx+b)}{(cx-a)}, x \neq \frac{a}{c}$
$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$	$f^{-1}(x) = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a(c-x)}}{2a}, a \neq 0$
$f(x) = {}^a \log cx; cx > 0, a \neq 0$	$f^{-1}(x) = \frac{a^x}{c}; c \neq 0$
$f(x) = a^{cx}; a > 0, a \neq 0$	$f^{-1}(x) = {}^n \log x^{1/c} = \frac{1}{c} \log x; c \neq 0$



MASTER RUMUS FUNGSI KUADRAT

A. Rumus dasar

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

2. Sumbu simetrinya $x = -\frac{b}{2a}$

3. Titik balik maksimum atau minimum $\left(\frac{-b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$, dimana

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

B. Garis singgung

$$y = mx + n$$

C. Menentukan

Persamaan Fungsi Kuadrat

1. Jika diketahui titik puncak

$$(x_p, y_p)$$

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

2. Jika diketahui titik potong sumbu x yaitu $(x_1, 0)(x_2, 0)$

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

Hubungan Garis dan Fungsi Kuadrat

Jika misalnya:

Persamaan fungsi kuadrat $y = ax^2 + bx + c$

persamaan garis lurus $y = mx + n$

Maka persamaannya diperoleh menjadi:

- Jika $D = 0$ Garis dan Fungsi Kuadrat bersinggungan di satu titik
- Jika $D < 0$ Garis dan Fungsi Kuadrat tidak berpotongan
- Jika $D > 0$ Garis dan Fungsi Kuadrat berpotongan di dua titik



MASTER RUMUS TURUNAN

A. Dasar-dasar turunan

a. Jika $f(x) = x^n$ maka $\rightarrow f'(x) = nx^{n-1}$

b. Jika $f(x) = (u \pm v)$ maka $\rightarrow f'(x) = u' \pm v'$

c. Jika $f(x) = u \cdot v$ maka $\rightarrow f'(x) = u' \cdot v + u \cdot v'$

d. Jika $f(x) = \frac{u}{v}$ maka $\rightarrow f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$

e. Jika $f(x) = u^n$ maka $\rightarrow f'(x) = nu^{n-1}(u')$

B. Turunan fungsi trigonometri dan invers-nya

a. $D_x \sin x = \cos x$

$$\rightarrow \text{Invers} : D_x \sin^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

b. $D_x \tan x = \sec^2 x$

$$\rightarrow \text{Invers} : D_x \tan^{-1} x = \frac{1}{1+x^2}$$

c. $D_x \sec x = \sec x \tan x$

$$\rightarrow \text{Invers : } D_x \sec^{-1} x = \frac{1}{|x|\sqrt{x^2 - 1}}$$

d. $D_x \cos x = -\sin x$

$$\rightarrow \text{Invers : } D_x \cos^{-1} x = \frac{1}{-\sqrt{1 - x^2}}$$

e. $D_x \cot x = -\csc^2 x$

$$\rightarrow \text{Invers : } D_x \cot^{-1} x = -\frac{1}{1 + x^2}$$

f. $D_x \csc x = -\csc x \cot x$

$$\rightarrow \text{Invers : } D_x \csc^{-1} x = \frac{1}{-|x|\sqrt{x^2 - 1}}$$

C. Turunan fungsi eksponen dan logaritma

1. $D_x \ln x = \frac{1}{x}$

2. $D_x e^x = e^x$

3. $D_x a^x = a^x \ln(a)$

4. $D_x {}^a \log x = \frac{1}{x \ln(a)}$

5. $D_x e^u = e^u D_x u$

6. $D_x a^u = a^u D_x u \ln(a)$

D. Turunan fungsi hiperbolik

a. $D_x \sinh x = \cosh x$

b. $D_x \tanh x = \text{sech}^2 x$

c. $D_x \sec hx = -\sec hx \tanh x$

d. $D_x \cosh x = \sinh x$

e. $D_x \coth x = -\text{csc} h^2 x$

f. $D_x \csc hx = -\csc hx \coth x$



MASTER RUMUS HIMPUNAN

1. $A \cap B = B \cap A \rightarrow$ sifat komutatif
2. $A \cup B = B \cup A \rightarrow$ sifat komutatif
3. $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C \rightarrow$ sifat asosiatif
4. $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C \rightarrow$ sifat asosiatif
5. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \rightarrow$ sifat distributif
6. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \rightarrow$ sifat distributif
7. $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c \rightarrow$ hukum de Morgan
8. $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c \rightarrow$ hukum de Morgan
9. $A \cup A = A$ dan $A \cap A = A \rightarrow$ hukum identitas
10. $A \cup \emptyset = A$ dan $A \cap \emptyset = \emptyset \rightarrow$ hukum identitas
11. $A \cup A^c = S$ dan $A \cap A^c = \emptyset \rightarrow$ hukum identitas
12. $A \cup S = S$ dan $A \cap S = A \rightarrow$ hukum identitas
13. $(\emptyset)^c = S$ dan $(S)^c = \emptyset \rightarrow$ hukum identitas
14. $(A^c)^c = A \rightarrow$ hukum identitas
15. $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
16. $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
17. $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

*Catatan:

- $\cap$ = irisan (interseksi) untuk himpunan A dan B adalah suatu himpunan yang anggotanya merupakan anggota himpunan A sekaligus merupakan anggota himpunan B.
- $\cup$ = gabungan (*union*) untuk himpunan A dan B adalah suatu himpunan yang anggotanya terdiri dari semua unsur yang menjadi anggota himpunan A atau himpunan B.
- $\emptyset$ = himpunan kosong, yaitu himpunan yang tidak mempunyai anggota.
- A^c = komplemen himpunan A, himpunan yang anggotanya dalam himpunan semesta (S) bukan anggota A



MASTER RUMUS LIMIT FUNGSI

A. Teorema Utama

1. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
2. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) - g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
3. $\lim_{x \rightarrow a} k \cdot f(x) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$
4. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
5. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$ dengan $g(x) \neq 0$
6. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^n = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^n$

B. Limit aljabar

Nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$:

Bentuk umum: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_1 x^m + a_2 x^{m-1} + \dots + a_m}{b_1 x^n + b_2 x^{n-1} + \dots + b_n}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{a_1}{b_1}; \text{ jika } m = n$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0; \text{ jika } m < n$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \pm \infty; \text{ jika } m > n$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} [\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)}] \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} [\sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{px^2 + qx + r}]$$

$$- \text{ Jika } a = p, \text{ maka } \lim_{x \rightarrow \infty} [\sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{px^2 + qx + r}] = \frac{b - q}{2\sqrt{a}}$$

- Jika $a \neq p \lim_{x \rightarrow \infty} [\sqrt{ax^2 + bx + c} - \sqrt{px^2 + qx + r}]$
 $= \pm \infty$ dengan ∞ jika $a > p$ dan $-\infty$ jika $a < p$.

C. Teorema l'Hospital

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} \rightarrow \text{menghasilkan bentuk } \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \text{maka gunakan rumus } \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{g'(x)} \rightarrow \text{menghasilkan bentuk } \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \text{maka gunakan rumus } \rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{g'(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f''(x)}{g''(x)}$$

D. Limit trigonometri

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} x} = 1$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{bx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\sin bx} = \frac{a}{b}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} ax}{bx} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{\operatorname{tg} bx} = \frac{a}{b}$



MASTER RUMUS LOGARITMA

A. Rumus dasar logaritma

1. ${}^a \log a = 1$
2. ${}^a \log 1 = 0$
3. ${}^a \log b = c \rightarrow a^c = b$
4. $a^{{}^a \log b} = b$
5. ${}^a \log a^c = c$

6. ${}^a \log x \cdot y = {}^a \log x + {}^a \log y$
7. ${}^a \log \frac{x}{y} = {}^a \log x - {}^a \log y$
8. ${}^a \log x^b = b {}^a \log x$
9. ${}^a \log x = \frac{{}^p \log x}{{}^p \log a}, p > 0 \text{ dan } p \neq 1$
10. ${}^a \log b \cdot {}^b \log c = {}^a \log c$
11. ${}^a \log b \cdot {}^b \log a = 1$
12. ${}^a \log b = \frac{1}{{}^b \log a}$
13. ${}^a \log b = {}^{a^n} \log b^n$
14. ${}^{a^p} \log b^q = \frac{q}{p} \cdot {}^a \log b$

B. Rumus turunan logaritma

$$D_x {}^a \log x = \frac{1}{\ln(a)x}$$

C. Rumus persamaan logaritma

- (1) ${}^a \log f(x) = {}^a \log p, a > 0, a \neq 0, \text{ dan } f(x), p > 0$
- (2) ${}^a \log f(x) = {}^a \log g(x), a > 0, a \neq 1, \text{ dan } f(x), g(x) > 0$

D. Rumus pertidaksamaan logaritma

Untuk $0 < a < 1$

- Jika ${}^a \log f(x) < m \rightarrow f(x) > a^m$, syarat $f(x) > 0$
- Jika ${}^a \log f(x) > m \rightarrow f(x) < a^m$, syarat $f(x) > 0$
- Jika ${}^a \log f(x) \leq {}^a \log g(x) \rightarrow f(x) \geq g(x)$, syarat $f(x) > 0, g(x) > 0$
- Jika ${}^a \log f(x) \geq {}^a \log g(x) \rightarrow f(x) \leq g(x)$, syarat $f(x) > 0, g(x) > 0$

Untuk $a > 1$

- Jika ${}^a\log f(x) < m \rightarrow f(x) > a^m$, syarat $f(x) > 0$
- Jika ${}^a\log f(x) > m \rightarrow f(x) < a^m$, syarat $f(x) > 0$
- Jika ${}^a\log f(x) \leq {}^a\log g(x) \rightarrow f(x) \leq g(x)$, syarat $f(x) > 0, g(x) > 0$
- Jika ${}^a\log f(x) \geq {}^a\log g(x) \rightarrow f(x) \geq g(x)$, syarat $f(x) > 0, g(x) > 0$



MASTER RUMUS MATRIKS

A. Rumus operasi matriks

1. Penjumlahan Matriks

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

maka :

$$A + B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} a+e & b+f \\ c+g & d+h \end{pmatrix}$$

2. Pengurangan Matriks

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

maka :

$$A - B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$A - B = \begin{pmatrix} a-e & b-f \\ c-g & d-h \end{pmatrix}$$

3. Perkalian Skalar Matriks

$$k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix}$$

4. Perkalian matriks dengan matriks

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

maka :

$$A.B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$A.B = \begin{pmatrix} ae + bg & af + bh \\ ce + dg & cf + dh \end{pmatrix}$$

B. Determinan suatu matriks

1. Matriks Ordo 2 x 2

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \text{Det } A = |A| = ad - bc$$

2. Matriks Ordo 3 x 3

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

$$|A| = aei + bfg + cdh - gec - hfa - idb$$

C. Tranpos suatu matriks

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \text{ maka } A^t = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$$

D. Invers matriks ordo 2 x 2

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \text{ maka } A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

E. Sifat operasi matriks

1. Bersifat TIDAK KOMUTATIF $\rightarrow A \bullet B \neq B \bullet A$
2. Bersifat ASOSIATIF $\rightarrow (A \bullet B) \bullet C = A \bullet (B \bullet C)$

3. Bersifat DISTRIBUTIF :

Distributif kiri : $A.(B + C) = A.B + A.C$ Distributif kanan : $(B + C).A = B.A + C.A$ 4. Matriks identitas $\rightarrow I.A = A.I = A$ 5. Jika $A.B = O$, belum tentu $A = O$ atau $B = O$ 6. Jika $A.B = A.C$, belum tentu $B = C$ 7. Jika p dan q adalah bilangan-bilangan real $\rightarrow (pA).(qB) = (pq)(A.B)$ 8. Jika A^t dan B^t berturut-turut adalah transpose dari matriks A dan $B \rightarrow (A.B)^t = B^t.A^t$

F. Persamaan matriks

$$A.B = C \Rightarrow A = C.B^{-1}$$

$$B = A^{-1}.C$$

**MASTER RUMUS PELUANG**

A. Permutasi

Permutasi $\rightarrow$ susunan dari unsur-unsur dengan memperhatikan urutan.

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

B. Kombinasi

Kombinasi $\rightarrow$ pengelompokkan unsur-unsur tanpa memperhatikan urutannya.

$${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

C. Peluang

Jika $n(A)$ banyaknya peristiwa yang diharapkan, dan $n(S)$ banyaknya semua peristiwa yang mungkin terjadi, maka peluang terjadinya suatu peristiwa:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

D. Dua kejadian saling lepas

Misalkan A dan B dua peristiwa yang diharapkan, bila terjadinya A menyebabkan tidak terjadinya B, maka dua peristiwa itu disebut peristiwa yang saling lepas. Rumusnya:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

E Dua kejadian saling bebas

Misalkan A dan B dua peristiwa yang diharapkan, bila terjadinya A tidak mempengaruhi terjadinya B, maka dua peristiwa itu disebut peristiwa yang saling bebas. Rumusnya adalah:

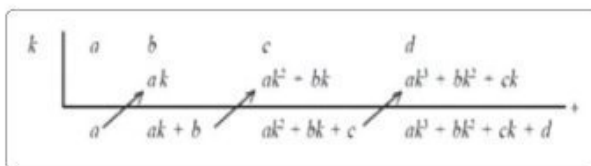
$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

**MASTER RUMUS SUKU BANYAK****A. Rumus umum**

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

B. Pembagian Suku Banyak**1. Cara Pembagian Biasa**

Misalkan: $ax^3 + bx^2 + cx + d : (x - k)$



$$\frac{ax^3 + (ak + b)x^2 + (ak^2 + c)x + d}{(x - k)ax^3 + bx^2 + cx + d}$$

$$\frac{ax^3 - akx^2}{(ak + b)x^2 + cx + d}$$

$$\frac{ax^3 - akx^2}{(ak + b)x^2 + cx + d}$$

$$\frac{(ak + b)x^2 + cx + d}{(ak + b)x^2 - (ak^2)bk)x}$$

$$\frac{(ak + b)x^2 - (ak^2)bk)x}{(ak^2 + bk) + c)x + d}$$

$$\frac{(ak^2 + bk) + c)x + d}{(ak + bk + c)x - (ak^3 + bk^2 + ck)k}$$

$$\frac{(ak + bk + c)x - (ak^3 + bk^2 + ck)k}{ak^3 + bk^2 + ck + d}$$

Hasil bagi: $ax^2 + (ak + b)x + (ak^2 + bk + c)$

Sisa bagi: $ak^3 + bk^2 + ck + d$

**MASTER RUMUS VEKTOR****A. Rumus dasar**

$$(1) \ a = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \rightarrow |a| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

(2) Jika $A(x_1, y_1, z_1)$ dan $B(x_2, y_2, z_2)$ maka unsur – unsur

$$\text{vektor } AB = \begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \\ z_2 - z_1 \end{pmatrix}$$

(3) Vektor satuan dari vektor $a \rightarrow e = \frac{a}{|a|}$

B. Operasi vektor

(1) Penjumlahan dan pengurangan vektor

$$\text{Misalkan : } a = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} \text{ dan } b = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix}$$

$$a + b = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 + x_2 \\ y_1 + y_2 \\ z_1 + z_2 \end{pmatrix}$$

$$a - b = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 - x_2 \\ y_1 - y_2 \\ z_1 - z_2 \end{pmatrix}$$

2. Perkalian Vektor dengan Skalar

Jika vektor $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ dikalikan dengan faktor skalar k maka:

$$k\vec{a} = k \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka_1 \\ ka_2 \\ ka_3 \end{bmatrix}$$

C. Perbandingan vektor

1. Jika $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x_2, y_2)$ di $R^2 \rightarrow N = \frac{m \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix} + n \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}}{m + n}$

Koordinat titik N yaitu $N \left(\frac{mx_2 + nx_1}{m + n}, \frac{my_2 + ny_1}{m + n} \right)$

2. Jika $p(x_1, y_1, z_1)$ dan $Q(x_2, y_2, z_2)$ di $R^3 \rightarrow N = \frac{m \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} + n \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}}{m+n}$
- Koordinat titik N yaitu $N \left(\frac{mx_2 + nx_1}{m+n}, \frac{my_2 + ny_1}{m+n}, \frac{mz_2 + nz_1}{m+n} \right)$

C. Proyeksi vektor

- (1) Proyeksi skalar ortogonal vektor a pada vektor b

$$|\vec{c}| = \frac{|\vec{a}| \vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$$

- (2) Proyeksi vektor ortogonal vektor a pada vektor b

$$|\vec{c}| = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} \cdot \frac{|\vec{b}|}{|\vec{b}|} = \left(\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \right) \vec{b}$$

MASTER RUMUS INTEGRAL

A. Integral aljabar

1. $\int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C; n \neq -1$
2. $\int (ax+b)^n dx = \frac{1}{a(n+1)} (ax+b)^{n+1} + C; a \neq 0 \text{ dan } n \neq -1$
3. $\int a dx = ax + C$
4. $\int 0 dx = C$
5. $\int dx = x + C$

B. Integral trigonometri

1. $\int \sin x \, dx = -\cos x + C$
2. $\int \cos x \, dx = \sin x + C$
3. $\int \sin ax \, dx = -\frac{1}{a} \cos ax + C$
4. $\int \cos ax \, dx = \frac{1}{a} \sin ax + C$
5. $\int \cos(ax+b) \, dx = \frac{1}{a} \sin(ax+b) + C$
6. $\int \sin(ax+b) \, dx = -\frac{1}{a} \cos(ax+b) + C$
7. $\int 2 \sin ax \cos bx \, dx = 2 \left(-\frac{\cos(x(a-b))}{2(a-b)} - \frac{\cos(x(a+b))}{2(a+b)} \right)$
8. $\int \cos^n(ax+b) \sin(ax+b) \, dx = -\frac{1}{a(n+1)} \cos^{n+1}(ax+b) + C$
9. $\int \sin^n(ax+b) \cos(ax+b) \, dx = \frac{1}{a(n+1)} \sin^{n+1}(ax+b) + C$

