

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

INVERS MATRIKS ANTISIMETRIS BENTUK KHUSUS $n \times n$

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika

oleh:

AFIFAH NAMIROH
11850422248



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN
SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN**INVERS MATRIKS ANTISIMETRIS
BENTUK KHUSUS $n \times n$** **TUGAS AKHIR**

oleh:

AFIFAH NAMIROH
11850422248

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 24 Juni 2025

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing

Fitri Aryani, M.Sc
NIP. 19770913 200604 2 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

INVERS MATRIKS ANTISIMETRIS BENTUK KHUSUS $n \times n$

TUGAS AKHIR

oleh:

AFIFAH NAMIROH
11850422248

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 24 Juni 2025

Pekanbaru, 03 Juli 2025
Mengesahkan

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003



Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ari Pani Desvina, M.Sc.
Sekretaris : Fitri Aryani, M.Sc.
Anggota I : Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
Anggota II : Ade Novia Rahma, S.Pd., M.Mat.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Afifah Namiroh
 NIM : 11850422248
 Tempat/ Tgl. Lahir : Pekanbaru, 01 April 2000
 Fakultas/ Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Matematika

Judul Skripsi:

Invers Matriks Antisimetris Bentuk Khusus $n \times n$

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 16 Juli 2025
 Yang membuat pernyataan,



AFIFAH NAMIROH
 NIM. 11850422248



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Alhamdulillahirabbil 'Alamiin. Segala Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Karya ini saya persembahkan pada:

Kepada keluarga saya terkhusus orang tua saya, yang telah membesarkan saya dan mensupport saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dan untuk Abang saya terima kasih telah mau menunggu saya menyelesaikan Tugas Akhir.

Kepada Ibu Fitri Aryani, M.Sc., saya ucapkan terimakasih telah menjadi pembimbing TA yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memudahkan Tugas Akhir ini.

Kepada Ibu Rahmawati S.Si, M.Sc., saya ucapkan terimakasih yang telah menjadi pembimbing akademik, yang mengarahkan pada hal yang baik dan selalu sabar mendengarkan keluhan dari mahasiswa bimbingan ini.

Kepada dosen-dosen Program Studi Matematika yang telah senang hati mengajarkan kami tentang ilmu-ilmu nya semoga ilmu yang diajarkan dapat berguna oleh kami dengan baik dan benar.

Kepada teman-teman yang satu Program Studi yang telah saling membantu dalam mata kuliah yang sulit. Teruntuk teman kelas yang telah bersama-sama menikmati masa-masa kuliah ini.

UIN SUSKA RIAU



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

INVERS MATRIKS ANTISIMETRIS BENTUK KHUSUS $n \times n$

AFIFAH NAMIROH
11850422248

Tanggal Sidang : 24 Juni 2025
Periode Wisuda :

Jurusan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas tentang invers matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk umum dari invers matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ dengan menggunakan metode adjoin. Dalam menentukan invers suatu matriks antisimetris bentuk khusus, terdapat tiga langkah yang dikerjakan. Pertama perhatikan bentuk pola determinan dari matriks antisimetris bentuk khusus ordo 2×2 sampai 10×10 sehingga didapat bentuk umumnya. Kedua, perhatikan bentuk dari pola matriks kofaktor matriks antisimetris bentuk khusus ordo 2×2 sampai 10×10 sehingga didapat bentuk umumnya. Ketiga, didapatkan bentuk umum invers matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ yang diperoleh berdasarkan Teorema (4.1) dan Teorema (4.2). Pembuktian bentuk umum dari determinan, matriks kofaktor, dan invers matriks menggunakan metode induksi matematika dan pembuktian langsung. Hasil yang diperoleh adalah didapatkannya bentuk umum dari determinan, matriks kofaktor dan invers dari matriks antisimetris berbentuk khusus.

Kata Kunci : determinan, invers matriks, matriks kofaktor, matriks antisimetris, metode adjoin.

UIN SUSKA RIAU



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

INVERSE OF ANTISYMMETRIC MATRIX OF SPECIAL FORM $n \times n$

AFIFAH NAMIROH
11850422248

Date of Final Exam : June 24th 2025

Date of Graduation :

Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

This final project discusses the inverse of a special form antisymmetric matrix of order $n \times n$. This study aims to obtain the general form of the inverse of a special form antisymmetric matrix of order $n \times n$ using the adjoint method. In determining the inverse of a special form antisymmetric matrix, there are three steps that are carried out. First, pay attention to the form of the determinant pattern of the special form antisymmetric matrix of order 2×2 to 10×10 so that the general form is obtained. Second, pay attention to the form of the cofactor matrix pattern of the special form antisymmetric matrix of order 2×2 to 10×10 so that the general form is obtained. Third, the general form of the inverse of the special form antisymmetric matrix of order $n \times n$ is obtained based on Theorem (4.1) and Theorem (4.2). The proof of the general form of the determinant, cofactor matrix, and inverse matrix uses the method of mathematical induction and direct proof. The results obtained are the general form of the determinant, cofactor matrix and inverse of the special form antisymmetric matrix.

