

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini perubahan iklim yang ekstrim sangat mempengaruhi kondisi kesehatan masyarakat pada umumnya, dan faktanya ada beberapa penyakit yang kemudian menjadi sangat mewabah dan menyerang di berbagai usia. Salah satu diantaranya adalah Penyakit ISPA atau Infeksi Saluran Pernafasan Akut. Apalagi saat ini di mana cuaca terkadang sangat panas disertai angin kencang, tapi tiba-tiba saja hujan deras yang juga disertai angin kencang. Hal ini secara tidak langsung mempengaruhi ketahanan tubuh seseorang. Penyakit ISPA adalah penyakit infeksi yang menyerang bagian fungsi pernafasan baik itu hidung, telinga tengah, tenggorokan (faring), kotak suara (laring), dan paru paru ([http://id.wikipedia.org/wiki/Infeksi\\_saluran\\_napas\\_atas](http://id.wikipedia.org/wiki/Infeksi_saluran_napas_atas)).

Penyakit ISPA merupakan penyakit paling banyak diderita masyarakat di kota, salah satunya Kota Medan. Setelah erupsi gunung Sinabung pada September 2013 lalu jumlah penderita infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) di kota Medan terus meningkat. Berdasarkan data Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Medan, jumlah pasien ISPA yang datang ke-39 puskesmas pada September 2013 tercatat 12.190 kasus. Jumlah ini kemudian meningkat menjadi 15.911 kasus pada Oktober, 18.556 kasus di November, dan melonjak menjadi 19.433 kasus pada Desember. Hingga saat ini angka kematian akibat ISPA yang berat sangat tinggi. Kematian seringkali disebabkan karena penderita datang untuk berobat dalam keadaan parah/lanjut dan kurang gizi. (<http://www.koran-sindo.com/node/364695>).

Penyakit ini sangat berbahaya, maka perlu dilakukan sebuah penelitian dengan menggunakan model matematika. Model matematika memiliki peranan penting dalam mencegah penyebaran penyakit agar tidak meluas. Peranan matematika ini berupa model matematika, yang disebut model epidemi. Dengan menggunakan berbagai asumsi, permasalahan yang ada dapat ditransformasikan

dalam model matematika. Dalam model matematika yang ada, selanjutnya dapat dianalisis perilaku-perilaku yang ada di dalamnya. Dengan demikian akan diketahui tingkat penyebaran suatu penyakit menular.

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis yang dapat diterima secara ilmiah terhadap peristiwa penyebaran penyakit menular. Salah satunya dapat dipandang dalam bentuk model matematika. Fredlina dkk melakukan penelitian mengenai penyakit tuberculosis dengan model *SIR* (*Susceptible, Infected, dan Recovered*). Model penyebaran penyakit TB yang disusun menghasilkan persamaan model yang menggambarkan penyebaran penyakit TB pada kelas *susceptible, infectious, dan recovered*. Model yang terbentuk perlu dianalisis dengan mencari titik kesetimbangan, nilai eigen dan *basic reproduction ratio*. Kemudian dilakukan simulasi menggunakan metode Runge-Kutta orde 4 untuk menguji analisis parameter. Dari hasil analisis akan didapat parameter yang paling berpengaruh dalam penyebaran tuberculosis adalah laju penularan dan laju kesembuhan. Dengan demikian penyebaran tuberculosis dapat dikendalikan dari kejadian epidemi dengan membuat atau menurunkan laju penularan dan meningkatkan laju kesembuhan (Fredlina, dkk. 2012).

