

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini terdapat berbagai macam penyakit yang harus diwaspadai karena dapat mengakibatkan kematian. Salah satu penyakit yang harus diwaspadai adalah *Acquired Immune Deficiency Syndrome* ( AIDS ) karena berakibat kematian pada penderitanya. AIDS merupakan penyakit yang menyerang sistem kekebalan tubuh yang disebabkan oleh *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) [8], atau dengan kata lain AIDS adalah fase terakhir dari infeksi HIV.

Cara penularan HIV dapat melalui hubungan seks, pemakaian suntik bersama penderita, ibu penderita HIV positif ke bayinya dan lain- lain [16]. Dari beberapa cara penularan tersebut, penularan dari ibu hamil ke bayinya adalah cara penularan yang efektif. Penularan HIV dari ibu hamil ke bayinya disebut penularan secara vertikal [1] dimana penularan dapat terjadi pada masa kehamilan, saat melahirkan, setelah melahirkan maupun saat menyusui. Oleh karena itu, penularan HIV transmisi vertikal harus dikendalikan penyebarannya.

Perkembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika memberikan peranan yang penting dalam mencegah dan mengendalikan meluasnya penyebaran penyakit. Penyakit-penyakit tersebut dapat dimodelkan ke dalam model matematika yaitu model epidemi SIR (*Susceptible-Infective-Recovered*) yang dikenalkan oleh Kermack dan Mckendrick (1927) [4].

Dalam perkembangannya, untuk menganalisa model penularan HIV akan digunakan model *SEIA* (*Susceptible-Eksposed-Infected-AIDS*) karena dalam HIV terdapat periode laten dan tidak dapat sembuh sehingga tidak ada laju kesembuhan. Model *SEIA* yang memperhatikan adanya periode laten, dengan pendekatan *compartmental* (pembagian kelas) maka populasi dibagi ke dalam empat kelas yaitu *susceptible*, *exposed*, *infected*, dan *AIDS*.

Pada pembagian kelas epidemi, diasumsikan jumlah populasi konstan dan dinotasikan dengan  $N$ . Model *SEIA* penularan HIV menggambarkan alur penyebaran virus dari kelas *susceptible* maka individu *susceptible* pertama kali akan melewati periode jendela sehingga memasuki kelas *exposed*. Setelah periode jendela berakhir, individu dalam kelas ini memasuki kelas *infected*, apabila kekebalan tubuh tinggi HIV akan tetap pada kelas *infected* namun jika kekebalan tubuh rendah maka akan memasuki kelas *AIDS*.

Dengan memperhatikan faktor transmisi vertikal pada model *SEIA* penularan HIV maka model pun akan berubah yang kemudian akan dicari solusi sistem dan dianalisis kestabilan sistemnya. Analisis kestabilan dilakukan dengan menggunakan analisis kestabilan lokal yang bertujuan untuk mengetahui kestabilan disekitar titik kesetimbangannya. Selanjutnya akan dilakukan simulasi model untuk mengetahui gambaran nyata model penularan HIV transmisi vertikal kemudian akan ditentukan strategi pengendalian model penularan HIV transmisi vertikal untuk mengendalikan penyebaran virus.

## **1.2 Permasalahan**

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengkonstruksi model penularan HIV yang digunakan untuk mengendalikan penyebaran HIV dengan membuat strategi pengendalian penyebaran virus.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Penulisan tugas akhir ini hanya difokuskan pada strategi model sederhana pengendalian HIV transmisi vertikal dengan menganalisa kestabilan model. Pengaruh vaksinasi tidak diperhatikan, dan pengaruh migrasi diabaikan. Periode latent virus diperhatikan yang artinya virus belum ditemukan namun sudah dapat menularkan penyakit, dan HIV tidak dapat disembuhkan.

## **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah mendapatkan rasio reproduksi untuk mengetahui tingkat penyebaran virus. Setelah itu, akan ditentukan strategi pengendalian untuk mengendalikan penyebaran HIV transmisi vertikal.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini meliputi empat bab, yaitu pendahuluan, materi penunjang, pembahasan dan penutup.

Bab I merupakan bab pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah dan tujuan penulisan serta sistematika penulisan. Bab II merupakan bab materi penunjang yang berisi materi dasar yang meliputi model matematika, turunan, determinan, nilai eigen, sistem persamaan

differensial, kriteria Routh-Hurwitz, titik kesetimbangan serta model *SIR* dan *SEIR* Klasik. Bab III merupakan bab pembahasan yang membahas model *SEIA* yang meliputi, model *SEIA* dengan adanya transmisi vertikal, menentukan penyebaran virus, analisis kestabilan, simulasi model dan strategi model pengendalian. Bab IV merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.