Keywords: determinant, inverse matrix, cofactor matrix, antisymmetric matrix, adjoint method.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil 'Aalamin. Segala Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul 'INVERS MATRIKS ANTISIMETRIS BENTUK KHUSUS $n \times n$ '. Serta tak lupa pula penulis haturkan shalawat beriringkan salam kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah atau zaman kebodohan menuju zaman yang sekarang ini zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Rasa terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua yang selalu menyebut nama penulis dalam do'anya serta telah banyak memberikan arahan, nasehat dan mereka menjadi sosok inspirasi bagi penulis. Selain mereka, penulisan, penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah mendukung, memotivasi, menasehati serta membimbing. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, M.Si, Ak, CA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, S.Pd., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Rahmawati M.Sc., selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu Fitri Aryani, M.Sc. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, petunjuk dan masukan.
7. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc. selaku penguji I yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga selesainya Tugas Akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Ade Novia Rahma, S.Pd, M.Mat., selaku penguji II yang telah memberikan kritikan serta saran sehingga selesainya Tugas Akhir ini.

Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Keluarga tercinta, yang telah memberikan motivasi, dukungan do'a dan materi yang tak henti-hentinya serta kasih sayang yang sangat tulus kepada penulis,

Sahabat-sahabat penulis, terimakasih atas bantuan, masukan dan segala dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Untuk sahabat dan teman-teman seperjuangan di Program Studi Matematika.

Semua pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung yang selalu memberikan semangat kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Tugas Akhir ini telah dibuat dengan semaksimal mungkin oleh penulis.

Namun, tidak tertutup kiranya kemungkinan kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyampaian materi. Oleh sebab itu, kritik dan saran dari semua pihak sangat di harapkan oleh penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru 03 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

AFIFAH NAMIROH
NIM. 11850422248

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTARCT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Matriks Antisimetris	6
2.2 Determinan Matriks	7
2.3 Invers Matriks.....	9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	Induksi Matematika	12
BAB III	METODE PENELITIAN	14
BAB IV	PEMBAHASAN.....	15
4.1	Bentuk Umum Determinan Matriks Antisimetris Bentuk Khusus	
	Ordo $n \times n$	15
4.2	Bentuk Umum Matriks kofaktor dari Matriks Antisimetris Bentuk Khusus Ordo $n \times n$	23
4.3	Bentuk Umum Invers Matriks Antisimetris Bentuk Khusus Ordo $n \times n$ Menggunakan Metode Adjoin	64
4.4	Mengaplikasikan Rumus Umum Determinan, Matriks Kofaktor dan Invers dari Matriks Antisimetris Bentuk Khusus Ordo $n \times n$..	67
BAB V	PENUTUP.....	70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	71
	DAFTAR PUSTAKA.....	72
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	74



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu cabang ilmu aljabar linear yang menjadi pembahasan penting dalam ilmu matematika yaitu matriks. Sederet bilangan berbentuk persegi panjang yang diapit oleh sepasang kurung siku dan memenuhi aturan-aturan tertentu yang diberikan pada operasi ini disebut matriks [1][2]. Implementasi matriks sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam bidang fisika, ekonomi, pertanian, teknik industri, dan lain sebagainya.

Salah satu pembahasan menarik dalam matriks yaitu menentukan invers suatu matriks. Invers matriks dikenal juga sebagai kebalikan dari suatu matriks. Ada banyak metode yang digunakan untuk menentukan invers matriks diantaranya Metode Faddeev, Metode Adjoin, Metode Dekomposisi Adomian, Metode Salihu, dan lain sebagainya. Saat mencoba menemukan invers matriks, ukuran matriks itu sendiri merupakan sumber kesulitan yang umum. Menemukan invers menjadi semakin menantang seiring bertambahnya ukuran matriks. Oleh karena itu, diperlukan formula yang sesuai dalam memperoleh invers dari matriks yang berukuran lebih besar.

Menentukan invers matriks telah banyak diteliti pada penelitian sebelumnya. Pada tahun 2014 penelitian [3] dengan bentuk matriks Toeplitz sebagai berikut :

$$T_n = \begin{bmatrix} 0 & x & \cdots & x \\ x & 0 & \cdots & x \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x & x & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad \forall x \in R$$

Pada penelitiannya didapat bentuk umum dari T_n^{-1} adalah sebagai berikut:

$$T_n^{-1} = (t_{ij}) = \begin{cases} \frac{-(n-2)}{(n-1)x} & \text{untuk } i = j \\ \frac{1}{(n-1)x} & \text{untuk } i \neq j. \end{cases}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada tahun 2017 juga terdapat sebuah penelitian [4] yang telah membahas mengenai invers matriks positif A_n dengan matriks bentuk khusus disajikan sebagai berikut:

$$A_n = \begin{bmatrix} b & a & a & \cdots & a \\ c & b & a & \cdots & a \\ c & c & b & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & a \\ c & c & c & c & b \end{bmatrix} \forall a, b, c \in R.$$

