

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab terakhir ini dipaparkan simpulan dan saran dari skripsi. Simpulan yang diambil merupakan jawaban dari permasalahan yang sebelumnya telah dirumuskan di Bab 1. Saran yang diberikan sebagai masukan untuk topik penulisan skripsi selanjutnya.

5.1 Simpulan

Skripsi ini membahas model epidemik *SIS* dan *SIR* menggunakan metode Rantai Markov diskret, Rantai Markov kontinu, dan persamaan diferensial stokastik. Dari pembahasan tersebut, diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Model epidemik *SIS* dan *SIR* menggunakan metode Rantai Markov diskret menghasilkan persamaan berupa peluang banyaknya individu terinfeksi untuk model epidemik *SIS* dan peluang banyaknya individu rentan dan terinfeksi untuk model epidemik *SIR*.
2. Model epidemik *SIS* dan *SIR* menggunakan metode Rantai Markov kontinu menghasilkan persamaan yang serupa dengan model epidemik *SIS* dan *SIR* Rantai Markov diskret. Namun, peluang yang terbentuk memperhitungkan galat dan menggunakan satuan waktu yang bersifat kontinu.
3. Model epidemik *SIS* dan *SIR* menggunakan metode persamaan diferensial stokastik menghasilkan persamaan diferensial yang merepresentasikan banyaknya individu dari waktu ke waktu yang mengalami penambahan maupun penurunan dengan mempertimbangkan gangguan pada model. Berikut model epidemik *SIS* persamaan diferensial stokastik

$$\frac{dI(t)}{dt} = \frac{\beta IS}{N} - (b + \gamma)I + \sqrt{\frac{\beta IS}{N} + (b + \gamma)I} \frac{dW(t)}{dt}$$

Untuk model epidemik *SIR* persamaan diferensial stokastik dinyatakan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \frac{dS(t)}{dt} &= -\frac{\beta IS}{N} - \sqrt{\frac{\beta IS}{N}} \frac{dW_1(t)}{dt} \\ \frac{dI(t)}{dt} &= \frac{\beta IS}{N} - \gamma I + \sqrt{\frac{\beta IS}{N}} \frac{dW_1(t)}{dt} - \sqrt{\gamma I} \frac{dW_2(t)}{dt} \end{aligned}$$

Gangguan pada model dinyatakan dalam $W(t)$, $W_1(t)$, dan $W_2(t)$.

4. Solusi yang dihasilkan model epidemik *SIS* menggunakan metode Rantai Markov diskret, Rantai Markov kontinu, dan persamaan diferensial stokastik cukup dekat dengan solusi model epidemik *SIS* deterministik. Solusi model epidemik *SIR* menggunakan metode Rantai Markov diskret, Rantai Markov kontinu, dan persamaan diferensial stokastik konvergen ke solusi yang dihasilkan oleh model epidemik *SIR* deterministik.

5. Hasil rata-rata langkah sampel solusi model epidemik *SIS* menggunakan metode Rantai Markov diskret atau kontinu lebih kecil dari solusi model epidemik *SIS* deterministik. Hal ini terlihat pada grafik solusi yang sebelumnya telah dibahas secara analitik.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang diberikan sebagai berikut :

1. Membahas model epidemik Rantai Markov diskret yang tidak lagi bergantung pada kompartemen model deterministik, melainkan pada distribusi binomial, yaitu Model *Greenwood* dan *Reed-Frost* untuk menentukan solusi model epidemik.
2. Membahas model epidemik selain *SIS* dan *SIR* menggunakan metode Rantai Markov diskret, Rantai Markov kontinu, dan persamaan diferensial stokastik.
3. Membahas ekspektasi model epidemik *SIR* menggunakan metode Rantai Markov diskret atau kontinu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. J. S. Allen, *An Introduction to Stochastic Processes with Applications to Biology*. 2nd ed. New Jersey: Chapman and Hall, 2010.
- [2] Hethcote, H. W., *Qualitative Analyses of Communicable Disease Models*. Iowa: Elsevier, 1976.
- [3] Z. Ma and J. Li, *Dynamical Modeling and Analysis of Epidemics*. Singapore: World Scientific, 2009.
- [4] Ross, Sheldon, *Introduction to Probability Models*. 11th ed. California: Academic Press, 2014.
- [5] W. E. Boyce and R. C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. 9th ed. New York: Wiley, 2009.
- [6] Gard, T. C., *Introduction to Stochastic Differential Equations*. New York: Marcel Dekker Inc, 1988.
- [7] Taylor, Howard, *An Introduction to Stochastic Modeling*. 3rd ed. San Diego: Elsevier, 1998.
- [8] Davis, Timothy, *Direct Methods for Sparse Linear Systems*. New York: Society for Industrial and Applied Mathematics, U.S., 2006.