

Analisis Struktur Aljabar Determinan Matriks Persegi

Afriyani Putri¹, Anggi Arista Mora Br Damanik², Farid Aziz Maulana Effendi³, Jammy Mahendra⁴, Nur Aisyah Hasibuan⁵, Abdul Muin Sibuea⁶, Selly Annisa Binti Zulkarnain⁶

^{1,2,3,4} Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

^{5,6} Dosen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatra utara 20221

E-mail: afriyaniputri11@gmail.com¹, anggiidamanik20@gmail.com²,
faridaziz7789@gmail.com³, jamiaja447@gmail.com⁴, nuraisyah.hsb20@gmail.com⁵,
abdulmuin@gmail.com⁶, sellyannina@gmail.com⁷

Article Info

Article history:

Received March 06, 2026

Revised March 08, 2026

Accepted March 10, 2026

Keywords:

Algebraic Structure,
Determinant, Square Matrix,
Linear Algebra, Systems Of
Linear Equations

ABSTRACT

Matrices are a fundamental concept in linear algebra and are widely used to represent various mathematical problems, particularly those related to systems of linear equations. A crucial component in the study of matrices is the determinant, a scalar value unique to square matrices. Determinants play a crucial role in determining various properties of matrices, such as the existence of an inverse, the uniqueness of solutions to systems of linear equations, and the characteristics of the linear transformations represented by the matrix. Therefore, a deeper understanding of the algebraic structure of the determinant of a square matrix is crucial. This research aims to examine and analyze the algebraic structure of the determinant of a square matrix and its associated properties. This study was conducted using a literature review method, namely by examining various relevant sources such as linear algebra textbooks, scientific journals, and other academic references related to matrix theory and determinants. The discussion focuses on the definition of a determinant, methods for calculating determinants, such as cofactor expansion and row reduction, and the algebraic properties of determinants related to elementary row operations and matrix operations. The results of the study indicate that determinants possess several important algebraic properties that influence the value and characteristics of matrices. Some of these properties include: the determinant will change sign if two rows or two columns of the matrix are interchanged, the determinant will be zero if two rows or two columns are identical or multiples of each other, and the determinant will change proportionally if one of the rows or columns is multiplied by a scalar. Furthermore, the determinant of the product of two matrices is equal to the product of the determinants of each matrix. These properties demonstrate that determinants function not only as a calculation tool but also have a strong algebraic structure in explaining the behavior of square matrices. Furthermore, determinants also play a crucial role in determining whether a matrix is singular or nonsingular. A matrix with a zero determinant is called a singular

matrix and has no inverse, while a matrix with a nonzero determinant is called a nonsingular matrix and has an inverse. This concept is crucial in solving systems of linear equations, as the presence of a matrix inverse determines whether a system has a unique solution. Thus, understanding the algebraic structure of determinants provides a strong theoretical foundation for studying various advanced concepts in linear algebra. Based on the results of this analysis, it can be concluded that the determinant of a square matrix has a rich algebraic structure with various interrelated mathematical properties. A comprehensive understanding of determinants not only aids in mathematical calculations but also deepens understanding of matrix concepts and their applications in various fields of science, such as applied mathematics, physics, engineering, economics, and computer science.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Article Info

Article history:

Received March 06, 2026

Revised March 08, 2026

Accepted March 10, 2026

Kata Kunci:

Struktur Aljabar, Determinan, Matriks Persegi, Aljabar Linear, Sistem Persamaan Linear

