

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Aplikasi model matematika memiliki peran penting dalam berbagai bidang ilmu. Permasalahan yang ada dalam lingkungan kehidupan dapat ditransformasikan dalam model matematika dengan menggunakan beberapa asumsi. Dari model matematika yang ada selanjutnya dapat dianalisis perilaku-perilaku di dalamnya.

Salah satu contoh aplikasi pemodelan matematika dalam lingkungan kehidupan adalah kejadian epidemi. Epidemi adalah keadaan dimana suatu masalah kesehatan (umumnya penyakit) yang ditemukan pada suatu daerah tertentu dalam waktu yang singkat berada dalam frekuensi (jumlah) yang meningkat [5].

Secara khusus tugas akhir ini akan menganalisa model dinamik penyebaran virus flu H1N1 atau biasa dikenal dengan flu babi (*swine flu*). Flu A baru H1N1/Swine flu adalah penyakit influenza yang disebabkan oleh virus influenza A H1N1 yang dapat ditularkan melalui binatang, terutama babi dan dapat menular antar manusia. Gejala-gejala secara umum penyakit ini mirip influenza dengan tanda-tanda klinis antara lain; demam  $> 38^{\circ}\text{C}$ , batuk, pilek, lesu, letih, nyeri tenggorokan, nafas cepat, sesak nafas, mual, muntah dan diare. Cara penularan melalui udara dan dapat juga melalui kontak langsung. Masa inkubasi

(waktu masuknya virus ke tubuh sampai munculnya gejala klinis) adalah 3 – 5 hari. Langkah-langkah antisipasi terinfeksi virus ini dengan mewaspadai semua kasus flu, menjauhkan hewan ternak dari pemukiman penduduk, menganjurkan warga untuk selalu meningkatkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), melakukan kampanye pencegahan flu A Baru H1N1 pada masyarakat untuk melakukan hal-hal sebagai berikut; selalu mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan aktifitas sehari-hari (PHBS), menutup hidung dan mulut dengan tissue atau saputangan saat batuk atau bersin, menggunakan masker, tidak meludah disembarang tempat. Jika dicurigai adanya kasus flu A Baru H1N1 laporkan ke Unit Pelayanan Kesehatan terkait [4].

Sebelumnya tulisan yang membahas tentang model penyebaran wabah penyakit telah ditulis oleh Renny Dwi Prastiwi dengan judul Analisis Penyebaran Malaria yang Bergantung pada Populasi Manusia dan Nyamuk (2009), Muhammad Asrori dengan judul Analisis Kestabilan Model Dinamik Tuberkulosis dengan bergantung pada Kepadatan Penduduk (2010), Elmayanti Hotmari dengan judul Analisis Kestimbangan Model Dinamika Penyebaran Epidemik Demam Berdarah Dengue (2011), Bifry Septia Devaluasi dengan judul Analisis Kestabilan Model Penyebaran Penyakit campak (Measles) dengan Pengaruh Vaksinasi (2011) dan pada kesempatan ini penulis bermaksud untuk menyusun skripsi dengan judul Pemodelan Matematika Penyebaran Virus H1N1 pada Populasi Manusia. Jurnal tentang wabah virus H1N1 sebelumnya ditulis pada tahun 2011 oleh P. Pongsumpun dan I. M. Tang dengan judul *Mathematical model of the symptomatic and asymptomatic infections of Swine flu*. Dalam jurnal

tersebut membahas penyebaran virus H1N1 (*swine flu*) dengan model S,E,Is,Ia,Q,R.

## 1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dirumuskan pada penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana mendeskripsikan penyebaran flu H1N1 ke dalam bentuk pemodelan matematika dan bagaimana kestabilannya.

## 1.3. Batasan Masalah

Informasi mengenai penyebaran virus diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang berdasarkan Laporan Tahunan Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2009. Penyebaran virus H1N1 pada populasi dikelompokkan ke dalam 3 klas yaitu *susceptible*, *infected* dan *recovered* (SIR). Namun adanya perbedaan pengertian *susceptible* antara penulis dan Dinkes Kota Semarang, maka penulisan tugas akhir ini difokuskan pada konstruksi model transmisi virus H1N1 pada populasi manusia dengan menggunakan model SEIR. Setelah konstruksi model diperoleh, dilakukan pelinieran untuk melihat kestabilan model dan simulasi numerik untuk menggambarkan penyebaran virus.

## 1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui model matematika dari penyebaran virus flu H1N1 pada populasi manusia.

- b. Menentukan titik kesetimbangan untuk dianalisis perilaku kestabilannya.
- c. Melakukan simulasi numerik dari model yang telah dikonstruksi dengan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang pada tahun 2009

### **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 teori-teori penunjang yang terdiri dari penjelasan mengenai pemodelan matematika, limit, turunan, matriks, nilai eigen dan vektor eigen, persamaan differensial, linearisasi sistem persamaan diferensial nonlinear dan kestabilan titik kesetimbangan.

Bab III merupakan pembahasan mengenai proses konstruksi model matematika, solusi kesetimbangan model, linierisasi sistem persamaan diferensial nonlinier, kestabilan dari solusi kesetimbangan dan simulasi model.

Bab IV merupakan penutup dari penulisan tugas akhir ini yang terdiri atas kesimpulan dan saran.