



- 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.

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

NOVA BELINDA



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Determinan, Invers, dan *Trace Matriks Left Circulant* dengan Entri Barisan Lucas” 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, Juli 2026

Nova Belinda
G5401221081



ABSTRAK

NOVA BELINDA. Determinan, Invers, dan *Trace* Matriks *Left Circulant* dengan Entri Barisan Lucas. Dibimbing oleh TEDUH WULANDARI MAS'OED dan SISWANDI.

Matriks *left circulant* adalah matriks persegi atau persegi panjang yang setiap barisnya diperoleh dengan menggeser elemen-elemen satu baris sebelumnya ke kiri dengan jumlah atau jarak pergeserannya sebanyak satu langkah. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan formula determinan, invers, dan *trace* dari matriks *left circulant* berukuran $n \times n$ dengan entri baris pertama berasal dari barisan bilangan Lucas. Dengan memanfaatkan operasi baris dasar, operasi kolom dasar, serta sifat rekursif barisan bilangan Lucas, matriks tersebut direduksi menjadi bentuk diagonal sehingga diperoleh rumus determinan yang ditentukan dari hasil perkalian diagonal utama pada matriks diagonal. Invers matriks diperoleh melalui hubungan ekuivalensi $D = PAQ$, dengan matriks P dan Q diperoleh dengan menerapkan operasi baris dan kolom pada matriks identitas secara berturut-turut, sehingga $A^{-1} = QD^{-1}P$. Nilai *trace* ditentukan langsung dari jumlah elemen diagonal utama dan menghasilkan dua bentuk umum tertutup yang bergantung pada paritas n . Seluruh hasil divalidasi melalui contoh numerik dengan aplikasi Mathematica.

Kata kunci: bilangan Lucas, determinan, invers, matriks *left circulant*, *trace* matriks

ABSTRACT

NOVA BELINDA. Determinant, Inverse, and Trace of Left Circulant Matrices with Lucas sequence Entries. Supervised by TEDUH WULANDARI MAS'OED and SISWANDI.

A left circulant matrices is a square or rectangular matrices in which each row is obtained by shifting the elements of the previous row to the left by one step. This study aims to derive formulas for the determinant, inverse, and trace of an $n \times n$ left circulant matrix whose first row entries are taken from the Lucas number sequence. By utilizing elementary row and column operations, along with the recursive properties of Lucas sequence, the matrix is reduced to a diagonal form, allowing the determinant to be expressed as the product of its main diagonal elements. The inverse of the matrix is then obtained through the equivalence relation $D = PAQ$, where matrices P and Q are obtained by applying the row and column operations to the identity matrix respectively, yielding $A^{-1} = QD^{-1}P$. The trace is determined directly from the sum of the main diagonal elements, resulting in two general closed forms depending on the parity of n . All results are validated through numerical examples using Mathematica.

Keywords: determinant, inverse, left circulant matrices, Lucas numbers, trace matrices.



@Hak cipta milik IPB University

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.

© 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 *LEFT CIRCULANT* DENGAN ENTRI BARISAN LUCAS

NOVA BELINDA

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:
Fendy Septyanto, M.Si.



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

Nama : Nova Belinda

NIM : G5401221081

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si, M.Si.

Pembimbing 2:

Drs. Siswandi, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si. M.Fin.Math

NIP 19790227 200501 1001

Tanggal Ujian: 30 Juni 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Juli 2026 ini ialah skripsi, dengan judul “Determinan, Invers, dan *Trace* Matriks *Left Circulant* dengan Entri Barisan Lucas”. 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 Ibu Yati Sri Haryati dan Bapak Haryadi, yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayang, dan motivasi setiap saat sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dan mampu menyelesaikan pendidikan hingga saat ini. Serta Muhammad Akmal Mas'ud sebagai adik yang telah memberikan dukungan, kasih sayang juga motivasi.
2. Ibu Erah Saripah selaku nenek dan Ibu Trisnawati selaku tante penulis yang telah merawat dan membesarkan penulis sejak kecil dengan penuh kasih sayang, kesabaran, doa, serta dukungan yang menjadi kekuatan bagi penulis hingga terselesaikannya karya ilmiah ini.
3. Ibu Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama, Bapak Drs. Siswandi, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua, serta Bapak Fendy Septyanto, M.Si. selaku dosen penguji atas segala ilmu, bantuan, saran, kritik, dan motivasi yang diberikan selama penulisan karya ilmiah ini sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik serta seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Matematika SSMI IPB atas ilmu, arahan, dan bantuannya selama perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah ini.
5. Marisa, Risna, Lamtiur, Intan, Ali, selaku sahabat penulis yang senantiasa mendampingi dalam keadaan suka maupun duka, memberikan dukungan, serta menjadi sosok yang berarti dalam perjalanan akademik maupun kehidupan penulis selama menempuh pendidikan hingga terselesaikannya karya ilmiah ini.
6. Alya, Grace, Dhava, Alanis, Aura, Sulthan, dan Farid, selaku teman dekat penulis sejak masa PPKU yang telah menjadi tempat berkeluh kesah, saling mendukung, dan saling menguatkan.
7. Dhine, Aga, Aca, dan Viorin, selaku teman dekat penulis sejak masa SD dan SMP yang telah selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, serta menyemangati penulis dalam berbagai keadaan.
8. Teman-teman Matematika 59, Grup KRL-an, Bismil Gumatika 2024 dan 2025, bismillah, peri kecil bu teduh, KKN BOGORKAB56 Cijeruk, Satee VOL.3, Ciwii Baik, dan shimmering Splendid, yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis, serta memberikan kebersamaan, dukungan, dan semangat hingga terselesaikannya karya ilmiah ini.

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

Bogor, Juli 2026

Nova Belinda



DAFTAR ISI

I	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Tujuan	2
II	TINJAUAN PUSTAKA	3
III	HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1	Determinan matriks <i>left circulant</i> dengan entri barisan Lucas	11
3.2	Invers matriks <i>left circulant</i> dengan entri barisan Lucas	16
3.3	<i>Trace</i> matriks <i>left circulant</i> dengan entri barisan Lucas	24
IV	SIMPULAN DAN SARAN	26
4.1	Simpulan	26
4.2	Saran	26
	DAFTAR PUSTAKA	27
	RIWAYAT HIDUP	29

@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.



@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.