ABSTRACT

Matriks merupakan salah satu konsep fundamental dalam aljabar linear yang banyak digunakan untuk merepresentasikan berbagai permasalahan matematika, khususnya yang berkaitan dengan sistem persamaan linear. Salah satu komponen penting dalam kajian matriks adalah determinan, yaitu suatu nilai skalar yang hanya dimiliki oleh matriks persegi. Determinan memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan berbagai sifat matriks, seperti keberadaan invers matriks, keunikan solusi sistem persamaan linear, serta karakteristik transformasi linear yang direpresentasikan oleh matriks tersebut. Oleh karena itu, analisis terhadap struktur aljabar determinan pada matriks persegi menjadi hal yang penting untuk dipahami secara lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis struktur aljabar dari determinan matriks persegi beserta sifat-sifat yang menyertainya. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur, yaitu dengan menelaah berbagai sumber pustaka yang relevan seperti buku teks aljabar linear, jurnal ilmiah, serta referensi akademik lainnya yang berkaitan dengan teori matriks dan determinan. Fokus pembahasan meliputi definisi determinan, metode perhitungan determinan seperti ekspansi kofaktor dan reduksi baris, serta sifat-sifat aljabar determinan yang berkaitan dengan operasi baris elementer dan operasi matriks. Hasil kajian menunjukkan bahwa determinan memiliki sejumlah sifat aljabar penting yang memengaruhi nilai dan karakteristik matriks. Beberapa sifat tersebut antara lain: determinan akan berubah tanda apabila dua baris atau dua kolom matriks dipertukarkan, determinan akan menjadi nol apabila terdapat dua baris atau dua kolom yang identik atau saling kelipatan, serta determinan akan berubah secara proporsional apabila salah satu baris atau kolom dikalikan dengan suatu skalar. Selain itu, determinan dari hasil perkalian dua matriks sama dengan hasil perkalian determinan masing-masing matriks. Sifat-sifat ini menunjukkan bahwa determinan tidak

hanya berfungsi sebagai alat perhitungan, tetapi juga memiliki struktur aljabar yang kuat dalam menjelaskan perilaku matriks persegi. Lebih lanjut, determinan juga memiliki peranan penting dalam menentukan apakah suatu matriks bersifat singular atau nonsingular. Matriks dengan determinan nol disebut matriks singular dan tidak memiliki invers, sedangkan matriks dengan determinan tidak sama dengan nol disebut matriks nonsingular dan memiliki invers. Konsep ini sangat penting dalam penyelesaian sistem persamaan linear, karena keberadaan invers matriks menentukan apakah suatu sistem memiliki solusi tunggal atau tidak. Dengan demikian, pemahaman terhadap struktur aljabar determinan memberikan landasan teoritis yang kuat dalam mempelajari berbagai konsep lanjutan dalam aljabar linear. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa determinan matriks persegi memiliki struktur aljabar yang kaya dengan berbagai sifat matematis yang saling berkaitan. Pemahaman yang komprehensif mengenai determinan tidak hanya membantu dalam proses perhitungan matematis, tetapi juga memperdalam pemahaman terhadap konsep matriks dan aplikasinya dalam berbagai bidang ilmu, seperti matematika terapan, fisika, teknik, ekonomi, dan ilmu komputer.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Afriyani Putri
Universitas Negeri Medan
E-mail: afriyaniputri11@gmail.com

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berbagai konsep matematika digunakan untuk memodelkan, menganalisis, serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang ilmiah. Salah satu cabang matematika yang memiliki peranan penting dalam berbagai bidang ilmu adalah aljabar linear. Aljabar linear mempelajari berbagai konsep yang berkaitan dengan vektor, matriks, ruang vektor, transformasi linear, serta sistem persamaan linear. Konsep-konsep tersebut tidak hanya memiliki nilai teoritis, tetapi juga memiliki banyak aplikasi dalam bidang teknik, fisika, ekonomi, statistika, ilmu komputer, dan berbagai disiplin ilmu lainnya.

Salah satu konsep utama dalam aljabar linear adalah matriks. Matriks merupakan susunan bilangan yang disusun dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk suatu struktur persegi panjang. Matriks sering digunakan untuk merepresentasikan data, menyelesaikan sistem persamaan linear, serta menggambarkan transformasi linear dalam ruang vektor. Dalam perkembangannya, matriks menjadi salah satu alat yang sangat penting dalam berbagai perhitungan matematis dan analisis ilmiah.