Pada penelitian ini diperoleh hasil sebagai berikut:

$$A_n^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{(-1)^0 |A_{n-1}|}{|A_n|} & \frac{(-1)^1 a \cdot (b-c)^{n-2} \cdot (a-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^2 a \cdot (b-c)^{n-3} \cdot (a-b)^1}{|A_n|} & \cdots & \frac{(-1)^{n-2} a \cdot (b-c)^1 \cdot (a-b)^{n-3}}{|A_n|} & \frac{(-1)^{n-1} a \cdot (b-c)^0 \cdot (a-b)^{n-2}}{|A_n|} \\ \frac{(-1)^1 c \cdot (b-a)^{n-2} \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^0 |A_{n-1}|}{|A_n|} & \frac{(-1)^1 a \cdot (b-c)^{n-2} \cdot (a-b)^0}{|A_n|} & \cdots & \frac{(-1)^2 a \cdot (b-c)^2 \cdot (a-b)^{n-4}}{|A_n|} & \frac{(-1)^{n-2} a \cdot (b-c)^1 \cdot (a-b)^{n-3}}{|A_n|} \\ \frac{(-1)^2 c \cdot (b-a)^{n-3} \cdot (c-b)^1}{|A_n|} & \frac{(-1)^1 c \cdot (b-a)^{n-2} \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^2 |A_{n-1}|}{|A_n|} & \cdots & \vdots & \frac{(-1)^{n-3} a \cdot (b-c)^2 \cdot (a-b)^{n-1}}{|A_n|} \\ \frac{(-1)^3 c \cdot (b-a)^{n-4} \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^2 c \cdot (b-a)^{n-3} \cdot (c-b)^1}{|A_n|} & \frac{(-1)^1 c \cdot (b-a)^{n-2} \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \cdots & \frac{(-1)^1 a \cdot (b-c)^{n-2} \cdot (a-b)^0}{|A_n|} & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \frac{(-1)^0 |A_{n-1}|}{|A_n|} & \frac{(-1)^1 a \cdot (b-c)^{n-2} \cdot (a-b)^0}{|A_n|} \\ \frac{(-1)^{n-1} c \cdot (b-a)^0 \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^{n-2} c \cdot (b-a)^1 \cdot (c-b)^{n-3}}{|A_n|} & \frac{(-1)^{n-3} c \cdot (b-a)^2 \cdot (a-c)^{n-4}}{|A_n|} & \cdots & \frac{(-1)^1 c \cdot (b-a)^{n-2} \cdot (c-b)^0}{|A_n|} & \frac{(-1)^0 |A_{n-1}|}{|A_n|} \end{bmatrix}$$

Selanjutnya pada tahun 2023 [5] meneliti mengenai invers matriks simetris bentuk khusus dimana dalam penelitiannya menggunakan bentuk matriks sebagai berikut:

$$A_n = \begin{bmatrix} 0 & b & b & b & \cdots & b \\ b & 0 & b & b & \cdots & b \\ b & b & 0 & b & \cdots & b \\ b & b & b & 0 & \cdots & b \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b & b & b & b & \cdots & 0 \end{bmatrix} \forall b \in R, b \neq 0.$$

Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah:

$$A_n^{-1}[a_{ij}] = \begin{cases} \frac{-(n-2)}{(n-1)b}, & \text{untuk } i = j \\ \frac{1}{(n-1)b}, & \text{untuk } i \neq j \end{cases}, n \geq 2.$$

Invers matriks juga diteliti [6] tentang invers matriks RSFPLRcircfr dengan bentuk matriks sebagai berikut:

$$A_n = \begin{bmatrix} 0 & b & b & \cdots & b & b & b \\ -b & b & b & \cdots & b & b & b \\ -b & 0 & b & \cdots & b & b & b \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -b & 0 & 0 & 0 & b & b & b \\ -b & 0 & 0 & 0 & 0 & b & b \\ -b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{bmatrix} \forall 0, b \in R.$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan hasil akhir penelitiannya yaitu:

$$A_n^{-1} = [a_{ij}]; \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

$$A_n^{-1} = \begin{bmatrix} b^{-1} & -b^{-1} & 0 \\ 0 & b^{-1} & -b^{-1} \\ b^{-1} & -b^{-1} & 0 \end{bmatrix}$$

Dengan,

$$a_{ij} = \begin{cases} b^{-1}, & \text{jika } i = j \text{ atau } (i = n, j = 1) \\ -b^{-1}, & \text{jika } (j = i + 1, i = 1, 2, \dots, n-1) \text{ atau } (i = n, j = 2) \\ 0, & \text{untuk } i, j \text{ lainnya.} \end{cases}$$

Selanjutnya penelitian [7] meneliti mengenai invers matriks Toeplitz-Hessenberg dengan bentuk khusus berikut:

$$H_n = \begin{bmatrix} b & a & 0 & \dots & 0 & 0 \\ b & b & a & \dots & 0 & 0 \\ b & b & b & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ b & b & b & \dots & b & a \\ b & b & b & \dots & b & b \end{bmatrix} \text{ untuk } a, b \neq 0 \in R.$$

