

**Matriks Leslie dan Aplikasinya pada Pemodelan Jumlah Populasi
Perempuan di Sumatera Barat**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.



Oleh
MAYANG SUGARA
NIM. 17030105/2017

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Matriks Leslie dan Aplikasinya pada Pemodelan Jumlah
Populasi Perempuan di Sumatera Barat

Nama : Mayang Sugara

NIM : 17030105

Program Studi : Matematika

Jurusan : Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 12 November 2021
Disetujui oleh,
Pembimbing



Dr. Arnellis, M.Si
NIP. 19610502 198703 2 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Mayang Sugara
NIM / TM : 17030105/2017
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Skripsi

MATRIKS LESLIE DAN APLIKASINYA PADA PEMODELAN JUMLAH POPULASI PEREMPUAN DI SUMATERA BARAT

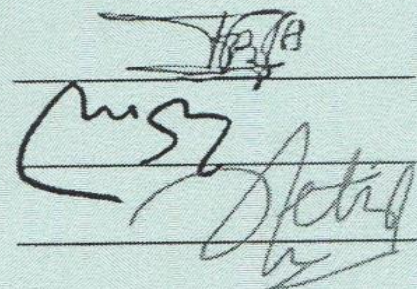
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 12 November 2021

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Arnellis, M.Si
Anggota	: Muhammad Subhan, M.Si
Anggota	: Drs. Yusmet Rizal, M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mayang Sugara
NIM : 17030105
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **"Matriks Leslie dan Aplikasinya pada Pemodelan Jumlah Populasi Perempuan di Sumatera Barat"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 12 November 2021

Diketahui oleh,

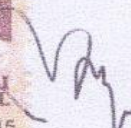
Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si

NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,




Mayang Sugara

NIM. 17030105

ABSTRAK

Mayang Sugara : Matriks Leslie dan Aplikasinya pada Jumlah Populasi Perempuan di Sumatera Barat.

Matriks Leslie merupakan matriks yang umum digunakan oleh ahli demografi dalam memprediksi jumlah dan laju pertumbuhan populasi. Dalam matriks Leslie terdapat tiga komponen utama, yaitu kelompok usia, tingkat kesuburan, dan tingkat ketahanan hidup dari suatu populasi. Pada penelitian ini dilakukan pembuktian mengenai teorema karakteristik matriks Leslie. Matriks Leslie juga diaplikasikan pada jumlah dan laju populasi penduduk perempuan di Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan dalam pembuktian karakteristik matriks Leslie dan penggunaan matriks leslie dalam menentukan jumlah dan laju pertumbuhan populasi perempuan di Sumatera Barat.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Sumber dari data diperoleh melalui website pemerintah yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat. Pengolahan data dilakukan secara manual dan menggunakan aplikasi Maple dalam penentuan nilai eigen dari matriks Leslie.

Berdasarkan hasil penelitian, terbukti bahwa nilai eigen matriks leslie bernilai positif dan unik yaitu $q(\lambda) = 1, \lambda \neq 0$ dan diperoleh tingkat kesuburan populasi dan tingkat ketahanan hidup suatu populasi sehingga diperoleh matriks Leslie adalah sebagai berikut :

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.04435 & 0.06962 & 0.12649 & 0.10144 & 0.06920 & 0.02396 & 0.02581 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.99976 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.99946 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.99953 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.99950 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99967 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99978 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99918 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99953 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99975 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99965 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99913 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99907 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99860 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99955 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.99879 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan model Matriks Leslie tersebut dapat diperoleh nilai eigen matriks. Dari matriks leslie diatas diperoleh tingkat kesuburan populasi perempuan adalah untuk usia 0-14 tahun dianggap nol (0), untuk usia 14-19 diperoleh hasil 0,04435, usia 20-24 sebesar 0,06962, usia 25-29 sebesar 0.12649, usia 30-34 sebesar 0.10144, usia 35-39 sebesar 0.06920, usia 40-44 sebesar 0.02396, usia 45-49 sebesar 0.02581, dan untuk usia 45-75+ dianggap nol (0) sedangkan untuk setiap diagonal merupakan tingkat ketahanan dari populasi perempuan di Sumatera Barat. Dari penghitungan nilai eigen yang diperoleh adalah 0.89047950730608 yang

berarti nilai tersebut < 1 maka diketahui bahwa untuk lju pertumbuhan populasi dua tahun yang akan datang mengalami penurunan dari tahun sebelumnya.

Kata kunci : Matriks Leslie, Populasi Perempuan, Aplikasi

KATA PENGANTAR

Segala puji diucapkan kepada Allah SWT, atas limpahan nikmat dan karunia, kemampuan, kesempatan serta kemudahan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Matriks Leslie Jumlah dan laju Populasi Perempuan di Sumatera Barat”.

Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Arnellis, M.Si, selaku pembimbing sekaligus Penasehat Akademik
2. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si dan bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si selaku dosen penguji
3. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si selaku ketua jurusan matematika FMIPA UNP dan Ketua Program Studi Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Defri Ahmad, M.Si selaku sekretaris jurusan matematika FMIPA UNP
5. Bapak dan Ibu staff pengajar jurusan matematika FMIPA UNP
6. Seluruh staf administrasi dan staf labor computer jurusan matematika FMIPA UNP
7. Teristimewa untuk orang tua serta abang dan adek tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada peneliti menjadi amal dan mendapat pahala dari Allah SWT. Peneliti menyadari dalam penulisan ini masih belum sempurna karena keterbatasan peneliti. Oleh karena itu kritik dan saran yang

membangun peneliti harapkan demi kesempurnaan skripsi ini, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, November 2021

Mayang Sugara

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KERANGKA TEORITIS	7
A. Sistem Persamaan Linear	7
B. Matriks.....	8
C. Nilai Eigen dan Vektor Eigen.....	21
D. Matriks Leslie.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Jenis dan Sumber Data	36
C. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38

A. Karakteristik Matriks Leslie	38
B. Aplikasi Matriks Leslie pada Pemodelan Jumlah Perempuan di Sumatera Barat	43
C. Pembahasan	55
BAB V PENUTUP	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penentuan kelas-kelas umur	29
2. Angka Harapan Hidup Menurut Jenis Kelamin Sumatera Barat	44
3. Data Jumlah Perempuan Berdasarkan Tingkat Usia Sumatera Barat	45
4. Pengelompokan Penduduk Perempuan Tahun 2019 dan 2020 Berdasarkan Estimasi ASFR dan Kelas Umur.....	46
5. Angka Kematian Anak di Sumatera Barat	46
6. Jumlah penduduk perempuan, kelahiran, dan kematian di Sumatera Barat tahun 2019 dan 2020	47
7. Tingkat Kesuburan dan Ketahanan hidup Perempuan di Sumatera Barat tahun 2019-2020.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data proyeksi penduduk Sumatera Barat tahun 2019-2020.....	63
2. Data ASFR Sumatera Barat	64
3. Data Kematian Sumatera Barat.....	64
4. Penghitungan nilai eigen dengan aplikasi maple	65
5. Surat Izin Penelitian	67
6. Surat Keterangan Telah Melakukan Pengambilan Data	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika sebagai bahasa simbol yang bersifat universal yang memiliki hubungan sangat erat dengan kehidupan nyata. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Metode-metode matematika dibutuhkan untuk mempermudah penyelesaian masalah tersebut. Pada dunia nyata terdapat permasalahan yang sulit untuk diselesaikan secara sistemnya maka hal tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan metode matematika. Salah satu permasalahan yang diselesaikan dengan matematika adalah permasalahan jumlah pertumbuhan penduduk yang dapat diselesaikan dengan bantuan matematika aljabar.

Konsep-konsep dalam aljabar linier bersifat abstrak (maksudnya yaitu suatu konsep yang tidak memiliki wujud namun berada dalam bentuk pemikiran) sehingga tidak jelas manfaatnya. Aplikasi aljabar linier banyak digunakan untuk memecahkan persoalan dibidang matematika maupun di luar bidang matematika. Sebagai contoh penggunaan matriks memudahkan dalam membuat analisis masalah-masalah ekonomi (model ekonomi linier), fisika (keseimbangan benda getas), biologi (pemanenan populasi hewan, genetika terapan), demografi (penggunaan matriks Leslie untuk memproyeksikan jumlah populasi perempuan). Selain itu, aljabar linier khususnya matriks cukup membantu dalam

menyelesaikan persoalan transformasi linier, pencocokan kuadrat suatu data, dan sebagainya.

Matematika aljabar dengan disiplin ilmunya menawarkan solusi untuk memprediksi jumlah dan laju pertumbuhan suatu penduduk pada tahun berikutnya dengan menggunakan Matriks Leslie. Matriks Leslie merupakan suatu matriks yang digunakan untuk memprediksi jumlah dan laju pertumbuhan suatu populasi. Pratama dkk (2013), menyatakan bahwa Matriks Leslie adalah sebuah matrik yang memiliki bentuk unik berbentuk matriks persegi dimana entri dari baris pertama terdiri dari tingkat kesuburan penduduk, sub diagonalnya berisi tingkat ketahanan hidup penduduk dan entri yang lain bernilai nol.

Metode Matriks Leslie ditemukan oleh seorang pakar Ekologi bernama Leslie pada tahun 1945 (Anton Rorres, 2004). Matriks Leslie, yang dikembangkan pada tahun 1940 oleh Leslie (Montshiwa, 2007). Metode ini menjelaskan pertumbuhan populasi perempuan. Dalam model ini perempuan (manusia) atau betina (hewan) dibagi berdasarkan kelas-kelas umur dalam durasi waktu yang sama.