C. Integral parsial

Jika u dan v fungsi-fungsi yang dapat didiferensialkan, maka:

$$\int u \, dv = uv - \int v \, du$$

D. Integral tertentu

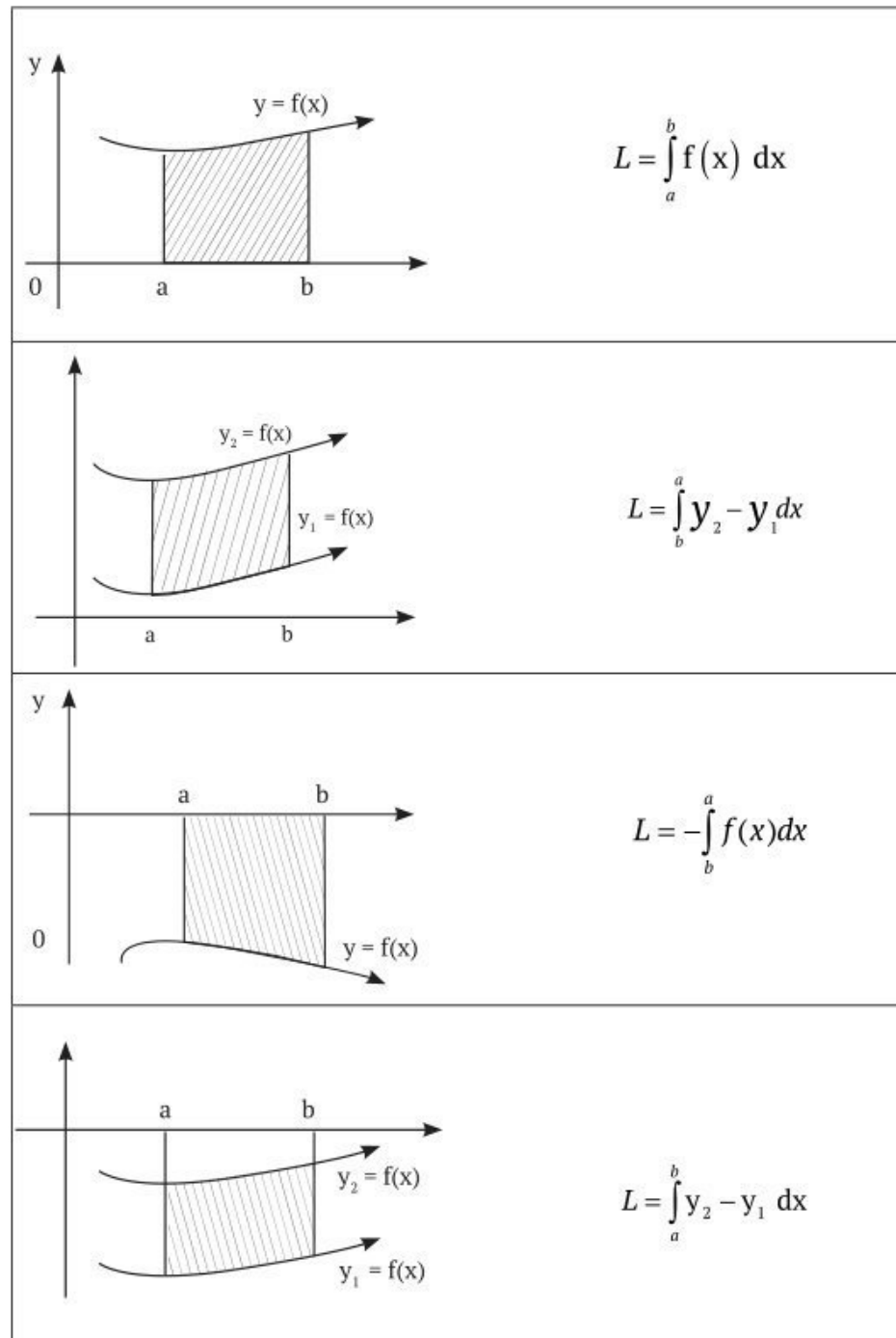
Integral tertentu adalah integral yang dapat ditentukan nilainya.

Jika fungsi f terdefinisi pada interval $[a,b]$, maka $\int_a^b f(x)$ dinamakan integral tertentu fungsi f dari a ke b .

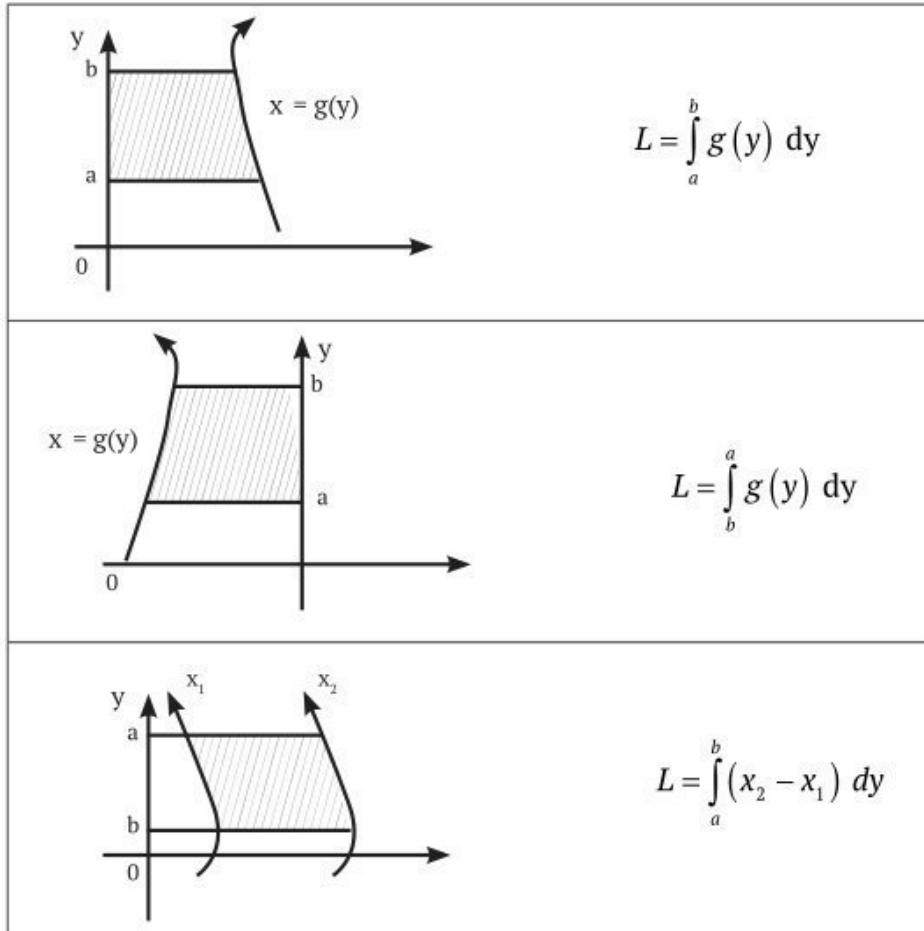
$$\int_a^b f(x) = [f(x)]_a^b = f(b) - f(a)$$

E. Aplikasi integral

(1) Menghitung luas daerah yang dibatasi kurva dan sumbu X.



(2) Menghitung luas daerah yang dibatasi kurva dan sumbu Y



Volume

Diputar terhadap Sumbu x	Diputar terhadap Sumbu y
$V = \pi \int_a^b y^2 dx$	$V = \pi \int_a^b x^2 dy$



MASTER RUMUS NOTASI SIGMA, BARISAN, DAN DERET

A. Notasi sigma

$$\sum_{i=1}^n U_i = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

$\sum_{i=1}^n U_i$ = dibaca penjumlahan suku U_i dari $i = 1$ sampai $i = n$

i = indeks penjumlahan

$i = 1$ = disebut batas bawah penjumlahan

$i = n$ = disebut batas atas penjumlahan

B. Barisan dan deret aritmatika

$U_1, U_2, U_3, \dots = a, (a + b), (a + 2b), \dots \Rightarrow$ **baris aritmatika**

$U_1 + U_2 + U_3, \dots = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots \Rightarrow$ **deret aritmatika**

1. beda (b) = $U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_n - U_{n-1}$
2. $U_1 = a$, maka suku ke- n = $U_n = a + (n - 1)b$
3. Jumlah sampai suku ke- n = $S_n = \frac{1}{2}n(a + U_n) = \frac{n}{2}\{2a + (n - 1)b\}$
4. Suku tengah pada deret aritmatika ganjil = $U_t = \frac{(a + U_n)}{2}$

C. Barisan dan deret geometri

$U_1, U_2, U_3, \dots = a, ar^2, ar^5, \dots \Rightarrow$ **baris geometri**

$U_1 + U_2 + U_3, \dots = a + ar^2 + ar^5 + \dots \Rightarrow$ **deret geometri**

1. rasio (r) = $r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_n}{U_{n-1}}$
2. $U_1 = a$, maka suku ke- n = $U_n = ar^{n-1}$
3. Jumlah sampai suku ke- n = $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \rightarrow$ untuk $r > 1$
 $S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r} \rightarrow$ untuk $r < 1$
4. Suku tengah pada deret geometri ganjil = $U_t^2 = a \cdot U_n$

D. Deret geometri tak hingga

$\Rightarrow$ Deret geometri tak hingga konvergen adalah deret yang memiliki limit jumlah.

Syarat: $|r| < 1 \rightarrow -1 < r < 1$

Jumlah deret tak hingga = $S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$

$\Rightarrow$ Geometri tak hingga divergen adalah deret yang tidak memiliki limit jumlah.

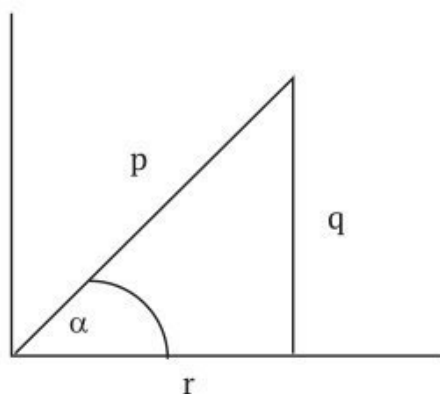
Syarat: $|r| > 1 \rightarrow r < -1$ atau $r > 1$

Jumlah deret tak hingga = $S_{\infty} =$ tidak ada



MASTER RUMUS TRIGONOMETRI

A. Definisi fungsi trigonometri



$$\sin \alpha = \frac{q}{p}$$

$$\cos \alpha = \frac{r}{p}$$

$$\tan \alpha = \frac{q}{r}$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{p}{q}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{p}{r}$$

$$\cotan \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{r}{q}$$

B. Hubungan fungsi-fungsi trigonometri

1. $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
2. $\tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha$
3. $\cotan^2 \alpha + 1 = \operatorname{cosec}^2 \alpha$

C. Rumus penjumlahan dan pengurangan dua sudut

1. $\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$
2. $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$
3. $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$

$$4. \cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$$

$$5. \tan(A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$$

$$6. \tan(A - B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B}$$

D. Rumus sudut rangkap

$$\bullet \sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\bullet \cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A = 1 - 2 \sin^2 A = 2 \cos^2 A - 1$$

$$\bullet \tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$$

$$\bullet \sin \frac{1}{2} A = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos A}{2}}$$

$$\bullet \cos \frac{1}{2} A = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos A}{2}}$$

$$\bullet \tan \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{1 - \cos A}{1 + \cos A}} = \frac{1 - \cos A}{\sin A} = \frac{\sin A}{1 + \cos A}$$

$$\bullet \sin 3A = 3 \sin A - 4 \sin^3 A$$

$$\bullet \cos 3A = 4 \cos^3 A - 3 \cos A$$

$$\bullet \tan 3A = \frac{3 \tan A - \tan^3 A}{1 - 3 \tan^2 A}$$

E. Rumus jumlah dan selisih sinus dan kosinus

- $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{1}{2}(A+B) \cos \frac{1}{2}(A-B)$
- $\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{1}{2}(A+B) \sin \frac{1}{2}(A-B)$
- $\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{1}{2}(A+B) \cos \frac{1}{2}(A-B)$
- $\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{1}{2}(A+B) \sin \frac{1}{2}(A-B)$

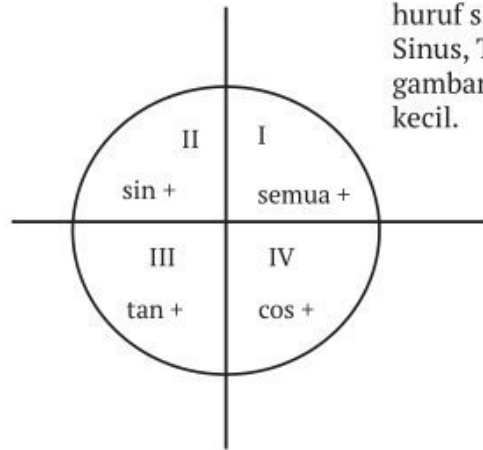
F. Rumus perkalian sinus dan cosinus

- $2 \sin A \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$
- $2 \cos A \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$
- $2 \cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$
- $2 \sin A \sin B = -\{\cos(A+B) - \cos(A-B)\}$

G. Sudut-sudut istimewa trigonometri

	0°	30°	45°	60°	90°
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
Cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	~

H. Tanda-tanda fungsi pada setiap kuadran



huruf s, t, dan c pada Sinus, Tan, Cosinus pada gambar ini pakai huruf kecil.

Kuadran I ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ $\cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$ $\tan(90^\circ - \alpha) = \cot \alpha$ $\operatorname{cosec}(90^\circ - \alpha) = \sec \alpha$ $\sec(90^\circ - \alpha) = \operatorname{cosec} \alpha$ $\cot(90^\circ - \alpha) = \tan \alpha$	Kuadran II ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$) $\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$ $\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$ $\tan(180^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$ $\operatorname{cosec}(180^\circ - \alpha) = \operatorname{cosec} \alpha$ $\sec(180^\circ - \alpha) = -\sec \alpha$ $\cot(180^\circ - \alpha) = -\cot \alpha$
Kuadran III ($180^\circ < \alpha < 270^\circ$) $\sin(180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$ $\cos(180^\circ + \alpha) = -\cos \alpha$ $\tan(180^\circ + \alpha) = \tan \alpha$ $\operatorname{cosec}(180^\circ + \alpha) = -\operatorname{cosec} \alpha$ $\sec(180^\circ + \alpha) = -\sec \alpha$ $\cot(180^\circ + \alpha) = \cot \alpha$	Kuadran IV ($270^\circ < \alpha < 360^\circ$) $\sin(360^\circ - \alpha) = -\sin \alpha$ $\cos(360^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ $\tan(360^\circ - \alpha) = -\tan \alpha$ $\operatorname{cosec}(360^\circ - \alpha) = -\operatorname{cosec} \alpha$ $\sec(360^\circ - \alpha) = \sec \alpha$ $\cot(360^\circ - \alpha) = -\cot \alpha$

I. Persamaan trigonometri

1. $\sin x = \sin \alpha$

maka: $x_1 = \alpha + k \cdot 360^\circ$

$x_2 = (180^\circ - \alpha) + k \cdot 360^\circ$

2. $\cos x = \cos \alpha$

maka: $x_{1,2} = \pm \alpha + k \cdot 360^\circ$

3. $\tan x = \tan \alpha$

maka: $x = \alpha + k \cdot 180^\circ$

J. Persamaan umum trigonometri

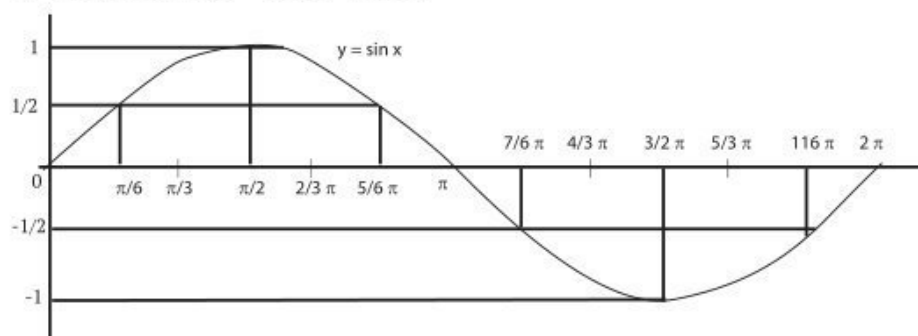
$a \cos x + b \sin x = c$

$c = k \cos (x - \alpha)$

$k = \sqrt{a^2 + b^2}$

K. Fungsi trigonometri

1. Fungsi sinus $\rightarrow f(x) = \sin x$

Ciri-ciri grafik fungsi sinus $y = \sin x$

- Mempunyai nilai maksimum 1 dan nilai minimum -1
- Mempunyai amplitudo $= \frac{1}{2} (\text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum})$

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



MASTER RUMUS PERTIDAKSAMAAN

A. Notasi pertidaksamaan

1. $<$ (lebih kecil)
2. $\leq$ (lebih kecil sama dengan)
3. $>$ (lebih besar)
4. $\geq$ (lebih besar sama dengan)

Contoh:

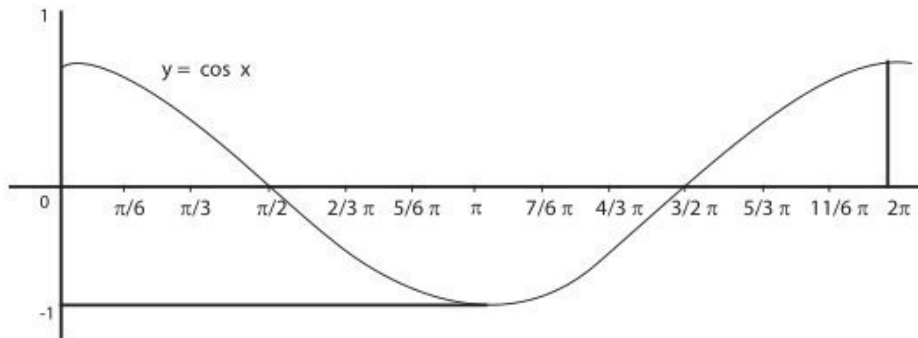
- $2 < 3$ dibaca 2 lebih kecil dari 3
- $x > 5$ dibaca x lebih besar dari 5
- $a \leq 4$ dibaca a lebih kecil atau sama dengan 4
- $b \geq 1$ dibaca b lebih besar atau sama dengan 1

