

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Model matematika merupakan salah satu alat yang dapat membantu mempermudah penyelesaian masalah dalam kehidupan nyata. Masalah-masalah tersebut dapat dinyatakan ke dalam model matematis dengan menggunakan asumsi-asumsi tertentu. Selanjutnya, dari model tersebut dapat dicari solusinya, baik dengan cara analitis maupun secara numerik.

Salah satu permasalahan di kehidupan nyata adalah mengenai epidemi dari suatu penyakit yang tidak menimbulkan kematian (fatal) dan individu yang terinfeksi akan mempunyai kekebalan dalam jangka waktu tertentu, selanjutnya masalah epidemi dapat dimodelkan dalam bentuk matematis

Prosedur yang paling dasar dalam pemodelan penyakit adalah dengan menggunakan model compartmental, dalam hal ini populasi dibagi ke dalam kelompok yang berbeda yaitu *Susceptible* atau rentan, *Infected* atau yang terinfeksi, dan *Recovered* atau sembuh yang kemudian disingkat menjadi SIR. Model SIR dikembangkan oleh *William Ogilvy Kermack* dan *Anderson Gray McKendrick*.

Model SIR umumnya ditulis dalam bentuk persamaan diferensial biasa (PDB) yang merupakan salah satu bagian deterministik dengan waktu kontinu. Penyelesaian persamaan diferensial dalam model SIR dilakukan secara numerik. Model SIR digunakan dalam epidemiologi yaitu ilmu yang mempelajari pola kesehatan dan

penyakit serta faktor yang terkait di tingkat populasi. Model SIR digunakan untuk menghitung jumlah orang yang rentan, jumlah orang yang terinfeksi, dan orang yang sembuh dalam suatu populasi. Hal ini juga digunakan untuk menjelaskan perubahan dalam jumlah orang yang membutuhkan perhatian medis selama epidemi. Penting untuk dicatat bahwa model ini tidak bekerja dengan semua penyakit. Untuk model SIR harus sesuai, sekali seseorang telah sembuh dari penyakit ini, mereka akan menerima kekebalan seumur hidup. Model SIR juga tidak tepat jika seseorang telah terinfeksi tetapi tidak menular.

Salah satu penyakit yang dapat dimodelkan dengan model SIR adalah cacar air atau *varicella simplex*. Cacar air atau *varicella simplex* adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi virus varicella-zoster. Penyakit cacar air adalah penyakit yang sangat menular, dengan probabilitas 65-85% terinfeksi, dan 90% ketika di kontak dekat (Johnson, 2009). Sebelum vaksin, ada tingkat kematian yang tinggi. Sekarang vaksin tersedia, probabilitas kematian dari cacar air adalah 0,000093 (Johnson, 2009). Namun, vaksinasi hanya 99% efektif tahun pertama, dan berkurang setelah itu.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penulis tertarik untuk mengetahui perilaku penyakit cacar air dengan menggunakan Model SIR. Oleh karena itu, penulis mengambil judul **Analisis Kestabilan Model SIR pada Epidemi Cacar Air**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan model *SIR* pada epidemi penyakit cacar air?
2. Bagaimana menganalisa titik tetap dari model *SIR* serta kestabilannya?
3. Bagaimana menentukan Rasio Reproduksi Dasar Cacar Air dengan menggunakan parameter untuk penyakit cacar air?
4. Bagaimana menginterpretasikan grafik dari model *SIR* pada penyakit cacar air?

1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan lebih terfokus, maka penulis membuat batasan masalah dalam pembahasan, yaitu:

1. Model *SIR* yang digunakan model *SIR* yang sederhana tanpa memperhatikan tingkat vaksinasi serta laju kematian dan laju kelahiran.
2. Penyebaran penyakit terjadi pada populasi yang bersifat sehingga pengaruh migrasi diabaikan.
3. Jumlah populasi diasumsikan konstan dan masa inkubasi tidak diperhatikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Suatu penelitian akan terarah jika memiliki tujuan yang jelas. Ada pun tujuan yang hendak dicapai yaitu :

1. Menerapkan *SIR* pada epidemi penyakit cacar air.

2. Menentukan Rasio Reproduksi Dasar Cacar Air dengan menggunakan parameter untuk penyakit cacar air.
3. Menganalisa titik tetap dari model SIR serta kestabilannya.
4. Menginterpretasikan grafik dari model SIR pada penyakit cacar air.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan memberikan informasi tentang pola penyebaran wabah sehingga dapat dilakukan langkah pencegahan wabah yang lebih meluas.
2. Wahana dalam menambah khazanah keilmuan matematika, khususnya tentang aplikasi matematika dalam dunia nyata.