



ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIKA POPULASI KUCING LIAR DENGAN STERILISASI: STUDI KASUS KAMPUS IPB DRAMAGA BOGOR

DIAH NAWANG WULAN



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2022**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Kestabilan Model Dinamika Populasi Kucing Liar dengan Sterilisasi: Studi Kasus Kampus IPB Dramaga Bogor” 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, Januari 2022

Diah Nawang Wulan
G54170033

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



ABSTRAK

DIAH NAWANG WULAN. Analisis Kestabilan Model Dinamika Populasi Kucing Liar dengan Sterilisasi: Studi Kasus Kampus IPB Dramaga Bogor. Dibimbing oleh BUDI SUHARJO dan ALI KUSNANTO.

Model yang dibahas merupakan dua model dinamika populasi kucing liar dengan sterilisasi yaitu pada model tanpa kedatangan kucing luar (populasi tertutup) dan model dengan kedatangan kucing luar (populasi terbuka). Model ini dirancang untuk mengontrol populasi kucing liar dengan cara program sterilisasi di kampus IPB Dramaga Bogor. Langkah yang dilakukan adalah merekonstruksi model, menganalisis kestabilan titik tetap, melakukan simulasi numerik untuk mengkaji perubahan nilai parameter tertentu pada sistem. Model populasi tertutup dan model populasi terbuka memiliki tiga titik tetap dengan sifat kestabilannya bergantung pada nilai parameter. Dalam penelitian ini dibahas perubahan nilai parameter laju sterilisasi pada model populasi tertutup dan laju sterilisasi dengan laju imigrasi pada model populasi terbuka. Pada model populasi tertutup, populasi kucing liar dapat punah saat laju sterilisasi lebih besar dari laju pertumbuhan. Pada model populasi terbuka laju sterilisasi belum memberikan banyak dampak pengurangan kucing liar akibat adanya imigrasi kucing liar ke dalam lingkungan kampus.

Kata kunci: kestabilan, laju sterilisasi, laju imigrasi, populasi terbuka, populasi tertutup

ABSTRACT

DIAH NAWANG WULAN. Stability Analysis of Dinamic Model Stray Cat Populations with Sterilization: Case Study IPB Dramaga Bogor Campus Supervised by BUDI SUHARJO and ALI KUSNANTO.

The model being discussed is two dinamic model stray cat populations with sterilization, namely the model without the arrival of outside cats (closed population) and the model with the arrival of outside cats (open populatin). This model is designed to control the stray cat population by sterilization program at the Dramaga Bogor campus. Firstly, reconstructing the model. Secondly, the stability of the fixed points were analysed. Finally, numerical simulations were conducted to analyse the effect of changing parameter values. The closed population model and open populatin model has three fixed points in which the stability properties dependent on the parameters values assigned. In this study, were discused on sterilization rate parameter values changes at closed population model and the sterilization rate and immigration rate at open population model. On closed population model, the cat population become extinct when the sterilization rate is greater than growth rate. On open population model, the cat population has not much of an impact due to cat immigration into the campus environment.

Keywords: closed population, immigration rate, open populatin, stability, sterilization rate



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 2022
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.



@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.



ANALISIS KESTABILAN MODEL DINAMIKA POPULASI KUCING LIAR DENGAN STERILISASI: STUDI KASUS KAMPUS IPB DRAMAGA BOGOR

DIAH NAWANG WULAN

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

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2022**



@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.

Judul Skripsi : Analisis Kestabilan Model Dinamika Populasi Kucing Liar
dengan Sterilisasi: Studi Kasus Kampus IPB Dramaga Bogor

Nama : Diah Nawang Wulan
NIM : G54170033

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Budi Suharjo, M.S.