B. Sifat-sifat umum pertidaksamaan

- $a + b > c$, maka $a + b - c > 0$
- $a < b$, maka $b > a$
- Jika $a > b$, maka $a \pm c > b \pm c$, dengan nilai c merupakan suatu konstanta
- Jika $a > b$ dan $c > 0$, maka $ac > bc$ dan $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$
- Jika $a > b$ dan $c < 0$, maka $ac < bc$ dan $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$
- Jika $a > b$ dan $b > c$, maka $a > c$
- Jika $a > b$, maka $a^n > b^n$, untuk n anggota bilangan bulat genap
- Jika $a > b$ dan $c > d$, maka $a + c > b + d$
- Jika $a > b > 0$ dan $c > d > 0$, maka $ac > bd$
- Jika $a > b > 0$, maka $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$

- Memiliki periode sebesar 2π .
- Periodisitas fungsi : $\sin(x + k \cdot 2\pi) = \sin x$, k bilangan bulat

2. Fungsi cosinus $\rightarrow f(x) = \cos x$

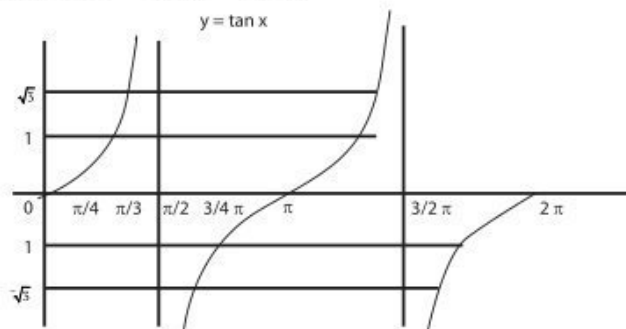


Ciri-ciri grafik fungsi cosinus $\rightarrow f(x) = \cos x$

- Mempunyai nilai maksimum 1 dan nilai minimum -1
- Mempunyai amplitudo = $\frac{1}{2}$ (nilai maksimum – nilai minimum)

$$= \frac{1}{2} (1 - (-1)) = \frac{1}{2} \cdot (2) = 1$$
- Memiliki periode sebesar 2π
- Periodisitas fungsi : $\cos(x + k \cdot 2\pi) = \cos x$, k bilangan bulat.

$\Rightarrow$ Fungsi tangen $\rightarrow f(x) = \tan x$



Ciri-ciri grafik fungsi $y = \tan x$:

- Tidak ada nilai maksimum dan minimum.
- Mempunyai periode sebesar π .
- Periodisitas fungsi $\tan(x + k \cdot \pi) = \tan x$, k bilangan bulat

C. Jenis-Jenis Pertidaksamaan

1. Pertidaksamaan pecahan linear

Jika $a < b$ dan $\frac{x-a}{x-b} < 0$ atau $\frac{x-b}{x-a} < 0$, maka $a < x < b$

Jika $a < b$ dan $\frac{x-a}{x-b} < 0$ atau $\frac{x-b}{x-a} > 0$, maka $x < a$ dan $x < b$

2. Pertidaksamaan kuadrat

Jika $a < b$ dan $(x-a)(x-b) < 0$, maka $a < x < b$

Jika $a < b$ dan $(x-a)(x-b) > 0$, maka $x < a$ dan $x < b$

3. Pertidaksamaan bentuk pecahan

• Pertidaksamaan pecahan linear

$$\frac{ax+b}{cx+d} < 0, \frac{ax+b}{cx+d} > 0, \frac{ax+b}{cx+d} \leq 0, \frac{ax+b}{cx+d} \geq 0$$

• Pertidaksamaan pecahan kuadrat

$$\frac{ax^2+bx+c}{px^2+qx+r} < 0, \frac{ax^2+bx+c}{px^2+qx+r} > 0, \frac{ax^2+bx+c}{px^2+qx+r} \leq 0, \frac{ax^2+bx+c}{px^2+qx+r} \geq 0$$

4. Pertidaksamaan harga mutlak

$$\text{Ciri umum ada harga mutlak: } |x| = \sqrt{x^2} = \begin{cases} x & \text{jika } x > 0 \\ 0 & \text{jika } x = 0 \\ -x & \text{jika } x < 0 \end{cases}$$

$$1. |x| < a, \text{ maka } -a < x < a$$

$$2. |x| > a, \text{ maka } x > a \text{ atau } x < -a$$

$$3. \left. \begin{array}{l} |x| < k|y| \\ \left| \frac{x}{y} \right| < k, y \neq 0 \end{array} \right\} (x+ky)(x-ky) < 0, \text{ syarat } k > 0$$

$$4. \left. \begin{array}{l} |x| > k|y| \\ \left| \frac{x}{y} \right| > k, y \neq 0 \end{array} \right\} (x+ky)(x-ky) > 0, \text{ syarat } k > 0$$

5. Pertidaksamaan bentuk akar

Ciri umum pertidaksamaan bentuk akar: $\sqrt{a} \rightarrow a \geq 0$

**MASTER RUMUS EKSPONEN****A. Teori eksponensial**

Misal $a, b \in \mathbb{R}$ dan m, n adalah bilangan bulat positif maka:

1. $a^m \times a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$
3. $(a^m)^n = a^{m \times n}$
4. $(a \times b)^m = a^m \times b^m$
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$
6. $a^0 = 1$
7. $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$
8. $a^{\frac{1}{m}} = \sqrt[m]{a}$
9. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$
10. $a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}$

B. Fungsi eksponen

- 1) Jika $a^{f(x)} = a^p$ ($a > 0$ dan $a \neq 1$) maka $f(x) = p$.
- 2) Jika $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ ($a > 0$ dan $a \neq 1$), maka $f(x) = g(x)$.
- 3) Jika $a^{f(x)} = b^{f(x)}$ ($a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$, dan $a \neq b$) maka $f(x) = 0$.



MASTER RUMUS DIMENSI TIGA

A. Kubus

Luas (L)	Volume (V)	Diagonal Sisi
$L = 6(s \times s) = 6s^2$	$V = s \times s \times s = s^3$	$s\sqrt{2}$

*keterangan: s = panjang sisi

B. Balok

Luas permukaan (L)	Volume (V)	Jumlah Panjang Seluruh Rusuk
$L = 2(pl + pt + lt)$	$V = p \times l \times t$	Jumlah panjang = $4(p + l + t)$

*keterangan: p = panjang, l=lebar, t=tinggi

C. Prisma

Luas permukaan (L)	Volume (V)
$L_{\text{selimut}} = \text{keliling alas} \times \text{tinggi}$ $L_{\text{prisma}} = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$	$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$

D. Limas

Luas permukaan (L)	Volume (V)
$L = \text{luas alas} + 4(\text{luas bidang tegak})$	$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$

E. Kerucut

Luas permukaan (L)	Volume (V)
$L = \text{luas alas} + 4(\text{luas bidang tegak})$ $L = \pi r^2 + \pi r s$ $L = \pi r(r + s)$	$V = \frac{1}{3} \text{luas alas} \times \text{tinggi}$ $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$

keterangan: r = jari-jari, t = tinggi, s = garis pelukis

F. Tabung

Luas Permukaan (L)	Volume (V)
$L_{\text{tabung}} = (2 \times \text{luas alas}) + \text{luas selubung}$ $L_{\text{tabung}} = (2\pi r^2) + 2\pi r t$ $L_{\text{tabung}} = 2\pi r(r + t)$	$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$ $V = \pi r^2 \times t$ $V = \pi r^2 t$

*Keterangan: r = jari-jari, t = tinggi

G. Bola

Luas Permukaan (L)	Volume (V)
$L_{\text{tabung}} = 4\pi r^2$	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$

(catatan: untuk dimensi tiga pada tingkat SMA lebih kepada jarak antar titik, antar titik dengan garis atau bidang, jarak antar bidang, tentang sudut dalam dimensi tiga)

**MASTER RUMUS IRISAN KERUCUT****A. Lingkaran**

- Persamaan lingkaran dengan pusat O(0,0)

$$x^2 + y^2 = r^2$$

Jika suatu titik A (a,b) dikatakan terletak:

- pada lingkaran: $x^2 + y^2 = r^2 \rightarrow a^2 + b^2 = r^2$
- di dalam lingkaran: $x^2 + y^2 = r^2 \rightarrow a^2 + b^2 < r^2$
- di luar lingkaran: $x^2 + y^2 = r^2 \rightarrow a^2 + b^2 > r^2$

- Persamaan lingkaran dengan pusat (a,b)

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Jika lingkaran menyinggung garis kartesius adalah:

- Menyinggung sumbu X, maka $r = |b|$
- Menyinggung sumbu Y, maka $r = |a|$

3. Persamaan umum lingkaran

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

$$\text{Pusat} = (a, b) = \left(-\frac{1}{2}A, -\frac{1}{2}B \right)$$

$$\text{Jari-jari} = r = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}A \right)^2 + \left(-\frac{1}{2}B \right)^2 - C}$$

4. Penentuan jarak dalam menentukan persamaan lingkaran

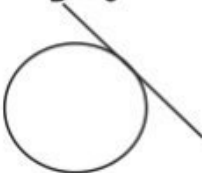
- Jarak titik (x_o, y_o) ke garis $Ax + By + C = 0$

$$d = \left| \frac{Ax_o + By_o + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$$

- Jarak dari titik (x_1, y_1) ke titik (x_2, y_2)

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

5. Hubungan garis lurus dengan lingkaran

Hubungan Garis dan Lingkaran	Syarat
Garis memotong lingkaran pada dua titik	$D > 0$ 
Garis menyinggung lingkaran	$D = 0$ 

Garis tidak menyinggung dan memotong	$D < 0$ 
--------------------------------------	--

6. Persamaan garis singgung lingkaran

- Persamaan garis singgung di titik (x_1, y_1) pada lingkaran

$$x^2 + y^2 = r^2$$

$$x_1 \cdot x + y_1 \cdot y = r^2$$

- Persamaan garis singgung di titik (x_1, y_1) pada lingkaran

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

$$(x_1 - a)(x - a) + (y_1 - b)(y - b) = r^2$$

- Persamaan garis singgung di titik (x_1, y_1) pada lingkaran

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

$$x \cdot x_1 + y \cdot y_1 + \frac{1}{2}A(x + x_1) + \frac{1}{2}B(y + y_1) + C = 0$$

7. Persamaan garis singgung lingkaran jika diketahui gradien (m)

- Persamaan garis singgung pada lingkaran dengan pusat (0,0)

$$y = mx \pm r\sqrt{m^2 + 1}$$

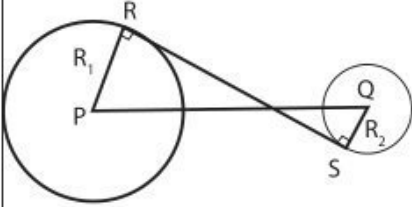
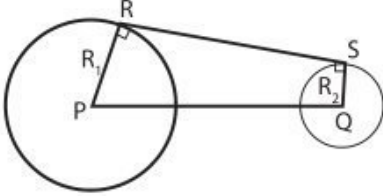
- Persamaan garis singgung pada lingkaran dengan pusat (a,b)

$$y - b = m(x - a) \pm r\sqrt{m^2 + 1}$$

- Persamaan garis singgung pada lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$

$$y + \frac{1}{2}B = m\left(x + \frac{1}{2}A\right) \pm r\sqrt{1 + m^2}$$

■ Persamaan garis singgung persekutuan

Persamaan Garis Persekutuan Dalam	Persamaan Garis Persekutuan Luar
 $RS = \sqrt{(PQ)^2 - (R_1 + R_2)^2}$	 $RS = \sqrt{(PQ)^2 - (R_1 - R_2)^2}$

B. Parabola

■ Parabola dengan titik puncak O (0,0)

Persamaan $y^2 = 4px$	Persamaan $x^2 = 4py$
Puncak (0, 0) Fokus F(p, 0) Sumbu simetri sumbu x (y = 0) Direktri x = -p LR = 4P	Puncak (0, 0) Fokus F(0, p) Sumbu simetri sumbu y (x = 0) Direktri y = -p LR = 4P

■ Parabola dengan titik puncak P(a,b)

Persamaan $(x - a)^2 = 4p(y - b)$	$(y - b)^2 = 4p(x - a)$
Puncak (a,b) Fokus F(a, b + p) Sumbu simetri sumbu x (y = 0) Direktri y = b - p LR = 4P	Puncak (a, b) Fokus F(a, b + p) Sumbu simetri sumbu y = b Direktri x = a - p LR = 4P

C. Elips

- Persamaan elips dengan pusat di $O(0, 0)$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ atau } b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$$

Keterangan:

- Pusat $O(0, 0)$
- Puncak $A_1(a, 0)$ dan $A_2(-a, 0)$
- Fokus $F_1(c, 0)$ dan $F_2(-c, 0)$ dengan $a^2 = b^2 + c^2$
- Sumbu simetri : sumbu x dan sumbu y Sumbu simetri yang melalui titik fokus F_1 dan F_2 disebut sumbu utama/sumbu transversal.
- Sumbu simetri yang tegak lurus sumbu utama disebut sumbu sekawan.
- Sumbu utama = $2a$ dan sumbu sekawan = $2b$
- Direktriks: $x = \pm \frac{a^2}{c}$
- Latus Rectum (LR) = $\frac{2b^2}{a}$
- Eksentrisitas : $e = \frac{c}{a}$

- Persamaan elips dengan pusat (α, β)

$$\frac{(x - \alpha)^2}{a^2} + \frac{(y - \beta)^2}{b^2} = 1$$

Keterangan:

- Pusat $O(\alpha, \beta)$
- Puncak $A_1(\alpha + a, \beta)$ dan $A_2(\alpha - a, \beta)$
- Fokus $F_1(\alpha + c, \beta)$ dan $F_2(\alpha - c, \beta)$
- Sumbu simetri $x = \alpha$ dan $y = \beta$
- Sumbu mayor = $2a$ dan sumbu minor = $2b$

- Direktriks: $x = \pm \alpha \pm \frac{a^2}{c}$
- Latus Rectum (LR) = $\frac{2b^2}{a}$
- Eksentrisitas: $e = \frac{c}{a}$

D. Hiperbola

- Persamaan hiperbola dengan pusat O (0, 0)

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{atau} \quad b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$$

Keterangan :

- Pusat O(0,0)
- Fokus $F_1(c, 0)$ dan $F_2(-c, 0)$ dengan $c^2 = a^2 + b^2$
- Titik puncak $A_1(a, 0)$ dan $A_2(-a, 0)$, selisih jarak = $2a$ dengan $c > a$
- Persamaan direktrijs : $x = \pm \frac{a^2}{c}$
- Persamaan asimtot: $y = \pm \frac{b}{a} x$
- $\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$ merupakan persamaan hiperbola dengan pusat O (0,0) yang sumbu utama pada sumbu y.
- Eksentrisitas : $e = \frac{c}{a}$
- Latus Rectum (LR) = $\frac{2b^2}{a}$

- Persamaan hiperbola dengan pusat (α, β)

$$\frac{(x - \alpha)^2}{a^2} - \frac{(y - \beta)^2}{b^2} = 1$$

Keterangan:

- Pusat (α, β)
- Titik puncak $A_1(\alpha + a, \beta)$ dan $A_2(\alpha - a, \beta)$

- Fokus $F_1(\alpha + c, \beta)$ dan $F_2(\alpha - c, \beta)$
- Sumbu utama $y = \beta$ dan sumbu sekawan $x = \alpha$
- Direktriks: $x = \alpha \pm \frac{a^2}{c}$
- Eksentrisitas: $e = \frac{c}{a}$
- Asimtot: $(y - \beta) = \pm \frac{b}{a} (x - \alpha)$
- Latus Rectum (LR) = $\frac{2b^2}{a}$



MASTER RUMUS LOGIKA MATEMATIKA

A. Konjungsi ($p \wedge q$)

P	q	Konjungsi ($\wedge$) = dan
• B	• B	• B
• B	• S	• S
• S	• B	• S
• S	• S	• S

B. Disjungsi ($p \vee q$)

P	q	Disjungsi ($\vee$) = atau
• B	• B	• B
• B	• S	• B
• S	• B	• B
• S	• S	• S

C. Implikasi ($p \Rightarrow q$)

P	q	Implikasi ($\Rightarrow$) = jika ... maka
• B	• B	• B
• B	• S	• S
• S	• B	• B
• S	• S	• B

D. Biimplikasi ($p \Leftrightarrow q$)

P	q	Biimplikasi $\Leftrightarrow$ jika dan hanya jika
• B	• B	• B
• B	• S	• S
• S	• B	• S
• S	• S	• B

E. Negasi ($\sim$)

P	q	$\sim P$	$\sim q$
• B	• B	• S	• S
• B	• S	• S	• B
• S	• B	• B	• S
• S	• S	• B	• B

F. Konvers ($q \Rightarrow p$)

P	q	Konvers
• B	• B	• B
• B	• S	• B
• S	• B	• S
• S	• S	• B

G. Invers ($\sim p \Rightarrow \sim q$)

P	q	Invers
• B	• B	• B
• B	• S	• B
• S	• B	• S
• S	• S	• B

H. Kontraposisi ($\sim q \Rightarrow \sim p$)

P	q	Kontraposisi
• B	• B	• B
• B	• S	• S
• S	• B	• B
• S	• S	• B

I. Sifat-sifat logika

- $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
- $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
- $\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
- $\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$
- $\sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$
- $p \Rightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \wedge (q \vee \sim p)$

