PERTEMUAN 7

MATRIKS

Pengertian Matriks

baris dan kolom (lajur) Bertitik tolak dari permasalahan pokok inilah maka kita akan mempelajari suatu konsep matematika yang disebut matriks (matrices)

Ordo Suatu Matriks

Pada umumnya sebuah matriks tidak mempunyai nilai, kecuali matriks persegi (nilai real suatu matriks persegi disebut determinan, lihat bahasan mendatang) Namun setiap matriks selalu mempunyai ukuran yang disebut ordo suatu matriks atau orde suatu matriks. Matriks yang terdiri dari m baris dan n kolom didefinisikan sebagai matriks yang berordo $m \times n$. Matriks-matriks yang berordo sama disebut sederajat atau komparabel.

Jadi, jika matriks A terdiri dari m baris dan n kolom maka matriks A berordo $m \times n$ atau A_{mxn} atau $A_{(mxn)}$

BENTUK UMUM SUATU MATRIKS

Bentuk umum suatu matriks A yang memuat m baris dan n kolom dapat dinyatakan dalam bentuk berikut:

$$
\begin{array}{rcl}
 & & \textbf{baris :} \\
A_{(m \times n)} = & \begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\
a_{31} & a_{32} & \cdots & a_{3j} & \cdots & a_{3n} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\
\vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mj} & \cdots & a_{mn}
\end{bmatrix} & \begin{array}{l} \leftarrow 1 \\ \leftarrow 2 \\ \leftarrow 3 \\ \\ \leftarrow i \\ \\ \leftarrow m \end{array} \\
\textbf{kolom :} & \begin{array}{cccccc} \uparrow & \uparrow & & \uparrow & & \uparrow \\ 1 & 2 & & j & & n \end{array} &
\end{array}
$$

Bentuk matriks di atas dinotasikan dengan $A_{m \times n} = [a_{ij}]_{m \times n}$, dengan :

$i = 1, 2, 3, \ldots, m$ menyatakan baris dan

$j = 1, 2, 3, \ldots, n$ menyatakan kolom.

KESAMAAN MATRIKS

Didefinisikan bahwa dua matriks A dan B dikatakan sama (ditulis $A = B$) jika ordonya sama dan unsur-unsur yang seletak (yang berkorespondensi) sama.

Dari perjanjian di atas, jelaslah bahwa dua matriks itu sama jika dan hanya jika matriks yang satu merupakan duplikat dari matriks yang lainnya. Jadi dua matriks $A = [a_{ij}]$ dan $B = [b_{ij}]$ adalah sama, jika dan hanya jika :

a. Ordo matriks A = ordo matriks B, dengan kata lain matriks A dan matriks B sederajat,

b. $a_{ij} = b_{ij}$ untuk setiap nilai i dan j, atau unsur (i,j) dari A = unsur (i,j) dari B.

Contoh 1. 5

Misalkan kita akan mencari nilai-nilai x dan y dari persamaan matriks berikut:

$$\begin{bmatrix} 2x & 0 \\ 6 & 7y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 6 & 7 \end{bmatrix}$$

Karena kedua matriks itu sama maka selain ordonya sama, unsur-unsur yang seletaknya juga sama, yaitu :

$$2x = 1 \text{ atau } x = \frac{1}{2} \text{ dan}$$

$$7y = 7 \text{ atau } y = 1.$$

OPERASI PADA MATRIKS

Penjumlahan Matriks

A. Penjualan Tahap I

	Sari Jeruk	Sari Nenas	Sari Sirsak
Botol besar	14	4	23
Botol Kecil	12	9	5

B. Penjualan Tahap II

	Sari Jeruk	Sari Nenas	Sari Sirsak
Botol besar	7	4	6
Botol Kecil	6	8	2

Jika kedua daftar di atas digabungkan menjadi sebuah daftar yang baru mengenai jumlah tiap macam botol dan macam minuman sari buah maka hasilnya adalah sebagai berikut.

C. Penjualan Tahap I dan II

	Sari Jeruk	Sari Nenas	Sari Sirsak
Botol besar	21	8	29
Botol Kecil	18	17	7

Masing-masing daftar dapat disusun dalam bentuk yang sederhana menjadi matriks-matriks berikut :

$$A = \begin{bmatrix} 14 & 4 & 23 \\ 12 & 9 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 7 & 4 & 6 \\ 6 & 8 & 2 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 21 & 8 & 29 \\ 18 & 17 & 7 \end{bmatrix}$$

Sedangkan cara penggabungan seperti di atas sama saja dengan penjumlahan matriks A dan matriks B yang menghasilkan matriks C sebagai hasil penjumlahannya, yaitu :

$$A + B = \begin{bmatrix} 14 & 4 & 23 \\ 12 & 9 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 4 & 6 \\ 6 & 8 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21 & 8 & 29 \\ 18 & 17 & 7 \end{bmatrix} = C$$

Dari keadaan di atas, kita ketahui bahwa:

1. Matriks-matriks A, B, dan C ordonya sama, yaitu (2×3).
2. Matriks C diperoleh dari penjumlahan matriks A dan B dengan cara menjumlahkan unsur-unsur yang seletaknya.