Di antara berbagai jenis matriks, matriks persegi memiliki kedudukan yang sangat penting karena memiliki sifat-sifat khusus yang tidak dimiliki oleh matriks lainnya. Matriks

persegi adalah matriks yang memiliki jumlah baris dan jumlah kolom yang sama. Salah satu karakteristik utama dari matriks persegi adalah adanya determinan. Determinan merupakan suatu nilai skalar yang diperoleh dari elemen-elemen matriks persegi melalui aturan perhitungan tertentu. Nilai determinan memberikan informasi penting mengenai sifat-sifat matriks tersebut.

Determinan memiliki peranan yang sangat penting dalam kajian aljabar linear. Salah satu fungsi utama determinan adalah untuk menentukan apakah suatu matriks memiliki invers atau tidak. Matriks yang memiliki determinan tidak sama dengan nol disebut matriks nonsingular dan memiliki invers, sedangkan matriks yang memiliki determinan sama dengan nol disebut matriks singular dan tidak memiliki invers. Selain itu, determinan juga berperan dalam menentukan keberadaan dan keunikan solusi dari suatu sistem persamaan linear. Jika determinan suatu matriks koefisien tidak sama dengan nol, maka sistem persamaan linear tersebut memiliki solusi tunggal.

Selain berfungsi sebagai alat untuk menentukan sifat matriks, determinan juga memiliki makna geometris yang penting. Dalam konteks transformasi linear, nilai determinan dapat digunakan untuk menggambarkan perubahan skala terhadap luas atau volume suatu objek akibat transformasi yang direpresentasikan oleh matriks. Dengan demikian, determinan tidak hanya memiliki makna aljabar, tetapi juga memiliki interpretasi geometris yang memberikan pemahaman yang lebih luas terhadap konsep matriks dan transformasi linear.

Dalam kajian aljabar linear, determinan memiliki berbagai sifat aljabar yang menarik untuk dipelajari. Sifat-sifat tersebut berkaitan dengan operasi-operasi yang dilakukan pada matriks, seperti pertukaran baris atau kolom, perkalian baris atau kolom dengan suatu skalar, serta penjumlahan baris atau kolom. Selain itu, determinan juga memiliki hubungan penting dengan operasi perkalian matriks, di mana determinan dari hasil perkalian dua matriks sama dengan hasil perkalian determinan masing-masing matriks. Sifat-sifat ini menunjukkan bahwa determinan memiliki struktur aljabar yang sistematis dan konsisten dalam teori matriks.

Pemahaman yang mendalam mengenai struktur aljabar determinan sangat penting bagi mahasiswa maupun peneliti yang mempelajari aljabar linear. Dengan memahami sifat-sifat determinan secara konseptual, seseorang tidak hanya mampu melakukan perhitungan determinan secara mekanis, tetapi juga dapat memahami hubungan antara determinan dengan konsep-konsep lain dalam aljabar linear. Hal ini menjadi dasar yang penting dalam mempelajari materi-materi lanjutan seperti ruang vektor, transformasi linear, nilai eigen, serta berbagai konsep lain yang berkaitan dengan teori matriks.

Berdasarkan uraian tersebut, kajian mengenai analisis struktur aljabar determinan matriks persegi menjadi topik yang penting untuk diteliti dan dipelajari secara lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep determinan pada matriks persegi serta mengkaji sifat-sifat aljabarnya yang berkaitan dengan berbagai operasi matriks. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai determinan matriks persegi serta peranannya dalam teori aljabar linear.

Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya kajian teoritis mengenai determinan matriks persegi serta menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti yang mempelajari aljabar linear. Dengan memahami struktur aljabar determinan secara lebih mendalam, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap

konsep-konsep dasar matematika yang berkaitan dengan matriks serta memperluas penerapannya dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kualitatif deskriptif** dengan metode **studi literatur (library research)**. Metode ini digunakan karena penelitian berfokus pada analisis konsep dan sifat-sifat aljabar yang terdapat pada determinan matriks persegi berdasarkan teori-teori matematika yang telah dikembangkan sebelumnya. Melalui pendekatan ini, peneliti berusaha memahami secara mendalam struktur aljabar dari determinan matriks serta hubungan determinan dengan berbagai operasi pada matriks.

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah **penelitian deskriptif kualitatif**. Penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran secara sistematis mengenai konsep, sifat, dan karakteristik determinan pada matriks persegi. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini tidak melibatkan data numerik yang diperoleh melalui eksperimen atau survei, melainkan melalui kajian teoritis terhadap konsep-konsep matematika. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengkaji secara mendalam mengenai definisi determinan, sifat-sifat aljabarnya, serta hubungan antara determinan dengan operasi matriks seperti penjumlahan, perkalian, dan invers matriks. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai struktur aljabar yang terdapat pada determinan matriks persegi.

2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan **data sekunder**, yaitu data yang diperoleh dari berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik penelitian. Sumber data tersebut meliputi :

- **Buku teks matematika**, khususnya buku yang membahas tentang aljabar linear, matriks, dan determinan.
- **Jurnal ilmiah**, baik nasional maupun internasional yang membahas tentang teori matriks dan determinan.
- **Artikel ilmiah dan referensi akademik lainnya**, seperti prosiding penelitian, modul pembelajaran, dan sumber ilmiah daring yang memiliki kredibilitas akademik.

Sumber-sumber tersebut digunakan untuk memperoleh teori, konsep, dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan determinan matriks persegi.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah **studi literatur (library research)**. Dalam teknik ini, peneliti mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan konsep determinan matriks dari berbagai sumber referensi.

Langkah-langkah pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- Mengidentifikasi berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian.
- Membaca dan memahami konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan matriks dan determinan.

- Mencatat serta mengelompokkan teori dan konsep penting yang berkaitan dengan struktur aljabar determinan matriks persegi.
- Membandingkan berbagai pendapat dan teori dari beberapa sumber untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif.

Melalui proses ini, peneliti dapat mengumpulkan informasi yang lengkap mengenai sifat-sifat determinan dan peranannya dalam aljabar linear.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara **analisis konseptual dan deskriptif**. Data yang telah dikumpulkan dari berbagai literatur kemudian dianalisis untuk menemukan pola, konsep, serta hubungan antara determinan dan struktur aljabar matriks persegi.

Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

➤ Analisis konsep dasar

Mengkaji definisi matriks persegi dan determinan serta konsep dasar yang mendasarinya dalam aljabar linear.

➤ Analisis sifat-sifat determinan

Mengidentifikasi berbagai sifat determinan, seperti:

- a. determinan matriks identitas
- b. determinan matriks segitiga
- c. perubahan nilai determinan akibat pertukaran baris atau kolom
- d. sifat determinan pada perkalian matriks

➤ Analisis hubungan determinan dengan operasi matriks

Mengkaji hubungan antara determinan dengan operasi matriks seperti perkalian matriks, invers matriks, serta sistem persamaan linear.

➤ Interpretasi hasil analisis

Menyusun hasil analisis secara sistematis untuk memberikan pemahaman yang jelas mengenai struktur aljabar yang terdapat pada determinan matriks persegi.

5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

➤ Tahap persiapan

Menentukan topik penelitian, merumuskan permasalahan, serta mengumpulkan berbagai referensi yang relevan dengan determinan matriks persegi.

➤ Tahap pengumpulan data

Mengumpulkan berbagai sumber literatur yang berkaitan dengan teori determinan dan matriks dalam aljabar linear.