J. Penarikan kesimpulan**Modus Ponens**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: p (benar)Kesimpulan: q (benar)**Modus Tollens**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: $\sim q$ (benar)Kesimpulan: $\sim p$ (benar)**Silogisme**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: $q \Rightarrow r$ (benar)Kesimpulan: $p \Rightarrow r$ (benar)**MASTER RUMUS PERSAMAAN KUADRAT****A. Faktorisasi**

Terdapat tiga cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat:

1. Memfaktorkan: $a(x - x_1)(x - x_2)$
2. Menggunakan Rumus abc : $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
3. Melengkapkan kuadrat: $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$

B. Persamaan kuadrat baru

Membentuk persamaan atau fungsi kuadrat jika diketahui akar-akarnya:

- a. $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ dengan a dapat dicari dengan cara substitusi salah satu titik yang dilalui kurva
- b. $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

G. Invers ($\sim p \Rightarrow \sim q$)

P	q	Invers
• B	• B	• B
• B	• S	• B
• S	• B	• S
• S	• S	• B

H. Kontraposisi ($\sim q \Rightarrow \sim p$)

P	q	Kontraposisi
• B	• B	• B
• B	• S	• S
• S	• B	• B
• S	• S	• B

I. Sifat-sifat logika

- $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
- $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
- $\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
- $\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$
- $\sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$
- $p \Rightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \wedge (q \vee \sim p)$

J. Penarikan kesimpulan**Modus Ponens**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: p (benar)Kesimpulan: q (benar)**Modus Tollens**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: $\sim q$ (benar)Kesimpulan: $\sim p$ (benar)**Silogisme**Premis 1: $p \Rightarrow q$ (benar)Premis 2: $q \Rightarrow r$ (benar)Kesimpulan: $p \Rightarrow r$ (benar)**MASTER RUMUS PERSAMAAN KUADRAT****A. Faktorisasi**

Terdapat tiga cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat:

1. Memfaktorkan: $a(x - x_1)(x - x_2)$
2. Menggunakan Rumus abc : $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
3. Melengkapkan kuadrat: $\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$

B. Persamaan kuadrat baru

Membentuk persamaan atau fungsi kuadrat jika diketahui akar-akarnya:

- a. $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ dengan a dapat dicari dengan cara substitusi salah satu titik yang dilalui kurva
- b. $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

C. Bentuk akar-akar persamaan kuadrat

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

D. Menggambar persamaan kuadrat

Langkah-langkah untuk menggambar persamaan kuadrat:

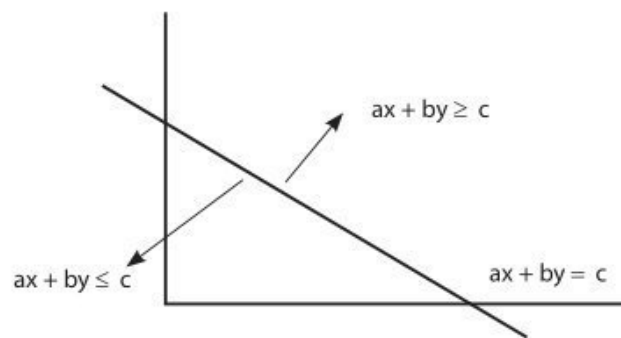
1. Menentukan titik potong di sumbu x → dengan cara difaktor-kan $y = 0$, sehingga diperoleh titik koordinat $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$.
2. Menentukan titik potong di sumbu y → dengan cara mensubstitusi dengan $x = 0$ diperoleh titik $(0, y)$.
3. Menentukan sumbu simetri → dengan cara rumus $x = -\frac{b}{2a}$
4. Menentukan nilai ekstrim → dengan cara rumus $y = -\frac{D}{4a}$

**MASTER RUMUS PROGRAM LINEAR****A. Menentukan persamaan garis**

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

B. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan pada program linear

1. Gambar persamaan garis $ax + by \leq c$
2. Menentukan titik-titiknya dengan cara:
 - a. Substitusi $y = 0$, sehingga diperoleh $(x, 0)$
 - b. Substitusi $x = 0$ sehingga diperoleh $(0, y)$
3. Gambarkan untuk mendapatkan titik uji



4. Masukkan titik uji ke fungsi objektif



MASTER RUMUS STATISTIKA

A. Rata-rata atau mean ($\bar{X}$)

- Rata-rata data tunggal

$$\text{Data Tunggal: } \bar{X} = \frac{\text{Jumlah seluruh data}}{\text{Banyaknya data}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Rata-rata data yang disajikan dalam distribusi frekuensi

$$\text{Rata-rata} = \bar{X} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Keterangan: f_i = frekuensi dan x_i adalah data.

- Rata-rata hitung gabungan

$$y = (x - x_1)(x - X_2)$$

Keterangan: n_i = nilai data dan X_i = titik tengah kelas.

B. Median (titik tengah) dan kuartil

- Median dan kuartil data tunggal

Banyaknya data ganjil	Banyaknya data genap
$Q_1 = X_{\frac{1}{4}(n+1)}$	$Q_1 = X_{\frac{1}{4}n + \frac{1}{2}}$
$Q_2 = X_{\frac{1}{2}(n+1)}$	$Q_2 = X_{\frac{1}{2}n + \frac{1}{2}}$
$Q_3 = X_{\frac{3}{4}(n+1)}$	$Q_3 = X_{\frac{3}{4}n + \frac{1}{2}}$

Keterangan: Q_1 = kuartil bawah, Q_2 = median, Q_3 = kuartil atas

*Catatan: Data harus diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil ke terbesar

- Median dan kuartil data kelompok

$$Q_x = TbQ_x + \frac{\frac{x}{4}n - f_{kum}}{f_k} \times i$$

Keterangan:

Q_x = kuartil ke-x

$x = 1, 2, 3$

TbQ_x = tepi bawah kelas kuartil ke-x

n = banyaknya data

f_{kum} = frekuensi kumulatif sebelum kelas kuartil

f_k = frekuensi kelas kuartil

i = interval

C. Modus (data yang sering muncul)

$$Mo = TbMo + \frac{d_1}{d_1 + d_2} \times i$$

Keterangan:

Mo = modus

TbMo = tepi bawah kelas modus

d_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sebelumnya

d_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas sesudahnya

i = interval

D. Simpangan rata-rata

Data Tunggal	Data yang Dikelompokkan
$S_R = \frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} }{n}$	$S_R = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i - \bar{x} }{\sum_{i=1}^n f_i}$

Keterangan:

S_R = simpangan rata-rata

x_i = data ke-i

$\bar{x}$ = rata-rata

n = banyaknya data

f_i = frekuensi data ke-i

**MASTER RUMUS TRANSFORMASI****A. Translasi**

Translasi (pergeseran) → transformasi yang memindahkan titik pada bidang. Translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ terhadap A (x, y) menghasilkan A' (x', y') dengan: $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

B. Refleksi

Refleksi (pencerminan) $\rightarrow$ transformasi yang memindahkan tiap titik pada bidang dengan sifat bayangan cermin. Pencerminan dikelompokkan menjadi sebagai berikut:

1. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap sumbu x.

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } x} A'(x, -y)$$

2. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap sumbu y.

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y} A'(-x, y)$$

3. Jika titik A (x, y) direfleksikan pada garis $y = x$.

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Garis } y = x} A'(y, x)$$

4. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap sumbu $y = -x$.

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{garis } y = -x} A'(-y, -x)$$

5. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap titik (0,0)

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Titik } (0,0)} A'(-x, -y)$$

6. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap garis $x = p$

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Garis } x = p} A'(2p - x, y)$$

7. Jika titik A (x, y) direfleksikan terhadap garis $y = q$

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Garis } y = q} A'(x, 2q - y)$$

C. Rotasi

Rotasi (perputaran) $\rightarrow$ transformasi yang memutar suatu bidang. Jika titik (x,y) dirotasikan sebesar θ dengan titik pusat (a, b), maka akan diperoleh:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

D. Dilatasi

Dilatasi → transformasi memperkecil atau memperbesar suatu bidang.

1. Jika titik $A(x, y)$ dilatasi terhadap pusat $B(0, 0)$ dengan skala M

$$A(x, y) \xrightarrow{(B, M)} A'(Mx, My)$$

2. Jika titik $B(x, y)$ dilatasi terhadap pusat $A(p, q)$ dengan skala M

$$B(x, y) \xrightarrow{[A(p, q), M]} B'(M(x - p) + p, M(y - q) + q)$$

E. Komposisi transformasi dengan matriks

1. Refleksi

Terhadap sumbu x	Terhadap sumbu y
$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } x} B(x, -y)$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y} B(-x, y)$ $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
Terhadap garis $y = x$	Terhadap $y = -x$
$A(x, y) \xrightarrow{\text{garis } y = x} B(y, x)$ $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	$A(x, y) \xrightarrow{\text{garis } y = -x} B(-y, -x)$ $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

2. Identitas

Pada identitas, jika titik (x, y) ditransformasikan maka hasilnya adalah (x, y) . Bentuk matriksnya adalah $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Dilatasi faktor skala k

Jika titik (x, y) dilatasi dengan skala k , maka hasilnya adalah (kx, ky) . Bentuk matriksnya adalah $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$.

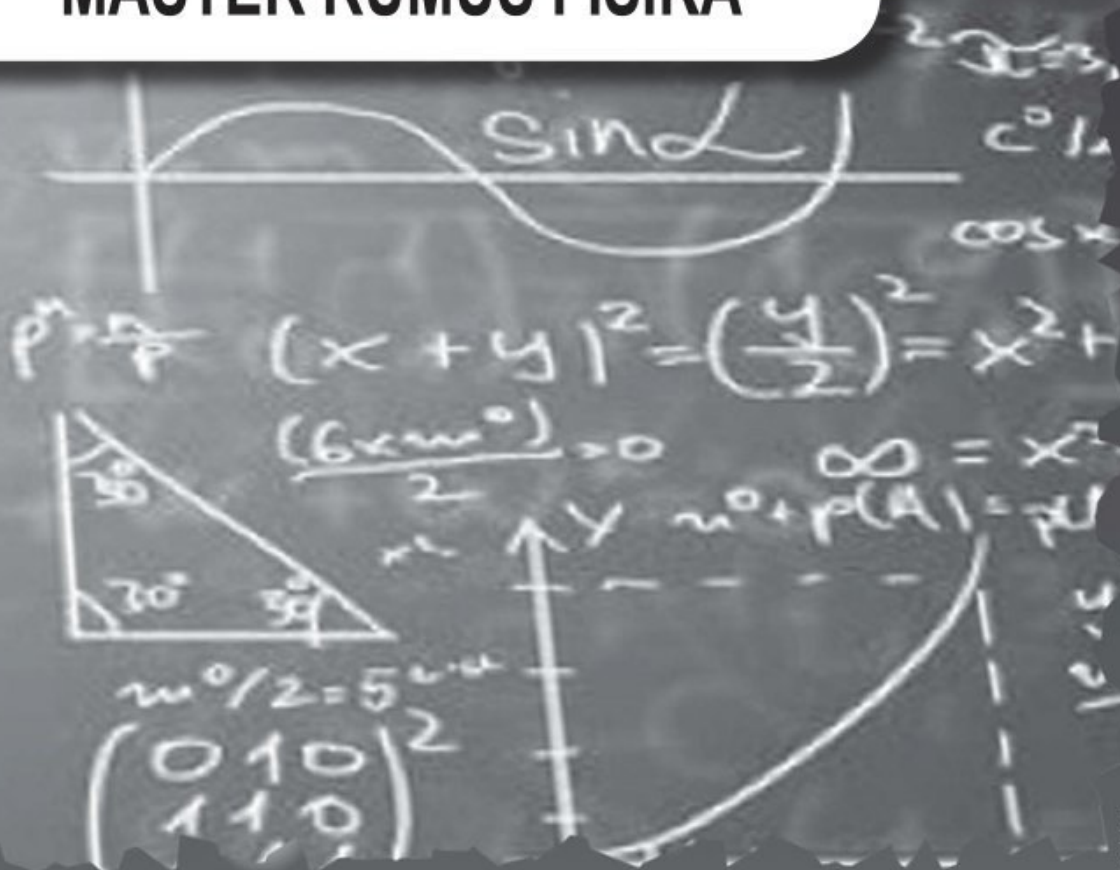
4. Rotasi

Sebesar θ	Sebesar $+90^\circ$
$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Sebesar -90°	Sebesar π (180°)
$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

SMA KELAS



MASTER RUMUS FISIKA





MASTER RUMUS ELASTISITAS DAN PEGAS

A. Tegangan atau stress

$$\tau = \frac{F}{A}$$

F = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)

B. Regangan atau strain

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

L = panjang (m)

ΔL = pertambahan panjang (m)

C. Modulus young

$$Y = \frac{\tau}{\varepsilon} = \frac{F.L}{A.\Delta L}$$

D. Hukum hooke

$$F = k.\Delta x$$

k = konstanta pegas (N/m)

Δx = pertambahan panjang (m)

E. Energi potensial pegas

$$Ep = \frac{1}{2} k(x)^2$$

- Susunan pegas seri

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n}$$

- Susunan pegas pararel

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$$



MASTER RUMUS FISIKA MODERN

A. Deret Lyman (Daerah ultra ungu)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 2, 3, 4, \dots$$

λ = panjang gelombang (m)

R = tetapan Rydberg ($1,097 \text{ m}^{-1}$)

n = bilangan kuantum utama dari orbit elektron

B. Deret Balmer (Daerah cahaya tampak)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 3, 4, 5, \dots$$

C. Deret Paschen (Daerah inframerah I)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 4, 5, 6, \dots$$

D. Deret Brackett (Daerah inframerah II)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 5, 6, 7, \dots$$

E. Deret Pfund (Daerah inframerah III)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 6, 7, 8, \dots$$

F. Elektron atom hydrogen

$$F_{\text{coulomb}} = F_{\text{sentripetal}}$$

$$mv^2 = k \frac{q^2}{r}$$

$$E_r = E_k + E_p$$

$$E_r = k \frac{q^2}{2r} - k \frac{q^2}{r}$$

$$E_r = -k \frac{q^2}{2r}$$

q = muatan elektron (C)

k = tetapan Boltzman $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

r = jari-jari orbit elektron

G. Jari-jari orbit elektron

$$v = \frac{nh}{2\pi mr}$$

h = tetapan Planck ($6,626 \times 10^{-34} \text{ Js}$)

m = massa elektron

$$r_n = \left(\frac{h^2}{4\pi^2 k q^2 m} \right) n^2$$

H. Energi elektron

$$E_n = -\left(\frac{2\pi^2 k^2 q^4 m}{h^2}\right) \frac{1}{n^2}$$

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2}$$

I. Panjang gelombang deret hidrogen

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_B^2} - \frac{1}{n_A^2} \right)$$

J. Fungsi gelombang Schrodinger

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$$

 e = muatan elektron (C) V = beda potensial listrik (volt) p = momentum (kg m s⁻¹) v = kecepatan elektron (m/s)**K. Momentum sudut elektron**

$$L = \sqrt{\ell(\ell+1)}h$$

L. Kecepatan relativitas Einstein

$$v_{AB} = \frac{v_{AO} + v_{BO}}{1 + \frac{v_{AO} v_{BO}}{c^2}}$$

 v_{AB} = laju benda terhadap kerangka acuan yang diam (m/s) v_{AO} = laju benda terhadap kerangka acuan yang bergerak (m/s) v_{BO} = laju kerangka acuan yang bergerak terhadap kerangka acuan diam (bumi) (m/s)**M. Kontraksi lorentz** c = kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)

$$L = L_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

 L = panjang benda pada kerangka bergerak (m) L_o = panjang benda pada kerangka diam (m)**N. Dilatasi waktu**

$$\Delta t = \frac{\Delta t_o}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

 Δt = selang waktu pada kerangka bergerak (s) Δt_o = selang waktu yang diamati pada kerangka diam (s)

O. Massa relativistik

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

m = massa relativitas (kg)

m_0 = massa diam (kg)

P. Momentum relativistik

$$p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Q. Energi relativistik

$$E_k = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) m_0 c^2$$

R. Partikel penyusun Inti



A = nomor massa

Z = nomor atom

X = lambang unsur

S. Energi ikat Inti

$$E_N = \frac{E}{A}$$

T. Aktivitas radioaktif

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

N = jumlah inti yang belum meluruh

N_0 = jumlah inti mula-mula

λ = konstanta peluruhan

t = waktu peluruhan

U. Waktu paruh

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{0,693}{\lambda} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$



MASTER RUMUS GERAK PIANET

A. Hukum III Kepler

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

T = periode revolusi planet

R = jarak rata-rata antara Matahari dengan planet

B. Hukum Newton

$$F = G \frac{M \cdot m}{R^2}$$

F = gaya tarik gravitasi (N)

M, m = massa masing-masing benda (kg)

R = jarak antar benda (m)

G = konstanta gravitasi ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$)

C. Percepatan gravitasi

$$G \frac{m \cdot M}{R^2} = m \cdot a \Rightarrow a = G \frac{M}{R^2}$$

a = percepatan gravitasi (m/s^2)



MASTER RUMUS TITIK BERAT BENDA

A. Koordinat titik tangkap gaya resultan

$$x_0 = \frac{\sum F_{yi} \cdot x_i}{\sum F_{yi}}$$

$$y_0 = \frac{\sum F_{xi} \cdot y_i}{\sum F_{xi}}$$

B. Benda dengan titik berat Z (x_0, y_0)

$$x_0 = \frac{\sum w_i \cdot x_i}{\sum w_i} \text{ dan } y_0 = \frac{\sum w_i \cdot y_i}{\sum w_i}$$

C. Titik berat benda-benda homogen berbentuk ruang (dimensi tiga)

$$x_0 = \frac{\sum v_i \cdot x_i}{\sum v_i} \text{ dan } y_0 = \frac{\sum v_i \cdot y_i}{\sum v_i}$$