Sehingga didapatkan hasil dari penelitian sebagai berikut:

$$H_n^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{(-1)^0}{(b-a)} & \frac{(-1)^1 a}{(b-a)^2} & \frac{(-1)^1 a^2}{(b-a)^3} & \dots & \frac{(-1)^{n-2} a^{n-2}}{(b-a)^{n-1}} & \frac{(-1)^{n-1} a^{n-1}}{b(b-a)^{n-1}} \\ \frac{(-1)^{-1}}{(b-a)} & \frac{(-1)^0 b}{(b-a)^2} & \frac{(-1)^1 ab}{(b-a)^3} & \dots & \frac{(-1)^{n-3} a^{n-3} b}{(b-a)^{n-1}} & \frac{(-1)^{n-2} a^{n-2}}{(b-a)^{n-1}} \\ 0 & \frac{(-1)^1}{(b-a)} & \frac{(-1)^0 b}{(b-a)^2} & \dots & \frac{(-1)^{n-4} a^{n-4} b}{(b-a)^{n-2}} & \frac{(-1)^{n-3} a^{n-3}}{(b-a)^{n-2}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \frac{(-1)^0 b}{(b-a)^2} & \frac{(-1)^1}{(b-a)} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \frac{(-1)^1}{(b-a)} & \frac{(-1)^0}{(b-a)} \end{bmatrix}$$

Terdapat banyak jenis-jenis matriks salah satunya yaitu matriks antisimetris. Matriks antisimetris mempunyai struktur dan sifat yang khusus. Menurut [8] Sebuah matriks dikatakan antisimetris jika pertukaran baris dan kolom menghasilkan negatif dari matriks aslinya menjadi $A^T = -A$. Bentuk umum dari matriks antisimetris adalah sebagai berikut:

$$A_n = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ -a_{21} & 0 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ -a_{31} & -a_{32} & 0 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{1n} & -a_{2n} & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}, \text{ dengan } a_{ij} \in R. \quad (1.1)$$



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ dengan judul penelitian **“Invers Matriks Antisimetris Bentuk Khusus Ordo $n \times n$ ”** dengan bentuk khusus sebagai berikut:

$$A_n = \begin{bmatrix} 0 & a & a & a & \cdots & a & a & a & a \\ -a & 0 & a & a & \cdots & a & a & a & a \\ -a & -a & 0 & a & \cdots & a & a & a & a \\ -a & -a & -a & 0 & \cdots & a & a & a & a \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -a & -a & -a & -a & \cdots & 0 & a & a & a \\ -a & -a & -a & -a & \cdots & -a & 0 & a & a \\ -a & -a & -a & -a & \cdots & -a & -a & 0 & a \\ -a & -a & -a & -a & \cdots & -a & -a & -a & 0 \end{bmatrix} \quad \forall a \in R \quad (1.2)$$

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana bentuk umum invers matriks antisimetris bentuk khusus $n \times n$ pada Persamaan (1.2).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode adjoin.

1.4 Tujuan Masalah

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan bentuk umum invers matriks antisimetris bentuk khusus $n \times n$ yang sesuai dengan Persamaan (1.2).

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan diatas, maka manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

Manfaat yang didapatkan melalui penelitian ini adalah memperdalam pemahaman penulis tentang matriks, dan mengembangkan wawasan disiplin ilmu yang dipelajari untuk mengkaji suatu permasalahan aljabar linear khususnya dalam hal menyelesaikan invers matriks antisimetris.



- b. Bagi lembaga pendidik

Penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan menentukan invers matriks antisimetris.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang diuraikan menjadi beberapa bagian yaitu:

PENDAHULUAN

Pendahuluan menguraikan tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar mengenai hal-hal yang dapat digunakan sebagai acuan dan landasan untuk mengembangkan penelitian ini. Konsep dan teori terkait perlu dijelaskan.

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penelitian mulai dari metode penelitian, teknik pengambilan data sampai ke tahapan penelitian.

PEMBAHASAN

Pembahasan berisikan penjelasan-penjelasan cara mencari bentuk umum Invers matriks antisimetris bentuk khusus berordo $n \times n$ menggunakan metode adjoin.

PENUTUP

Penutup berisikan kesimpulan dan saran dari semua pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada Bab II ini berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan matriks antisimetris, determinan matriks, matriks kofaktor dan invers matriks.

2.1 Matriks Antisimetris

Sebelum membahas apa itu matriks antisimetris, terlebih dahulu akan dijelaskan mengenai matriks simetris, karena konsep antisimetris merupakan kebalikan dari simetris.

Definisi 2.1 [1] Suatu matriks bujursangkar A dikatakan simetris jika memenuhi:

$$A = A^T.$$

Artinya, matriks tersebut sama dengan transpose-nya sendiri. Transpose (A^T) adalah matriks yang diperoleh dengan menukar elemen baris menjadi kolom dan sebaliknya.

Contoh 2.1 Tunjukkan bahwa matriks berordo 4×4 berikut adalah matriks simetris!

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

Penyelesaian :

Akan dibuktikan dengan menggunakan Definisi 2.1 sebagai berikut:

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 0 \\ 3 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 2 & 4 & -3 \\ 0 & 1 & -3 & 2 \end{bmatrix} = A$$

$\therefore A$ adalah matriks simetris.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Definisi 2.2 [9] Matriks antisimetris adalah matriks yang transposenya negatif, dengan perkataan lain bila $A^T = -A$ atau $a_{ij} = -a_{ji}$ untuk semua i dan j . Mudah dipahami bahwa semua elemen diagonal utama matriks antisimetris adalah $= 0$.

Bentuk umum dari matriks antisimetris sebagai berikut:

$$A_{n \times n} = \begin{bmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ -a_{21} & 0 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ -a_{31} & -a_{32} & 0 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{1n} & -a_{2n} & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}, \text{ dengan } a_{ij} \in R. \quad (1.1)$$

Contoh 2.2 Tunjukkan bahwa matriks berordo 4×4 berikut adalah matriks antisimetris!

