

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kesehatan sangat penting bagi setiap individu karena seseorang yang memiliki kesehatan jiwa dan raganya maka akan mampu menjalankan aktivitas sehari-harinya dengan baik. Oleh karena itu kesehatan menjadi penentu penting dalam kesanggupan seseorang dalam menghadapi dan menjalani kehidupan.

Menurut Undang-Undang RI. No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Pada pasal 1 point 1 dijelaskan bahwa kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup secara produktif secara sosial dan ekonomi [1]. Oleh karena itu manusia tidak akan bisa beraktivitas dengan maksimal apabila sedang dalam keadaan sakit.

Berkaitan dengan kesehatan terdapat firman Allah SWT dan hadits Rasulullah SAW, diantaranya adalah Q.S Al-Baqarah : 195 yang artinya adalah “dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu sendiri kedalam kebinasaan”. Ayat ini mengandung makna bahwa harus menjaga atau menghindarkan diri dari hal hal yang tidak baik, membuat binasa, atau merugikan. Oleh karena itu setiap orang harus menjaga kesehatannya dan menghindar diri dari suatu penyakit khususnya dari penyakit yang disebabkan karena kelalaian diri sendiri, seperti pribahasa berikut “ lebih baik mencegah dari pada mengobati”.

Selain firman Allah diatas terdapat suatu hadits yang diriwayatkan oleh Bukhari-Muslim yang berbunyi “At-Thaun (penyakit menular) adalah na’jis yang dikirimkan kepada suatu golongan dari golongan orang-orang Israil dan kepada orang-orang sebelumnya. Maka apabila kamu mendengar penyakit menular terjangkit disuatu daerah, janganlah kamu memasuki daerah tersebut. Dan apabila disuatu tempat tempat terjangkitnya penyakit menular tersebut terdapat kamu, maka janganlah kamu keluar atau lari dari padanya [2].

Penyakit adalah suatu keadaan *abnormal* dari tubuh atau pikiran yang menyebabkan ketidaknyamanan, disfungsi atau kesukaran terhadap seseorang. Ilmu yang mempelajari tentang penyakit disebut *patologi*. [3]. Berkaitan dengan penyakit, penulis akan menyampaikan mengenai penyakit psikososial.

Menurut Departemen Kesehatan (2011) Psikososial adalah semua perubahan yang terjadi dalam kehidupan individu/seseorang, baik yang berupa psikologik maupun sosial yang mempunyai pengaruh timbal balik. Sumber lain menyatakan bahwa psikososial adalah suatu kondisi yang terjadi pada individu yang mencakup aspek psikis dan sosial atau sebaliknya. Psikososial menunjuk pada hubungan antara faktor psikis dan sosial, yang saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain [4].

Psikososial adalah suatu pembahasan mengenai relasi sosial yang mencakup faktor-faktor psikologis [5]. Masalah-masalah psikososial adalah sebagai berikut [6] : berduka, keputusasaan, ansietas / perasaan takut, ketidakberdayaan, penyimpangan perilaku sehat, sindroma post trauma / stres setelah koma, dan lain lain.

Dalam penyakit adalah istilah epidemik. Epidemik adalah wabah penyakit yang menyebar lebih cepat dan lebih luas di antara sekelompok orang [7]. Penanganan terhadap penyakit khususnya wabah haruslah dihadapi dengan serius dan fokus sampai diperoleh solusi terbaik. Oleh karena itu segala kemampuan dan berbagai ilmu pengetahuan serta teknologi yang dimiliki oleh manusia hendaknya bekerja sama untuk mengkaji solusi dari berbagai penyakit yang terdapat di kehidupan nyata.

Pengkajian penyakit dengan ilmu pengetahuan salah satunya adalah melalui ilmu matematika. Dalam matematika terdapat pemodelan matematika. Pemodelan matematika adalah ilmu yang memodelkan permasalahan yang ada dalam dunia nyata kedalam model matematis untuk menggambarkan dinamika suatu sistem sehingga lebih mudah untuk dikaji dan dipelajari [8].

Allah berfirman dalam Q.S Al-Qamar : 49 yang artinya : “Sesungguhnya kami menciptakan sesuatu dengan ukuran”. Selain itu dalam Q.S Al-Hijr : 19 yang artinya : “dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”. Oleh karena itu kita dapat simpulkan bahwa segala sesuatu yang ada di muka bumi ini memiliki ukuran-ukuran tertentu dan ukuran dapat disajikan dalam model matematis yaitu pemodelan matematika.

