

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil numerik yang didapatkan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyebaran penyakit dapat dipelajari dengan membentuk model kompartemen SIR yang diberikan kontrol pengobatan dan kontrol vaksinasi.
2. Model *SIR* dengan pengobatan dan vaksinasi mempunyai dua titik kesetimbangan, yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit dan titik kesetimbangan endemik.
3. Bilangan reproduksi dasar diperoleh dengan menggunakan matriks generasi dan nilainya bergantung pada laju penularan penyakit, laju kematian atau kelahiran alami, dan laju penyakit yang dapat mengakibatkan kematian.
4. Pada analisis sensitivitas bilangan reproduksi dasar ada dua parameter yang paling berpengaruh terhadap bilangan reproduksi dasar yaitu laju penularan penyakit dan laju penyakit yang dapat mengakibatkan kematian. Jika laju penularan penyakit yang mengalami kenaikan, maka bilangan reproduksi dasar akan naik juga. Sedangkan laju penyakit yang dapat mengakibatkan kematian yang mengalami kenaikan, maka bilangan reproduksi dasar akan menurun.
5. Hasil simulasi numerik untuk berbagai nilai kontrol menunjukkan bahwa dengan adanya nilai kontrol yang semakin besar maka banyaknya proporsi individu pada subpopulasi terinfeksi dapat ditekan. Dari hasil numerik dengan kontrol optimal yang didapatkan, semakin kecil nilai bobot relatif biaya maka penyebaran penyakit dapat ditekan, karena banyaknya proporsi individu pada subpopulasi terinfeksi akan semakin kecil.

5.2 Saran

Penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Menganalisis penyebaran suatu penyakit dengan memanfaatkan model SIR, seperti penyakit hepatitis.
2. Tambahkan faktor kontrol lain seperti edukasi kepada masyarakat.
3. Gunakan data yang ada di Indonesia agar menjadi pertimbangan untuk penyebaran suatu penyakit di Indonesia.

DAFTAR REFERENSI

- [1] SKM, I. (2017) *Epidemiologi Penyakit Menular*, 1 edition. Absolute Media.
- [2] Ndi, M. Z. dan Supriatna, A. K. (2017) Stochastic mathematical models in epidemiology. *Information*, **20**, 6185–6196.
- [3] Boyce, W. E. dan Prima, R. C. (2012) *Elementary Differential Equations*, 10th edition. Wiley, New York.
- [4] Colonius, F. dan Kliemann, W. (2014) *Dynamical systems and linear algebra*. American Mathematical Society.
- [5] Brauer, F., Castillo, C., dan Feng, Z. (2019) *Mathematical models in epidemiology (Vol. 32)*. Springer, New York.
- [6] den Driessche, P. dan Watmough, J. (2002) Reproduction numbers and sub-threshold endemic equilibria for compartmental models of disease transmission. *Mathematical Biosciences*, **180**, 29–48.
- [7] Ma, Z. dan Li, J. (2009) *Dynamical Modeling and Analysis of Epidemics*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.
- [8] Chitnis, N., Hyman, J. M., dan Cushing, J. M. (2008) Determining important parameters in the spread of malaria through the sensitivity analysis of a mathematical model. *Bulletin of mathematical biology*, **70**.
- [9] Martcheva, M. (2010) *An Introduction to Mathematical Epidemiology (Vol 61)*. Springer, New York.
- [10] Fadugba, S. E., Ogunlade, T., dan Ogunmiloro, O. (2018) Stability analysis and optimal control of vaccination and treatment of a sir epidemiological deterministic model with relapse. *International Journal of Mathematical Modelling & Computations*, **8**, 39–51.