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

Penyelesaian :

Akan dibuktikan dengan menggunakan Definisi 2.2 sebagai berikut :

$$A^T = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & -3 & 4 \\ -5 & 3 & 0 & -1 \\ -3 & -4 & 1 & 0 \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} 0 & 2 & -5 & -3 \\ -2 & 0 & 3 & -4 \\ 5 & -3 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & 0 \end{bmatrix} = -A$$

$\therefore A$ adalah matriks antisimetris.

2.2 Determinan Matriks

Definisi 2.3 [10] Misalkan A adalah matriks $n \times n$, fungsi determinan dinyatakan dengan $\det$, dan kita definisikan $\det(A)$ sebagai jumlah semua hasil kali elementer bertanda dari A . Determinan dari matriks dinotasikan dengan $|A|$.

Contoh 2.3 Tentukan determinan dari matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$

$$|A| = 2.1 - 3.5 = -13$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ada beberapa metode yang digunakan untuk menentukan determinan yaitu salah satunya dengan menggunakan metode ekspansi kofaktor seperti yang penulis akan gunakan untuk menentukan determinan matriks antisimetris yang akan dijelaskan pada pada definisi dan teorema berikut ini.

Definisi 2.4 [11] Jika A adalah matriks persegi, maka minor dari entri a_{ij} dinotasikan dengan M_{ij} dan didefinisikan sebagai determinan dari submatriks yang tersisa setelah baris ke- i dan kolom ke- j dihilangkan dari A . Bilangan $(-1)^{i+j}M_{ij}$ dinotasikan dengan C_{ij} dan disebut sebagai kofaktor dari entri a_{ij} .

Contoh 2.4 diberikan matriks $= \begin{bmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 2 & 6 & 3 \\ 3 & 5 & 2 \end{bmatrix}$, maka

Penyelesaian :

Minor dari a_{11} adalah

$$M_{11} = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = -3$$

Dan kofaktor dari a_{11} adalah

$$C_{11} = (-1)^{1+1}M_{11} = -3$$

Teorema 2.1 [1] Determinan dari matriks $A_{n \times n}$ dapat dihitung dengan mengalikan entri-entri pada sebarang baris (atau kolom) dengan kofaktor-kofaktornya dan menjumlahkan hasil kali yang diperoleh dimana untuk setiap $1 \leq i \leq n$ dan $1 \leq j \leq n$,

$$\det(A) = a_{1j}C_{1j} + a_{2j}C_{2j} + a_{3j}C_{3j} + \dots + a_{nj}C_{nj}$$

(ekspansi kofaktor sepanjang kolom ke- j)

$$\det(A) = a_{i1}C_{i1} + a_{i2}C_{i2} + a_{i3}C_{i3} + \dots + a_{in}C_{in}$$

(ekspansi kofaktor sepanjang kolom ke- i).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Contoh 2.5 hitung determinan dari matriks $A_3 = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ dengan menggunakan ekspansi kofaktor sepanjang baris pertama dari A_3

Penyelesaian :

$$\det(A_3) = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \\ 1 & -2 & 6 \end{vmatrix} = 3 \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ -2 & 6 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 6 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} \\ = 3.26 - 2.8 + 1 - 7 = 56$$

2.3 Invers Matriks

Definisi 2.5 [1] Jika A adalah matriks bujur sangkar, yaitu matriks yang memiliki jumlah baris dan kolom yang sama, misalkan berukuran $n \times n$. Kemudian, jika terdapat sebuah matriks lain B yang juga berukuran sama dengan A , dan memenuhi syarat bahwa hasil perkalian antara matriks A dan B , baik dalam urutan AB maupun BA , menghasilkan matriks identitas I sehingga $AB = BA = I$ maka A disebut bisa dibalik dan B disebut invers dari A .

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

Definisi 2.6 [1] Jika A adalah matriks berukuran $n \times n$ dan C_{ij} adalah kofaktor dari

a_{ij} maka matriks $\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & \cdots & C_{1n} \\ C_{21} & C_{22} & \cdots & C_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_{n1} & C_{n2} & \cdots & C_{nn} \end{bmatrix}$ disebut matriks kofaktor dari A . Transpose

dari matriks ini disebut dengan *adjoin* A dan di notasikan $\text{adj}(A)$. Syarat agar matriks A mempunyai invers adalah matriks A matriks non singular ($|A| \neq 0$). Jika matriks A matriks singular ($|A| = 0$) maka matriks A tidak mempunyai invers.

Teorema 2.2 [12] Jika A adalah matriks yang dapat dibalik, maka $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{adj}(A)$.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Contoh 2.6 Diberikan matriks $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ buktikan bahwa A tidak memiliki invers!

Penyelesaian :

Langkah pertama mencari determinan matriks A :

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = (5 \cdot 0) - (2 \cdot 0) = 0$$

Langkah kedua misalkan $C = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ adalah invers dari A , maka ;

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

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2a + c & 2b + d \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Terlihat baris ke-2 kolom ke-2 dari AC tidak sama dengan 1. Sehingga matriks A tidak memiliki invers. Maka terbukti Teorema 2.2

Contoh 2.7 Diberikan matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 6 & 5 & 4 \end{bmatrix}$, tentukan A^{-1} !

