



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.



DETERMINAN MATRIKS FLD_{circ_r} BENTUK KHUSUS $n \times n, n \geq 3$ MENGGUNAKAN METODE KONDENSASI CHIO

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ARDIANSYAH
11554103178



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

DETERMINAN MATRIKS $FLD_{circ,r}$ BENTUK KHUSUS $n \times n, n \geq 3$ MENGGUNAKAN METODE KONDENSASI CHIO

TUGAS AKHIR

Oleh:

ARDIANSYAH
11554103178

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 08 Februari 2021

Ketua Program Studi

Ari Panj Dervina, M.Sc
NIP. 19811225 200604 2 003

Pembimbing

Dr. Yuslenita Muda, M.Sc
NIP. 19770103 200710 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
DETERMINAN MATRIKS FLD_{circ} ,
BENTUK KHUSUS $n \times n, n \geq 3$ MENGGUNAKAN
METODE KONDENSASI CHIO

TUGAS AKHIR

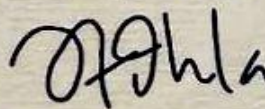
Oleh:

ARDIANSYAH
11554103178

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 08 Februari 2021

Pekanbaru, 08 Februari 2021
Mengesahkan

Ketua Program Studi


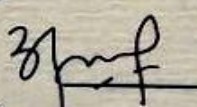

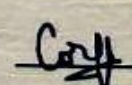


Ari Pani Desvina, M.Sc
NIP. 19811225 200604 2 003


Dekan
Dr. Drs. Anung Darmawi M.Ag
NIP. 19660606 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Rado Yendra, M.Sc
Sekretaris : Dr. Yuslenita Muda, M.Sc
Anggota 1 : Fitri Aryani, M. Sc
Anggota 2 : Corry Corazon Marzuki, M.Si



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 seizing penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Pengandaan 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 peminjaman.

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 PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 08 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,

ARDIANSYAH
NIM. 11554103178

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Alhamdulillahirabbil'alamın, puji syukur tak ada hentinya kepada Allah Subhaanahu Wa Ta'aala, atas nikmat, karunia dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

∞∞∞∞

Ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada sosok wanita yang telah melahirkan merawat dan serta mendidik jiwa raga ini dengan penuh kasih sayang yang tulus. Dan kepada sosok lelaki yang telah menafkahi, melindungi dan serta menjadi khalifah dikeluarga yang bahagia. Doa dan harapan yang mereka berikan selalu mengiringi langkah perjalanan hidup saya untuk menjadi sosok yang diharapkan.

∞∞∞∞

Ucapan terimakasih untuk abang, kakak dan adik saya yang telah menudukung, memotivasi setiap langkah hingga mampu melewati hari-haru sulit yang saya alami dan menemani saya dalam suka maupun duka.

∞∞∞∞

Dengan penuh haru dan segala kerendahan hati kupersembahkan gelar sarjana saya buat keluarga tercinta yang telah memberikan cinta kasih, perjuangan dan doa yang tiada henti.

∞∞

Allah selalu memberikan hal-hal yang kita butuhkan dengan cara dan waktu yang telah ditentukan oleh-Nya. Oleh sebab itu, selalu percaya akan ada hikmah di setiap takdir yang telah diberikan-Nya

- 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.



**DETERMINAN MATRIKS $FLD_{circ,r}$
BENTUK KHUSUS $n \times n, n \geq 3$ MENGGUNAKAN
METODE KONDENSASI CHIO**

ARDIANSYAH
11554103178

Tanggal Sidang : 08 Februari 2021
Tanggal Wisuda : _____ 2021

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan determinan dari matriks $FLD_{circ,r}$ bentuk khusus menggunakan metode kondensasi Chio. Matriks $FLD_{circ,r}$ disini merupakan jenis matriks $circulant_r$ tipe baru. Lebih lanjut, untuk mendapatkan formula umum menentukan determinan matriks tersebut dimulai dengan mencari determinan matriks orde 3×3 sampai 10×10 , sehingga diperoleh pola dari rumus umum determinannya. Hasil penelitian memberikan bahwa formula/rumus umum determinan dari matriks $FLD_{circ,r}$ bentuk khusus adalah

$$|A_n| = a^n + (-1)^{n-1} 2ra^n$$

Kata Kunci: Determinan, Kondensasi Chio, Induksi Matematika, Matriks Circulant, Matriks $FLD_{circ,r}$

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.



