

# PROSIDING SENAMAS 2017

## Seminar Nasional Matematika IndoMS Wilayah Sulawesi 2017

"Peranan Matematika, Statistika, Ilmu Komputer dan Pendidikan Matematika  
dalam Memahami Sains, Teknologi, dan Budaya Maritim"

ISBN : 978-602-72198-6-1

### REVIEWERS

Prof. Dr. Amir Kamal Amir, M.Sc	(Aljabar)
Dr. Eng. Mawardi, M.Si.	(Analisis)
Dr. Rina Ratianingsih M.Sc	(Matematika Terapan)
Dr. Loeky Haryanto, MS., MA., M.Sc.	(Kombinatorik)
Dr. Amran, M.Si	(Statistika)
Dr. Hendra, M.Kom	(Ilmu Komputer)
Dr. Budi Nurwahyu, M.Si.	(Pendidikan Matematika)

### EDITORIAL

Prof. Dr. Hasmawati, M.Si  
Dr. Kasbawati, M.Si  
Dr. Nurtiti Sunusi, M.Si  
Edy Saputra, S.Si., M.Si

---

### PENERBIT:

Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin  
Gedung Sains (SB) FMIPA UNHAS  
Jl. Perintis Kemerdekaan km 10, Kampus Unhas Tamalanrea,  
Makassar, 90245, Sulawesi Selatan, Indonesia  
E-mail: [ahaddade@fmipa.unhas.ac.id](mailto:ahaddade@fmipa.unhas.ac.id),  
Telp/Fax: 0411586016/0411588551

## KOMBINATORIK

**Nilai Total Ketidakteraturan Titik *Benes* Network 2-Dimensi** 86-90  
*Edy Saputra - Universitas Hasanuddin*

**Penentuan Bilangan Ramsey pada Graf Bintang  $S_{2n}$  Terhadap Roda  $W_n$  Dengan  $n = 10$  dan  $n = 12$**  91-98  
*Nur Rohmah Oktaviani P - Universitas Hasanuddin*

**Bilangan Ramsey Sisi Terhubung untuk Pasangan Graf Lengkap Berorde Dua Terhadap Gabungan Graf Lengkap Berorde Tiga** 99-108  
*Sri Indrayani - Universitas Hasanuddin*

## MATEMATIKA TERAPAN (BIOMATEMATIKA)

**Pengaruh Kontrol Optimal Berupa Perawatan Pada Penderita Tuberculosis dan Screening Pada Unaware Infectives** 109-117  
*Endrik Mifta Shaiful - Universitas Airlangga*

**Analisis Model Dinamika Penyebaran Pekerja Seks Komersial dengan Adanya Recruitment oleh Mucikari** 118-127  
*Firman Riyudha - Universitas Airlangga*

**Model Epidemik SEIRS-SEI Penyebaran Penyakit Malaria dengan Vaksinasi dan Pengobatan** 128-140  
*Resmawan - Universitas Negeri Gorontalo*

**Analisis Model Matematika pada Terapi Kanker Menggunakan Imunoterapi, Kemoterapi Dan Biokemoterapi** 141-154  
*Usman Pagalay - Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*

## MATEMATIKA TERAPAN (RISET OPERASI)

**Model Penentuan Pendapatan yang Terpisah pada Perkembangan Kredit Perbankan Tersalurkan di Provinsi Sulawesi Selatan** 155-161  
*Aidawayati Rangkuti – Universitas Hasanuddin*

## PENDIDIKAN MATEMATIKA

**Kualitas Guru Matematika SMP se-Kota Gorontalo dalam Melaksanakan Kurikulum 2013** 162-172  
*Abdul Djabar Mohidin - Universitas Negeri Gorontalo*

**Efektifitas Multimedia Pembelajaran Terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Statistika Dasar Mahasiswa Universitas Cokroaminoto Palopo** 173-180  
*Bobby Poerwanto - Universitas Cokroaminoto Palopo*

# Model Epidemik *SEIRS-SEI* Penyebaran Penyakit Malaria dengan Vaksinasi dan Pengobatan

Resmawan  
Universitas Negeri Gorontalo

## Abstract

Malaria is a deadly disease transmitted to humans through the bite of infected female mosquitoes. It can also be transmitted from an infected mother (congenitally) or through blood transfusion. In this paper, we discussed the transmission of malaria featuring in the framework of an *SEIRS-SEI* model with treatments are given to humans and mosquitoes. We here utilized the use of vaccines, the use of anti-malarial drugs, and the use of spraying as treatment efforts. A stability analysis was then performed and numerical simulation was provided to clarify the result. It is shown that treatments affect the dynamics of human and mosquito populations.

Keywords : *Malaria, SEIRS-SEI model, vaccines, treatment, stability analysis*

## 1. Pendahuluan

Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit dari Nyamuk *Anopheles* betina genus *Plasmodium*. Malaria dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi, transfusi darah, pemakaian jarum suntik, maupun bawaan. Malaria tergolong penyakit yang sangat mematikan bagi manusia. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan pencegahan untuk mengendalikannya baik tingkat infeksi maupun tingkat penyebaran penyakit ini. Berdasarkan beberapa kasus malaria yang telah terjadi, muncul berbagai penelitian yang mengontruksikan sebuah model matematika untuk malaria. Pemodelan matematika dapat membantu memahami dan mengidentifikasi hubungan penyebaran penyakit malaria dengan berbagai parameter epidemiologi, membantu dalam perencanaan masa depan dan mempertimbangkan langkah-langkah pengendalian yang tepat.

Dalam penelitian ini dibahas sebuah model penyebaran malaria yang dikembangkan oleh Laarabi *et al.*, [6] dan Putri *et al.* [8]. Modifikasi model dilakukan dengan penambahan kelas terpapar (*exposed*) pada kedua populasi dengan mengacu pada Chitnis *et al.* [3]. Hal ini diperlukan karena sporozoid yang dihasilkan dari gigitan nyamuk terinfeksi memerlukan masa inkubasi selama 9-14 hari untuk benar-benar menimbulkan penyakit (Bloland and Williams, [2]). Selama masa inkubasi ini, populasi dikelompokkan ke dalam kelas terpapar (*exposed*), sehingga model ini disebut *SEIRS-SEI*. Modifikasi model juga dilakukan dengan penambahan parameter perlakuan berupa vaksinasi dan pengobatan pada manusia (Schwartz *et al.*, [9]). Dalam penelitian ini dilakukan analisis kestabilan pada model malaria. Analisis kestabilan dilakukan di sekitar titik tetap bebas penyakit untuk mengetahui dinamika populasi dalam keadaan bebas penyakit. Selanjutnya akan dilakukan simulasi dengan komputasi numerik untuk melihat efektifitas vaksinasi dan pengobatan pada manusia untuk menekan laju penularan penyakit.