Penyelesaian :

1. Menghitung nilai determinan A

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= 3 \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 4 & 4 \end{vmatrix} - 2 \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= 3(0) - 2(-4) + 1(-20)$$

$$= 3(0) + 8 - 20$$

$$= -12$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Menentukan matriks kofaktor

$$C_{11} = |M_{11}| = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 10$$

$$C_{12} = -|M_{12}| = -\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} = 4$$

$$C_{13} = |M_{13}| = \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 5 \end{vmatrix} = -20$$

$$C_{31} = |M_{31}| = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = -1$$

$$C_{32} = -|M_{32}| = -\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = -4$$

$$C_{33} = |M_{33}| = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = 11$$

$$C_{21} = -|M_{21}| = -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = -3$$

$$C_{22} = |M_{22}| = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} = 6$$

$$C_{23} = -|M_{23}| = -\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix} = -3$$

Sehingga diperoleh matriks kofaktornya sebagai berikut:

$$C = \begin{bmatrix} 10 & -3 & -1 \\ 4 & 6 & -4 \\ -20 & -3 & 11 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan adjoin A

Dari matriks kofaktor yang diperoleh, adjoin dari matriks A yaitu:

$$\text{Adj}(A) = \begin{bmatrix} 10 & -3 & -1 \\ 4 & 6 & -4 \\ -20 & -3 & 11 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan Invers matriks A

$$A^{-1} = \frac{1}{18} \begin{bmatrix} 10 & -3 & -1 \\ 4 & 6 & -4 \\ -20 & -3 & 11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{5}{9} & -\frac{1}{6} & -\frac{1}{18} \\ \frac{2}{9} & \frac{1}{3} & -\frac{2}{9} \\ -\frac{10}{9} & -\frac{1}{6} & \frac{11}{18} \end{bmatrix}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.4 Induksi Matematika

Definisi 2.7 [16] Misalkan bahwa $p(n)$ adalah proposisi perihai bilangan bulat positif dan ingin membuktikan bahwa $p(n)$ benar untuk semua bilangan bulat positif n . Untuk membuktikan proposisi ini, maka perlu dibuktikan bahwa:

$p(1)$ benar, dan

Jika $p(n)$ benar, maka $p(n + 1)$ juga benar untuk setiap $n \geq 1$. Sehingga $p(n)$ benar untuk semua bilangan bulat positif n .

Langkah 1 dinamakan basis induksi, sedangkan langkah 2 dinamakan langkah induksi. Langkah induksi berisi asumsi (andaian) yang menyatakan bahwa $p(n)$ benar. Asumsi tersebut dinamakan hipotesis induksi. Bila sudah menunjukkan kedua langkah tersebut benar, maka sudah terbukti bahwa $p(n)$ benar untuk semua bilangan positif n .

Contoh 2.8 Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat positif n , berlaku:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n + 1)}{2}$$

Bukti:

Misalkan $p(n)$ adalah $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

Basis induksi: akan dibuktikan untuk $n = 1$ maka $p(1)$ benar.

$$p(1) \text{ adalah; } 1 = \frac{1(1+1)}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

Jadi, $p(1)$ benar.

Langkah induksi: diasumsikan bahwa $p(k)$ benar untuk suatu bilangan asli

k , yaitu: $1 + 2 + 3 + \dots + k = \frac{k(k+1)}{2}$. Dan akan ditunjukkan bahwa $p(n + 1)$ juga benar, yaitu: $1 + 2 + 3 + \dots + k + (k + 1)$

Hal ini ditunjukkan sebagai berikut:

$$1 + 2 + 3 + \dots + k + (k + 1) = \left(\frac{k(k + 1)}{2} + (k + 1) \right)$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{k(k+1)+2(k+1)}{2} \\
 &= \frac{(k+1)(k+2)}{2} \\
 &= \frac{(k+1)((k+1)+1)}{2}
 \end{aligned}$$

Jadi $p(k+1)$ benar.

Dari langkah (1) dan langkah (2) dapat disimpulkan bahwa $p(n)$ benar untuk setiap bilangan bulat positif n $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$.

Contoh 2.9 Buktikan bahwa untuk setiap bilangan bulat $n \geq 1$, berlaku:

$$A^n = \begin{bmatrix} 1 & n \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ dengan } A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Basis induksi: akan dibuktikan untuk $n = 1$ maka $p(1)$ benar.

$$A^1 = A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sesuai dengan:

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

Benar untuk $n = 1$.

Jadi, $p(1)$ benar.