DETERMINANTS FLD_{circ_r} MATRIX WITH SPECIAL FORMS $n \times n, n \geq 3$ USING THE CHIO CONDENSATION METHOD

ARDIANSYAH
11554103178

Date of Final Exam : 08 February 2021

Date of Gradutio : 2021

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

ABSTRACT

The main aim of this study is to determine the determinant of a special FLD_{circ_r} matrix by using Chio condensation. FLD_{circ_r} matrix is a new type of circulant matrix. Furthermore, to obtain a general formula to determine the determinant of the matrix is started by finding the determinant of the matrix order 3×3 to 10×10 so that the pattern is obtained to conclude the general formula of the determinant. The result of the research shows that the general formula of the determinant of a special FLD_{circ_r} matrix is

$$|A_n| = a^n + (-1)^{n-1} 2ra^n$$

Keywords: Determinant, Chio Condensation, Mathematical Induction, Circulant Matrix, FLD_{circ_r} Matrix,.

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.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahahirabbil'alamiin

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subhanahu wata'ala* karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **"Determinan Matriks FLD_{circ_r} Bentuk Khusus $n \times n, n \geq 3$ Menggunakan Metode Kondensasi Chio"**. Shalawat beriring salam kita hadiahkan kepada Nabi tercinta yakni Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wassalam* yang mana kita dapat merasakan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini.

Selanjutnya dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini penulis tidak terlepas dari berbagai pihak yang mendukung dan membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orangtua tercinta, Ayahanda Suratmin dan Ibunda Sugiani. Ayahanda dan Ibunda yang tidak hentihentinya melimpahkan kasih sayang, perhatian, motivasi yang membuat penulis mampu untuk terus melangkah serta materi yang tidak mungkin mampu terbalas. Semoga Allah *Subhaanahu Wa ta'aala* selalu merahmati, memberikan kesehatan, kebahagiaan dunia dan akhirat kepada Ayahanda dan Ibunda, *Aamiin*. Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim Riau.

4. Ibu Fitri Aryani, M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Sultas Syarif Kasim Riau sekaligus selaku Penguji pertama yang telah memberikan kritik dan saran sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan lebih baik.

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.

Ibu Dr.Yuslenita Muda, M.Sc selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan memberi arahan, saran, motivasi, dukungan serta ilmunya dalam penulisan tugas akhir ini.

Ibu Corry Corazon Marzuki, M.Si selaku kedua Penguji kedua yang telah memberikan kritikan dan saran terbaik dalam penulisan tugas akhir ini.

Bapak dan Ibu Dosen khususnya Jurusan Matematika di Fakultas Sains dan Teknolgi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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

Sahabat dan rekan-rekan penulis khususnya Ira Yulia Santi, Junaidi, Suhendra Saputra, Desi Sry Fatimah, Gita, Mardiyah, Dian, Ling & Wistika.

10. Kawan-kawan Jurusan Matematika khususnya angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
11. Kawan-kawan Jurusan Teknik Industri dan jurusan lainnya khususnya yang berada di perumahan Nugraha Perdana Lestari.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya dalam penyusunan dan penlisan tugas akhir ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menghindari kesalahan. Tetapi penulis hanyalah manusia biasa dan manusia tidak luput dari salah dan khilaf, sesuai dengan pepatah tak ada gading yang tak retak. Penulis mengharapkan kepada pembaca tugas akhir ini agar memberikan kritik dan saran. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat.

Pekanbaru, 08 Februari 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERTANYAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Batasan Masalah	15
1.4 Tujuan Penelitian	15
1.5 Manfaat Penelitian	15
1.6 Sistematika Penulisan	16
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Determinan Matriks	17
2.2 Matriks Circulant	18
2.2.1. Matriks $FLD_{circulant}_r$	19
2.3 Metode Kondensasi Chio	20
2.4 Induksi Matematika	23
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	25
3.2 Prosedur Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Formula Umum Determinant Matriks FLD_{circ}_r Bentuk Khusus Orde $n \times n, n \geq 3$	26

- 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.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



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.

