

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "Model Matematika SEIPR Penyebaran Penyakit  
Pneumonia pada Balita dengan Faktor Imunisasi dan Pengobatan"

Oleh

**Rusniwati S. Imran**  
NIM. 412416011

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Pembimbing I



**Resmawan, S.Pd., M.Si**  
NIP. 19880413 201404 1 001

Pembimbing II



**Novianita Achmad, S.Si., M.Si**  
NIP. 19741117 199903 2 003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



**Resmawan, S.Pd., M.Si**  
NIP.19880413 201404 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:  
"Model Matematika SEIPR Penyebaran Penyakit Pneumonia pada Balita  
dengan Faktor Imunisasi dan Pengobatan"

Oleh

**Rusniwati S. Imran**  
NIM. 412416011

Program Studi Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

**Hari, tanggal** : Kamis, 16 Juli 2020  
**Waktu** : 13.00-14.30 WITA  
**Tempat** : Ruang Sidang Matematika

Dewan Penguji		Tanda Tangan
1. <b>Resmawan, S.Pd., M.Si</b> NIP. 19880413 201404 1 001	Penguji Utama	(.....)
2. <b>Novianita Achmad, S.Si., M.Si</b> NIP. 19741117 199903 2 003	Anggota	(.....)
3. <b>Nurwan, S.Pd., M.Si</b> NIP. 19810510 200604 1 002	Anggota	(.....)
4. <b>Sri Lestari Mahmud, S.Pd., M.Si</b> NIP. 19891003 201903 2 018	Anggota	(.....)
5. <b>Agusyarif Rezka Nuha, S.Pd., M.Si</b> NIP. 19930810 201903 1 009	Anggota	(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Matematika dan IPA

  
**Prof. Dr. Astin Lukum, M.Si**  
NIP. 19630327 198803 2 002

## ABSTRAK

**Rusniwati S. Imran, 2020.** *Model Matematika SEIPR Penyebaran Penyakit Pneumonia pada Balita dengan Faktor Imunisasi dan Pengobatan.* **Skripsi.** Gorontalo. Program Studi Matematika. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.

Pembimbing : (1) **Resmawan, S.Pd., M.Si,** (2) **Novianita Achmad, S.Si., M.Si**

Penelitian ini membahas model matematika SEIPR untuk penyebaran penyakit pneumonia pada balita. Pneumonia adalah salah satu infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang menyerang paru-paru yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur dan bakteri. Pengembangan model dilakukan dengan penambahan faktor imunisasi dan pengobatan, sebagai upaya dalam menekan penyebaran penyakit pneumonia. Tujuan penelitian ini adalah mengkonstruksi model matematika, menganalisis titik kestabilan, dan melakukan simulasi model dengan *software python 3.7*. Dari model yang dikonstruksi, diperoleh dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan tanpa penyakit dan titik kesetimbangan endemik. Analisis yang dilakukan menghasilkan bilangan reproduksi dasar ( $R_0$ ) sebagai nilai ambang batas terjadinya penyebaran penyakit. Setelah menganalisis dua titik kesetimbangan dapat disimpulkan bahwa titik kesetimbangan tanpa penyakit akan stabil jika  $R_0 < 1$ , dimana jumlah individu terinfeksi penyakit pneumonia semakin berkurang dan jangka waktu tertentu menjadi tidak ada, Sedangkan titik kesetimbangan endemik akan stabil jika  $R_0 > 1$ , dimana jumlah individu terinfeksi meningkat sehingga terjadi penyebaran penyakit pneumonia. Selanjutnya untuk mengilustrasikan model dilakukan simulasi model. Hasil simulasi menunjukkan bahwa semakin besar nilai laju individu terinfeksi menjalani pengobatan, dan semakin besar tingkat keberhasilan dari pengobatan tersebut, serta proporsi imunisasi meningkat maka mengakibatkan  $R_0$  menurun dan jumlah manusia pada populasi terinfeksi berkurang, sehingga tidak terjadi penyebaran penyakit pneumonia.

**Kata Kunci:** *Pneumonia, Model Matematika SEIPR, Titik Kesetimbangan, Bilangan Reproduksi Dasar, Simulasi Numerik.*



## ABSTRACT

**RUSNIWATI S. IMRAN. 2020.** *SEIPR Mathematical Model of Transmission of Pneumonia at Balita (Children Under 5 Years of Age) with Immunization and Medication Factors.* Skripsi. Gorontalo. Study Program of Mathematics, Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Science, State University of Gorontalo.

The supervisor: **(1) Resmawan, M.Si. (2) Novianita Achmad, M.Si.**

The research discussed the SEIPR mathematical model of transmission of pneumonia at *balita*. Pneumonia is one of the Acute Respiratory Infections which attacks the lungs, and caused by various microorganisms like viruses, fungi, and bacteria. The development of the model was done by adding factors of immunization and medication as an effort in reducing the transmission of pneumonia. The objectives of the research were constructing a mathematical model, analyzing the equilibrium point, and doing a simulation of model with python 3.7 software. According to the constructed model, it obtained two equilibrium points, which were disease-free equilibrium and endemic equilibrium. The conducted analysis generated a basic reproduction number ( $R_0$ ) as a threshold value of disease transmission. After analyzing the two equilibrium points, it was concluded that the disease-free equilibrium point would be stable if  $R_0 < 1$ , in which the number of individuals infected by pneumonia decreased and a specified period of time disappeared. Meanwhile, the endemic equilibrium point would be stable if  $R_0 > 1$  in which the number of infected individuals increased so that pneumonia transmitted. In addition, the model simulation was conducted to illustrate the model. The result of simulation indicated that the higher the rate of individual being infected and undergoing medication, the higher the success rate of the medication, as well as the immunization proportion, increased so that it decreased  $R_0$  and number of human in the infected population decreased so that there was no spread of pneumonia.

**Keywords:** *Pneumonia, SEIPR Mathematical Model, Equilibrium Point, Basic Reproduction Number, Numerical Simulation*

