

ABSTRAK

ANALISIS KESTABILAN MODEL MATEMATIKA SEIHR-VW PADA PENYEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH *DENGUE* DENGAN KONTROL OPTIMAL PENCEGAHAN DIRI, PENGobatan DAN INSEKTISIDA

oleh

Nolaika Arsiani Norramandhany
NIM : 24010122410003

Penelitian ini membahas model matematika penyebaran penyakit DBD yang terdiri atas subpopulasi individu rentan, terpapar, terinfeksi, terinfeksi dirawat di rumah sakit, pulih, serta nyamuk rentan dan nyamuk terinfeksi, yang diformulasikan dalam model SEIHR-VW. Model tersebut dimodifikasi dengan menambahkan variabel kontrol optimal berupa pencegahan diri, pengobatan dan insektisida. Analisis kestabilan lokal dan global pada sistem model dilakukan menggunakan kriteria kestabilan Routh-Hurwitz dan metode Lyapunov, sedangkan masalah kontrol optimal diselesaikan dengan prinsip Minimum Pontryagin. Hasil analisis kestabilan menunjukkan adanya dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan non endemik dan endemik. Simulasi numerik diberikan dengan data asumsi pada nilai awal variabel dan nilai parameter yang diperoleh dari beberapa literatur jurnal ilmiah. Adapun diperoleh bilangan reproduksi dasar pada model bernilai 1,1357, karena $\mathcal{R}_0 > 1$, maka sistem model bersifat stabil asimtotik pada titik kesetimbangan endemik dengan nilai $\mathcal{E}^* = (S^*, E^*, I^*, H^*, R^*, V^*, W^*) = (45006, 908, 396, 596, 4079, 1056, 143)$, yang menunjukkan penyakit DBD tetap bertahan dalam suatu populasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan kontrol optimal mampu meminimumkan penyebaran penyakit DBD dengan penurunan sebesar $(E, I, H, V, W) = (80,6\%, 93,6\%, 99,2\%, 97,5\%, 98,3\%)$ dari nilai awal. Selain itu, kombinasi ketiga kontrol optimal memberikan hasil yang paling efektif dalam menurunkan penyebaran penyakit DBD.

Kata Kunci: *Dengue*, analisis kestabilan, kontrol optimal, *Lyapunov*, Prinsip Minimum *Pontryagin*.