➤ Tahap analisis data

Menganalisis konsep, sifat, dan struktur aljabar determinan matriks berdasarkan teori-teori yang telah dikaji.

➤ **Tahap penyusunan hasil penelitian**

Menyusun hasil analisis secara sistematis dalam bentuk pembahasan yang terstruktur sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur aljabar determinan matriks persegi.

➤ **Tahap penarikan kesimpulan**

Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan serta memberikan pemahaman mengenai peran determinan dalam struktur aljabar matriks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Dasar Determinan Matriks Persegi

Matriks merupakan susunan bilangan yang disusun dalam bentuk baris dan kolom serta dibatasi oleh tanda kurung atau kurung siku. Dalam aljabar linear, salah satu jenis matriks yang paling sering digunakan adalah **matriks persegi**, yaitu matriks yang memiliki jumlah baris dan kolom yang sama. Matriks persegi memiliki beberapa karakteristik khusus yang tidak dimiliki oleh matriks lainnya, salah satunya adalah keberadaan **determinan**.

Determinan merupakan suatu nilai skalar yang diperoleh dari perhitungan elemen-elemen dalam matriks persegi dengan aturan tertentu. Nilai determinan memberikan informasi penting mengenai sifat-sifat matriks tersebut, seperti apakah matriks memiliki invers, apakah matriks tersebut singular atau non-singular, serta bagaimana pengaruhnya terhadap transformasi linear.

Untuk matriks berordo 2×2 , determinan dapat dihitung dengan rumus sederhana sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$
$$\det(A) = ad - bc$$

Rumus ini menunjukkan bahwa determinan diperoleh dari hasil perkalian diagonal utama dikurangi hasil perkalian diagonal lainnya. Meskipun rumus ini terlihat sederhana, konsep determinan memiliki makna yang sangat penting dalam kajian aljabar linear.

Untuk matriks berordo yang lebih tinggi seperti 3×3 , perhitungan determinan dapat dilakukan dengan beberapa metode, di antaranya metode **Sarrus** dan **ekspansi kofaktor**. Metode Sarrus biasanya digunakan untuk matriks berordo 3×3 sedangkan ekspansi kofaktor dapat digunakan untuk matriks dengan ordo yang lebih besar.

Sebagai contoh, matriks berordo 3×3

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

Determinan matriks tersebut dapat dihitung dengan metode Sarrus sehingga diperoleh :

$$\det(A) = aei + bfg + cdh - ceg - bdi - afh$$

Konsep determinan ini tidak hanya berfungsi sebagai hasil perhitungan matematis, tetapi juga memiliki makna geometris. Dalam geometri, determinan dapat menggambarkan faktor perubahan luas atau volume dari suatu transformasi linear yang direpresentasikan oleh matriks tersebut.

2. Sifat-Sifat Aljabar Determinan

Determinan memiliki berbagai sifat aljabar yang sangat penting dalam analisis matriks. Sifat-sifat ini membantu mempermudah perhitungan determinan serta memberikan pemahaman mengenai bagaimana determinan berubah ketika suatu matriks mengalami operasi tertentu. Salah satu sifat dasar determinan adalah **determinan matriks identitas** selalu bernilai satu. Matriks identitas merupakan matriks yang memiliki angka satu pada diagonal utama dan nol pada elemen lainnya. Nilai determinan yang sama dengan satu menunjukkan bahwa matriks identitas tidak mengubah suatu transformasi linear.

Sifat berikutnya adalah **pertukaran dua baris atau dua kolom** pada matriks akan menyebabkan nilai determinan berubah tanda. Artinya, jika sebelumnya determinan bernilai positif maka setelah pertukaran baris nilainya akan menjadi negatif, begitu pula sebaliknya. Sifat ini menunjukkan bahwa posisi baris atau kolom memiliki pengaruh langsung terhadap nilai determinan.