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu pembahasan dalam teori matriks adalah menentukan determinan. Determinan mempunyai peranan penting dalam menyelesaikan beberapa persoalan matriks dan banyak dipergunakan dalam ilmu matematika maupun ilmu terapan lainnya. Diantaranya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan aljabar linear, antara lain mencari invers matriks, menentukan persamaan karakteristik suatu permasalahan dalam menentukan nilai eigen dan untuk menyelesaikan persamaan linear. Sistem persamaan linier ini banyak digunakan oleh bidang ilmu optimasi, ekonomi, dan lainnya.

Untuk menghitung nilai determinan dari suatu matriks dapat menggunakan beberapa metode seperti metode kofaktor, metode sarrus, aturan segitiga, reduksi baris, operasi baris elementer (OBE) dan operasi kolom elementer (OKE). Namun ada beberapa metode yang jarang didengar atau jarang dipergunakan untuk menentukan determinan suatu matriks seperti metode kondensasi Chio, metode kondensasi Dodgson dan metode penggabungan antara metode kondensasi Chio dan metode kondensasi Dodgson yang dapat kita sebut dengan metode Salihu.

Metode kondensasi Chio merupakan metode untuk menentukan nilai determinan matriks berordo $n \times n$ dengan cara mengkondensasikan (menyusutkan) ordo determinan matriks $n \times n$ menjadi determinan matriks ordo $(n - 1) \times (n - 1)$. Perhitungan determinan matriks dengan metode kondensasi Chio dapat diterapkan pada semua matriks bujur sangkar asalkan elemen $a_{11} \neq 0$. (F. Chio, 1853).

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan aplikasi matriks banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam bidang numerik, operasi riset dan statistika. Dalam perkembangan aljabar telah ditemukan beberapa jenis matriks, yaitu matriks *circulant*, matriks *FLScirc_r* dan matriks *FLDcirc_r*.

Menurut Davis PJ (1979) matriks *circulant* adalah matriks bujur sangkar yang setiap elemen dari baris identik dengan baris sebelumnya, namun

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.

dipindahkan satu posisi ke kanan. Bentuk umum dari matriks adalah sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_1 & \alpha_1 & \cdots & \alpha_1 \\ \alpha_1 & \alpha_1 & \alpha_1 & \cdots & \alpha_1 \\ \alpha_1 & \alpha_1 & \alpha_1 & \cdots & \alpha_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_1 & \alpha_1 & \alpha_1 & \cdots & \alpha_1 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Adapun menurut Pan X dan Qin M (2015) matriks $FLDcirc_r$ adalah sebuah tipe baru dari matriks *circulant*. Bentuk umum dari matriks $FLDcirc_r$ adalah sebagai berikut

$$A = \begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \cdots & a_{n-2} & a_{n-1} \\ ra_{n-1} & a_0 - ra_{n-1} & a_1 & \cdots & a_{n-3} & a_{n-2} \\ ra_{n-2} & ra_{n-1} & a_0 - ra_{n-1} & \cdots & a_{n-4} & a_{n-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ ra_2 & ra_3 - ra_2 & ra_4 - ra_3 & \cdots & a_0 - ra_{n-1} & a_1 \\ ra_1 & ra_2 - ra_1 & ra_3 - ra_2 & \cdots & ra_{n-1} - ra_{n-2} & a_0 - ra_{n-1} \end{bmatrix} \quad (1.2)$$

Persamaan (1.2) dapat ditulis dengan $A = FLDcirc_r(a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1})$.

Metode kondensasi Chio pernah di tulis dengan judul “Kajian Metode Kondensasi Chio pada Determinan Matriks $n \times n, n \geq 3$ ”. Jurnal tersebut menyimpulkan bahwa metode kondensasi Chio dapat diaplikasikan pada semua matriks persegi yang memiliki ordo matriks paling besar sekalipun. (Adrianus Sumitro, 2015).

Metode Kodensasi Chio juga dipakai dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Penggunaan Metode Kondensasi Chio dalam Menentukan Determinan Matriks Bujur Sangkar”. Hasilnya yaitu nilai determinan matriks bujur sangkar dapat diselesaikan dengan cara manual dan program Matlab. (Bagus Saputra Novran, 2014).