Pembimbing 2:
Drs. Ali Kusnanto, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.
NIP. 19631228 198903 2 001



Tanggal Ujian: 29 Desember 2021

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan karya ilmiah ini yang berjudul “Analisis Kestabilan Model Dinamika Populasi Kucing Liar dengan Sterilisasi: Studi Kasus Kampus IPB Dramaga Bogor”. Penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta do’a berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya,
2. Keluarga tercinta Bapak Irman, Ibu Renita Yusma, Kakak Afrida Irmania Sari, Adik Muhammad Agung Arjuna, serta kemenakan Muhammad Khoiruddin Ash Shiddieqy yang selalu memberikan do’a, dukungan materil maupun non materil, dan kasih sayang yang tiada henti,
3. Bapak Dr. Ir. Budi Suharjo, M.S. selaku dosen pembimbing I, Bapak Drs. Ali Kusnanto, M.Si. selaku dosen pembimbing II, dan Bapak Dr. Paian Sianturi selaku dosen penguji atas segala waktu, ilmu, bimbingan, motivasi, saran, masukan dan kesabarannya sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik,
4. Seluruh dosen Departemen Matematika FMIPA IPB atas segala ilmu bermanfaat yang telah diberikan,
5. Seluruh staf Departemen Matematika FMIPA IPB atas segala bantuan selama perkuliahan dan proses penyelesaian karya ilmiah ini,
6. Keluarga Asrama Minang Bogor dan keluarga IKMP Bogor yang selalu menjadi tempat pulang ternyaman selama perkuliahan,
7. Meri Alvina Taufik, Wahyu Arisya, Sakinatunnafsih, dan Iqbal Nurhabib yang selalu menjadi kakak, teman sekaligus mentor yang sangat menginspirasi dan memotivasi.
8. Ayu Risqiana, Dillah Rismawati, Riyanto, Kak Muslim Prakoso, Pak Iyep yang selalu siap membantu penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini,
9. Teman-teman TK Pertiwi Baruah Gunuang, SDN 01 Baruah Gunuang, MTsN Payakumbuh, MAN 2 Payakumbuh atas dukungan dan do’anya, serta selalu menjadi teman ngopi, bercerita dan bertukar pikiran mengenai berbagai hal,
10. Semua teman Matematika angkatan 54 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas semua pembelajaran, dan pengalaman yang sangat mengesankan,
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa karya ilmiah ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kritik maupun saran dari pembaca. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2022

Diah Nawang Wulan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Titik Tetep dan Pelinearan	3
2.2 Nilai Eigen dan Vektor Eigen	3
2.3 Analisis Kestabilan Titik Tetap	4
2.4 <i>Overpopulation</i> Populasi Kucing Liar	4
2.5 Sterilisasi	5
2.6 Metode Schnabel	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Prosedur Kerja	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Model Matematika	8
4.2 Titik Tetap Sistem	9
4.3 Analisis Kestabilan Titik Tetap	10
4.4 Analisis Numerik	14
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	37



DAFTAR TABEL

1	Deskripsi variabel yang digunakan pada model	9
2	Deskripsi parameter yang digunakan pada model	9
3	Analisis kestabilan titik tetap Model 1	14
4	Analisis kestabilan titik tetap Model 2	14
5	Estimasi jumlah anggota populasi kucing liar kampus	32
6	Nisbah jumlah kucing jantan terhadap kucing betina	33
7	Perubahan nilai parameter s dan h pada Model 2	14
8	Kondisi kestabilan sistem pada Model 1	15
9	Kondisi kestabilan sistem pada Model 2	18

DAFTAR GAMBAR

1	Bidang fase Model 1	16
2	Bidang fase nilai awal berbeda Model 1	35
3	Bidang solusi Model 1	17
4	Bidang fase Model 2	19
5	Bidang fase nilai awal berbeda Model 2	36
6	Bidang solusi Model 2	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Penjabaran Model 1	26
2	Penentuan titik tetap Model 1	26
3	Penentuan titik tetap Model 2	27
4	Penentuan nilai eigen Model 1	27
5	Penentuan nilai eigen Model 2	29
6	Estimasi jumlah anggota populasi kucing liar	32
7	Nisbah jumlah kucing jantan terhadap kucing betina	33
8	Simulasi numerik	33
9	Bidang fase nilai awal berbeda dari Model 1 dan Model 2	35