Selain itu, jika suatu matriks memiliki **dua baris atau dua kolom yang sama**, maka determinannya akan bernilai nol. Hal ini terjadi karena baris atau kolom yang sama menunjukkan adanya ketergantungan linear di antara elemen-elemen matriks tersebut.

Sifat lain yang sangat penting adalah jika suatu matriks memiliki **satu baris atau kolom yang seluruh elemennya bernilai nol**, maka determinan matriks tersebut juga akan bernilai nol. Kondisi ini menunjukkan bahwa matriks tersebut tidak memiliki kemampuan untuk melakukan transformasi linear secara penuh.

Dalam operasi matriks, determinan juga memiliki sifat penting pada perkalian matriks, yaitu :

$$\det(AB) = \det(A) \times \det(B)$$

Sifat ini menunjukkan bahwa determinan dari hasil perkalian dua matriks sama dengan hasil perkalian determinan dari masing-masing matriks. Sifat ini merupakan salah satu karakteristik utama yang menunjukkan hubungan determinan dengan struktur aljabar matriks.

3. Hubungan Determinan dengan Invers Matriks

Determinan memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan apakah suatu matriks memiliki invers atau tidak. Dalam aljabar linear, invers matriks merupakan matriks yang jika dikalikan dengan matriks asalnya akan menghasilkan matriks identitas.

Suatu matriks persegi dikatakan memiliki invers jika nilai determinannya **tidak sama dengan nol**. Sebaliknya, jika determinannya bernilai nol maka matriks tersebut tidak memiliki invers. Matriks yang memiliki determinan nol disebut sebagai **matriks singular**, sedangkan matriks yang memiliki determinan tidak nol disebut sebagai **matriks non-singular**. Konsep ini sangat penting dalam berbagai perhitungan matematika, terutama dalam penyelesaian sistem persamaan linear.

Hubungan antara determinan dan invers matriks dapat dinyatakan dengan rumus:

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

Di mana A^{-1} adalah invers matriks dan $\text{adj}(A)$ adalah matriks adjoin dari matriks A . Rumus ini menunjukkan bahwa determinan merupakan faktor utama yang menentukan apakah invers matriks dapat dihitung atau tidak. Jika determinan bernilai nol, maka proses pembagian tidak dapat dilakukan sehingga invers matriks tidak dapat ditentukan.

4. Peran Determinan dalam Sistem Persamaan Linear

Dalam penerapannya, determinan juga memiliki peran penting dalam penyelesaian **sistem persamaan linear**. Salah satu metode yang menggunakan determinan adalah **metode Cramer**.

Metode Cramer digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear yang memiliki jumlah persamaan sama dengan jumlah variabel. Metode ini memanfaatkan determinan matriks koefisien untuk menentukan nilai masing-masing variabel.

Jika determinan matriks koefisien tidak sama dengan nol, maka sistem persamaan linear tersebut memiliki **solusi tunggal**. Namun jika determinannya sama dengan nol, maka sistem persamaan tersebut dapat memiliki **tak hingga solusi** atau bahkan **tidak memiliki solusi**. Dengan demikian, determinan dapat digunakan untuk mengetahui apakah suatu sistem persamaan linear dapat diselesaikan secara unik atau tidak.

5. Analisis Struktur Aljabar Determinan Matriks Persegi

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, determinan dapat dipahami sebagai suatu fungsi aljabar yang memetakan matriks persegi menjadi suatu nilai skalar. Fungsi ini memiliki sifat-sifat tertentu yang tetap berlaku meskipun matriks mengalami berbagai operasi aljabar. Dalam struktur aljabar, determinan berkaitan erat dengan konsep **transformasi linear**. Matriks dapat dipandang sebagai representasi dari suatu transformasi linear dalam ruang vektor. Nilai determinan menunjukkan bagaimana transformasi tersebut mempengaruhi ukuran atau orientasi suatu ruang.