Dari beberapa penelitian di atas, penulis ingin mengembangkan penelitian Pan X dan Qin M tahun 2015 tentang matriks $FLDcirc_r$ dengan bentuk khusus matriks yang digunakan adalah:

$$A = \begin{bmatrix} \alpha & \alpha & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & \alpha & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha & \alpha & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \alpha & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & \alpha & \alpha \\ -r\alpha & -r\alpha & 0 & 0 & \cdots & 0 & \alpha \end{bmatrix}, \forall \alpha \neq 0, r \in R \quad (1.3)$$

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.

yang dapat ditulis dengan $A_n = \text{FLDcirc}_r(\alpha, \alpha, 0, 0, \dots, 0)$.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan membahas tentang **“Determinan Matriks FLDcirc_r Bentuk Khusus $n \times n, n \geq 3$ Menggunakan Metode Kondensasi Chio”**

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah bagaimana formula umum determinan matriks FLDcirc_r berbentuk khusus dari Persamaan (1.3) dengan menggunakan Metode Kondensasi Chio?

1.3 Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan pada pencarian dugaan formula umum determinan matriks, dihitung determinan matriks A_n untuk $n = 3$ sampai $n = 10$ atau sampai pada jelasnya pola sehingga formula umumnya dapat ditentukan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan formula umum mencari determinan matriks yang sesuai dengan Persamaan (1.3) menggunakan metode Kondensasi Chio.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

Bagi penulis

Adapun manfaat yang didapatkan melalui penelitian ini adalah memperdalam pemahaman penulis mengenai matriks, dan mengembangkan wawasan disiplin ilmu yang telah dipelajari untuk mengkaji suatu permasalahan aljabar linear khususnya dalam hal menyelesaikan determinan matriks FLDcirc_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.

Bagi Lembaga Pendidikan

Sebagai referensi dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini, yaitu menemukan determinan matriks FLD_{circ_r}

Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini mencakup lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang berkaitan dengan matriks, determinan matriks, matriks FLD_{circ_r} , metode Kondensasi Chio dan induksi matematika.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan langkah-langkah atau prosedur dalam menentukan bentuk umum determinan suatu matriks FLD_{circ_r} bentuk khusus menggunakan Metode Kondensasi Chio.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan penjelasan bagaimana menentukan bentuk umum determinan pada matriks FLD_{circ_r} bentuk khusus $n \times n, (n \geq 3)$.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil dan saran dari penulis.



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 II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi materi pendukung yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan dibahas pada bab berikutnya. Materi pendukung tersebut antara lain, matriks FLD_{circ_r} , Metode Kondensasi Chio, serta beberapa teorema. Selengkapnya dijelaskan pada subbab 2.1 sampai 2.4 berikut.

2.1 Determinan Matriks

Subbab ini membahas tentang determinan matriks dan beberapa sifat yang berlaku pada determinan. Beberapa definisi dan teorema disajikan sebagai landasan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Definisi 2.1 (Larson, 2009) Determinan matriks

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{21} \end{bmatrix}$$

Diberikan oleh

$$\det(A) = |A| = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$$

Definisi 2.2 (Larson, 2009) Jika A adalah matriks persegi, maka M minor dari elemen a_{ij} adalah determinan dari matriks yang diperoleh dengan menghapus baris ke- i dan kolom ke- j dari A . Kofaktor C_{ij} diberikan oleh

$$C_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

Definisi 2.3 (Larson, 2009) Jika A adalah matriks bujursangkar (berorde 2 atau lebih besar), determinan A adalah jumlah dari entri di baris pertama A dikalikan dengan kofaktornya. Itu adalah,

$$\det(A) = |A| = \sum_{j=1}^n a_{1j} C_{1j} = a_{11}C_{11} + a_{12}C_{12} + \dots + a_{1n}C_{1n}$$

Teorema 2.1 (Larson, 2009) Misalkan A matriks persegi berorde n . Maka determinan A didefinisikan dengan

$$\det(A) = |A| = \sum_{j=1}^n a_{ij} C_{ij} = a_{i1}C_{i1} + a_{i2}C_{i2} + \dots + a_{in}C_{in}$$

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.

$$\det(A) = |A| = \sum_{i=1}^n a_{ij} C_{ij} = a_{1j}C_{1j} + a_{2j}C_{2j} + \dots + a_{nj}C_{nj}$$

Pembuktian Teorema 2.1 dapat dilihat pada buku yang berjudul “Elementary Linear Algebra, Karangan Ron Larson dan David C. Falvo“ halaman 126.