D. Titik berat benda-benda homogen berbentuk luasan

$$x_0 = \frac{\sum A_i \cdot x_i}{\sum A_i} \text{ dan } y_0 = \frac{\sum A_i \cdot y_i}{\sum A_i}$$

E. Titik berat benda-benda homogen berbentuk garis

$$x_0 = \frac{\sum l_i \cdot x_i}{\sum l_i} \text{ dan } y_0 = \frac{\sum l_i \cdot y_i}{\sum l_i}$$



MASTER RUMUS FLUIDA

A. Tekanan hidrostatik

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

P = tekanan (N/m^2 atau Pa)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ρ = masa jenis (kg/m^3)

h = tinggi zat cair (m)

B. Hukum Pascal

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ atau } \frac{F_1}{R_1} = \frac{F_2}{R_2}$$

Keterangan:

F_1 = gaya pada penghisap kecil (N)

F_2 = berat/beban/gaya pada penghisap besar (N)

A_1 = luas pada penghisap kecil (m^2)

A_2 = luas pada penghisap besar (m^2)

R = jari-jari (m)

C. Hukum Archimedes

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

F_A = gaya ke atas (N)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

D. Bejana berhubungan

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

E. Fluida dinamis

$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

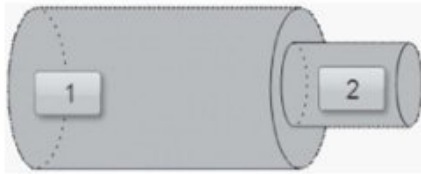
F. Debit air (Q)

$$Q = A \cdot v$$

A = luas penampang (m^2)

v = kecepatan aliran (m/s)

G. Kontinuitas



$$A_1 \cdot v_1 = A_2 v_2$$

$$R_1^2 v_1 = R_2^2 \cdot v_2$$

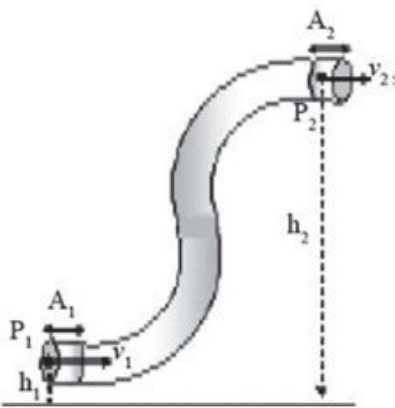
Keterangan:

A = luas penampang (m^2)

R = jari-jari (m)

V = kecepatan aliran (m/s)

H. Persamaan Bernolli



$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{konstan}$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$$

Keterangan:

P = tekanan (N/m^2)

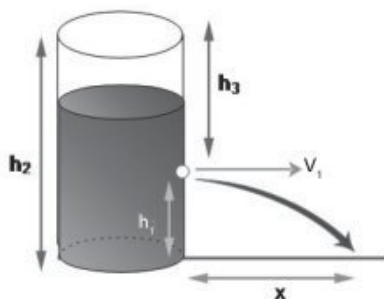
ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

v = kecepatan aliran (m/s)

h = ketinggian ketinggian (m)

I. Persamaan Bernoulli untuk bejana yang memiliki lubang aliran



Kecepatan aliran pada pancuran

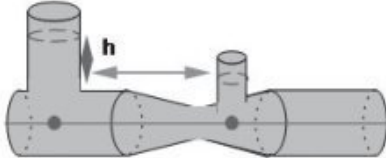
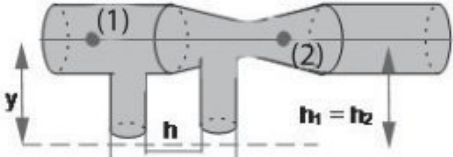
$$v_1 = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh_3}$$

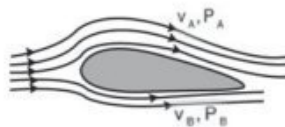
Jarak antara bejana dengan air pancuran

$$x = 2\sqrt{h_3(h_1)}$$

J. Venturimeter

Venturimeter tanpa manometer	 Kecepatan aliran fluida di pipa besar $v_1 = \sqrt{\frac{2gh}{\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}}$
Venturimeter dengan manometer	 $v_1 = \sqrt{\frac{2gh(\rho' - \rho)}{\rho \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1}}$ Keterangan: A = luas penampang (m^2) v = kecepatan zat cair (m/s) h = tinggi (m) ρ = massa jenis (kg/m^3)

K. Gaya angkat sayap pesawat sederhana



$$\begin{array}{l} v_A > v_B \\ P_A < P_B \end{array}$$

$$F = (P_1 - P_2)A = \left(\frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2 \right) A$$



MASTER RUMUS KINEMATIKA GERAK LURUS

A. Jarak dan perpindahan

$$\Sigma s = s_1 + s_2 \dots + s_n$$

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Keterangan:

$s = x = \text{jarak (m)}$

B. Kelajuan dan kecepatan

$$v = \frac{s}{t}$$

C. Gerak lurus beraturan (GLB)

$$v = \frac{s}{t}$$



Keterangan:

$v = \text{kecepatan (m/s)}$

$s = \text{jarak (m)}$

$t = \text{(s)}$

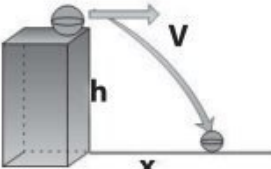
Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Rumus	Penjelasan Rumus	Keterangan
Percepatan	$a = \frac{v}{t}$	$a = \text{percepatan (m/s}^2\text{)}$ $v = \text{kecepatan (m/s)}$ $t = \text{waktu (s)}$
GLBB	$v_t = v_o + at$ $s = s_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2$ $v_t^2 = v_o^2 + 2as$	$v_t = \text{kecepatan setelah t sekon (m/s)}$ $v_o = \text{kecepatan awal (m/s)}$ $t = \text{waktu (s)}$ $a = \text{percepatan (m/s}^2\text{)*}$ $s = \text{jarak (m)}$ * untuk percepatan (a) jika mengalami percepatan (+), jika mengalami perlambatan (-)

E. Gerak vertikal

Rumus	Penjelasan Rumus	Keterangan
Gerak vertikal ke atas	$v_t = v_o - gt$ $h = v_o t - \frac{1}{2} gt^2$ $v_t^2 = v_o^2 - 2gh$ $h_{maks} = \frac{v_o^2}{2g}$ $t_{puncak} = \frac{v_o}{g}$	v_t = kecepatan setelah t sekon (m/s) v_o = kecepatan awal (m/s) t = waktu (s) g = percepatan gravitasi (m/s^2) h = tinggi (m) h_{maks} = tinggi maksimum (m) t_{puncak} = waktu sampai puncak (s)
Gerak vertikal ke bawah	$v_t = v_o + gt$ $h = v_o t + \frac{1}{2} gt^2$ $v_t^2 = v_o^2 + 2gh$	v_t = kecepatan setelah t sekon (m/s) v_o = kecepatan awal (m/s) t = waktu (s) g = percepatan gravitasi (m/s^2) h = tinggi (m)
Gerak jatuh bebas	$v_t = gt$ $h = \frac{1}{2} gt^2$ $v_t^2 = 2gh \rightarrow v_t = \sqrt{2gh}$	v_t = kecepatan setelah t sekon (m/s) t = waktu (s) g = percepatan gravitasi (m/s^2) h = tinggi (m)

F. Gerak parabola

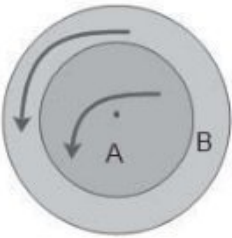
Penjelasan	Rumus	Keterangan
Gerak benda yang diluncurkan dari ketinggian h dan kecepatan v 	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ $x = v \sqrt{\frac{2h}{g}}$	t = waktu yang ditempuh sampai ke tanah (s) x = jarak (m) h = tinggi (m) v = kecepatan (m/s)

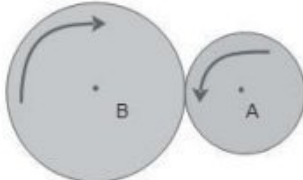
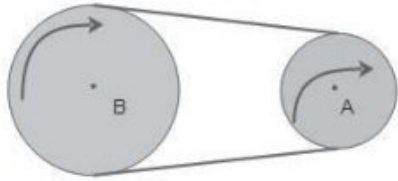
Gerak benda yang dilemparkan dengan sudut elevasi (θ) 	Kecepatan $sb.x = v_x = v_o \cos \theta$ $sb.y = v_y = v_o \sin \theta - gt$ Posisi benda $sb.x = (v_o \cos \theta)t$ $sb.y = (v_o \sin \theta)t - \frac{1}{2}gt^2$ $t_p = \frac{v_o \sin \theta}{g}$ $y_{maks} = \frac{v_o^2 \sin^2 \theta}{2g}$ $x_{maks} = \frac{2v_o^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$ $= \frac{v_o^2 \sin(2\theta)}{g}$	g = percepatan gravitasi (m/s^2) v_o = kecepatan awal (m/s) t = waktu (s) t_p = waktu di puncak (s) y_{maks} = tinggi maksimum (m) x_{maks} = jarak terjauh (m)
--	---	---

G. Persamaan gerak lurus

Jarak (r)	$r = xi + yj$ $r = r_o + \int v dt$ Besar jarak $r = \sqrt{x^2 + y^2}$
Kecepatan (v)	$v = v_o + \int a dt$ Besar kecepatan $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
Percepatan (a)	$a = \frac{dv}{dt}$ Besar percepatan $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

H. Gerak rotasi

Hubungan gerak rotasi dengan gerak lurus	Kecepatan sudut $\omega = \frac{v}{R}$ Percepatan sudut $\alpha = \frac{a}{R}$ Perpindahan sudut $\theta = \frac{s}{R}$ Keterangan: v = kecepatan linier (m/s) a = percepatan linier (m/s²) α = percepatan sudut (rad/s²) ω = kecepatan sudut (rad/s) R = jari-jari lintasan (m)
Dua roda sepusat	 $\omega_A = \omega_B$ $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$

Dua roda bersinggungan	 $v_A = v_B$ $\omega_A + R_A = \omega_B R_B$
Dua roda dihubungkan rantai	 $v_A = v_B$ $\omega_A + R_A = \omega_B R_B$

I. Persamaan gerak rotasi

Posisi sudut (θ)	$\theta = \theta_o + \int \omega dt$
Kecepatan sudut (ω)	$\omega = \omega_o + \int \alpha dt$ $\omega = \frac{d\theta}{dt}$
Percepatan (α)	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$



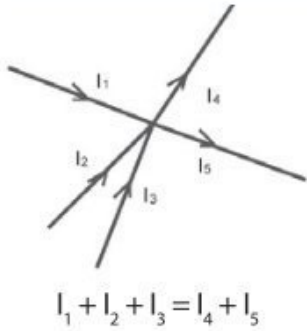
MASTER RUMUS LISTRIK DINAMIS

Rumus Arus Listrik	Keterangan
$I = \frac{Q}{t}$	I = kuat arus (A) Q = muatan (C) t = waktu (s)

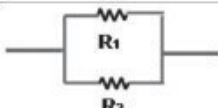
Rumus beda potensial	Keterangan
$V = \frac{W}{Q}$	V = beda potensial (v) Q = muatan (C) W = energi listrik (J)

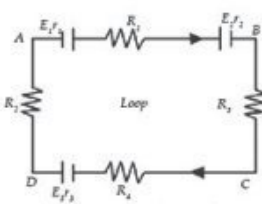
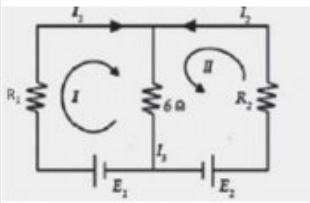
Rumus Hukum Ohm	Keterangan
$I = \frac{V}{R}$	V = beda potensial (vvolt) I = arus listrik (A) R = hambatan (ohm)

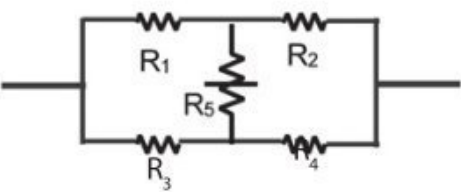
Rumus Hambat Jenis	Keterangan
$R = \rho \frac{L}{A}$	L = panjang penghantar (m) R = hambatan (ohm) ρ = massa jenis (kg/m^3) A = luas (m^2)

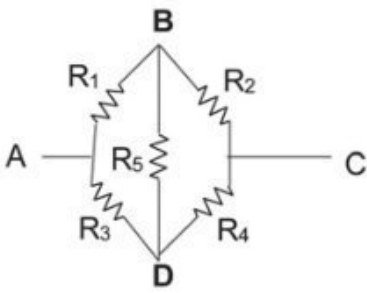
Hukum I Kirchoff	Gambar	Keterangan
$\sum I_{\text{masuk}} = \sum I_{\text{keluar}}$	 $I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$	I = arus (A)

Jenis Rangkaian Hambatan	Gambar	Keterangan
Seri	 $R_s = R_1 + R_2$	R_s = hambatan seri R = hambatan

Paralel	 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	R_p = hambatan paralel R = hambatan
---------	---	--

Gambar	Rumus
	$E_1 - E_2 + E_3 = I(r_1 + R_1 + r_2 + R_2 + R_3 + R_4 + r_3)$
	$\sum IR + \sum E = 0$ Ketentuan tanda untuk E dan I: E (+) : jika arah loop bertemu dengan kutub (+) E (-) : jika arah loop bertemu dengan kutub (-) I (+) : jika arah loop searah dengan arah arus I (-) : jika arah loop berlawanan arah dengan arah arus

Gambar Jembatan Wheatstone	Keterangan
 $R_1 R_4 = R_2 R_3$	R = hambatan

 $R_A = \frac{R_1 \cdot R_5}{R_1 + R_3 + R_5}$ $R_B = \frac{R_1 \cdot R_5}{R_1 + R_3 + R_5}$ $R_c = \frac{R_3 \cdot R_5}{R_1 + R_3 + R_5}$	R_p = hambatan paralel R = hambatan
---	--

Rumus	Keterangan
Daya (P) $P = V \times I$ $P = \frac{W}{t}$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$	P = daya (watt) v = beda potensial (volt) I = kuat arus (A) R = hambatan (ohm) W = energi listrik
Energi Listrik (W) $W = P \times t$ $W = VIt$ $W = I^2 Rt$ $W = \frac{V^2}{R} t$	P = daya (watt) v = beda potensial (volt) I = kuat arus (A) R = hambatan (ohm) W = energi listrik (j) t = waktu (s)



MASTER RUMUS LISTRIK STATIS

A. Hukum Coulomb

Nama Rumus	Penjelasan	Keterangan
Gaya Coulomb	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	F = gaya (N) q_1 = muatan (C) q_2 = muatan (C) r = jarak (m) $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

B. Kuat medan listrik

Nama Rumus	Penjelasan	Keterangan
Kuat medan listrik	$E = \frac{F}{q}$	F = gaya (N) q = muatan (C) E = kuat medan listrik (N/C)
Kuat medan listrik oleh muatan	$E = k \frac{q}{r^2}$	r = jarak (m) q = muatan (C) E = kuat medan Listrik (N/C)

C. Usaha dan energi listrik

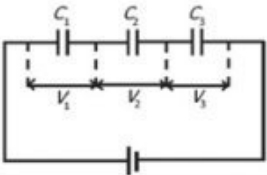
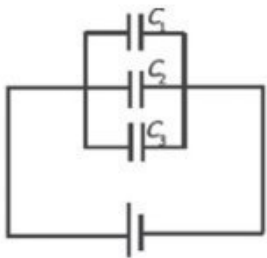
Nama Rumus	Penjelasan
Usaha	$W = (V_2 - V_1)q = q\Delta V$
Energi potensial	$E_p = q \cdot V$

D. Kuat medan listrik

Nama Rumus	Penjelasan
Pada konduktor keping sejajar	$\text{Kuat Medan (E)} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ $\mathcal{E}$ = kerapatan muatan (jumlah muatan per satuan luas permukaan) $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$

Pada konduktor bola berongga	Kuat medan listrik: - di dalam bola = $E = 0$ - di luar bola = $E = k \frac{Q}{r^2}$
------------------------------	--

E. Kapasitor

Nama Rumus	Penjelasan
Kapasitas (C)	$C = \frac{Q}{V}$ Keterangan: C = kapasitas (Farad) V = beda potensial (volt) Q = muatan (C)
Kapasitor rangkaian Seri 	$V = V_1 + V_2 + V_3$ $\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$
Kapasitor rangkaian paralel 	$V = V_1 = V_2 = V_3$ $C_p = C_1 + C_2 + C_3$
Energi yang tersimpan dalam kapasitor	$W = \frac{1}{2} CV^2$



MASTER RUMUS MAGNET

A. Jenis medan magnet

Jenis Medan Magnet	Rumus
Kawat Lurus	$B_p = \frac{\mu_o I}{2\pi a}$ B = medan magnet (weber/m² atau tesla) $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm} / \text{A}$ a = jarak dari suatu titik ke penghantar (m)
Solenoida	Di Pusat: $B = \frac{\mu_o IN}{\ell}$ Di Ujung: $B = \frac{\mu_o IN}{2\ell}$ N = jumlah lilitan L = panjang solenoida (m)
Kawat Melingkar	Di titik O $B = \frac{\mu_o I}{2a}$ Di titik P $B = \frac{\mu_o I}{2a} \sin^3 \theta$
Toroida	$B = \frac{\mu_o IN}{2\pi r}$ r = jari-jari toroida (m)

B. Jenis gaya Lorentz

Jenis Gaya Lorentz	Rumus
Gaya Lorentz pada kawat berarus	$F = BIL$
Gaya Lorentz pada partikel bermuatan	$F = Bqv \sin \theta$ $\theta = \text{sudut antara } B \text{ dan } v$
Gaya Lorentz pada dua kawat Lurus sejajar	$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi a}$ $a = \text{jarak antara dua kawat (m)}$