Model *SIR* merupakan model epidemi yang menggambarkan penyebaran penyakit infeksi dengan individu yang sembuh tidak dapat terinfeksi kembali. Model ini bertujuan untuk mengetahui laju penyebaran dan kepunahan suatu wabah penyakit dalam suatu populasi tertutup dan bersifat epidemi. Model epidemi *SIR* pertama kali diperkenalkan oleh W. O. Kermack dan Mc. Kendrick dalam makalahnya yang berjudul "*A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics*" yang kemudian muncul dalam *Proceeding Royal Society London* halaman 700-721 tahun 1927, dan kemudian menjadi peranan penting dalam perkembangan matematika epidemi. Mengenai rangkuman tersebut telah dituliskan secara lengkap oleh Murray. Di dalam modelnya, populasi manusia dibagi menjadi tiga kelompok yaitu individu rentan atau *susceptible* (*S*), individu yang terinfeksi atau *infected* (*I*), dan individu yang telah sembuh atau *recovered* dari penyakit menular (*R*) (Iswanto, 2012).

Model SIR digunakan untuk melihat perubahan pada setiap subbab-nya untuk mereka yang membutuhkan perhatian medis selama penyebaran penyakitnya. Model SIR juga dapat menjelaskan bahwa seseorang yang telah sembuh dari suatu penyakit, maka orang tersebut akan memiliki kekebalan dalam tubuhnya. Sehingga dalam tubuhnya memiliki daya tahan untuk tidak terjangkit penyakit dengan jenis yang sama. Hanya saja model SIR ini tidak bekerja pada semua penyakit, ketika seseorang terjangkit penyakit menular, ada kemungkinan suatu saat orang tersebut akan terjangkit lagi.

Penelitian ini akan menyelidiki model penularan penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) di Kota Medan melalui model epidemi *SIR* (*Susceptible, Infected, Recovered*). Model matematika yang dibuat diharapkan dapat memberikan manfaat khususnya kepada pemerintah Kota Medan dalam memberikan kebijakan penentuan wilayah yang harus diberikan program vaksinasi penyakit ISPA.

Berdasarkan masalah di atas maka penulis mencoba untuk mengangkat topik ini sebagai judul skripsi yaitu "**ANALISIS MODEL EPIDEMI *SIR* (*SUSCEPTIBLE, INFECTED, RECOVERED*) PADA PENYAKIT INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (*ISPA*)**".

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara penggunaan model epidemi *SIR* pada penyakit menular, secara khusus penyakit ISPA dan bagaimana cara menentukan perkembangan epidemi suatu populasi yang terkena wabah penyakit menular.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Model ini berkaitan dengan manusia yang rentan (*Susceptible*), manusia yang terinfeksi (*Infectious*), manusia yang sembuh (*Recovered*).
2. Laju kelahiran yang terjadi dalam populasi ini diasumsikan sama dengan laju kematian.

3. Penyebaran penyakit terjadi pada populasi tertutup (tidak terjadi migrasi), sehingga pengaruh dari luar diabaikan.
4. Jumlah populasi diasumsikan selalu konstan dan tidak memperhatikan masa inkubasi.
5. Simulasi model epidemi dilakukan di kota Medan dan informasi mengenai penyakit ISPA diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Medan dan Dinas Kesehatan Puskesmas Teladan berdasarkan Laporan Tahunan Dinas Kesehatan Kota Medan tahun 2014.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui model penularan penyakit ISPA dengan menggunakan model epidemi *SIR (Susceptible, Infected, Recovered)*.
2. Melakukan simulasi numerik dengan menggunakan metode Runge-Kutta Orde 4.
3. Menentukan titik kesetimbangan, *eigen value*, dan *basic reproduction ratio*.
4. Mengetahui perkembangan epidemi pada penyakit ISPA dalam suatu populasi.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