Teorema 2.2 (Larson, 2009) Jika A matriks $n \times n$ dan c adalah scalar, maka determinan cA dirumuskan

$$\det(cA) = c^n \det(A).$$

Bukti dapat dilihat di halaman 144 pada buku yang sama dengan bukti Teorema 2.1.

Teorema 2.3 (Howard, Anton, 2004) Jika A adalah sembarang matriks persegi yang memuat sebuah baris atau sebuah kolom yang semua elemennya 0, maka $\det A = 0$

Akibatnya: untuk sembarang matriks persegi A yang memuat sebuah baris yang elemen-elemennya merupakan kelipatan baris yang lain, maka $\det A = 0$. Dan untuk sembarang matriks persegi A yang memuat sebuah kolom yang elemen-elemennya merupakan kelipatan kolom yang lain, maka $\det A = 0$.

Pembuktian Teorema 2.3 dilihat di halaman 97 pada buku dengan judul “Aljabar Linear Elementer”. Edisi kedelapan. Jilid 1. Versi Aplikasi.

2.2 Matriks Circulant

Berikut ini akan diberikan definisi matriks Circulant.

Definisi 2.4 (Jones. AW, 2008) Matriks *circulant* adalah suatu matriks berukuran $n \times n$ yang dibentuk dari n vektor dan setiap entri dari baris sebelumnya bergeser satu posisi ke kanan pada baris berikutnya dan entri sepanjang diagonal matriksnya adalah sama. Matriks *circulant* ini pada umumnya dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan polinomial. Matriks *circulant* dari $(b_0, b_1, \dots, b_{n-1})$ adalah

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.

$$B = \begin{bmatrix} b_0 & b_1 & b_2 & \cdots & b_{n-2} & b_{n-1} \\ b_{n-1} & b_0 & b_1 & \cdots & b_{n-3} & b_{n-2} \\ b_{n-2} & b_{n-1} & b_0 & \cdots & b_{n-4} & b_{n-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ b_2 & b_3 & b_4 & \cdots & b_0 & b_1 \\ b_1 & b_2 & b_3 & \cdots & b_{n-1} & b_0 \end{bmatrix}$$

Contoh 2.1 Diberikan matriks *circulant* $B = (1,3,4,2,1)$ dengan $n = 5$

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

Matriks *circulant* dapat dibagi menjadi beberapa macam salah satunya adalah matriks $FLScirc_r$ dan $FLDcirc_r$. Maka yang akan dibahas pada penelitian ini adalah $FLDcirc_r$, berikut pengertian dan definisi dari matriks $FLDcirculant_r$.

2.2.1 Matriks $FLDcirculant_r$

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang Matriks $FLDcirculant_r$, berikut definisinya.

Definisi 2.5 (Pan X dan Qin M, 2015) Matriks $FLDcirc_r$ adalah sebuah tipe baru dari matriks *circulant*. Bentuk umum dari matriks $FLDcirc_r$ adalah sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \cdots & a_{n-2} & a_{n-1} \\ ra_{n-1} & a_0 - ra_{n-1} & a_1 & \cdots & a_{n-3} & a_{n-2} \\ ra_{n-2} & ra_{n-1} & a_0 - ra_{n-1} & \cdots & a_{n-4} & a_{n-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ ra_2 & ra_3 - ra_2 & ra_4 - ra_3 & \cdots & a_0 - ra_{n-1} & a_1 \\ ra_1 & ra_2 - ra_1 & ra_3 - ra_2 & \cdots & ra_{n-1} - ra_{n-2} & a_0 - ra_{n-1} \end{bmatrix}$$

Dapat ditulis dengan $A = FLDcirc_r(a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1})$.

Contoh 2.2 Diberikan matriks $FLDcirc_r$ berorde 5×5

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 & 1 & 3 \\ 6 & -4 & 0 & 5 & 1 \\ 2 & 6 & -4 & 0 & 5 \\ 10 & -8 & 4 & -4 & 0 \\ 0 & 10 & -8 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

Matriks A diatas dapat ditulis dengan $A_5 = FLDcirc_2(2,0,5,1,3)$ dengan $r = 2$.