C. Penerapan hukum Faraday dan Lenz

Penerapan Hukum Faraday dan Lenz	Penjelasan
Perubahan luas kawat U	$GGL(\mathcal{E}) = -B \cdot \ell \cdot v$ $v = \text{laju (m / s)}; B = \text{medan magnet(T)}; \ell = \text{panjang(m)}$
Kawat diputar sejajar bidang yang tegak lurus B	$\mathcal{E} = \frac{B\pi\ell^2}{T}$ $T : \text{perioda(s)}$
Generator AC	$\mathcal{E} = NBA\omega$ $N : \text{lilitan}; \omega = \text{laju putaran sudut (rad / s)}$
Transformator	$\eta = \frac{P_s}{P_p} \times 100\% = \frac{V_s \times I_s}{V_p \times I_p} \times 100\%$ $\eta = \text{efisiensi transformator}$
Induktansi diri	$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\zeta}$ $\mu_0 = \text{permeabilitas udara } 4 \times 10^{-7} \text{ Wb m / A}$ $L = \text{induktansi diri (H)}$ $\zeta = \text{panjang solenoida (m)}$
Energi dalam solenoida	$W = \frac{1}{2} LI^2$

D. Sumber arus dan tegangan AC

Sumber arus dan tegangan AC	Keterangan
Tegangan AC	$V = V_{maks} \sin \omega t$
Arus AC	$I = I_{maks} \sin \omega t$

E. Nilai efektif dan tegangan bolak-balik

Nilai Efektif	Keterangan
Arus bolak-balik	$I_{eff} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}}$
Tegangan bolak-balik	$V_{eff} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$

F. Rangkaian seri R – L – C

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X_L = \omega.L$$

$$X_C = \frac{1}{\omega.C}$$

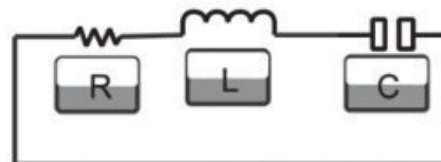
Z = impedansi (ohm)

L = induktansi (H)

C = kapasitas (F)

X_L = reaktansi induktif (ohm)

X_C = reaktansi kapasitif (ohm)





MASTER RUMUS FISIKA BESARAN POKOK DAN TURUNAN

A. Besaran pokok

Besaran pokok	Satuan
Panjang	m
Massa	kg
Waktu	s
Kuat arus listrik	A
Suhu	K
Intensitas cahaya	cd
Jumlah zat	mol

B. Besaran turunan

Besaran Turunan	Rumus
Luas (A)	panjang x lebar
Volume (V)	panjang x lebar x tinggi
Massa jenis (ρ)	$\frac{\text{massa}}{\text{volum}}$
Kecepatan (v)	$\frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu}}$
Percepatan (a)	$\frac{\text{kecepatan}}{\text{waktu}}$
Gaya (F)	massa x percepatan
Usaha dan Energi (W)	gaya x perpindahan
Tekanan (P)	$\frac{\text{gaya}}{\text{luas}}$
Daya (P)	$\frac{\text{usaha}}{\text{waktu}}$
Momentum (p)	gaya x waktu

C. Dimensi besaran pokok

Besaran pokok	Satuan	Dimensi
Panjang	m	[L]
Massa	kg	[M]
Waktu	s	[T]
Kuat arus listrik	A	[I]
Suhu	K	[θ]
Intensitas cahaya	cd	[J]
Jumlah zat	mol	[N]

D. Dimensi besaran turunan

Besaran Turunan	Satuan	Dimensi
Luas	m ²	[L] ²
Volume	m ³	[L] ³
Massa jenis	kg m ⁻³	[M] [T] ⁻³
Kecepatan	m s ⁻¹	[L] [T] ⁻¹
Percepatan	m s ⁻²	[L] [T] ⁻²
Gaya	kg m s ⁻²	[M] [L] [T] ⁻²
Usaha dan energy	kg m ² s ⁻²	[M] [L] ² [T] ⁻²
Tekanan	kg m ⁻¹ s ⁻²	[M] [L] ⁻¹ [T] ⁻²
Daya	kg m ² s ⁻³	[M] [L] ² [T] ⁻³
Impuls dan momentum	kg m s ⁻¹	[M] [L] [T] ⁻¹

E. Operasi vektor

1. Penjumlahan dan selisih vektor
Metode segitiga

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \gamma}$$

$$\frac{A}{\sin \alpha} = \frac{B}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma} \rightarrow \text{Arah}$$

Metode jajaran genjang

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \gamma}$$

$$\frac{A}{\sin \alpha} = \frac{B}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma} \rightarrow \text{Arah}$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos(180 - \alpha)}$$

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \alpha}$$

Metode dengan batas besar vektor resultan dari dua buah vektor

$$R_{\min} \leq R \leq R_{\max}$$

$$|F_1 - F_2| \leq R \leq F_1 + F_2$$

2. Penguraian vektor

Besar dan arah vektor

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

dan

$$\tan \alpha = \frac{F_y}{F_x}$$

Jumlah semua komponen vektor pada sumbu X dan sumbu Y.

$$R_x = \sum F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots + F_{nx}$$

$$R_y = \sum F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots + F_{ny}$$

3. Perkalian vektor

Perkalian skalar dengan vektor

$$\text{Vektor } B = kA$$

Perkalian titik (*dot product*)

$$A \cdot B = AB \cos \theta$$

$$B \cdot A = BA \cos \theta$$

$$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$$

Perkalian silang (*cross product*)

$$C = A \times B = AB \sin \theta$$



MASTER RUMUS DINAMIKA GERAK LURUS

A. Hukum Newton

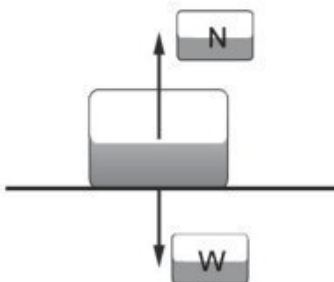
Jenis Hukum	Persamaan Rumus	Keterangan
Hukum I Newton	$\sum F = 0$	$F = \text{gaya (N)}$
Hukum II Newton	$F = m \times a$	$F = \text{gaya (N)}$ $m = \text{massa (kg)}$ $a = \text{percepatan (m/s}^2\text{)}$
Hukum III Newton	$F_{aksi} = -F_{reaksi}$	$F = \text{Gaya (N)}$

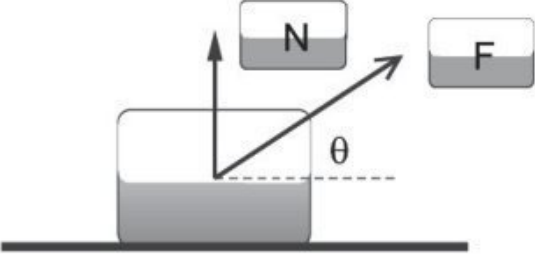
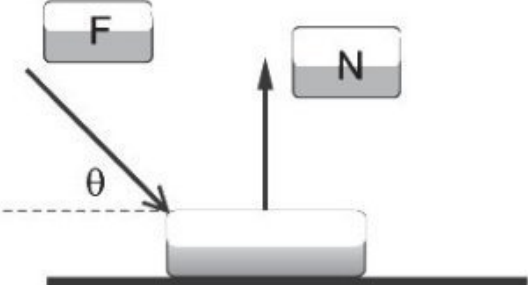
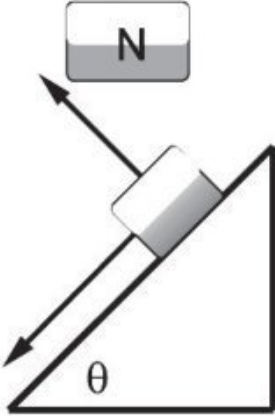
B. Jenis gaya

1. Gaya berat

Jenis Gaya	Penjelasan	Keterangan
Gaya berat (W)	$W = m \times g$	$W = \text{berat (N)}$ $m = \text{massa (kg)}$ $g = \text{gravitasi (m/s}^2\text{)}$

2. Gaya normal

Jenis Gaya	Penjelasan
Gaya normal (N)	 $\sum F = 0$ $N - W = 0$ $N = W$

	 $N = W - F \sin \theta$
	 $N = W + F \sin \theta$
	 $N = W \cos \theta$

3. Gaya sentripetal

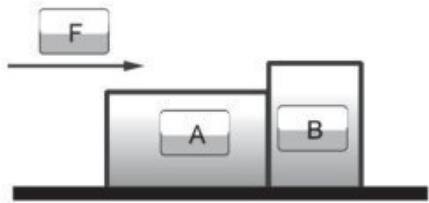
Jenis Gaya	Penjelasan
Gaya Sentripetal (F_s)	Gaya sentripetal $F_s = m \frac{v^2}{R} = m\omega^2 R$ Percepatan sentripetal $a_s = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$

4. Gaya gesek

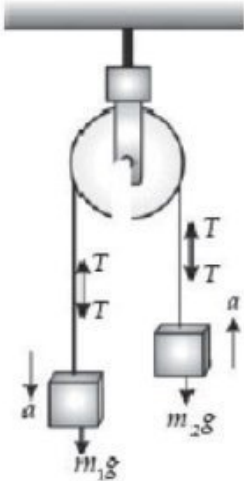
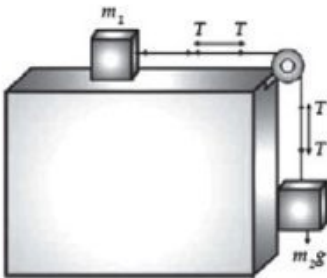
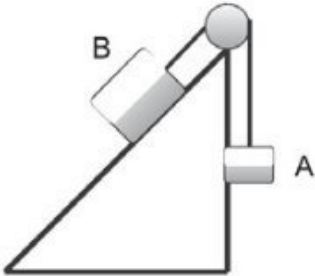
Jenis Gaya	Penjelasan
Gaya Gesek (f)	Gaya gesek statis $f_s = \mu_s \cdot N$ Gaya gesek kinetik $f_k = \mu_k \cdot N$

C. Penerapan hukum Newton

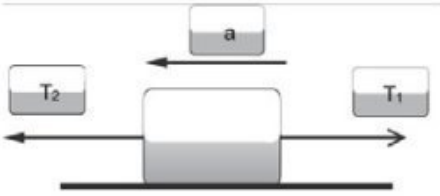
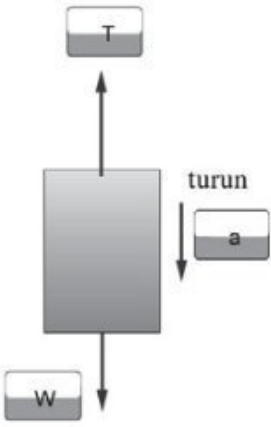
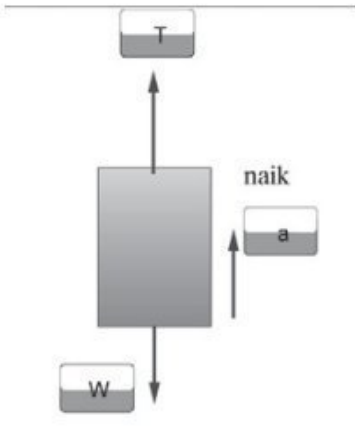
1. Gerak dua benda yang bersentuhan

Jenis Penerapan Hukum Newton	Penjelasan
Gerak dua benda yang bersentuhan 	Gaya dan percepatan $F = (m_A + m_B)(a) \text{ atau } a = \frac{F}{m_A + m_B}$ Gaya kontak A terhadap B $N_{AB} = \frac{m_B}{m_A + m_B} F$ Gaya kontak B terhadap A $N_{BA} = \frac{m_A}{m_A + m_B} F$

2. Gerak benda yang dihubungkan dengan katrol

Jenis benda	Penjelasan
	Percepatan (a) $a = \frac{W_1 - W_2}{m_1 + m_2}$
	Bidang licin $a = \frac{W_2}{m_1 + m_2}$ Bidang kasar $a = \frac{W_2 - \mu_k W_1}{m_1 + m_2}$
	Bidang Licin $a = \frac{W_A - W_B \sin \theta}{m_A + m_B}$ Bidang Kasar $a = \frac{W_A - W_B \sin \theta - \mu_k N_B}{m_A + m_B}$

3. Gaya tegangan tali

Jenis Tegangan Tali	Penjelasan
	$T_2 - T_1 = m \times a$
	$W - T = m \times a$
	$T - W = m \times a$

4. Gerak menikung di jalan

Jenis Tikungan	Penjelasan
Tikungan dasar	$\mu_s = \frac{v^2}{R \cdot g}$
Tikungan miring	$\frac{v^2}{R \cdot g} = \frac{\mu_s + \tan \theta}{1 - \mu_s \tan \theta}$
Tikungan pada tong stan	$v_{\min} = \sqrt{\frac{R \cdot g}{\mu_s}}$

**MASTER RUMUS GELOMBANG****A. Persamaan umum gelombang**

$$v = \frac{\lambda}{T}, \text{ karena } \rightarrow f = \frac{1}{T}, \text{ maka } \rightarrow v = f \cdot \lambda$$

v = cepat rambat gelombang (m/s)
 λ = panjang gelombang (m)
 f = frekuensi gelombang (Hz)
 T = periode (s)

B. Persamaan gelombang berjalan

$$y = A \sin(\omega t \pm kx)$$

C. Rumus fase gelombang

$$\varphi = t \cdot f = \frac{t}{T}$$

A = amplitudo (m)

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$k = \text{konstanta gelombang} = \frac{2\pi}{\lambda}$$

D. Rumus sudut fase gelombang

$$\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T}$$

E. Rumus fungsi gelombang merambat

$$y(x, t) = A \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$$

F. Rumus persamaan gelombang berjalan

$$y_p = A \sin \omega \left(t \pm \frac{x}{v} \right) = A \sin 2\pi f \left(t \pm \frac{x}{v} \right) = A \sin \left(2\pi f t \pm 2\pi f \frac{x}{v} \right)$$

$$y_p = A \sin(2\pi f t \pm kx)$$

x = jarak tiap titik (m)

G. Persamaan simpangan gelombang harmonik

$$y = \pm A \cos (\omega t \pm kx)$$

H. Rumus getaran hasil superposisi dua gelombang

$$y = 2A \cos \left(\frac{\Delta \theta}{2} \right) \sin \left(\omega t + \frac{\Delta \theta}{2} \right)$$

I. Rumus amplitudo gelombang hasil superposisi

$$2A \cos \left(\frac{\Delta \theta}{2} \right)$$

J. Persamaan hubungan antara daya, luas, dan intensitas :

$$I = \frac{P}{A}$$

I = intensitas bunyi (watt/m²)

A = luas bidang (m²)

P = daya bunyi (watt)

K. Rumus energi gelombang

$$E = \frac{1}{2} k y^2 \text{ atau } E = \frac{1}{2} (4\pi^2 m f^2) y^2 \text{ atau } E = 2\pi^2 m f^2 y^2$$

L. Rumus kecepatan gelombang elektromagnetik

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}}$$

ϵ = permitivitas listrik medium C²/Nm²

μ = permeabilitas magnetik di ruang hampa (Ns²C⁻²)

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = \frac{1}{\sqrt{(8,85 \times 10^{-12})(4\pi \times 10^{-7})}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

M. Rumus jarak antara radar dan benda yang dituju (pesawat atau roket):

$$s = \frac{c \times \Delta t}{2}$$

s = jarak antara radar dan benda yang dituju (m)

c = kecepatan gelombang elektromagnetik (3×10^8 m/s)

Δt = selang waktu (s)



MASTER RUMUS OPTIKA GEOMETRI

A. Jari-jari cermin

$$R = 2f \text{ atau } f = \frac{1}{2} R$$

R = jari-jari cermin
 f = jarak fokus

B. Jarak bayangan

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

s = jarak benda
 s' = jarak bayangan

C. Perbesaran benda

$$M = \frac{h'}{h} = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

h = ukuran benda
 h' = ukuran bayangan

D. Hukum Snellius untuk pembiasan

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$\sin i$ = sudut datang
 $\sin r$ = sudut bias
 v_1 dan v_2 = kecepatan cahaya di medium 1 dan 2
 n_1 dan n_2 = indeks bias medium 1 dan 2

E. Indeks bias

$$n = \frac{c}{v}$$

c = kecepatan cahaya (m/s)
 v = kecepatan cahaya dalam medium (m/s)

F. Indeks bias relatif

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

G. Besarnya pergeseran

$$t = \frac{d \cdot \sin(i - r)}{\cos r}$$

t = pergeseran sinar (cm)
 d = tebal balok kaca (cm)
 i = sudut datang ($^\circ$)
 r = sudut bias ($^\circ$)

H. Sudut deviasi

$$\delta = (i_1 + r_2) - \beta$$

β = sudut puncak/pembias prisma

I. Deviasi minimum Prisma

$$\delta_{\min} = 2i_1 - \beta$$

J. Deviasi minimum, jika indeks bias prima = n_p dan indeks medium = n_m

$$\sin \frac{1}{2}(\beta + \delta_m) = \frac{n_p}{n_m} \cdot \sin \frac{1}{2} \beta$$

K. Deviasi minimum, jika $\beta \leq 10^\circ$

$$\delta_{\min} = \left[\frac{n_p}{n_m} - 1 \right] \cdot \beta$$

L. Pembiasan cahaya di bidang lengkung

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

$$M = \frac{h'}{h} = \left| \frac{s'}{s} \cdot \frac{n_1}{n_2} \right|$$

n_1 = indeks bias medium

n_2 = indeks bias lensa

R = jari-jari kelengkungan lensa

M = perbesaran

M. Pembiasan cahaya pada bidang datar $R = \infty$

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{\infty}$$

s' = kedalaman benda yang terlihat

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = 0$$

$$\frac{n_1}{s} = -\frac{n_2}{s'} \text{ atau } s' = -\frac{n_2}{n_1} \cdot s$$

N. Penentuan bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \text{ dan } \frac{h'}{h} = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

