

**MODEL PERTUMBUHAN POPULASI HEWAN PADA  
UMUR TERTENTU DENGAN MENGGUNAKAN MATRIKS  
LESLIE**

**BAHAN TUGAS AKHIR**

**OLEH :  
FANUM MUHAJAS  
05 934 015**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**

## ABSTRAK

Model matematika dapat digunakan untuk menggambarkan dan menyelesaikan permasalahan matematika. Salah satu model matematika yang dapat digunakan untuk menganalisis pertumbuhan populasi adalah Matriks Leslie. Dengan menggunakan Matriks Leslie dapat diselidiki dan ditentukan pertumbuhan populasi hewan betina terhadap waktu yang dibagi atas kelas umur. Penghitungan populasi dengan menggunakan Matriks Leslie dirumuskan sebagai berikut,

$$X^{(k)} = LX^{(k-1)} \quad k = 1, 2, \dots$$

$$P(\lambda) = |\lambda I - L|$$

Merupakan polinomial karakteristik, dimana  $\lambda$  adalah nilai-nilai eigen dan  $x$  adalah vektor-vektor eigen dari Matriks Leslie.

**Kata Kunci** : *model pertumbuhan populasi, matriks Leslie, nilai eigen, dan vektor eigen*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Model adalah suatu konsep yang digunakan untuk menggambarkan atau mengekspresikan suatu permasalahan. Pengekspresian fenomena yang terjadi dalam kehidupan atau alam dengan menggunakan bahasa dan kaedah matematika disebut pemodelan matematika. Menurut Susanta [5] model adalah gambaran suatu obyek yang disusun dengan tujuan tertentu sehingga obyek dapat berupa kejadian, proses, sistem dan sebagainya.

Pertumbuhan populasi adalah bertambahnya jumlah populasi yang dipengaruhi oleh keadaan internal dari populasi, antara lain berupa kelahiran, kematian dan panjang umur. Pengaruh positif dari pertumbuhan populasi hanya untuk menjaga kelangsungan hidup manusia itu. Akan tetapi, apabila dikaitkan ke dalam peternakan, semakin tinggi pertumbuhan populasi akan memberikan hasil yang positif bagi peternak itu sendiri. Pertumbuhan populasi juga memberi pengaruh negatif yaitu terjadi ledakan populasi yang berakibat pada permasalahan ketersediaan makanan.

Faktor-faktor pertumbuhan populasi di antaranya adalah kelahiran, kematian dan panjang umur atau penuaan. Kelahiran adalah jumlah dari reproduksi hewan betina usia  $i$  sampai  $i+1$  dalam waktu  $t$  sehingga akan bertahan sampai kelas usia berikutnya pada waktu  $i+1$ . Perhitungan pertumbuhan populasi dengan menggunakan Matriks Leslie dirumuskan secara singkat sebagai berikut :

$$X^{(k)} = LX^{(k-1)} \quad k = 1, 2, \dots$$

$$P(\lambda) = |\lambda I - L|$$

Dengan menganalisa ketiga faktor tersebut, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan pertumbuhan populasi sehingga informasi penting dapat digunakan sebagai langkah-langkah selanjutnya dalam mengambil tindakan atau keputusan agar permasalahan teratasi.

Pertumbuhan populasi umur tertentu pada hewan adalah pertumbuhan terhadap waktu pada populasi hewan betina, yang dibagi menjadi kelas-kelas umur. Dengan menggunakan matriks Leslie, dapat ditentukan limit distribusi umur dan tingkat pertumbuhan dari suatu populasi yang mempengaruhi pertumbuhan populasi terhadap waktu di masa yang akan datang. Model Leslie sangat berguna bagi para peternak yang ingin mendapatkan hasil maksimal dari pertumbuhan populasi ternaknya agar memperoleh keuntungan maksimal dalam usaha peternakannya itu. Pertumbuhan populasi pada hewan ditentukan oleh populasi hewan betina yang melakukan reproduksi, disini hewan betina yang digunakan adalah hewan betina yang dapat bereproduksi (menghasilkan anak), dikarenakan dalam proses pengelompokan populasi hewan betina dalam kelas umur dapat langsung dikelompokkan ke kelas umur pertama tanpa ada selang waktu pada proses pengelompokan.

Model Leslie merupakan model yang menggunakan matriks Leslie dalam langkah-langkah permodelannya yang diterapkan pada manusia. Hewan betina yang bereproduksi dengan cara beranak tergolong kepada mamalia, sehingga model Leslie dapat diterapkan pada hewan betina yang beranak.

## BAB IV

### KESIMPULAN

#### 4.1 Kesimpulan

Jika diketahui distribusi umur awal  $X^{(0)}$  dan matriks Leslie maka dapat ditentukan distribusi umur hewan betina pada sembarang waktu di masa mendatang.

Untuk mengetahui keadaan dari populasi yang berkaitan dengan nilai eigen matriks leslie dari persamaan  $X^{(k)} \approx \frac{X^{(k-1)}}{\lambda_1^{k-1} v_1} \lambda_1^k v_1 = \lambda_1 X^{(k-1)}$  untuk nilai

eigen positif terbesarnya ( $\lambda_1$ ) dapat dipedomani bahwa :

1. Suatu populasi akhirnya meningkat jika  $\lambda_1 > 1$
2. Suatu populasi akhirnya berkurang jika  $\lambda_1 < 1$
3. Suatu populasi cenderung stabil jika  $\lambda_1 = 1$



Untuk menentukan distribusi umur hewan betina pada sebarang waktu di masa yang akan datang dapat digunakan " *Model pertumbuhan populasi hewan betina pada umur tertentu* " yaitu :

$$X^{(k)} = LX^{(k-1)}, k = 1, 2, \dots$$

Dimana :  $L$  = matriks Leslie

$X$  = vektor distribusi umur

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anton, Howard dan Chris Rorres.2004. *Aljabar Linear Elementer Versi Aplikasi jilid 1*.Jakarta: Erlangga
- [2] Anton, Howard dan Chris Rorres.2004. *Aljabar Linear Elementer Versi Aplikasi jilid 2*.Jakarta: Erlangga
- [3] Anton, Howard.1991.*Aljabar Linear Elementer*.Jakarta;Erlangga
- [4] Liphchtz & Lipson.2004.*Aljabar Linear Schaum Easy Outline*.Jakarta;Erlangga
- [5] Susanta & Soedijono.1989.*Model Matematik*. Jakarta; Karunika Universitas Terbuka
- [6] Anton, Howard dan Rorres, Chris.1987. *Penerapan Aljabar Linear*.Jakarta.Erlangga
- [7] Nababan, SM.1997. *Pemodelan Matematika*. Makalah. Bandung;FMIPA Institut Teknologi Bandung
- [8] Arnold, David and Kevin Yokoyama. t.t. "The Leslie Matrix-math 45-Linear Algebra" in David-Arnold @ Eureka. Redworks.cc.ca.us