

## ABSTRAK

**Leidi Sigar, 2025. ANALISIS DINAMIK MODEL PREDATOR-PREY DENGAN EFEK PEMANENAN DAN KOMENSALISME. Skripsi.** Gorontalo. Program Studi Matematika. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.

Pembimbing : (1) **Dr. Emli Rahmi, S.Pd., M.Si.**, (2) **Muhammad Rezky Friesta Payu, S.Pd., M.Si**

Penelitian ini dibentuk sebuah model dan analisis perilaku dari sistem yang melibatkan pengaruh efek pemanenan pada populasi Tuna (*prey*), komensalisme pada populasi Hiu (*predator*) dan Remora. Analisis dinamik dilakukan dengan menentukan titik kesetimbangan dan menganalisis kestabilan titik kesetimbangan model. Selanjutnya, dilakukan simulasi numerik untuk menunjukkan dinamika populasi yang terjadi dari model terhadap waktu. Model ini memiliki lima titik kesetimbangan yaitu titik kepunahan seluruh populasi ( $E_0$ ), titik kepunahan *prey* dan *predator* ( $E_1$ ), titik kepunahan *predator* dan spesies komensal ( $E_2$ ), titik kepunahan *predator* ( $E_3$ ), titik kepunahan spesies komensal ( $E_4$ ), titik eksistensi ketiga populasi ( $E_5$ ). Berdasarkan hasil analisis, titik ( $E_0, E_2, E_4$ ) tidak stabil sedangkan titik lainnya memiliki syarat kestabilan yaitu titik ( $E_1$ ) stabil asimtotik lokal jika  $r < \mu$  dan tidak stabil jika  $r > \mu$ , titik ( $E_3$ ) stabil asimtotik lokal jika  $\mu < r$  dan  $m < \frac{\beta r}{k_1(r-\mu)}$ , ( $E_5$ ) stabil asimtotik lokal jika  $m > \max \left\{ \frac{3\alpha r \beta}{k_1(n\delta + 3\alpha(r-\mu))}, \frac{r\beta}{k_1(r-\mu)} \right\}$ . Selanjutnya, simulasi numerik menghasilkan dinamika populasi yang mendukung hasil analisis kestabilan titik kesetimbangan. Populasi Hiu (*predator*) mengarah pada kondisi stabil dalam jangka panjang, sementara Tuna (*prey*) dan komensalisme (Remora) tetap hidup berdampingan.

**Kata Kunci:** *Model Predator-Prey, Efek Pemanenan, Komensalisme, Analisis Dinamik, Simulasi Numerik*

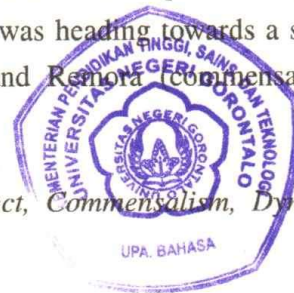
## ABSTRACT

**LEIDI SIGAR, 2025. DYNAMIC ANALYSIS OF PREDATOR-PREY MODEL WITH HARVESTING EFFECT AND COMMENSALISM EFFECTS. Undergraduate Thesis.** Gorontalo. Study Program of Mathematics. Department of Mathematics. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Universitas Negeri Gorontalo.

The Supervisors : **(1) Dr. Emli Rahmi, S.Pd., M.Si., (2) Muhammad Rezky Friesta Payu, S.Pd., M.Si**

This study formed a model and behavioral analysis of the system involving the influence of harvesting effects on the Tuna population (*prey*), commensalism on the Shark population (*predator*), and the Remora fish. Dynamic analysis was carried out by determining the equilibrium point and analyzing the stability of the model's equilibrium point. Furthermore, numerical simulations were carried out to show the population dynamics that occur from the model over time. This model possessed five equilibrium points, namely the extinction point of the entire population ( $E_0$ ), the extinction point of *prey* and *predator* ( $E_1$ ), the extinction point of *predator* and commensal species ( $E_2$ ), the extinction point of *predator* ( $E_3$ ), the extinction point of commensal species ( $E_4$ ), and the existence point of the three populations ( $E_5$ ). Based on the analysis results, points ( $E_0, E_2, E_4$ ) were unstable while the other points have stability conditions, namely, point ( $E_1$ ) was locally asymptotically stable if  $r < \mu$  and unstable if  $r > \mu$ , point ( $E_3$ ) was locally asymptotically stable if  $\mu < r$  and  $m < \frac{\beta r}{k_1(r-\mu)}$ , ( $E_5$ ) was locally asymptotically stable if  $m > \max \left\{ \frac{3\alpha r \beta}{k_1(n\delta + 3\alpha(r-\mu))}, \frac{r\beta}{k_1(r-\mu)} \right\}$ . Furthermore, numerical simulations created population dynamics that supported the results of the equilibrium point stability analysis. The shark (*predator*) population was heading towards a stable condition in the long term, while Tuna (*prey*) and Remora (commensalism) continue to coexist.

**Keywords:** *Predator-Prey Model, Harvesting Effect, Commensalism, Dynamic Analysis, Numerical Simulation*



## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "**ANALISIS DINAMIK MODEL *PREDATOR-PREY*  
DENGAN EFEK PEMANENAN DAN KOMENSALISME**"

Oleh

**LEIDI SIGAR**  
**NIM. 412421014**

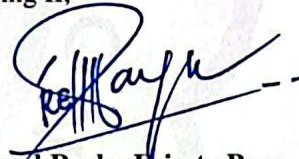
Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Pembimbing I



**Dr. Emli Rahmi, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198504282014042001

Pembimbing II,



**Muhammad Rezky Friesta Payu, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198912152018031003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Matematika



**Nisky Imansyah Yahya, S.Pd., M.Si**  
NIP.199107302020121008

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "**ANALISIS DINAMIK MODEL *PREDATOR-PREY*  
DENGAN EFEK PEMANENAN DAN KOMENSALISME**"

Oleh

**LEIDI SIGAR**  
**NIM. 412421014**

Program Studi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

**Hari, tanggal : Rabu, 11 Juni 2025**

**Waktu : 09.00-10.30 WITA**

**Tempat : Ruang Kuliah 3.4**

### Pembimbing

Pembimbing 1 **Dr. Emli Rahmi, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198504282014042001

Pembimbing 2 **Muhammad Rezky Friesta Payu, S.Pd., M.Si**  
NIP. 198912152018031003

### Penguji

Penguji 1 **Nurwan, S.pd., M.Si**  
NIP. 198105102006041002

Penguji 2 **Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si**  
NIP. 199308102019031009

### Tanda Tangan

()

()

### Tanda Tangan

()

()

Mengetahui,



**Prof. Dr. Fitryane Lihawa, M.Si**

NIP.196912091993032001