Jika nilai determinan bernilai positif atau negatif tetapi tidak sama dengan nol, maka transformasi linear tersebut masih mempertahankan dimensi ruang. Namun jika determinan bernilai nol, maka transformasi tersebut menyebabkan ruang mengalami penyusutan dimensi sehingga tidak dapat dibalik.

Selain itu, determinan juga memiliki hubungan dengan konsep **ketergantungan linear** antar vektor. Jika determinan suatu matriks bernilai nol, maka baris atau kolom matriks tersebut saling bergantung secara linear. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua informasi dalam matriks tersebut bersifat independen.

Melalui analisis ini dapat disimpulkan bahwa determinan tidak hanya berfungsi sebagai alat perhitungan dalam matematika, tetapi juga memiliki makna yang lebih dalam dalam kajian struktur aljabar. Determinan membantu menjelaskan berbagai sifat matriks, hubungan antar elemen matriks, serta peran matriks dalam transformasi linear dan sistem persamaan linear.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa determinan merupakan salah satu konsep penting dalam aljabar linear yang berkaitan erat dengan matriks persegi. Determinan merupakan nilai skalar yang diperoleh dari elemen-elemen suatu matriks persegi melalui aturan perhitungan tertentu. Nilai determinan memberikan informasi penting mengenai sifat suatu matriks, seperti apakah matriks tersebut memiliki invers atau tidak, serta dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu matriks termasuk matriks singular atau non-singular.

Selain itu, determinan memiliki berbagai sifat aljabar yang sangat membantu dalam memahami struktur matriks. Beberapa sifat tersebut antara lain perubahan tanda determinan

ketika dua baris atau kolom ditukar, determinan bernilai nol jika terdapat baris atau kolom yang sama, serta determinan dari hasil perkalian dua matriks yang sama dengan hasil perkalian determinan masing-masing matriks. Sifat-sifat ini menunjukkan bahwa determinan memiliki hubungan yang erat dengan operasi-operasi dasar dalam aljabar matriks.

Determinan juga memiliki peran penting dalam menentukan keberadaan invers suatu matriks. Suatu matriks persegi hanya memiliki invers jika nilai determinannya tidak sama dengan nol. Hal ini menjadikan determinan sebagai alat yang sangat penting dalam berbagai perhitungan matematika, khususnya dalam aljabar linear.

Dalam penerapannya, determinan juga digunakan dalam penyelesaian sistem persamaan linear, salah satunya melalui metode Cramer. Dengan menggunakan determinan, dapat diketahui apakah suatu sistem persamaan linear memiliki solusi tunggal, banyak solusi, atau tidak memiliki solusi sama sekali. Secara keseluruhan, determinan tidak hanya berfungsi sebagai alat perhitungan matematis, tetapi juga memiliki makna yang lebih luas dalam memahami struktur aljabar matriks persegi, hubungan antar elemen matriks, serta perannya dalam transformasi linear dan penyelesaian berbagai permasalahan matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Suryoto, H., SRRM, T. U., & Puspita, N. P. SIFAT-SIFAT DAN STRUKTUR ALJABAR MATRIKS PENYAJIAN DARI PERSEGI AJAIB. MATEMATIKA, 20(2), 53-61.
- Kamindra, R. (2025). ALJABAR LINEAR OPERASI PADA MATRIKS. Rafi Kamindra.
- Salmajati, A. S., Putri, N., & Nugraha, P. A. Karakteristik Nilai Eigen, Nilai Determinan dan Nilai Invers dari jenis-jenis Matriks Simetri.
- Fauzi, M. N., & Rohmah, N. A. (2025). MENGHITUNG DETERMINAN MATRIKS MENGGUNAKAN POLA ALJABAR DARI METODE SARRUS. MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika, 13(2), 539-544.
- Mursyidah, H. (2017). Algoritma Polinomial Minimum untuk Membentuk Matriks Diagonal dari Matriks Persegi. AKSIOMA (Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika), 6(2), 282-293