Adapun Pengkajian penyakit psikososial ini menggunakan model epidemik SIR. Model epidemik SIR yaitu suatu model yang digunakan untuk kasus penyebaran penyakit. Proses penyebaran penyakit menular suatu populasi pertama kali dikaji secara matematis oleh Kermarck dan Mc Kendrick. Para peneliti tersebut (Kermarck dan Mc Kendrick) menggunakan model bagian bagian yaitu SIR yang terdiri dari tiga bagian yaitu *susceptible* (populasi rentan), *infected* (populasi infeksi) dan *recovered* (populasi kebal). Penemuan ini kemudian dikembangkan oleh beberapa ilmuan sehingga diperoleh model epidemik SIR [9].

Pembahasan dalam studi litelatur dengan judul “Efek Psikososial pada Model Epidemik SIR” telah dibahas mengenai kestabilan lokal untuk titik equilibrium bebas penyakit dan endemik. Adapun pada Skripsi ini akan mempelajari pencarian kestabilan global dengan menggunakan fungsi Lyapunov.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin mengangkat tema tulisan ini dengan judul “Analisis Kestabilan Global dengan Menggunakan Fungsi Lyapunov Pada Model Dinamik Epidemik SIR dengan Efek Psikososial”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk model dinamika epidemik SIR dengan efek psikososial yang diperoleh ?
2. Apa kriteria yang menyebabkan mewabahnya penyakit ?
3. Bagaimana analisis kestabilan global dengan menggunakan fungsi Lyapunov ?
4. Bagaimana hasil simulasi dinamik pada model dinamik epidemik SIR dengan menggunakan *software maple* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam Skripsi ini, penulis memberikan batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Model yang digunakan adalah model epidemik SIR dengan efek psikososial.
2. Populasi dibagi menjadi tiga populasi, yaitu populasi rentan, infeksi dan kebal.
3. Analisis kestabilan global akan dilakukan dengan menggunakan fungsi Lyapunov.
4. Simulasi numerik akan dilakukan dengan menggunakan *software maple*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada Skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana bentuk model dinamika epidemik SIR dengan efek psikososial.
2. Untuk mengetahui kriteria mewabahnya penyakit dalam populasi.
3. Untuk mengetahui proses analisis kestabilan global dengan menggunakan Fungsi Lyapunov.
4. Untuk mengetahui bagaimana hasil simulasi dinamik pada model dinamik epidemik SIR dengan menggunakan *software maple*

### 1.5 Metodologi

Tahapan yang dilakukan dalam Skripsi ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Pustaka

Metode studi pustaka ini dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi dari berbagai referensi yang mendukung pengerjaan penelitian, mulai dari buku - buku serta jurnal-jurnal yang berkaitan dengan judul Skripsi ini.

#### 2. Analisis

Proses analisis dilakukan dengan mengkontruksi dinamika model epidemik SIR, menganalisis titik tetap pada model tersebut serta menganalisis kestabilan global dengan menggunakan fungsi Lyapunov kemudian selanjutnya akan dilakukan simulasi dari model epidemik SIR tersebut.

#### 3. Simulasi

Pengaplikasian model matematika akan dilakukan dengan menggunakan data data secara acak. Dengan kata lain, hasil simulasi ini bukan merupakan hasil sebenarnya tetapi

diharapkan mampu mendekati hasil sebenarnya. Adapun proses pengerjaan simulasi akan dilakukan dengan menggunakan *software maple*.

#### 4. Interpretasi

Pengambilan kesimpulan dari hasil penelitian sehingga diperoleh interpretasi biologis dari hasil penelitian tersebut.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan Skripsi ini terbagi menjadi lima BAB, dimulai dari bab pendahuluan dan diakhiri dengan bab penutup. Berikut adalah penjelasan mengenai isi dari BAB *I, II, III, IV* dan *V* yaitu sebagai berikut :

##### BAB I           PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

##### BAB II           LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi landasan teori yang dijadikan referensi untuk membahas yang menjadi dasar teori pada masalah yang dibahas diantaranya pemodelan matematika, model SIR, persamaan diferensial, titik ekuilibrium serta fungsi Lyapunov.

##### BAB III        ANALISIS        KESTABILAN        GLOBAL        DENGAN MENGUNAKAN FUNGSI LYAPUNOV PADA MODEL EPIDEMIK SIR DENGAN EFEK PSIKOSOSIAL

Pada bab ini berisi tentang pembentukan model epidemik SIR, analisis titik tetap bebas penyakit dan endemik dari model epidemik tersebut kemudian akan dilakukan proses mencari kestabilan global dengan menggunakan fungsi Lyapunov.

#### BAB IV      SIMULASI

Pada bab ini, akan dilakukan simulasi dinamik model epidemik SIR kemudian simulasi analisis sensitivitas dan terakhir simulasi phase potrait.

#### BAB V      PENUTUP

Pada bab ini, akan disampaikan mengenai kesimpulan dari perhitungan yang telah dilakukan serta melakukan interpretasi pada permasalahan di dunia nyata.