2. Langkah induksi: misalkan untuk suatu $n = k$, berlaku:

$$A^k = \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Buktikan untuk $n = k + 1$:

$$\begin{aligned}
 A^{k+1} &= A^k \cdot A = \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 1 & k+1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= A^{k+1}
 \end{aligned}$$

Terbukti.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah studi literatur dengan sumber pendukung referensi jurnal, buku referensi, website blog, artikel, internet dan lain sebagainya. Berikut diberikan langkah-langkah untuk mendapatkan invers yaitu:

1. Diberikan matriks antisimetris bentuk khusus yang dibentuk dari Persamaan (1.2).
2. Menentukan nilai determinan matriks antisimetris berordo 2×2 sampai 10×10 menggunakan ekspansi kofaktor.
3. Menduga bentuk umum determinan matriks antisimetris berordo $n \times n$.
4. Membuktikan bentuk umum determinan dari matriks antisimetris menggunakan induksi matematika.
5. Menentukan kofaktor dari matriks antisimetris berordo 2×2 sampai 10×10 .
6. Menduga bentuk umum kofaktor matriks antisimetris berordo $n \times n$.
7. Membuktikan bentuk umum matriks kofaktor dari matriks antisimetris ordo $n \times n$ menggunakan metode minor-kofaktor.
8. Menentukan bentuk umum adjoin dari matriks antisimetris bentuk khusus berordo 2×2 sampai 10×10 .
9. Menentukan invers dari matriks antisimetris berordo 2×2 hingga 10×10 menggunakan metode adjoin.
10. Menduga bentuk umum invers matriks antisimetris berordo $n \times n$.
11. Membuktikan bentuk umum invers matriks antisimetris berordo $n \times n$ dengan pembuktian $A_n A_n^{-1} = A_n^{-1} A_n = I$.
12. Mengaplikasikan bentuk invers secara umum dari matriks antisimetris pada contoh soal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dan penjelasan pada bab-bab sebelumnya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Bentuk umum determinan matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ pada persamaan (1.2) adalah sebagai berikut:

$$|A_n| = \det(A_n) = 0 \text{ untuk } n \text{ ganjil}$$

$$|A_n| = \det(A_n) = a^n \text{ untuk } n \text{ genap}$$

2. Bentuk umum matriks kofaktor dari matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ pada persamaan (1.2) $n \times n$ adalah sebagai berikut:

$$C_n = \begin{pmatrix} (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \end{pmatrix} \text{ untuk } n \text{ ganjil}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & 0 & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & 0 & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & 0 & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & 0 & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} \\ (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & \dots & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & 0 & (-1)^na^{n-1} \\ (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & \dots & (-1)^na^{n-1} & (-1)^{n-1}a^{n-1} & (-1)^na^{n-1} & 0 \end{pmatrix} \text{ untuk } n \text{ genap}$$

Bentuk umum invers matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$ pada persamaan (1.2) adalah sebagai berikut:

$$A_n^{-1} = \text{tidak ada invers, untuk } n \text{ ganjil}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$(A_n)^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \dots & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} \\ \frac{(-1)^n}{a} & 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \dots & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} \\ \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \dots & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} \\ \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & 0 & \dots & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \dots & 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} \\ \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \dots & \frac{(-1)^n}{a} & 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} \\ \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \dots & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & 0 & \frac{(-1)^{n-1}}{a} \\ \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \dots & \frac{(-1)^n}{a} & \frac{(-1)^{n-1}}{a} & \frac{(-1)^n}{a} & 0 \end{bmatrix} \text{ untuk } n \text{ genap}$$

2. Saran

Dalam pembahasan yang telah di jabarkan, penulis dalam penelitian ini hanya membahas tentang langkah-langkah dalam menentukan invers dari suatu matriks antisimetris bentuk khusus ordo $n \times n$. Bagi pembaca yang tertarik dengan topik ini dapat melanjutkan pembahasan tentang menentukan invers dari suatu matriks antisimetris bentuk khusus lain serta penerapannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