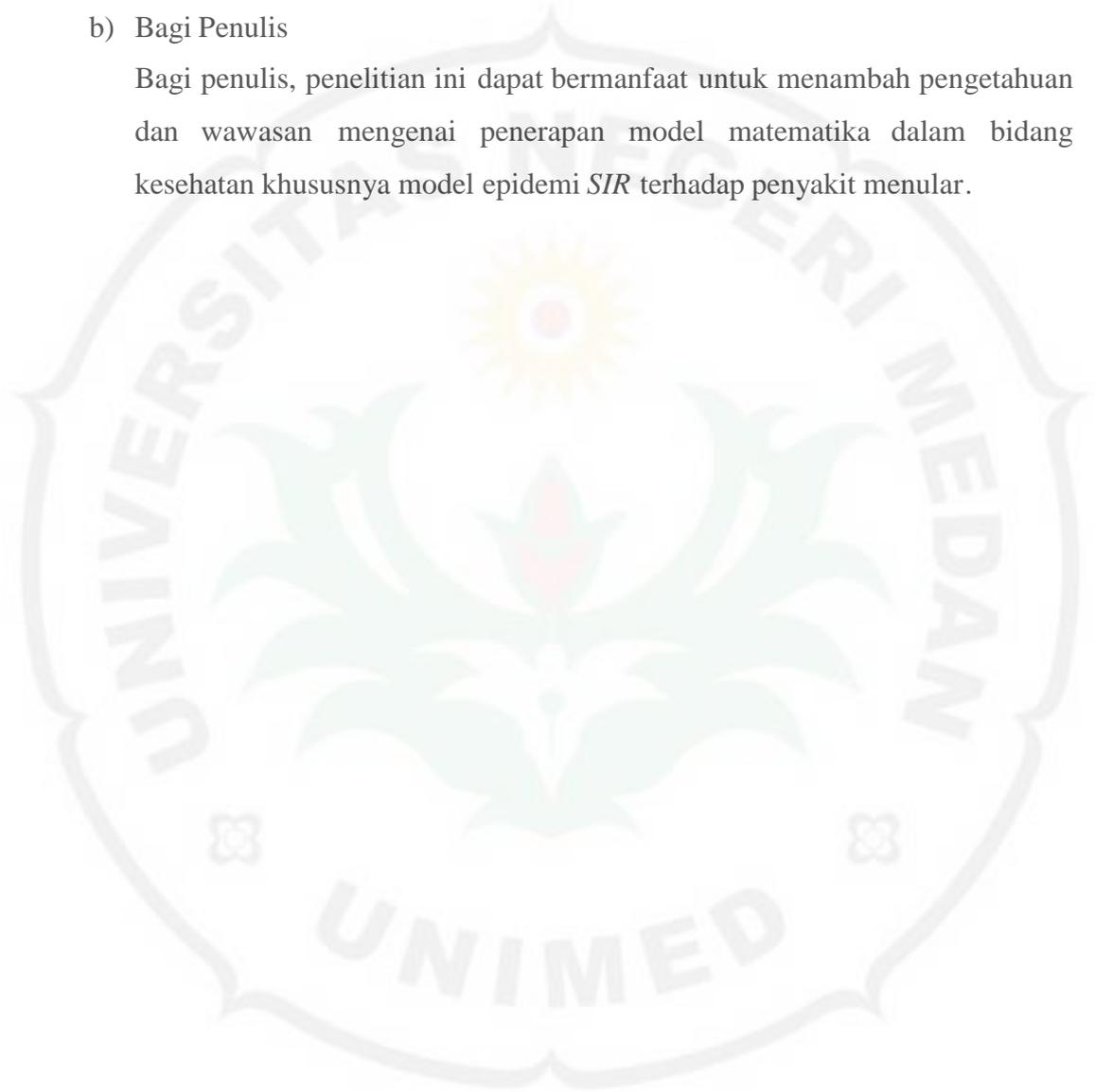
Manfaat dari penelitian ini dapat berpengaruh bagi orang lain dan bagi penulis sendiri. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

##### **a) Bagi Orang Lain**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang peranan model epidemi *SIR* terhadap penyebaran penyakit menular seperti ISPA dan informasi tersebut diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah untuk menentukan kebijakan yang tepat dalam mencegah meluasnya penyebaran penyakit ISPA.

b) Bagi Penulis

Bagi penulis, penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai penerapan model matematika dalam bidang kesehatan khususnya model epidemi *SIR* terhadap penyakit menular.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY