



DASAR-DASAR ALJABAR



Erlin Setyaningsih

DASAR-DASAR ALJABAR

Erlin Setyaningsih



TAHTA MEDIA GROUP

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

DASAR-DASAR ALJABAR

Penulis:
Erlin Setyaningsih

Desain Cover:
Tahta Media

Editor:
Tahta Media

Proofreader:
Tahta Media

Ukuran:
v,52, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-147-305-9

Cetakan Pertama:
Januari 2024

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2024 by Tahta Media Group
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP
(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)
Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Syukur atas kenikmatan yang selalu kita dapatkan karena Allah SWT yang senantiasa membimbing dan mempersamai kita dengan pemberian rahmat dan karunia-Nya bagi kita sebagai hamba-Nya.

Buku Dasar-Dasar Aljabar ini disusun sebagai buku teks mahasiswa yang mengambil mata kuliah Aljabar Linier. Bahan kuliah Aljabar Linier yang disajikan di dalam buku teks ini meliputi : matriks, determinan matriks, invers matriks, sistem persamaan linier.

Sebenarnya, pada buku teks ini masih belum sempurna karena masih ada materi aljabar yang belum dicakup dalam buku ini yaitu transformasi linier. Namun, pada buku ini dapat digunakan sebagai referensi mahasiswa untuk menunjang mata kuliah aljabar yaitu materi awal yang wajib mahasiswa pahami.

Diharapkan dengan diterbitkannya buku ini, maka dapat menjadi manfaat bagi pengguna buku ini. Dan dapat memberikan motivasi pada mahasiswa membangkitkan semangat dalam belajar menempuh pendidikan.

Penulis sangat menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kesalahan-kesalahan. Apabila terdapat saran dan kritik untuk perbaikan buku ini dapat di kirimkan ke alamat *email* : erlinsetya.work@gmail.com.

Balikpapan, Januari 2024

Erlin Setyaningsih, S.Pd, MM

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB.I. MATRIKS	1
1.1. Pengertian Matriks	1
1.2. Jenis-jenis Matriks Khusus.....	2
1.3. Kesamaan Dua Matriks	6
1.4. Operasi Aljabar pada Matriks.....	9
1.5. Transpose Matriks	13
BAB.II. DETERMINAN	16
2.1. Pengertian Determinan	16
2.2. Menentukan Harga Determinan	17
2.3. Sifat-sifat Determinan	27
BAB.III. INVERS MATRIKS	29
3.1. Pengertian Inver Matriks	29
3.2. Menentukan Invers Matriks.....	31
BAB.IV. SISTEM PERSAMAAN LINIER	35
4.1. Pengertian Sistem Persamaan Linier	35
4.2. Metode Eliminasi Gauss.....	36
4.3. Metode Operasi Baris Elementar	38
4.4. Metode Cramer.....	42
DAFTAR PUSTAKA	51
PROFIL PENULIS	52

BAB I

MATRIKS

1.1. PENGERTIAN MATRIKS

Matriks adalah kumpulan bilangan, simbol, atau ekspresi, berbentuk persegi atau persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom. Penulisan symbol (Notasi) matriks menggunakan huruf kapital. Susunan bilangan yang mendatar dalam matriks disebut baris, sedangkan susunan bilangan yang tegak pada matriks disebut kolom. Secara umum matriks dituliskan :

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Perhatikan bahwa elemen pada matriks A berindeks rangkap, contohnya a_{11} , itu menunjukkan matriks A pada baris ke-1 dan kolom ke-1. Begitu juga dengan elemen matriks A yang berindeks a_{mn} , itu berarti matriks A pada baris ke- m dan kolom ke- n . Lebih jelasnya, perhatikan bentuk umum matriks berikut:

$$A_{mn} = [a_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ a_{i1} & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ a_{m1} & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

m = baris

n = kolom

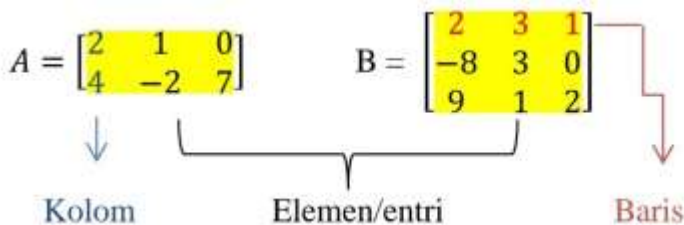
$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

Ordo matriks merupakan banyaknya baris dan kolom yang menentukan ukuran matriks.

Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut.

Contoh :



Elemen matriks A pada baris ke-2 kolom ke-3 = $a_{23} = 7$

Elemen matriks B pada baris ke-3 kolom ke-2 = $a_{32} = 1$

1.2. JENIS-JENIS MATRIKS KHUSUS

Pada buku ini, akan diberikan beberapa jenis matriks-matriks khusus. Matriks-matriks khusus tersebut diantaranya adalah matriks identitas, matriks nol, matriks simetris, matriks antiaimetris, matriks

diagonal, matriks simetri, matriks bentuk eselon baris, matriks bentuk eselon baris tereduksi. Selanjutnya diperhatikan penjelasan berikut ini:

1.2.1. Matriks Identitas

Matriks identitas adalah matriks persegi yang memiliki elemen-elemen diagonal utamanya bernilai 1, sedangkan elemen-elemen di luar diagonal utama bernilai 0. Sebagai contoh, matriks identitas ordo 3x3 adalah:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1.2.2. Matriks Nol

Matriks nol adalah matriks di mana semua elemennya memiliki nilai 0. Contoh matriks nol 2x2 adalah:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1.2.3. Matriks Simetris

Matriks simetris adalah matriks persegi yang sama dengan matriks transposenya. Dengan kata lain, elemen-elemen pada matriks simetris terhadap diagonal utamanya adalah simetris terhadap diagonal tersebut. Contoh matriks simetris 3x3 adalah:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

1.2.4. Matriks Antisimetris

Matriks antisimetris adalah matriks persegi yang memenuhi sifat negatif terhadap transposenya. Ini berarti elemen-elemen diagonal utama matriks antisimetris adalah nol, dan elemen-elemen di atas diagonal utama memiliki nilai yang sama dengan elemen-elemen di bawah diagonal utama, tetapi dengan tanda negatif. Contoh matriks antisimetris 3x3 adalah:

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \\ -2 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

1.2.5. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi di mana semua elemen di luar diagonal utama memiliki nilai 0. Elemen-elemen yang ada pada diagonal utama bisa memiliki nilai yang sama atau berbeda. Contoh matriks diagonal 3x3 adalah:

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

1.2.6. Matriks Ortogonal

Matriks ortogonal adalah matriks persegi yang perkalian transposenya sama dengan matriks identitas. Dengan kata lain, jika A adalah matriks ortogonal, maka $A \cdot A^T = A^T \cdot A = I$. Contoh matriks ortogonal 2×2 adalah:

$$\begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) \end{bmatrix}$$

1.2.7. Matriks Bentuk Eselon Baris

Matriks bentuk eselon baris adalah matriks yang telah diubah sedemikian rupa sehingga setiap baris yang tidak nol dimulai dengan elemen nol yang terletak lebih di sebelah kiri dibandingkan dengan baris di atasnya, dan semua baris yang berisi hanya nol diletakkan di bagian bawah. Contoh matriks bentuk eselon baris:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Dalam bentuk eselon baris, setiap kolom yang berisi elemen nol penuh berada di sebelah kanan kolom yang memiliki elemen nol pertama.

1.2.8. Matriks Bentuk Eselon Baris Tereduksi

Matriks bentuk eselon baris tereduksi, juga dikenal sebagai bentuk eselon baris tereduksi (atau dalam bahasa Inggris disebut reduced row-echelon form/RREF), adalah bentuk eselon baris di mana setiap pivot (elemen pertama yang bukan nol dalam setiap baris) adalah 1, dan semua elemen di atas dan di bawah setiap pivot adalah nol. Contoh matriks bentuk eselon baris tereduksi:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Dalam bentuk ini, setiap baris pivot memiliki hanya satu elemen yang bukan nol (pivot), dan setiap kolom yang berisi elemen pivot adalah nol, kecuali elemen pivot itu sendiri.

1.3. KESAMAAN DUA MATRIKS

1.3.1. Transpos Matriks

Transpos matriks dapat diperoleh dari penukaran baris dan kolom matriks yakni dengan cara mengubah baris matriks menjadi kolom, dan kolom matriks menjadi baris. Misalkan diketahui matriks B , maka transpos matriks dari matriks B dilambangkan dengan B^T .

$$\text{Contoh: } B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & 4 \end{bmatrix}, \text{ maka } B^T = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

Transpos matriks yang memiliki ordo $n \times n$ adalah matriks yang memiliki ordo $n \times n$ pula. Misalkan matriks B memiliki transpose matriks B^T . Jika berlaku $B = B^T$, maka matriks B dikatakan Matriks simetris.

1.3.2. Kesamaan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dikatakan sama apabila memiliki ordo yang sama dan elemen- elemen yang seletak juga bernilai sama.

Misalkan diketahui matriks sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2^3 \\ 3 \times 2 & -1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Alternatif penyelesaian :

Perhatikan matriks A dan matriks B. Jika elemen-elemen yang terdapat pada matriks B kita operasikan maka akan diperoleh matriks B yang memiliki elemen nilai yang sama dengan matriks A.

Sehingga : $A = B$, $A \neq C$, dan $B \neq C$

Contoh Soal :

1. Tentukan transpos dari matriks berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian :

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 4 \\ 6 & 2 & 7 \end{bmatrix} \rightarrow A^T = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 4 & 2 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

(baris menjadi kolom, dan kolom menjadi baris)

2. Terdapat dua buah matriks sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 17 & 21 & 12 \\ 15 & b^3 & 14 \\ 20 & 25 & 16 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 17 & 3c & 12 \\ 15 & 64 & \frac{28}{a} \\ 20 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

Jika matriks A dan B sama, tentukan nilai a , b , dan c .

Penyelesaian :

Matriks A dan B adalah matriks yang sama, oleh karena itu semua elemen yang seletak (berada pada garis dan kolom yang sama) memiliki nilai yang sama. Maka didapat :

$$\begin{aligned} \blacksquare \quad \frac{28}{a} &= 14 \\ 28 &= 14a \\ a &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \quad b^3 &= 64 \\ b &= \sqrt[3]{64} \\ b &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacksquare \quad 3c &= 21 \\ c &= \frac{21}{3} \\ c &= 7 \end{aligned}$$

1.4. OPERASI ALJABAR PADA MATRIKS

1.4.1. Penjumlahan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dan matriks B. Jika matriks C adalah matriks penjumlahan dari A dengan B, maka matriks C dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen pada matriks A yang seletak dengan setiap elemen pada matriks B. Oleh karena itu, syarat agar dua atau lebih matriks dapat dijumlahkan adalah harus memiliki ordo yang sama.

Contoh:

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$. Tentukan matriks $A + B$?

Hasil dari $A + B$ dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen matriks A yang seposisi dengan setiap elemen matriks B.

$$A + B = \begin{pmatrix} 1 + 4 & 2 + 1 \\ 4 + (-4) & 6 + 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}.$$

Jika ada matriks A, maka lawan matriks A adalah suatu matriks yang elemen-elemennya merupakan lawan dari elemen-elemen matriks A tersebut.

$$A = [a_{ij}], \text{ lawan matriks A ditulis } -A = [-a_{ij}]$$

1.4.2. Pengurangan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dan matriks B. Jika matriks C adalah matriks pengurangan dari A dengan B, maka matriks C dapat diperoleh dengan mengurangi setiap

elemen pada matriks A yang seletak dengan setiap elemen pada matriks B.

Pada dasarnya, pengurangan sama halnya dengan penjumlahan terhadap lawan bilangan penambah, sehingga pengurangan matriks A dengan matriks B dapat diartikan sebagai penjumlahan matriks A dengan lawan matriks B.

$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B})$$

Sama halnya dengan syarat penjumlahan matriks, dua atau lebih matriks hanya dapat dikurangkan apabila memiliki ordo yang sama.

Contoh:

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -4 & 9 \end{pmatrix}$. Tentukan matriks $A - B$?

Hasil dari $A - B$ dapat diperoleh dengan mengurangi setiap elemen matriks A yang seposisi dengan setiap elemen matriks B.

$$A - B = \begin{pmatrix} -7 - 1 & 5 - 1 \\ 4 - (-4) & 8 - 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & 4 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}.$$

1.4.3. Perkalian Matriks

Operasi perkalian matriks dibagi menjadi dua, yaitu perkalian matriks dengan bilangan real (skalar) dan perkalian antarmatriks.

a. Perkalian Matriks dengan Bilangan Real (Skalar)

Misalkan terdapat matriks A berordo $m \times n$ dan suatu bilangan real (skalar), yaitu k. Perkalian antara matriks A dengan skalar k dapat ditulis dengan kA yang diperoleh

dengan mengalikan setiap elemen matriks A dengan skalar k.

$$kA = k \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka_{11} & ka_{12} & \cdots & ka_{1n} \\ ka_{21} & ka_{22} & \cdots & ka_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ ka_{m1} & ka_{m2} & \cdots & ka_{mn} \end{bmatrix}$$

Perkalian suatu matriks dengan skalar dapat dilakukan tanpa syarat tertentu. Artinya, semua matriks dengan ordo sembarang dapat dikalikan dengan bilangan real (skalar).

b. Perkalian Matriks dengan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dengan ordo $m \times p$ dan matriks B dengan ordo $p \times n$. Perkalian matriks A dengan matriks B dapat ditulis dengan $A \times B$ yang diperoleh dari penjumlahan hasil kali elemen-elemen yang bersesuaian pada baris ke-i matriks A dengan kolom ke-j matriks B, dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

Syarat agar dua buah matriks dapat dikalikan adalah matriks pertama harus memiliki jumlah kolom yang sama dengan jumlah baris pada matriks kedua. Ordo matriks hasil perkalian dua buah matriks adalah jumlah baris pertama dikali jumlah kolom ke dua.

Contoh:

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$. Tentukan matriks $A \times B$?

Jumlah kolom matriks A adalah 2 dan jumlah baris matriks B adalah 2. Matriks A memiliki jumlah kolom yang sama dengan jumlah baris matriks B, sehingga syarat perkalian antarmatriks sudah terpenuhi.

Selanjutnya, kita dapat mengalikan setiap elemen baris di matriks A dengan setiap elemen kolom di matriks B. Coba kamu perhatikan lingkaran berwarna pada tiap-tiap elemen matriks di bawah ini. Lingkaran merah dipasang dengan lingkaran merah dan lingkaran biru dipasangkan dengan lingkaran biru.

Jadi, a_{11} akan dikalikan dengan b_{11} , a_{12} dikalikan dengan b_{21} , a_{21} dikalikan dengan b_{11} , dan a_{22} dikalikan dengan b_{21} .

$$A \times B = \begin{pmatrix} \textcircled{6} & \textcircled{3} \\ \textcircled{4} & \textcircled{8} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \end{pmatrix}$$

Lalu, jumlahkan hasil kali elemen-elemennya menjadi seperti ini:

$$\begin{pmatrix} 6(1) + 3(2) \\ 4(1) + 8(2) \end{pmatrix}$$

Sehingga, hasil kali matriks A dengan matriks B adalah sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} 6 + 6 \\ 4 + 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 20 \end{pmatrix}.$$

1.5. TRANSPOSE MATRIKS

Matriks baru yang diperoleh dari suatu matriks $A = (a_{ij})$ berukuran $m \times n$ dengan menukar kolom-kolom A menjadi baris-baris matriks baru atau baris-baris menjadi kolom-kolom, disebut transpose dari matriks A dan ditulis dengan A' atau A^T . Dalam hal ini

Dengan matriks $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$ menjadi

$$A' = A^T = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Dengan A' adalah matriks berukuran $n \times m$. Dari definisi diatas dapat diperiksa bahwa

$$A' = (A')'$$

Dan

$$(A + B)' = A' + B'$$

Contoh:

$$\text{Jika } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ maka diketahui bahwa menurut} \\ \text{teorema } \mathbf{A}' = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } \mathbf{B}' = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Untuk $\mathbf{A} + \mathbf{B}$ tidak dapat dilakukan karena jumlah baris dan kolom antara matriks $\mathbf{A}$ dan matriks $\mathbf{B}$ tidak sama ordonya. Begitu pula untuk matriks $\mathbf{A}' + \mathbf{B}'$ tidak berlaku juga untuk matriks penjumlahan. Sehingga untuk $(\mathbf{A} + \mathbf{B})' \neq \mathbf{A}' + \mathbf{B}'$ untuk matriks dengan ordo yang berbeda. Akan tetapi untuk matriks bujur sangkar atau matriks dengan ordo sama, penjumlahan matriks masih tetap bisa dilakukan. Sebagai bahan latihan, hitunglah $(\mathbf{A} + \mathbf{B})' \neq \mathbf{A}' + \mathbf{B}'$ untuk matriks bujur sangkar.

Suatu matriks yang mempunyai n baris dan m kolom disebut matriks bujur sangkar berorder n . Unsur-unsur $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{nn}$ dari matriks bujur sangkar disebut unsur-unsur diagonal utama. Matriks bujur sangkar disebut simetri apabila matriks tersebut sama dengan transposnya. Dalam hal ini, matriks $\mathbf{A} = (a_{ij})$ berorder n adalah simetri apabila $\mathbf{A} = \mathbf{A}'$, yaitu apabila

$$a_{rs} = a_{sr} \quad r, s = 1, 2, \dots, n$$

Jika

$$a_{rs} = -a_{sr} \quad r, s = 1, 2, \dots, n$$

Yaitu jika $\mathbf{A} = -\mathbf{A}'$, maka matriks real bujur sangkar itu disebut simetri miring. Dengan mengambil $r = s$ diperoleh $a_{rr} = -a_{rr}$ yang mungkin jika $a_{rr} = 0$. Dengan demikian, unsur-unsur pada diagonal utama dari suatu matriks simetri miring adalah nol.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Maharani and T. Andari, in *Aljabar Linear*, Madiun, UNIPMA Press, 2020.
- [2] N. L. Azizah and N. Ariyanti, in *Dasar-Dasar Aljabar Linier*, Sidoarjo, UMSIDA Press, 2020.
- [3] Y. Irfan, in *Matematika Umum*, Banten, Direktorat SMA, 2020.
- [4] D. C. Lay, S. R. Lay and J. J. McDonald, in *Linear Algebra And Its Applications*, Pearson Education Global, 2016.
- [5] A. S. Aisjah, in *Modul Matematika Rekayasa 1*.
- [6] R. Bellman, in *Introduction tto Matrix Analysis*, Philadelphia, siam.
- [7] Ekky, E. M. Asih, R. W. Y. Putra and S. Andriani, "Matriks," in *Matriks*, Bandar Lampung, 2023.

PROFIL PENULIS

Erlin Setyaningsih. Lahir di Kota Kediri Jawa Timur pada tanggal 19 September 1986 yang sekarang berdomisili di Balikpapan dengan profesi sebagai Dosen Tetap pada STMIK Borneo Internasional Balikpapan. Karyanya yang pernah memenangkan lomba dan dibukukan di tahun 2020 berupa Book Series Kampus Merdeka Seri II, Oktober 2020 dengan judul Tantangan COVID-19 Terhadap Implementasi Kampus Merdeka. Sebagai dosen juga aktif dalam menulis artikel yang telah diterbitkan pada beberapa jurnal nasional sebagai salah satu kewajiban dosen dalam melaksanakan Tri Darma Perguruan Tinggi.

Buku Dasar-dasar Aljabar ini merupakan wujud penulis sebagai partisipasi dalam peran meningkatkan mutu pendidikan. Semoga ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagaimana mestinya untuk mendukung pendidikan.

Buku ini berisi materi mata kuliah Aljabar Linier yaitu pada pokok bahasan matriks, determinan matriks, invers matriks, sistem persamaan linier untuk Mahasiswa di tingkat perguruan tinggi. Pada istilah aljabar muncul dalam konteks disiplin ilmu yang berasal dari buku aljabar karya Al-Khawarizmi. Aljabar merupakan karya pertama yang berisi tentang pembahasan mengenai solusi-solusi yang sistematis dan juga notasi kuadrat. Karena karyanya, Al-Khawarizmi dijuluki sebagai Bapak Aljabar. Cabang matematika Aljabar merupakan salah satu cabang matematika yang dapat dicirikan sebagai perluasan dan perpanjangan materi aritmatika. Untuk mempelajari hal-hal dalam aljabar digunakan symbol-simbol (biasanya menggunakan huruf) untuk menggambarkan dan mempresentasikan bilangan secara umum sebagai sarana penyederhanaan dan alat bantu memecahkan permasalahan. Dapat dimisalkan, sebuah simbol X mewakili bilangan yang diketahui dan Y bilangan yang ingin dicari hasilnya.



CV. Tahta Media Group
Surakarta, Jawa Tengah
Web : www.tahtamedia.com
Ig : tahtamedia group
Telp/WA : +62 896-5427-3996

ISBN 978-623-187-305-8 (PDF)



9 786231 473059