Metode matriks leslie adalah metode yang umum dari pertumbuhan penduduk yang digunakan oleh pakar demografi (Anton dan Rorres, 2002). Matriks Leslie dapat diperoleh dari penurunan vektor kolom distribusi usia pada waktu pengamatan, setiap entri pada vektor didefinisikan sebagai banyaknya perempuan dalam kelompok usia ke- i pada waktu ke- t . Pada waktu pengamatan ke- t , banyaknya perempuan dalam kelas usia pertama ditentukan dari jumlah anak

yang lahir dari setiap kelas usia perempuan diantara waktu ke- t dan $t - 1$, sehingga diperoleh entri pada baris pertama matriks yang merupakan kelompok usia subur, sedangkan pada kelas usia selanjutnya ditentukan dari peluang kelangsungan hidup sehingga diperoleh entri pada subdiagonal matriks (Judan dan Shun-Yu, 2011).

Matriks Leslie berguna bagi populasi yang berada dalam sebaran umur stabil dapat dimungkinkan untuk meramalkan struktur umur atau banyaknya individu dalam setiap kelompok umur pada waktu berikutnya dengan catatan sebaran populasi menurut struktur umur pada suatu saat telah diketahui. Dalam model ini pertumbuhan populasi (reproduksi dan kematian) merupakan fungsi umur individu dalam populasi (Tarumingkeng, 1994).

Matriks leslie diaplikasikan pada jumlah dan laju penduduk perempuan. Penggunaan matriks leslie ini berguna untuk memprediksi jumlah penduduk yang akan mendatang dari suatu daerah sehingga memudahkan bagi pemerintah untuk melaksanakan pembangunan dimasa yang akan datang. Pada penelitian ini akan diprediksi jumlah dan laju pertumbuhan penduduk di Sumatera Barat dengan bantuan matriks leslie.

Dilansir dari data hasil sensus penduduk Sumatera Barat tahun 2020, Provinsi Sumatera Barat sendiri terdiri dari 5.534.472 jiwa penduduk dengan 2.786.360 jiwa penduduk laki-laki dan 2.748.112 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan hasil sensus sebelumnya, jumlah penduduk Sumatera Barat terus

mengalami peningkatan. Dalam jangka waktu sepuluh tahun sejak tahun 2010, jumlah penduduk Sumatera Barat mengalami penambahan sekitar 687.563 jiwa. Hasil dari SP2020 mencatat bahwa mayoritas penduduk Sumatera Barat didominasi oleh generasi Z dan milenial. Proporsi generasi Z sebanyak 31 persen dari total populasi (1,65 Juta orang) dan generasi milenial sebanyak 24 persen dari total populasi Sumatera Barat. Kedua generasi ini termasuk kepada usia produktif yang menjadi peluang percepatan pertumbuhan ekonomi (BPS Sumbar, 2020).

Meningkatnya penduduk tak lepas dari faktor meningkatnya angka kelahiran dimana kelahiran berperan penting pada suatu pertumbuhan penduduk. Meningkatnya kelahiran tentunya tak lepas dari pertumbuhan populasi perempuan dari suatu daerah. Sama halnya, Sumatera Barat juga dipengaruhi oleh pertumbuhan populasi perempuan. Pertumbuhan populasi perempuan dipengaruhi oleh faktor kelahiran, kematian, penuaan dan perpindahan penduduk (migrasi). Namun pada matriks leslie migrasi tidak dihitung sebagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan perempuan di suatu daerah.

Oleh karena itu, untuk membantu pemerintah dalam pembangunan mendatang tentunya diperlukan analisis jumlah penduduk pada masa mendatang. Salah satu caranya dengan melakukan analisis terhadap jumlah pertumbuhan perempuan di Sumatera Barat dengan melakukan pemodelan terhadap jumlah populasi perempuan tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, pada penelitian ini akan dibahas mengenai **“Aplikasi Matriks Leslie pada Jumlah dan Laju Populasi**

Perempuan di Sumatera Barat”.

B. Pembatasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penerapan matriks leslie adalah data jumlah penduduk perempuan di Sumatera Barat berdasarkan usia pada tahun 2019 dan 2020.
2. Usia produktif perempuan pada penelitian ini adalah pada usia 15 tahun sampai 49 tahun.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik dari matriks Leslie?
2. Bagaimana penggunaan matriks Leslie pada populasi perempuan di Sumatera Barat terhadap laju pertumbuhan untuk dua tahun yang akan datang ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik matriks Leslie
2. Untuk mengetahui laju populasi perempuan di Sumatera Barat untuk pertumbuhan dua tahun yang akan datang.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa, sebagai tambahan wawasan dan pemahaman penggunaan

model matriks leslie

2. Bagi pemerintah Sumatera Barat, sebagai media untuk mempertimbangkan pembangunan dimasa mendatang.
3. Bagi peneliti lain, sebagai bahan referensi untuk penelitian berikutnya.