O. Kekuatan lensa

$$P = \frac{1}{f}$$

P = kekuatan lensa (dioptri)

P. Jarak fokus suatu lensa

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_L - n_m}{n_m} \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

n_m = indeks bias medium

n_L = indeks bias lensa

R_1 = jari-jari pada permukaan 1

R_2 = jari-jari pada permukaan 2

Q. Jarak fokus lensa gabungan

$$P_g = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

$$\frac{1}{f_g} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \dots$$



MASTER ALAT OPTIK

A. Rumus pada lensa cekung

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{f}$$

B. Rumus pada lensa cembung

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{f}$$

C. Rumus perbesaran sudut (angular) lup untuk mata yang tak berakomodasi

$$M = \frac{Sn}{f}$$

Sn = jarak titik dekat mata

- D. Rumus perbesaran sudut (angular) lup untuk mata yang berakomodasi maksimum

$$M = \frac{Sn}{f} + 1$$

- E. Rumus bayangan yang dibentuk lup terletak pada jarak x di depan mata. Jadi $s' = -x$, perbesaran sudut

$$M = \frac{Sn}{f} + \frac{Sn}{x}$$

- F. Rumus perbesaran dari lensa objektif mikroskop tanpa akomodasi

$$M_{OB} = \frac{S'_{OB}}{S_{OB}}$$

s_{OB} = jarak benda di depan lensa obyektif
 s'_{OB} = jarak benda yang dibentuk lensa objektif

- G. Rumus Perbesaran dari lensa okuler mikroskop tanpa akomodasi:

$$M_{OK} = \frac{S'_{OK}}{S_{OK}} \text{ atau } M_{OK} = \frac{S_n}{f_{OK}}$$

s_{OK} = jarak benda di depan lensa okuler
 s'_{OK} = jarak benda yang dibentuk lensa okuler
 f_{OK} = fokus lensa okuler

- H. Rumus Perbesaran mikroskop tanpa akomodasi:

$$M_{TOT} = |M_{OB} \times M_{OK}|$$

$$M_{TOT} = \left| \frac{S'_{OB}}{S_{OB}} \times \frac{Sn}{f_{OK}} \right|$$

M_{OK} = perbesaran lensa okuler
 M_{OB} = perbesaran lensa objektif

- I. Rumus [anjang mikroskop (jarak lensa objektif dengan lensa okuler tanpa akomodasi)

$$d = S'_{OB} + S_{OK} \text{ atau } d = S'_{OB} + f_{OK}$$

- J. Rumus perbesaran lensa objektif mikroskop dengan akomodasi maksimum

$$M_{OB} = \frac{S'_{OB}}{S_{OB}}$$

- K. Rumus perbesaran dari lensa okuler mikroskop dengan akomodasi maksimum**

$$M_{OK} = \frac{S_n}{f_{OK}} + 1$$

- L. Rumus perbesaran total mikroskop dengan akomodasi maksimum:**

$$M_{TOT} = \left| \frac{S'_{OB}}{S_{OB}} \times \left(\frac{S_n}{f_{OK}} + 1 \right) \right|$$

- M. Rumus panjang mikroskop dengan akomodasi maksimum:**

$$d = S'_{OB} + S_{OK}$$

- N. Rumus perbesaran sudut teropong bintang dengan mata tak berakomodasi**

$$M = \frac{S'_{OB}}{S_{OK}}$$

dan pada mata tak berakomodasi $s'_{OB} = f_{OB}$ dan $s_{OK} = f_{OK}$ sehingga

$$M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$$

- O. Rumus panjang teropong (jarak antarlensa) dengan mata tak berakomodasi**

$$d = f_{OB} + f_{OK}$$

- P. Rumus perbesaran sudut teropong bintang dengan mata berakomodasi maksimum**

$$M = \frac{S'_{OB}}{S_{OK}}$$

- Q. Rumus teropong bintang untuk mata yang berakomodasi maksimum $s'_{OB} = f_{OB}$, dan $s'_{OK} = -S_n$**

$$M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}} \quad M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}} \cdot \left(\frac{S_n + f_{OK}}{S_n} \right)$$

- R. Rumus panjang teropong bintang dengan mata berakomodasi maksimum**

$$d = f_{OB} + f_{OK}$$

- S. Rumus perbesaran sudut teropong bumi tanpa akomodasi**

$$M = \frac{f_{OB}}{f_{OK}}$$

- T. Panjang teropong bumi tanpa akomodasi**

$$d = f_{OB} + 4f_{pb} + f_{OK} \quad f_{pb} = \text{fokus lensa pembalik}$$

- U. Rumus perbesaran sudut teropong bumi dengan mata berakomodasi maksimum**

$$M_{OK} = \frac{f_{OB}}{f_{OK}} = \frac{S_n + f_{OK}}{S_n}$$

- V. Rumus panjang teropong bumi dengan mata berakomodasi maksimum**

$$d = S'_{OB} + 4f_{pb} + S_{OK}$$



MASTER RUMUS SUHU DAN KALOR

- A. Hubungan antara skala Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin**

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{4} \text{ } ^{\circ}\text{R} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) = \text{K} - 273$$

B. Besar kalor

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Q = kalor (J)

m = massa (kg)

c = kalor jenis ($\text{kal kg}^{-1} \text{ } ^{\circ}\text{K}^{-1}$)

ΔT = perubahan suhu (K)

C. Kalor jenis

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

D. Kapasitas kalor (C) adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda sebesar 1 K atau 1°C

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

C = J/kg

E. Hubungan kapasitas kalor (C) dengan kalor jenis (c)

$$c = \frac{C}{m}$$

F. Besarnya kalor yang dilepas dan diperlukan selama proses perubahan wujud zat

$$Q = m \cdot L$$

L = kalor laten (J/kg)

G. Pemuaian panjang pada zat padat

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$$

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta T}$$

$$L = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

L = panjang setelah dipanaskan (m)

L_0 = panjang mula-mula (m)

ΔL = perubahan panjang (m)

α = koefisien muai panjang ($^{\circ}\text{K}^{-1}$)

H. Pemuaian luas pada zat padat

$$\Delta A = \beta \cdot A_o \cdot \Delta T$$

$$\beta = \frac{\Delta A}{A_o \cdot \Delta T} \text{ dan } \beta = 2\alpha$$

$$A = A_o(1 + \beta \cdot \Delta T)$$

A = luas setelah dipanaskan (m^2)

A_o = luas mula-mula (m^2)

ΔA = perubahan luas (m^2)

β = koefisien muai luas = 2α

I. Pemuaian volume pada zat padat :

$$\Delta V = \gamma \cdot V_o \cdot \Delta T$$

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_o \cdot \Delta T} \text{ dan } \gamma = 3\alpha$$

$$V = V_o(1 + \gamma \cdot \Delta T)$$

V = volume setelah dipanaskan (m^3)

V_o = volume mula-mula (m^3)

ΔV = perubahan volume (m^3)

γ = koefisien muai ruang (3α)

J. Pemuaian volume pada zat cair

$$\Delta V = \gamma \cdot V_o \cdot \Delta T$$

K. Massa jenis zat cair setelah pemuaian :

$$\rho = \frac{\rho_o}{(1 + \gamma \cdot \Delta T)}$$

ρ = masa jenis setelah dipanaskan (kg/m^3)

ρ_o = masa jenis mula-mula (kg/m^3)

L. Besar koefisien muai volum untuk semua jenis gas

$$\gamma_{\text{gas}} = \frac{1}{273^\circ\text{C}}$$

M. Rumus perambatan kalor

$$H = K \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{L}$$

H = jumlah kalor yang mengalir tiap satu satuan waktu (J)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu (K)

K = koefisien koduksi termal/daya hantar panas ($\text{Js}^{-1}\text{m}^{-2}\text{K}^{-1}$)

N. Banyaknya kalor yang merambat tiap satuan waktu secara konveksi

$$H = h \cdot A \cdot \Delta T$$

H = jumlah kalor yang mengalir tiap satu satuan waktu (J)

A = luas permukaan (m^2)

ΔT = perbedaan suhu (K)

h = koefisien konveksi ($\text{Js}^{-1}\text{m}^{-2}\text{K}^{-1}$)

O. Banyaknya kalor yang dipancarkan tiap satuan luas, tiap satuan waktu

$$Q = e \cdot \tau \cdot T^4$$

W = intensitas radiasi yang dipancarkan per satuan luas, ($\text{J/m}^2 \cdot \text{s}$ atau watt/m^2)

e = emisivitas (daya pancaran) permukaan

T = suhu mutlak benda

$$\tau = \text{konstanta umum} = 5,672 \times 10^{-8} \frac{\text{watt}}{\text{m}^2 (\text{°K})^4}$$

P. Hukum Charles atau hukum Gay Lussac

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ atau } \frac{V}{T} = \text{konstan}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ atau } \frac{P}{T} = \text{konstan}$$

Q. Hukum Boyle

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ atau } P \cdot V = \text{konstan}$$

R. Hukum Boyle – Gay Lussac/Persamaan Gas Ideal

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \text{ atau } \frac{PV}{T} = \text{konstan}$$



MASTER RUMUS MOMENTUM DAN IMPULS

A. Momentum merupakan besaran vektor

$$p = m \cdot v$$

p = momentum (kg m s^{-1})

B. Resultan $p = p_1 + p_2$ besarnya dapat dihitung dengan rumus kosinus

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + p_1 p_2 \cos \theta}$$

C. Hukum kekekalan momentum

$$\Sigma p = \text{konstan}$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

D. Hukum kekekalan energi kinetik

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m v_1'^2 + \frac{1}{2} m v_2'^2$$

$$\Sigma Ek = \Sigma Ek'$$

E. Koefisien restitusi tumbukan

$$e = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} = -\frac{-\sqrt{2 \cdot g \cdot h_2}}{\sqrt{2 \cdot g \cdot h_1} - 0}$$

$$e = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_2}{2 \cdot g \cdot h_1}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

F. Impuls

$$I = F \cdot \Delta t$$

I = impuls (N/s)

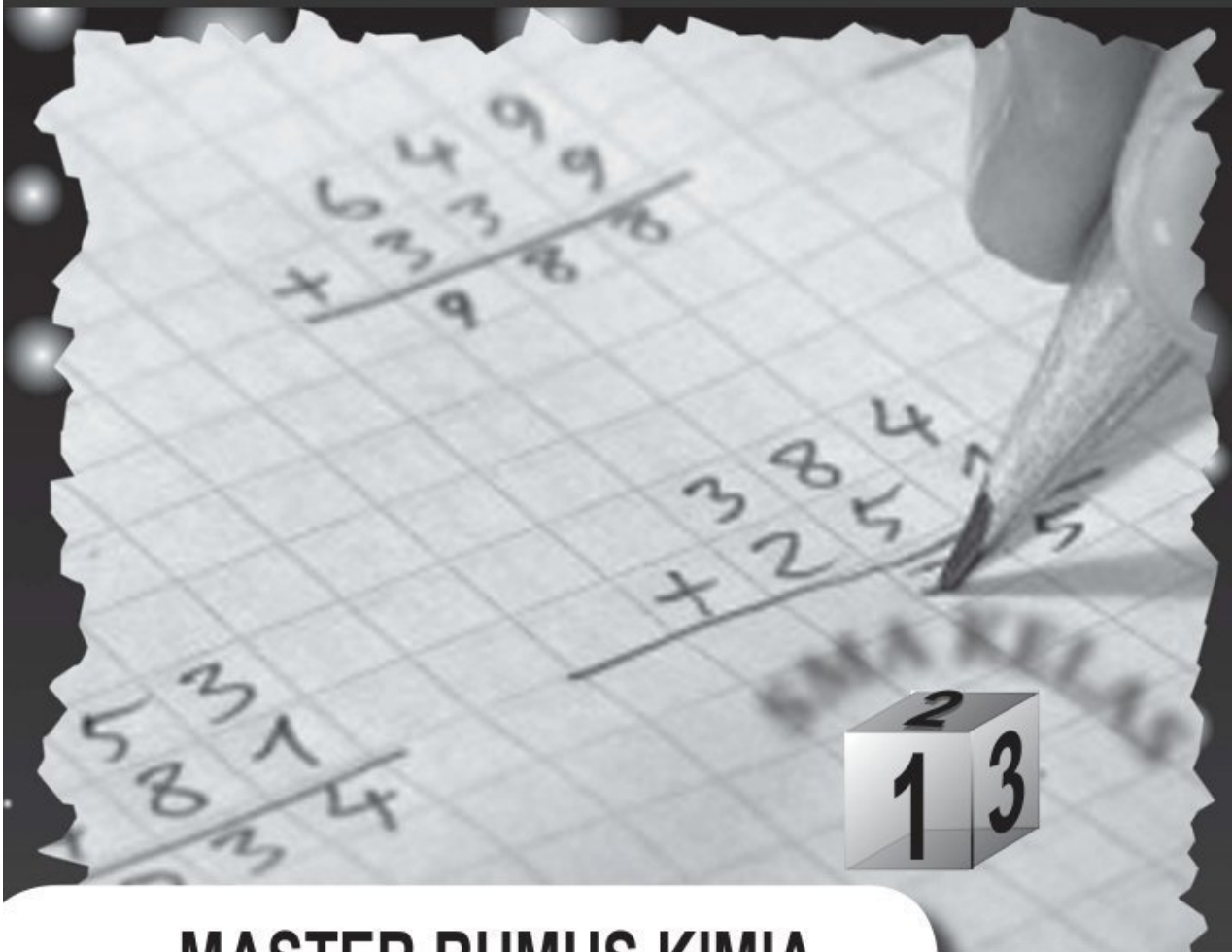
F = gaya (N)

Δt = perubahan waktu (s)

G. Hubungan impuls dan momentum

$$I = \Delta p = p_2 - p_1$$

$$F \cdot \Delta t = m v_2 - m v_1$$



MASTER RUMUS KIMIA





MASTER RUMUS STRUKTUR ATOM

A. Pengertian atom

Atom adalah bagian terkecil dari suatu partikel, yang sudah tidak dapat dibagi lagi secara reaksi kimia biasa. Atom terdiri dari inti atom (proton + neutron) dan elektron yang mengelilingi inti atom.

B. Simbol atom



keterangan:

X : lambang unsur

A : nomor massa = p + n

Z : nomor atom (p = e pada atom netral)

C. Jumlah elektron setiap kulit

$$2n^2$$

keterangan:

n = urutan kulit elektron



MASTER RUMUS HUKUM DASAR KIMIA

A. Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)

Perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap

B. Kadar unsur atau massa unsur dalam senyawa

- %A dalam senyawa $A_m B_n = \frac{m \times A_r A}{Mr A_m B_n} \times 100\%$
- Massa B dalam $A_m B_n = \frac{n \times A_r B}{Mr A_m B_n} \times \text{massa } A_m B_n$

C. Kadar Zat dalam Cuplikan

$$\% \text{ zat dalam campuran} = \frac{\text{Banyaknya zat tersebut}}{\text{Banyaknya campuran}} \times 100\%$$

D. Hukum Dalton

Apabila dua unsur dapat membentuk lebih dari satu senyawa dan massa salah satu unsur tersebut tetap (sama), maka perbandingan massa unsur yang lain dalam senyawa-senyawa tersebut merupakan bilangan bulat dan sederhana.