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 2.3 Diberikan matriks $FLDcirc_r$ berorde 8×8 sebagai berikut

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 6 & 1 & 3 & 7 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 3 & 6 & 1 & 3 & 7 & 1 \\ 3 & 3 & -1 & 3 & 6 & 1 & 3 & 7 \\ 21 & -18 & 0 & -1 & 3 & 6 & 1 & 3 \\ 9 & 12 & -18 & 0 & -1 & 3 & 6 & 1 \\ 3 & 6 & 12 & -18 & 0 & -1 & 3 & 6 \\ 18 & -15 & 6 & 12 & -18 & 0 & -1 & 3 \\ 9 & 12 & -15 & 6 & 12 & -18 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Matriks B di atas dapat ditulis dengan $B_8 = FLDcirc_3(2,3,6,1,3,7,1,1)$ dengan

3.

2.3 Metode Kondensasi Chio

Metode Kondensasi Chio merupakan metode penyederhanaan yang ditemukan oleh Felice Chio seorang kebangsaan Italia dalam bukunya “*Memoire Sur les Function Connues Sous le nom de Resultantes ou de determinants*” pada tahun 1853. Meskipun dari awal metode ini dapat ditemukan dalam sebuah tulisan C.Hermite pada tahun 1849.

Metode Kondensasi Chio adalah metode untuk menentukan nilai determinan matriks berordo $n \times n$ dengan cara mengkondensasikan (menyusutkan) ordo determinan matriks $n \times n$ menjadi determinan matriks ordo $(n - 1) \times (n - 1)$. Metode ini diperkenalkan oleh seorang matematikawan bernama F.Chio dalam sebuah tulisannya pada tahun 1853. Persamaan yang digunakan dalam kondensasi Chio sebagai berikut:

$$|A_{n \times n}| = \frac{1}{a_{11}^{n-2}} \cdot \begin{vmatrix} |a_{11} & a_{12}| & |a_{11} & a_{13}| & \dots & |a_{11} & a_{1n}| \\ |a_{21} & a_{22}| & |a_{21} & a_{23}| & \dots & |a_{21} & a_{2n}| \\ |a_{31} & a_{32}| & |a_{31} & a_{33}| & \dots & |a_{31} & a_{3n}| \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ |a_{n1} & a_{n2}| & |a_{n1} & a_{n3}| & \dots & |a_{n1} & a_{nn}| \end{vmatrix}$$

Berdasarkan penjelasan dari metode kondensasi Chio diatas maka dapat dibentuk rumus determinan menggunakan metode kondensasi Chio dalam teorema berikut:

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.

Teorema 2.4 (F. Chio, 1853) Dimisalkan $A = [a_{ij}]$ merupakan matriks $n \times n$ dan andaikan $a_{11} \neq 0$. Misalkan D merupakan matriks yang diperoleh dengan menggantikan a_{ij} oleh $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{1j} \\ a_{i1} & a_{ij} \end{bmatrix}$, maka $|A| = \frac{1}{a_{11}^{n-2}} |D|$.

Pembuktian Teorema 2.4 dilihat di halaman 280 pada Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster), Volume 04, Nomor 03, Tahun 2015 yang berjudul “Kajian Metode Kondensasi Chio pada Determinan Matriks $n \times n$, $n \geq 3$ ”.

Contoh 2.4 Diberikan matriks bujur sangkar dan akan ditentukan determinan matriks menggunakan metode kondensasi Chio!

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian:

Diketahui rumus umum dari teorema Chio untuk mencari determinan matriks sebagai berikut:

$$|A| = \frac{1}{a_{11}^{n-2}} |D|$$

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari nilai a_{11}^{n-2} yaitu

$$\begin{aligned} a_{11}^{n-2} &= 3^{3-2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Selanjutnya, akan dicari determinan $|D|$ sebagai berikut.

$$\begin{aligned} |D| &= \begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 3 & 1 \\ 7 & 0 & 7 & 5 \end{vmatrix} \\ &= \begin{vmatrix} -5 & -1 \\ -14 & 8 \end{vmatrix} \\ &= (-40) - 14 \\ &= -54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } \det(A) &= \frac{1}{a_{11}^{n-2}} |D| \\ &= \frac{1}{3} (-54) = 18 \end{aligned}$$



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 2.5 Diberikan matriks bujur sangkar dan akan ditentukan determinan matriks menggunakan metode kondensasi Chio!

