

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pembangunan ekonomi, komunikasi lintas budaya, dan mudahnya akses transportasi menjadikan wilayah satu dengan wilayah yang lainnya terasa lebih dekat. Kondisi ini menyebabkan orang-orang sering bepergian dari wilayah satu ke wilayah lainnya. Perjalanan penduduk antarwilayah dapat menyebabkan penularan penyakit karena memungkinkan individu yang terinfeksi untuk menularkan penyakitnya kepada individu sehat di wilayah lain. Jenis penyakit menular yang mematikan dan sering terdeteksi antara lain SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*), polio, virus H1N1 (flu babi), virus H1N5 (flu burung), meningitis, dan TBC (tuberkulosis). Agar tidak terjadi penyebaran penyakit menular antarwilayah perlu adanya tindakan khusus yakni pemeriksaan kesehatan individu di pintu keluar dan masuk wilayah tersebut. Hal ini sudah dilakukan di berbagai wilayah terutama di bandara-bandara internasional.

Penelitian matematika mengenai pengaruh penyebaran populasi terhadap penyebaran penyakit sudah banyak dilakukan. Wang dan Mulone (2003), Wang dan Zhao (2004) telah mengemukakan model epidemik *SIS* (*Susceptible Infective Susceptible*) untuk menjelaskan dinamika penyebaran penyakit antar-dua wilayah dan  $n$ -wilayah. Cui dkk. (2006) menganalisis model epidemi tipe *SIS* dengan penyebaran penyakit melalui transportasi antar-dua wilayah. Liu dan Takeuchi (2006), membuat model epidemi tipe *SIQ* (*Susceptible Infective Quarantine*) dengan penyebaran penyakit melalui transportasi antar-dua wilayah dengan metode *entry screening*, yaitu pemeriksaan penyakit menular di jalur masuk kedua wilayah.

Liu dan Takeuchi (2006) menjelaskan bahwa penyebaran penyakit antar-dua wilayah dapat dicegah dengan menggunakan metode *entry screening*, namun metode ini dianggap belum maksimal karena pemeriksaan penyakit hanya dilakukan di jalur masuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemeriksaan penyakit pada jalur keluar dan masuk pada masing-masing wilayah seperti yang dijelaskan dalam penelitian Liu dkk. (2011).

Liu dkk. (2011) mengemukakan model penyebaran penyakit tipe *SIQS* (*Susceptible Infective Quarantine Susceptible*) melalui transportasi antar-dua wilayah dengan metode *exit-entry screening*. Pada model *SIQS* tersebut dijelaskan bahwa *Susceptible* adalah populasi individu yang sehat namun rentan terhadap penyakit, *Infectives* adalah populasi individu yang terkena penyakit dan dapat menularkan penyakitnya, dan *Quarantine* adalah populasi individu yang dikarantina karena terdeteksi terinfeksi penyakit. *Exit-entry screening* merupakan metode pemeriksaan penyakit menular pada jalur keluar dan masuk di kedua wilayah. Dalam penelitiannya, Liu dkk. (2011) mengasumsikan bahwa setiap individu yang bepergian diperiksa kesehatannya pada jalur keluar dan masuk di masing-masing wilayah. Individu yang terdeteksi mengidap penyakit menular, dikarantina untuk diberi pengobatan. Model yang dikemukakan oleh Liu dkk. (2011) digunakan sebagai rujukan utama dalam penulisan skripsi ini.

Model tersebut dianalisis kestabilannya dengan terlebih dahulu ditentukan titik kesetimbangan dan angka reproduksi dasarnya. Untuk menunjukkan hasil analisis kestabilannya dilakukan simulasi numerik dengan menggunakan beberapa nilai parameter tertentu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, pokok permasalahan yang dibahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana turunan model penyebaran penyakit menular melalui transportasi dua wilayah dengan *exit-entry screening*.
2. Bagaimana syarat eksistensi titik kesetimbangan model.
3. Bagaimana kestabilan titik kesetimbangan model.
4. Bagaimana hasil simulasi numerik dan interpretasi solusi model.

## **1.3 Batasan Masalah**

Skripsi ini difokuskan pada pembahasan dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Kedua wilayah identik, mempunyai parameter demografi yang sama.

2. Tidak pernah terjadi kesalahan dalam identifikasi penyakit pada individu *Susceptible*.
3. Individu yang teridentifikasi terinfeksi akan diisolasi untuk mendapatkan perlakuan khusus.

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Menurunkan model penyebaran penyakit menular melalui transportasi dua wilayah dengan metode *exit-entry screening*.
2. Menentukan syarat eksistensi titik kesetimbangan model.
3. Menganalisis kestabilan titik kesetimbangan model.
4. Melakukan simulasi numerik dan interpretasi solusi model.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

