



DETERMINAN, INVERS, DAN *TRACE* MATRIKS *SKEW LEFT CIRCULANT* DENGAN ENTRI BARISAN ARITMATIKA

NERISSA PATRICE MANUELLA



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Determinan, invers, dan *trace* matriks *skew left circulant* dengan entri barisan aritmatika” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2026

Nerissa Patrice Manuella
G5401221002

ABSTRAK

NERISSA PATRICE MANUELLA. Determinan, Invers, dan *Trace* Matriks *Skew Left Circulant* dengan Entri Barisan Aritmatika. Dibimbing oleh TEDUH WULANDARI MAS'OED dan SUGI GURITMAN.

Penelitian ini bertujuan memperoleh rumus determinan, invers, dan *trace* matriks *skew left circulant* yang elemennya membentuk barisan aritmatika. Metode yang digunakan adalah transformasi matriks melalui operasi baris dasar dan operasi kolom dasar hingga diperoleh bentuk segitiga atas dan diagonal. Determinan kemudian ditentukan dari elemen diagonal pada matriks segitiga atas hasil transformasi, sedangkan invers dikonstruksi menggunakan matriks-matriks hasil operasi dasar yang membentuk representasi invers secara sistematis. Selain itu, *trace* ditentukan secara eksplisit sebagai jumlah elemen diagonal utama dan dirumuskan dalam dua kasus berdasarkan jenis ordo (ganjil atau genap) suatu matriks, sehingga memberikan cara hitung yang lebih ringkas sesuai struktur matriksnya. Kemudian, algoritme untuk semua formulasi tersebut disusun. Secara komputasi, semua algoritme tersebut dapat bekerja dengan sangat cepat dan efisien.

Kata kunci: barisan aritmatika, determinan, invers, *skew left circulant*, *trace* matriks

ABSTRACT

NERISSA PATRICE MANUELLA. Determinant, Inverse, and Trace of Skew Left Circulant Matrix with Arithmetic Sequence. Supervised by TEDUH WULANDARI MAS'OED and SUGI GURITMAN.

This study aims to derive explicit formulas for the determinant, inverse, and trace of skew left circulant matrices whose entries form an arithmetic progression. The method applies matrix transformations using elementary row operations and elementary column operations until an upper triangular and diagonal form is obtained. The determinant is then computed from the diagonal entries of the resulting upper triangular matrix, while the inverse is constructed systematically from the matrices associated with the elementary operations, yielding a structured representation of the inverse. Moreover, the trace is determined explicitly as the sum of the main diagonal entries and is formulated in two cases according to the matrix order (odd or even), providing a more concise computation that exploits the matrix structure. Finally, algorithms for all derived formulas are developed, and computational results indicate that these algorithms run very fast and efficiently.

Keywords: arithmetic sequence, determinant, inverse, skew left circulant, trace matrix



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

DETERMINAN, INVERS, DAN *TRACE* MATRIKS *SKEW LEFT CIRCULANT* DENGAN ENTRI BARISAN ARITMATIKA

NERISSA PATRICE MANUELLA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada
Program Studi Matematika

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Drs. Siswandi, M. Si.

Judul Skripsi : Determinan, Invers, dan *Trace* Matriks *Skew Left Circulant*
dengan Entri Barisan Aritmatika

Nama : Nerissa Patrice Manuella

NIM : G5401221002

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Teduh Wulandari Mas'oad, M.Si



Pembimbing 2:
Dr. Drs. Sugi Guritman



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si. M.Fin.Math.
197902272005011001



Tanggal Ujian:
30 Maret 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Februari 2026 ini ialah skripsi, dengan judul “Determinan, Invers, dan *Trace* Matriks *Skew Left Circulant* dengan Entri Barisan Aritmatika”. Penyusunan karya ilmiah ini disertai banyaknya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Fransiscus dan Ibu Marissa yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi, perhatian, serta kasih sayang tanpa henti,
2. Ibu Teduh Wulandari Mas’oed, S.Si. M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Drs. Sugi Guritman selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing, memotivasi, dan selalu memberi arahan serta masukan selama penulisan karya ilmiah ini, serta Bapak Drs. Siswandi, M. Si. selaku dosen penguji atas segala saran, kritik, dan masukan yang diberikan,
3. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Matematika IPB University atas segala ilmu dan bantuannya selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini
4. Oma Vicky dan Opa Nicholas selaku Oma dan Opa penulis, yang selalu menguatkan, memberikan semangat, kepercayaan, dan dukungan moral yang sangat berarti,
5. Deryl, Bintang, dan Sabita selaku sahabat dekat penulis yang selalu mendukung, memberi semangat, serta mendengarkan semua keluh kesah penulis,
6. Kak Irma selaku kakak tingkat penulis selama perkuliahan, yang selalu mendukung dan memberi semangat,
7. Teman-teman seperjuangan Departemen Matematika Angkatan 59 dan teman satu bimbingan yang membantu penulis selama perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2026

Nerissa Patrice Manuella

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
Definisi 1 (Matriks)	3
Definisi 2 (Matriks Identitas)	3
Definisi 3 (Matriks Segitiga)	4
Definisi 4 (Matriks Diagonal)	4
Definisi 5 (Matriks Circulant)	5
Definisi 6 (Matriks <i>Skew Left Circulant</i>)	5
Definisi 7 (Penjumlahan Matriks)	6
Definisi 8 (Perkalian Matriks)	6
Definisi 9 (Determinan Matriks)	6
Definisi 10 (Operasi Baris Dasar dan Operasi Kolom Dasar)	8
Definisi 11 (Ekuivalensi Baris dan Kolom)	9
Definisi 12 (Invers Matriks)	10
Definisi 13 (<i>Trace</i> Matriks)	11
Definisi 14 (Barisan Aritmatika)	12
Definisi 15 (Deret Aritmatika)	12
Definisi 16 (Deret Geometri dalam Notasi Sigma)	13
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Determinan dan Invers Matriks <i>Skew Left Circulant</i> dengan Entri Barisan Aritmatika	16
3.2 <i>Trace</i> Matriks <i>Skew Left Circulant</i> dengan Entri Barisan Aritmatika	35
3.3 Aspek Komputasi	39
IV SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
RIWAYAT HIDUP	46



DAFTAR TABEL

1	<i>Running time</i> perhitungan determinan dan invers pada algoritme 1 dan Fungsi Bawaan	41
2	@Hak cipta milik IPB University <i>Running time</i> perhitungan <i>trace</i> matriks pada algoritme 2 dan fungsi bawaan	42