E. Hukum Perbandingan Volume (Gay Lussac)

Volume gas-gas yang bereaksi dan hasil reaksi berbanding sebagai bilangan-bilangan bulat dan sederhana apabila diukur pada tekanan dan temperatur yang sama.

$$\frac{\text{koef gas}_x}{\text{koef gas}_y} = \frac{V \text{ gas}_x}{V \text{ gas}_y}$$

F. Hukum Avogadro

Pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas dengan volume yang sama akan mengandung jumlah partikel yang sama. Bilangan Avogadro adalah $6,02 \times 10^{23}$ partikel

$$\frac{n \text{ gas}_x}{n \text{ gas}_y} = \frac{V \text{ gas}_x}{V \text{ gas}_y}$$

**MASTER RUMUS STOIKIOMETRI****A. Massa atom relatif :**

$$\text{Ar unsur x} = \frac{\text{massa 1 atom unsur x}}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C}}$$

B. Massa molekul relatif :

$$Mr \text{ unsur } x = \frac{\text{massa 1 molekul unsur } x}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C}}$$

C. Molalitas

$$Molal = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p}$$

Keterangan:

g = massa

Mr = massa atom relatif

p = banyaknya pelarut

D. Mol

1. Hubungan mol dengan massa zat

$$n \text{ (mol)} = \frac{g}{Mr}$$

Keterangan:

n = mol

g = massa (gram)

Mr = massa molekul relatif

2. Hubungan dengan jumlah partikel

$$n \text{ (mol)} = \frac{\text{jumlah molekul unsur}}{6,02 \times 10^{23}}$$

3. Hubungan dengan volume

- a. Pada keadaan standar (STP)

$$n \text{ (mol)} = \frac{V}{22,4}$$

Keterangan:

V = volume (liter)

b. Pada Kondisi P dan T tertentu

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

C. Persamaan gas ideal

$$P.V = n.R.T$$

Keterangan:

P = tekanan dalam atmosfer (atm)

V = volume dalam liter (liter)

n = mol gas

R = tetapan gas (0,082 liter atm/mol °K)

T = suhu Kelvin = °C + 273°

E. Molaritas

$$M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{ml} \text{ atau } M = \frac{n}{V}$$

Keterangan:

M = molaritas

g = massa

Mr = massa molekul relatif

n = mol

V = volume

F. Kadar

1. Persen massa

$$\% \text{ massa zat A} = \frac{\text{massa zat A}}{\text{massa total}} \times 100\%$$

Untuk larutan berlaku rumus:

$$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa larutan}} \times 100\%$$

2. Persen Volume

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

3. Bagian per Juta (bpj) atau Part per million (ppm)

Digunakan bila kadar suatu campuran dalam suatu campuran sangat sedikit.

$$bpj = \frac{\text{massa zat}}{\text{massa campuran}} \times 10^6$$

$$ppm = \frac{\text{volume zat}}{\text{volume campuran}} \times 10^6$$

4. Persen Massa unsur atau volume

$$\% \text{ massa unsur A dalam senyawa AB} = \frac{\text{jumlah atom A} \times \text{ArA}}{\text{Mr AB}} \times 100\%$$

5. Massa Unsur dalam Senyawa

$$\text{massa unsur A dalam senyawa AB} = \frac{\text{jumlah atom A} \times \text{ArA}}{\text{Mr AB}} \times \text{massa AB}$$

G. Rumus empiris dan rumus molekul

1. Rumus empiris

Rumus empiris adalah rumus yang paling sederhana dalam komposisi suatu senyawa

$$\text{mol zat x} : \text{mol zat y} : \text{mol zat z}$$

2. Rumus molekul

Rumus kimia kelipatan dari rumus empiris

H. Molaritas campuran

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

keterangan:

V = volume

M = molaritas

**MASTER RUMUS IKATAN KIMIA****A. Tabel orbital hibrida**

Orbital hibrida	Bentuk molekul
sp	Linier
Sp²	Segitiga datar
Sp³	Tetrahedral
Sp³d	Segitiga bipiramidal
Sp³d²	Oktahedral

B. Rumus struktur ruang molekul

- Struktur ruang molekul & hibridisasi senyawa tanpa pasangan elektron bebas

Senyawa	Pasangan Elektron	Rumus Umum	Hibridisasi	Bentuk Molekul
BF₃, BCl₃	3	AX ₃	sp ²	segitiga sama sisi
CH₄, CCl₄	4	AX ₄	sp ³	tetrahedral
PCl₅	5	AX ₅	sp ³ d	trigonal bipiramida
SF₆	6	AX ₆	sp ³ d ²	oktahedral

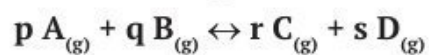
2. Struktur ruang molekul & hibridisasi senyawa yang memiliki pasangan elektron bebas

Senyawa	Jumlah Pasangan Elektron	Jumlah		Rumus Umum	Hibridisasi	Bentuk Molekul
		PEI	PEB			
NH ₃	4	3	1	AX ₂ E	sp ³	piramida trigonal
H ₂ O	4	2	2	AX ₂ E ₂	sp ³	vuruf V
SF ₄	5	4	1	AX ₄ E	sp ³ d	tetrahedral
IF ₃	5	3	2	AX ₃ E ₂	sp ³ d	bentuk T
XeF ₂	5	2	3	AX ₂ E ₃	sp ³ d	linear
IF ₅	6	5	1	AX ₅ E	sp ³ d	piramida
XeF ₄	6	4	2	AX ₄ E ₂	sp ³ d ²	segiempat planar



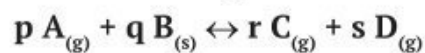
MASTER RUMUS KESETIMBANGAN KIMIA

A. Reaksi homogen



$$K_c = \frac{[C]^r [D]^s}{[A]^p [B]^q}$$

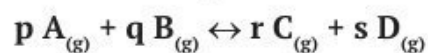
B. Reaksi heterogen



$$K_c = \frac{[C]^r [D]^s}{[A]^p}$$

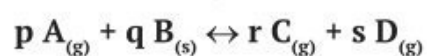
C. Harga K_p

1. Reaksi homogen



$$K_p = \frac{[P_C]^r [P_D]^s}{[P_A]^p [P_B]^q}$$

2. Reaksi heterogen



$$K_p = \frac{[P_C]^r [P_D]^s}{[P_A]^p}$$

Keterangan:

 P_A = Tekanan parsial A P_B = Tekanan parsial B P_C = Tekanan parsial C P_D = Tekanan parsial D**D. Hubungan antara K_p dan K_c**

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

Keterangan:

 R = 0,082 L.atm.K⁻¹mol⁻¹ T = Temperatur mutlak Kelvin ...°C + 273°
 Δn = Selisih jumlah mol produk – jumlah mol reaktan
 = jumlah koefisien – koefisien reaktan
E. Derajat disosiasi

$$\alpha = \frac{\text{mol zat yang terurai}}{\text{mol zat mula-mula}}$$



MASTER RUMUS LAJU REAKSI

A. Pengertian

Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi atau hasil reaksi per satuan waktu.

$$v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Keterangan:

v = laju reaksi

ΔC = perubahan konsentrasi

Δt = perubahan waktu

B. Persamaan laju reaksi



$$v = k[A]^{\mu} [B]^{\eta}$$

keterangan:

v = laju reaksi

k = tetapan laju reaksi

μ = orde reaksi terhadap zat A

η = orde reaksi terhadap zat B



MASTER RUMUS LARUTAN

A. Fraksi Mol (X)

$$1. X_{\text{terlarut}}$$

$$X_t = \frac{n_t}{n_p + n_t}$$

Keterangan:

X_t = fraksi mol terlarut

n_t = jumlah mol terlarut

n_p = jumlah mol pelarut

2. X_{pelarut}

$$X_p = \frac{n_p}{n_p + n_t}$$

Keterangan:

X_p = fraksi mol terlarut

n_t = jumlah mol terlarut

n_p = jumlah mol pelarut

3. $X_{\text{terlarut}} + X_{\text{pelarut}}$

$$X_t + X_p = 1$$

B. Kekuatan asam dan basa

- Asam

Asam Kuat : $[H^+] = a \times M$

Asam lemah : $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$

$pH = -\log [H^+]$

Keterangan:

a = valensi asam

M = molaritas

K_a = tetapan asam

- Basa

Basa Kuat : $[OH^-] = b \times M$

Basa lemah : $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M}$

$pOH = 14 - pH$

$pOH = -\log [OH^-]$

Keterangan:

b = valensi basa

K_b = tetapan basa

C. Larutan Hidrolisis

1. **Garam yang terbentuk dari reaksi asam kuat dengan basa kuat.** Contoh: NaCl, KCl, Na₂SO₄, dan sebagainya. Larutan pH = 7 (netral).
2. **Garam yang terbentuk dari reaksi asam kuat dengan basa lemah.** Contoh: NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄, dan AgNO₃. Larutan memiliki pH < 7 (Asam).

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times [M.\text{garam}]$$

Keterangan:

K_w = tetapan ionisasi air = 10^{-14}

- **Garam yang terbentuk dari reaksi asam lemah dengan basa kuat.** Contoh: CH₃COOK dan NaCN. Larutan memiliki pH > 7 (Basa).

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times [M.\text{garam}]$$

- Garam yang terbentuk dari reaksi asam lemah dengan basa lemah. Contoh: CH₃COONH₄ dan Al₂S₃. Larutannya terhidrolisis sempurna dan pH ditentukan oleh nilai K_a dan K_b .

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w K_a}{K_b}} \times [M.\text{garam}]$$

$K_a > K_b \rightarrow \text{pH} < 7$ (Asam)

$$K_a < K_b \rightarrow \text{pH} > 7 \text{ (Basa)}$$

$$K_a = K_b \rightarrow \text{pH} = 7 \text{ (netral)}$$

D. Larutan buffer

- Asam lemah + garamnya (basa konjugasi). Contoh: CH_3COOH dan CH_3COONa

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$$

- Basa lemah + garamnya (asam konjugasi). Contoh: NH_4OH dengan NH_4Cl

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol garam}}$$

E. Koligatif larutan

- Sifat koligatif larutan nonelektrolit**

- Penurunan tekanan uap (ΔP)

$$\Delta P = P^0 \cdot X_t$$

Keterangan:

ΔP = penurunan tekanan uap

P^0 = tekanan uap jenuh pelarut murni

X_t = fraksi mol terlarut

- Kenaikan titik didih

$$\Delta T_b = K_b \cdot \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{P}$$

Keterangan:

ΔT_b = kenaikan titik didih larutan ($^{\circ}\text{C}$)

K_b = tetapan kenaikan titik didih pelarut ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

p = massa zat pelarut

c. Penurunan Titik Beku

$$\Delta T_f = K_f \cdot \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p}$$

Keterangan:

 ΔT_f = penurunan titik beku (°C) K_f = tetapan penurunan titik beku pelarut (°C/m) p = massa zat pelarut

d. Tekanan osmotik

$$\pi = MRTi$$

$$\pi = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{ml} \times R \cdot T \cdot i$$

Keterangan:

 i = faktor Van't Hoff

• Sifat Koligatif Larutan Elektrolit

a. Penurunan tekanan uap

$$P_{\text{larutan}} = X_{\text{pelarut}} \cdot P_{\text{pelarut}}^{\circ}$$

$$\Delta P = P_{\text{pelarut}}^{\circ} \cdot X_{\text{terlarut}} \cdot i$$

Keterangan :

 P_{larutan} = tekanan uap jenuh larutan X_{pelarut} = fraksi mol pelarut $P_{\text{pelarut}}^{\circ}$ = tekanan uap jenuh pelarut murni ΔP = penurunan tekanan uap $i = \{1 + (n-1)\alpha\}$ = faktor Van't Hoff n = jumlah kation dan anion α = derajat ionisasi

b. Kenaikan titik didih

$$\begin{aligned}\Delta T_b &= K_b \cdot m \cdot i \\ &= K_b \cdot \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{p}\end{aligned}$$

Keterangan

 ΔT_b = kenaikan titik didih K_b = konstanta kenaikan titik didih m = molalitas p = massa zat pelarut

c. Penurunan titik beku

$$\begin{aligned}\Delta T_f &= K_f \cdot m \cdot i \\ &= K_f \cdot \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{P}\end{aligned}$$

Keterangan:

 ΔT_f = kenaikan titik beku K_f = konstanta penurunan titik beku m = molalitas p = massa zat pelarut

d. Tekanan osmotik

Osmosis adalah berpindahnya partikel pelarut dari larutan encer ke larutan pekat melalui selaput semi-permiabel

$$\pi = M \cdot R \cdot T \cdot i$$

Keterangan:

 π = tekanan osmotik M = molaritas larutan R = tetapan gas T = suhu larutan dalam Kelvin

F. Kelarutan dan hasil kelarutan

$$S = \frac{\text{mol}}{\text{liter}}$$

Keterangan: s = kelarutan

G. Prinsip perhitungan Ksp

Untuk senyawa XY

$$K_{sp} = s^2$$

Untuk senyawa XY²

$$K_{sp} = 4s^3$$

Untuk senyawa XY³

$$K_{sp} = 27s^4$$

**MASTER RUMUS REDOKS DAN ELEKTROKIMIA****A. Aturan bilangan oksidasi**

1. Biloks unsur bebas = 0, contohnya unsur Al dalam logam besi = 0
2. Biloks unsur H dalam senyawa = +1, sedangkan unsur senyawa hidrida biloks unsur H = -1.
3. Biloks unsur O dalam senyawa = -2, kecuali dalam senyawa OF₂ dan peroksida dan superoksida.
4. Biloks unsur logam golongan IA, IIA, dan IIIA dalam senyawa sama dengan nomor golongannya masing-masing. Contohnya:
- biloks unsur Na dalam NaCl = +1
5. Biloks unsur non-logam golongan VIIA dalam senyawa halidanya = -1.
6. Jumlah aljabar biloks unsur-unsur dalam molekul = 0.

B. Elektrokimia

$$\begin{aligned} E^{\circ}_{\text{sel}} &= E^{\circ}_{\text{reduksi}} - E^{\circ}_{\text{oksidasi}} \\ &= E^{\circ}_{\text{katoda}} - E^{\circ}_{\text{anoda}} \\ E_{\text{reduksi}} &> E_{\text{oksidasi}} \end{aligned}$$

MASTER RUMUS SENYAWA KARBON

Golongan	Gugus Fungsi	Struktur Umum	Rumus Molekul
Hidrokarbon			
- Alkana	$\text{CH} - \text{CH}$	$\text{R} - \text{CH} - \text{CH} - \text{R}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- Alkena	$\text{CH} = \text{CH}$	$\text{R} - \text{CH} = \text{CH} - \text{R}$	C_nH_{2n}
- Alkuna	$\text{C} \equiv \text{C}$	$\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Alkanol (Alkohol)	$-\text{OH}$	$\text{R} - \text{OH}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
Alkoksi Alkana (Eter)	$-\text{O}-$	$\text{R} - \text{O} - \text{R}'$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
Alkanal (Aldehid)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
Alkanon (Keton)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
Asam alkanoat (Asam karboksilat)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
Alkil Alkanoat (Ester)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \\ \text{OR}' \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
Haloalkana	$-\text{X}$	$\text{R} - \text{X}$	RX

MASTER RUMUS TERMOKIMIA

A. Perubahan entalpi (ΔH)

1. Reaksi endoterm terjadi jika suatu reaksi kimia menyerap kalor dari lingkungan.

$$\Delta H = H \text{ hasil} - H \text{ pereaksi, dengan hasil } H \text{ hasil} > H \text{ pereaksi}$$

2. Reaksi eksoterm terjadi jika suatu reaksi kimia melepaskan kalor dari sistem ke lingkungan, Jadi, pada reaksi eksoterm ΔH negatif.

$$\Delta H = H \text{ hasil} - H \text{ pereaksi, dengan hasil } H \text{ hasil} < H \text{ pereaksi}$$

B. Cara menghitung entalpi (ΔH_r)

$$\Delta H = \Delta H \text{ hasil reaksi} - \Delta H \text{ pereaksi}$$

- Jika diketahui energi ikatan rata-rata

$$\Delta H = \Delta H \text{ pemutusan ikatan} - \Delta H \text{ pembentukan}$$

C. Hubungan entalpi dan kalor

$$\Delta H = \frac{q}{mol}$$

Keterangan:

ΔH = entalpi

q = kalor

KITAB SAKTI

Kumpulan RUMUS

★ Matematika
★ Fisika ★ Kimia

MASTER RUMUS GERAK PLANET

A. Hukum III Kepler

$$\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$$

B. Hukum Newton

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

C. Percepatan gravitasi

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \cdot a \Rightarrow a = G \frac{M}{R^2}$$

MASTER RUMUS TITIK BAYU

A. Koordinat titik tangk

$$x_0 = \frac{\sum F_x}{\sum F_y}$$

B. Benda dengan tit

$$x_0 = \frac{\sum m_1 x_1}{\sum m_i}$$

C. Titik berat b

$$x_0 = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i}$$

D. Titik ber

$$x_0 = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i}$$

T = periode revolusi planet
 R = jarak rata-rata antara Mars dengan planet

F = gaya tarik gravitasi (N)
 M, m = massa masing-masing benda (kg)
 R = jarak antara benda (m)
 G = konstanta gravitasi ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

MASTER RUMUS SENYAWA KARBON

Golongan	Gugus Fungsi	Struktur Umum	Rumus Molekul
Hidrokarbon			
- Alkana	CH-CH	R-CH-CH-R	$C_n H_{2n+2}$
- Alkena	CH=CH	R-CH=CH-R	$C_n H_{2n}$
- Alkuna	C≡C	R-C≡C-R	$C_n H_{2n-2}$
Alkanol (Alkohol)	-OH	R-OH	$C_n H_{2n+2} O$
Alkoks Alkana (Eter)	-O-	R-O-R'	$C_n H_{2n+2} O$
Alkanal (Aldehid)			$C_n H_{2n} O$
Alkanon (Keton)			$C_n H_{2n} O$
Asam alkanoat (Asam karboksilat)			$C_n H_{2n} O_2$
Alkil Alkanoat (Ester)			$C_n H_{2n} O_2$
Haloalkana	-X	R-X	$C_n H_{2n+2} X$

MASTER RUMUS TERMOKIMIA

A. Perubahan entalpi (ΔH)

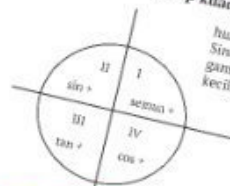
1. Reaksi endoterm terjadi jika suatu reaksi kimia menyerap kalor dari lingkungan.

$$\Delta H = H_{\text{hasil}} - H_{\text{pereaksi}}, \text{ dengan hasil } H_{\text{hasil}} > H_{\text{pereaksi}}$$

2. Reaksi eksoterm terjadi jika suatu reaksi kimia melepaskan kalor dari sistem ke lingkungan. Jadi, pada reaksi eksoterm ΔH negatif.

$$\Delta H = H_{\text{hasil}} - H_{\text{pereaksi}}, \text{ dengan hasil } H_{\text{hasil}} < H_{\text{pereaksi}}$$

H. Tanda-tanda fungsi pada setiap kuadran



huruf s, t, dan c pada Sinus, Tan, Cosinus pada gambar ini pakai huruf kecil.

kuadran II ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$)
 $(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$
 $180^\circ - \alpha = -\cos \alpha$
 $180^\circ - \alpha = -\tan \alpha$
 $c(180^\circ - \alpha) = \sec \alpha$
 $80^\circ - \alpha = -\sec \alpha$
 $80^\circ - \alpha = -\cot \alpha$

kuadran IV ($270^\circ < \alpha < 360^\circ$)
 $60^\circ - \alpha = -\sin \alpha$
 $360^\circ - \alpha = \cos \alpha$
 $360^\circ - \alpha = -\tan \alpha$
 $(360^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$
 $60^\circ - \alpha = \sec \alpha$
 $60^\circ - \alpha = -\cot \alpha$



PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
 Kompas Gramedia Building
 Jl. Palmerah Barat No. 33-37, Jakarta 10270
 Tel. (021) 536 50110 - 536 50111 ext. 3315/3327/3303
 Fax. (021) 536 98097, 536 98098
 www.grasindo.co.id

gramediana

ISBN 978-602-251-093-2



GWI 703.13.8.016