

ABSTRAK

Nama : **Ichwal Afrizan Shiddiqie**
NIM : **1197010031**
Judul Skripsi : **Analisis Model Matematika SEIHR-SEI Untuk Penyebaran Virus Zika Dengan Adanya Vector Control**

Virus Zika (ZIKV) adalah virus yang disebarkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*, jenis nyamuk yang juga menularkan penyakit demam berdarah dan chikungunya. Dalam tugas akhir ini, model matematika epidemiologi tipe SEIHR-SEI digunakan untuk menggambarkan dinamika penularan virus Zika. Populasi manusia dibagi menjadi lima kompartemen, yaitu *Susceptible Humans* (S_h), *Exposed Humans* (E_h), *Infected Humans* (I_h), *Hospitalized Humans* (H_h) dan *Recovered Humans* (R_h). Sedangkan populasi nyamuk (*vector*) dibagi menjadi tiga kompartemen, yaitu *Susceptible Vectors* (S_v), *Exposed Vectors* (E_v), dan *Infected Vectors* (I_v). Dari model SEIHR-SEI tersebut terdapat dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan kondisi bebas penyakit dan titik kesetimbangan kondisi endemik. Kestabilan dari model matematika dianalisis dengan menggunakan kriteria Routh-Hurwitz untuk menentukan kestabilan lokal dan menggunakan fungsi Lyapunov untuk menentukan kestabilan global. Bilangan reproduksi dasar (R_0) yang menyatakan rata-rata jumlah infeksi baru yang dihasilkan oleh satu individu terinfeksi dalam populasi rentan dianalisis dengan menggunakan metode *Next Generation Matrix* (NGM). Hasil analisis model matematika menunjukkan bahwa titik kesetimbangan kondisi bebas penyakit stabil global pada saat $R_0 < 1$ dan titik kesetimbangan kondisi endemik stabil pada saat $R_0 > 1$. Adapun hasil analisis sensitivitas dari tiga parameter c , τ , dan ω berdasarkan indeks sensitivitas menunjukkan bahwa parameter c sebanding lurus secara linier dengan nilai R_0 . Sedangkan parameter τ dan ω berbanding terbalik secara eksponensial terhadap nilai R_0 , sehingga dapat berpengaruh besar terhadap perubahan nilai R_0 yang dihasilkan.

Kata Kunci : Virus Zika, Model Matematika SEIHR-SEI, Titik Kesetimbangan, Analisis Kestabilan, Bilangan Reproduksi Dasar, Simulasi Numerik, Analisis Sensitivitas.

ABSTRACT

Name : Ichwal Afrizan Shiddiqie

NIM : 1197010031

Title : *Analysis of the SEIHR-SEI Mathematical Model for the Spread of the Zika Virus with Vector Control*

Zika virus (ZIKV) is a virus spread by the Aedes Aegypti mosquito, a type of mosquito that also transmits dengue and chikungunya. In this final project, the SEIHR-SEI epidemiological mathematical model is used to describe the dynamics of Zika virus transmission. The human population is divided into five compartments, namely Susceptible Humans (S_h), Exposed Humans (E_h), Infected Humans (I_h), Hospitalized Humans (H_h) and Recovered Humans (R_h). While the mosquito population (vector) is divided into three compartments, namely Susceptible Vectors (S_v), Exposed Vectors (E_v), and Infected Vectors (I_v). From the SEIHR-SEI model, there are two equilibrium points, namely the equilibrium point for disease-free conditions and the equilibrium point for endemic conditions. The stability of the mathematical model is analyzed using the Routh-Hurwitz criteria to determine local stability and using the Lyapunov function to determine global stability. The basic reproduction number (R_0), which represents the average number of new infections produced by one infected individual in a susceptible population, was analyzed using the Next Generation Matrix (NGM) method. The results of the mathematical model analysis show that the equilibrium point for disease-free conditions is globally stable when $R_0 < 1$ and the equilibrium point for endemic conditions is stable when $R_0 > 1$. The results of the sensitivity analysis of the three parameters c , τ , and ω based on the sensitivity index show that the parameter c is linearly proportional to the value of R_0 . Meanwhile, the parameters τ and ω are inversely proportional to the value of R_0 , so they can have a big influence on the resulting change in the value of R_0 .

Keyword : *Zika Virus, SEIHR-SEI Mathematical Model, Equilibrium Point, Stability Analysis, Basic Reproduction Number, Numerical Simulation, Sensitivity Analysis.*