PERKALIAN SKALAR

Defenisi :

pandang matriks $A = (a_{ij})$ berukuran $(p \times q)$ dan matriks $B = (b_{ij})$ berukuran $(q \times r)$. Maka perkalian AB adalah suatu mtriks $C = (c_{ij})$ berukuran $(p \times r)$, dimana:

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{iq}b_{qj}$$

untuk setiap $i = 1,2, \dots, p$ dan $j = 1,2, \dots, r$

CONTOH

Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ Tentukan matriks BA?

BEBERAPA KAIDAH MATRIKS

Teorema 1.1.

Diasumsikan bahwa ordo dari matriks sedemikian rupa, sehingga operasi-operasi yang dinyatakan dapat berlaku, dan hukum matematika berikut adalah berlaku.

(a)	$A + B = B + A$	(Hukum komutatif penjumlahan)
(b)	$A + (B + C) = (A + B) + C$	(Hukum asosiatif penjumlahan)
(c)	$A(BC) = (AB)C$	(Hukum asosiatif perkalian)
(d)	$A(B + C) = AB + AC$	(Hukum distributif)
(e)	$(B + C)A = BA + CA$	(Hukum distributif)
(f)	$A(B - C) = AB - AC$	
(g)	$(B - C)A = BA - CA$	
(h)	$a(B + C) = aB + aC$	
(i)	$a(B - C) = aB - aC$	
(j)	$(a + b)C = aC + bC$	
(k)	$(a - b)C = aC - bC$	
(l)	$(ab)C = a(bC)$	
(m)	$a(BC) = (aB)C = B(aC)$	

TRANSPOS SUATU MATRIKS

Matriks yang berordo n × m yang diperoleh dari matriks A yang berordo m × n dengan cara merubah baris-barisnya menjadi kolom-kolom dan sebaliknya dinamakan matriks transpos dari A dan dinotasikan dengan A' atau A^T atau A^t.

$$\text{Jika } A = [\, a_{ij} \,]_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & \cdots & a_{3j} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mj} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

maka

$$A' = [\, a_{ji} \,]\, n \times m = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \cdots & a_{i1} & \cdots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \cdots & a_{i2} & \cdots & a_{m2} \\ a_{13} & a_{23} & \cdots & a_{i3} & \cdots & a_{m3} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1j} & a_{2i} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{mj} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \cdots & a_{in} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

CONTOH

Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$, tentukan apakah $(AB)^T = B^T A^T$?

JENIS-JENIS MATRIKS

1. Matriks Persegipanjang

Jika banyaknya baris dan banyaknya kolom dari sebuah matriks tidak sama maka matriks tersebut dinamakan matriks persegipanjang (*rectangular matrics*).

Contoh 1.13

$$M_1 = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}, \quad M_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ e & f \end{bmatrix}$$

Matriks M_1 disebut pula **matriks rebah** atau **matriks terletak** atau matriks datar sebab banyaknya baris lebih sedikit daripada banyaknya kolom. Sedangkan matriks M_2 disebut pula **matriks tegak** atau **matriks berdiri** sebab banyaknya baris lebih banyak daripada banyaknya kolom.

2. Matriks Persegi

Jika banyaknya baris dan banyaknya kolom dari sebuah matriks sama maka matriks tersebut dinamakan **matriks persegi** (*square matrics*).

Jika matriks $A_{m \times n}$ dengan $m = n$ maka matriks A disebut **matriks persegi berderajat n**. Hal ini disebabkan ordo dari matriks A menjadi $n \times n$, karena terdiri dari n baris dan n kolom, dan bentuk umumnya dapat kita tulis seperti berikut

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Unsur-unsur $a_{11}, a_{22}, \ldots, a_{nn}$ dari matriks persegi A di atas disebut **unsur diagonal utama**, dan untuk selanjutnya kita sebut **diagonal utama** atau **diagonal** (diagonal pertama = diagonal pokok).

3. MATRIKS NOL

Sebuah matriks yang berordo n × n yang setiap unsurnya adalah nol disebut **matriks nol**, dan dinotasikan dengan $O_{n \times n}$. Sebuah matriks nol tidak perlu merupakan sebuah matriks persegi.

Contoh 1. 20

$$O_{3\times2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad O_{3\times3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad O_{2\times3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

adalah matriks-matriks nol yang berordo 3 × 2, 3 × 3, dan 2 × 3. Jika ordo-ordo dari matriks nol tersebut sudah jelas atau tidak diperhatikan lagi maka matriks nol tersebut cukup dinotasikan dengan O.

4. MATRIKS DIAGONAL

Jika pada sebuah matriks persegi unsur-unsur pada diagonal utamanya ada yang tidak sama dengan nol, sedangkan unsur-unsur lainnya nol maka matriks tersebut dinamakan matriks diagonal utama (atau disebut pula matriks diagonal) Secara singkat definisi di atas dapat kita nyatakan bahwa sebuah matriks diagonal utama unsur-unsur $a_{ij} = 0$ untuk $i \neq j$ dan ada $a_{ij} \neq 0$ untuk $i = j$.

Bentuk matriks :

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

adalah bentuk umum sebuah matriks diagonal, jika ada paling sedikit satu di antara $a_{ij} \neq 0$ untuk $i = j$. Notasi khusus untuk menyatakan matriks diagonal, secara singkat dapat ditulis dalam bentuk :

$$D = \text{diag}\,(a_{11}, a_{22}, a_{33}, \ldots, a_{nn})$$

5. MATRIKS IDENTITAS (SATUAN)

Matriks Satuan

Matriks satuan adalah matriks skalar yang semua unsur diagonal utamanya adalah satu, sedangkan unsur-unsur lainnya adalah nol.

Jadi, $A = \left[a_{ij}\right]_{n \times n}$ adalah matriks satuan atau matriks identitas, jika $a_{ij} = 0$ untuk $i \neq j$, dan $a_{ij} = 1$ untuk $i = j$.

Bentuk umum matriks satuan adalah matriks persegi $n \times n$ dengan unsur-unsur pada diagonal utamanya satu sedangkan unsur-unsur lainnya nol, dan biasanya dinyatakan dengan I_n.

BENTUK MATRIKS IDENTITAS

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Jika ordo dari matriks satuan itu tidak diperhatikan biasanya secara singkat dinotasikan dengan I.

6. MATRIKS SKALAR

Matriks Skalar

Matriks skalar adalah sebuah bentuk khusus dari matriks diagonal yang semua unsur pada diagonal utamanya adalah sama yaitu k dengan k suatu bilangan konstan.

Dengan kata lain, suatu matriks persegi $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ disebut matriks skalar jika :

$$a_{ij} = k \text{ untuk } i = j, \text{ dan } a_{ij} = 0 \text{ untuk } i \neq j$$

dengan k adalah sembarang skalar.

Contoh 1. 18

Kedua contoh berikut berturut-turut matriks skalar derajat 3 dan matriks skalar derajat 4 :

$$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad \begin{bmatrix} d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix} \quad \text{dengan } d \neq 0$$

7. MATRIKS SEGITIGA BAWAH

Sebuah matriks persegi A yang unsur-unsur $a_{ij} = 0$ untuk $i < j$ disebut **matriks segitiga bawah**.

Konsep matriks segitiga bawah pada dasarnya adalah sama dengan matriks segitiga atas, dan satu sama lainnya mempunyai perbedaan yang saling berkebalikan. Bentuk umum matriks segitiga bawah:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & \cdots & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Contoh 1.15

Matriks C adalah matriks segitiga bawah yang berukuran 4 × 4, sedangkan matriks B matriks segitiga bawah yang berukuran 3 × 3.

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \\ 5 & -2 & 1 & 0 \\ -7 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ b & d & 0 \\ c & e & f \end{bmatrix}$$

8. MATRIKS SEGITIGA ATAS

Sebuah matriks persegi A yang unsur-unsur $a_{ij} = 0$ untuk $i > j$ disebut **matriks segitiga atas**.

Dari definisi di atas, jelas bahwa unsur-unsur di bawah diagonal utama dari matriks segitiga atas adalah nol semua, sedangkan unsur-unsur pada diagonal utama dan unsur-unsur di atas diagonal utama tidak dipermasalahkan. Bentuk umum matriks segitiga atas dapat kita tulis sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ 0 & 0 & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Contoh 1.14

Berikut adalah dua buah contoh matriks segitiga atas, matriks A berukuran 4×4 dan matriks B yang berukuran 2×2.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

9. MATRIKS SIMETRIS

Sebuah matriks persegi $A = [\ a_{ij}\ ]$ dinamakan simetri, jika untuk semua nilai i dan j, $a_{ij} = a_{ji}$.