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 1 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & 5 & 6 & 6 & 2 & 2 \\ 1 & 6 & 3 & 0 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Penyelesaian:

Diketahui rumus umum dari teorema Chio untuk mencari determinan matriks sebagai berikut:

$$|A| = \frac{1}{a_{11}^{n-2}} |D|$$

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari nilai a_{11}^{n-2} yaitu:

$$\begin{aligned} a_{11}^{n-2} &= 2^4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah mencari determinan $|D|$ yaitu:

$$\begin{aligned} |D| &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 4 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 5 & 6 & 5 & 1 & 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 2 & 6 & 2 & 6 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 6 & 1 & 3 & 1 & 0 & 1 & 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 0 & 2 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 4 & 1 & 4 & 1 & 4 \end{vmatrix} \\ &= \begin{vmatrix} 2 & 6 & 2 & -6 & 2 \\ 7 & -3 & 0 & -20 & -6 \\ 8 & 10 & 12 & -4 & 0 \\ 11 & 5 & 0 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 8 & 4 & 6 \end{vmatrix} \\ &= -137248 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } \det(A) &= \frac{1}{a_{11}^{n-2}} |D| \\ &= \frac{1}{16} (-137248) \\ &= -8578. \end{aligned}$$



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.

2.4 Induksi Matematika

Induksi Matematika (*mathematical induction*) adalah metode pembuktian yang sering digunakan untuk menentukan kebenaran dari suatu pernyataan yang diberikan dalam bentuk bilangan asli. Dan kegunaan Induksi Matematika untuk Tugas Akhir penulis adalah unuk membuktikan rumus yang diperoleh dari pola rekursif yang akan didapatkan dari nilai-nilai determinan matriks $FLScirc_r$ bentuk khusus yang berorde 3×3 sampai 10×10 .

Definisi 2.6 (Larson, 2009) Misalkan P_n adalah pernyataan yang melibatkan bilangan bulat positif n . Jika:

1. P_1 benar, dan
2. Kebenaran P_k berarti kebenaran P_{k+1} untuk setiap bilangan bulat positif k , maka P_n harus 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_1 benar. Asumsi tersebut dinamakan hipotesis induksi. Bila sudah ditunjukkan kedua langkah tersebut benar maka sudah dibuktikan bahwa P_1 benar untuk semua bilangan bulat positif (Larson, 2009).

Contoh 2.6 Diberikan $S_n = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$, yakni jumlah bilangan kuadrat. Akan ditunjukkan bahwa rumus di atas benar menggunakan induksi matematika.

Penyelesaian:

Basis induksi: rumusnya benar jika $n = 1$ karena

$$S_1 = 1^2 = \frac{1(1 + 1)[2(1) + 1]}{6} = \frac{1(2)(3)}{6} = 1.$$

Langkah Induksi: Asumsikan rumus benar untuk k ,

$$S_k = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + k^2 = \frac{k(k + 1)(2k + 1)}{6}$$

Kemudian harus menunjukkan itu benar untuk $k + 1$

$$S_{k+1} = \frac{(k + 1)[(k + 1) + 1][2(k + 1) + 1]}{6} = \frac{(k + 1)(k + 2)(2k + 3)}{6}$$

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.

Untuk membuktikan ini, tulis S_{k+1} sebagai jumlah dari S_k dan istilah $(k + 1)$, $(k + 1)^2$, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_{k+1} &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + k^2 + (k + 1)^2 \\
 &= [1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + k^2] + (k + 1)^2 \\
 &= \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} + (k + 1)^2 \quad (\text{Hipotesis Induksi}) \\
 &= \frac{k(k + 1)(2k + 1) + 6(k + 1)^2}{6} \\
 &= \frac{(k + 1)[k(2k + 1) + 6(k + 1)]}{6} \\
 &= \frac{(k + 1)[2k^2 + 7k + 6]}{6} \\
 &= \frac{(k + 1)(k + 2)(2k + 3)}{6}
 \end{aligned}$$

Menggabungkan hasil bagian (1) dan (2), Anda dapat menyimpulkan dengan induksi matematika bahwa rumus ini benar untuk semua bilangan bulat positif n .



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

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penyelesaian permasalahan tugas akhir ini adalah studi literatur dengan mengacu pada beberapa referensi seperti jurnal, buku referensi, website dan lainnya.

Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian adalah ini untuk mencapai tujuan yang diinginkan, disajikan sebagai berikut:

1. Diberikan suatu matriks FLD_{circ_r} dengan bentuk khusus berorde 3×3 sampai 10×10 yang dibentuk dari Persamaan (1.3).
2. Menentukan nilai determinan dari matriks FLD_{circ_r} berorde 3×3 sampai 10×10 dengan menggunakan metode Kondensasi Chio.
3. Menduga bentuk formula umum determinan dari matriks FLD_{circ_r} bentuk khusus dengan mengamati polanya. Jika pola belum terlihat, tambahkan orde matriks dan ulangi langkah 2 dan 3 ini.
Membuktikan formula umum determinan matriks FLD_{circ_r} bentuk khusus dengan induksi matematika.
Mengaplikasikan formula yang diperoleh untuk menentukan determinan matriks FLD_{circ_r} bentuk khusus ke dalam contoh soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, Howard dan Rorres, Crhris. *Aljabar Linier Elementer. Versi Aplikasi*. Edisi Kedelapan. Jakarta: Erlangga, 2004.
- Aryani, Fitri., Rysfan., Marzuki, Corry Corazon dan Sri Basriati. “Determinan Matriks $FLDcirc_r$ Bentuk Khusus Menggunakan Ekspansi Kofaktor”. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri*. 2018.
- Hasanah, Zulfa. “Determinan dan Invers Matriks Blok 2×2 dalam Aplikasi Matriks $FLScirc_r$ bentuk khusus”. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau. 2019.
- H Eves., *Chio's Expansion*, 3.6 in *Elementary Matrix Theory*, New York, 1996.
- Jones, AW. *Circulant*. Pennsylvania (US): Carlisle, 2008
- Larson, R, Edward dan Falvo, D.C. *Elementary Linear Algebra*. Boston, New York: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company. 2009
- Norvan, Bugis Saputra. “Penggunaan Metode Chio dalam Menentukan Determinan Matriks Bujur Sangkar”. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. 2014
- Pan X, Qin M. The Discriminance for $FLDcirc_r$ Matrices and the Fast Algorithm of Their Inverse and Generalized invers. Shanghai. 2015.
- Rahma, Ade Novia., Safitri, Elfira dan Rahmawati. “Determinan Matriks $FLScirc_r$ Bentuk Khusus $n \times n, n \geq 3$ Menggunakan Metode Kondensasi Chio”. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, Vol 5, No.01. 2019.
- Sumitro, Adrianus., Kusumastuti, Nilamsari dan Shantika Martha. “Kajian Metode Kondensasi Chio pada Determinan Matriks $n \times n \times n, n \geq 3$ ”. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya(Bimaster)*, Vol 04, No 03. 2015.
- Swandayani, Kartika. “Determinan Matriks $FLScirc_r$ Bentuk Khusus $n \times n, n \geq 3$ menggunakan Metode Salihu”. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau. 2019.

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 RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ardiansyah dengan panggilan Ardian dan dilahirkan di Padangsidempuan, Sumatera Utara pada tanggal 21 Oktober 1996. Penulis bertempat tinggal di Jl. Soebrantas Perumahan Nugraha Perdana Lestari nomor C14. Penulis merupakan anak pertama dari Ayahanda yang bernama Suratmin dan Ibunda bernama Sugiani. Penulis memiliki dua adik yang bernama Melia dan Ahnaf Fattansyah.

Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2003 dan lulus tahun 2009 di SD 200220 Padangsidempuan, Sumatera Utara. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada tahun 2009-2012 di SMP Negeri 2 Padangsidempuan, Sumatera Utara. Selanjutnya pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) pada tahun 2012-2015 di SMA Negeri 5 Padangsidempuan, Sumatera Utara. Dan akhirnya melanjutkan studi pada tahun 2015 di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Matematika.

Dalam masa perkuliahan penulis telah melaksanakan proses belajar terkait program studi matematika, melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (KP) di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Pelalawan dan meneliti Tugas Akhir (TA) dengan judul “Determinan Matriks FLD_{circ_r} Bentuk Khusus $n \times n, n \geq 3$ Menggunakan Metode Kondensasi Chio” dengan dosen pembimbing Ibunda Dr. Yuslenita Muda, M.Sc.

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.