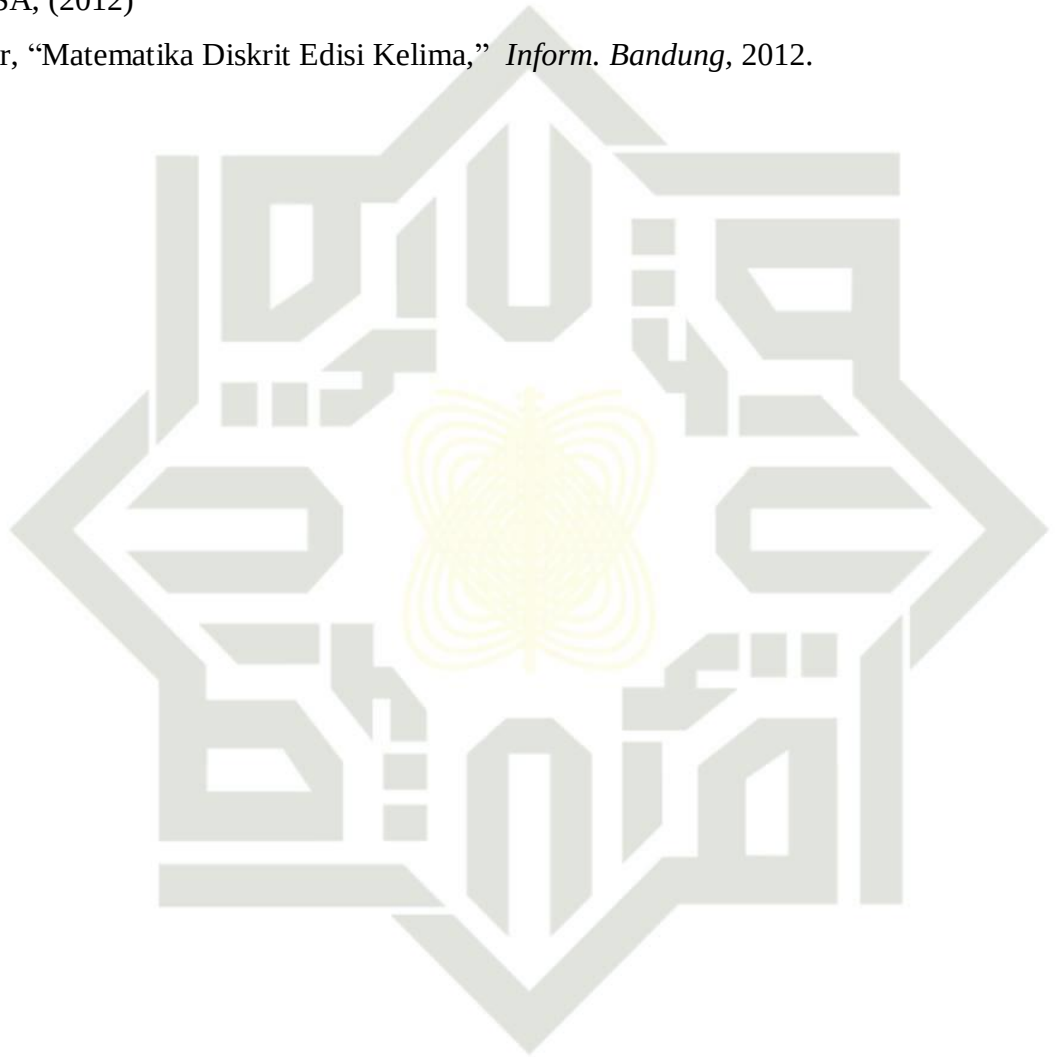
- H. Anton and C. Rorres, *Aljabar Linear Elementer: Versi Aplikasi*. Jakarta: Erlangga, 2004.
- F. J. Ayres, *Matriks Versi SI Metrik*. Jakarta: Erlangga, 1974.
- B. Siregar and S. Tulus, "Saintia Matematika Invers Suatu Matriks Toeplitz Menggunakan Metode Adjoin," vol. 02, no. 01, pp. 85–94, 2014.
- M. E. K. Putra and F. Aryani, "Invers Matriks Positif Menggunakan Metode Adjoin," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–52, 2017.
- [5] R. I. Baihaqi, "Invers Matriks Simetris Bentuk Khusus Ordo $n \times n$ Menggunakan Metode Adjoin," 2023.
- [6] R. Rahmawati, N. Fitri, and A. N. Rahma, "Invers Matriks RSFPLRCircfr $(0, b, \dots, b)$," *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 6, no. 1, p. 113, 2020, doi: 10.24014/jsms.v6i1.9260.
- [7] Rahmawati, Saniyah, and A. N. Rahma, "Invers Matriks Toeplitz-Hessenberg Bentuk Khusus Menggunakan Metode Faddeev," *Semin. Nas. Tek. Informasi, Komun. dan Ind.*, no. November, pp. 405–411, 2019.
- E. Hitzer, "Antisymmetric Matrices are Real Bivectors," vol. 49, no. 2, 2001, [Online]. Available: <http://repo.flib.u-fukui.ac.jp/dspace/handle/10098/3298>
- M. Syarifuddin, Mikrayanti, *Aljabar Linear*. Mataram: LPP Mandala, 2016.
- [10] H. Anton and C. Rorres, *Application Version Elementary Linear Algebra*. United States of America, 1984.
- [11] W. S. Budi, *Aljabar Linear*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1995.
- [12] K. Ririen, *Aljabar Linear dan Matriks*, Cet.2. Malang: UIN-Maliki Press, 2014.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [3] Nicholson, W. Keith. Linear Algebra with Applications, Fourth Edition. University of Calgary, (2004)
- [4] Supranto, Johannes. Pengantar Matriks. Jakarta: Rineka Cipta, (2003)
- [5] Hefferon, Jim. Linear Algebra. Saint Michaels College Colchester, Vermont USA, (2012)
- [6] R. Munir, "Matematika Diskrit Edisi Kelima," *Inform. Bandung*, 2012.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Afifah Namiroh dilahirkan di Pekanbaru pada tanggal 01 April 2000, sebagai anak kedua dari dua bersaudara dan dari pasangan Bapak M.Nur dan Ibu Ratnawati. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di SD Negeri 184 Pekanbaru pada tahun 2012. Menyelesaikan Pendidikan Menengah Pertama di SMP Negeri 8 Pekanbaru pada tahun 2015. Kemudian menyelesaikan Pendidikan Menengah Atas di SMA Negeri 12 Pekanbaru pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim di Fakultas Sains dan Teknologi dengan mengambil Program Studi Matematika. Tahun 2021, Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada masa Covid-19 di Kecamatan Binawidya Kelurahan Binawidya pada bulan Juli-Agustus 2021. Lalu pada Tahun 2022 bulan Juni penulis mengikuti Kerja Praktek (KP) di SDIT AL-Hidayah Pekanbaru. Penulis dinyatakan lulus ujian sarjana pada hari/tanggal Selasa, 24 Juni 2025 dengan judul Tugas Akhir **“Invers Matriks Antisimetris Ordo $n \times n$ ”** dengan dosen pembimbing Ibu Fitri Aryani, M.Sc.