Dengan memperhatikan definisi di atas, jelas bahwa sebuah matriks dinamakan matriks simetri jika matriks tersebut adalah matriks persegi dan setiap unsur a_{ij} = unsur a_{ji}.

Contoh 1. 26

Matriks-matriks berikut merupakan bentuk matriks simetri

$$\begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & x & y \\ x & b & z \\ y & z & c \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Jika matriks-matriks di atas kita namakan matriks-matriks A maka kita mudah memeriksanya bahwa A' = transpos dari $A = A$.

10. MATRIKS ANTISIMETRIS ATAU SIMETRIS MIRING

Sebuah matriks persegi $A = [\ a_{ij}\ ]$ disebut matriks simetri miring jika unsur $a_{ij} = -a_{ij}$ untuk semua nilai i dan j. (unsur (i,j) dari A = –unsur (j,i) dari A).

Contoh 1. 27

Matriks-matriks berikut kedua-duanya adalah matriks simetri miring

$$\begin{bmatrix} 0 & 5 & -2 \\ -5 & 0 & -3i \\ 2 & 3i & 0 \end{bmatrix}, \quad \text{dan} \quad \begin{bmatrix} 0 & a & b \\ -a & 0 & c \\ -b & -c & 0 \end{bmatrix}$$

11. MATRIKS HERMITIAN

Sebuah matriks persegi $A = [a_{ij}]$ disebut matriks hermit, jika $a_{ij} = \bar{a}_{ji}$ untuk semua nilai i dan j. Dengan kata lain unsur (i, j) dari A = konyugat kompleks unsur (j, i) dari A.

Contoh 1. 29

Ingatlah bahwa setiap unsur diagonal utama dari matriks hermit adalah real, dan $a_{ij} = \bar{a}_{ji}$ sehingga kita dapat memberikan contoh bahwa dua matriks berikut merupakan matriks hermit, yaitu :

$$\begin{bmatrix} a & c+id \\ c-id & b \end{bmatrix} \text{dan} \begin{bmatrix} 2 & 4+i & 3 \\ 4-i & 0 & 2i \\ 3 & -2i & 0 \end{bmatrix}$$

12. MATRIKS INVERS

Negatif dari matriks A atau $(-A)$ adalah sebuah matriks yang setiap unsurnya adalah negatif dari setiap unsur A. Matriks $(-A)$ disebut pula sebagai invers aditif (invers operasi tambah) dari matriks A.

Contoh 1.4

Jika $A = \begin{bmatrix} 5 & 6 & -3i \\ 1-i & -5 & 0 \end{bmatrix}$ maka $(-A) = \begin{bmatrix} -5 & -6 & 3i \\ -1+i & 5 & 0 \end{bmatrix}$

Apakah ordo $(-A)$ sama dengan ordo A? Apakah unsur (i,j) dari A sama dengan unsur –(i,j) dari $(-A)$?

Secara umum didefinisikan, jika $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ maka matriks $(-A) = [-a_{ij}]_{m \times n}$ disebut negatif dari matriks A.

Invers matriks 3×3 dari $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$. Invers matriks 3×3 ini, dinotasikan dengan A^{-1} . Invers matriks 3×3 adalah sebagai berikut ini :

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot adj\ (A)$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \left|\begin{array}{ccc|cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}\right.$$

$$\det A = (a_{11} \times a_{22} \times a_{33}) + (a_{12} \times a_{23} \times a_{31}) + (a_{13} \times a_{21} \times a_{32}) - (a_{31} \times a_{22} \times a_{13}) - (a_{32} \times a_{23} \times a_{11}) - (a_{33} \times a_{21} \times a_{12})$$

$$adj\ (A) = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{bmatrix}$$

CONTOH

Tentukan matriks invers A^{-1} berikut ini;

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

OPERASI BARIS ELEMENTER (OBE)

Operasi baris elementer (OBE) merupakan operasi aritmatika (penjumlahan dan perkalian) yang dikenakan pada setiap unsur dalam suatu baris pada sebuah matriks.

Operasi baris elementer meliputi :

1. Pertukaran Baris
2. Perkalian suatu baris dengan konstanta tak nol
3. Penjumlahan hasil perkalian suatu baris dengan konstanta tak nol (seperti butir 2) dengan baris yang lain.

CONTOH

Tentukan matriks invers A^{-1} dengan menggunakan metode OBE, matriks berikut ini;

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

TERIMA KASIH ....
SILAHKAN BELAJAR KARENA TANGGAL
21 OKTOBER 2024
KITA UTS (UJIAN TENGAH SEMESTER)...