

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan salah satu penyakit yang dipengaruhi oleh lingkungan. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) adalah infeksi saluran pernapasan akut yang berlangsung sampai 14 hari dan menyerang saluran pernapasan mulai dari hidung sampai gelembung paru, beserta organ - organ disekitarnya seperti : sinus, ruang telinga tengah, dan selaput paru. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) paling banyak diderita oleh anak - anak, baik di negara berkembang maupun di negara maju. Penyakit-penyakit saluran pernapasan pada masa bayi dan anak-anak dapat pula memberi kecacatan sampai pada masa dewasa. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan masalah kesehatan yang penting karena bisa menyebabkan kematian bayi dan balita yang cukup tinggi yaitu kira - kira 1 dari 4 kematian yang terjadi (Rasmaliah, 2004). Menurut WHO (2003), Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan salah satu penyebab kematian tersering pada anak di negara berkembang. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) menyebabkan empat dari 15 juta perkiraan kematian pada anak berusia lima tahun setiap tahunnya. Di Amerika terdapat dua sampai tiga juta kasus pneumonia per tahun dengan jumlah kematian rata - rata 45.000 orang. Di Indonesia, pneumonia merupakan penyebab kematian nomer tiga setelah kardiovaskuler dan TB.

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) menular melalui kontak langsung atau tidak langsung dari benda yang telah dicemari virus dan bakteri penyebab ISPA *hand to (hand transmission)* dan dapat juga ditularkan melalui udara tercemar (*air borne disease*) pada penderita, Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) yang kebetulan mengandung bibit penyakit melalui sekresi berupa saliva atau sputum. (Cahyaningrum, 2012).

Untuk mengetahui apakah suatu penyakit menular dapat menjadi endemik atau tidak, maka beberapa model penyebaran penyakit baik model yang bersifat deterministik maupun yang bersifat stokastik digunakan untuk mengujinya. Model model tersebut memiliki karakteristik tersendiri. Salah satu model matematika

epidemic untuk menganalisis penyebaran penyakit di antaranya adalah SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*). (Kermack dan Mckendrick, 1927).

Model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) ini bertujuan untuk mengetahui laju penyebaran dan kepunahan suatu wabah penyakit dalam suatu populasi tertutup dan bersifat epidemik. Model (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) yang digunakan untuk melihat perubahan pada setiap subbabnya untuk mereka yang membutuhkan perhatian medis selama penyebaran penyakitnya. Model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) juga dapat menjelaskan bahwa seseorang yang telah sembuh dari suatu penyakit, maka orang tersebut akan memiliki kekebalan dalam tubuhnya. Hanya saja model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) ini tidak bekerja pada semua penyakit, ketika seseorang terjangkit penyakit menular, ada kemungkinan suatu saat orang tersebut akan terjangkit lagi dan pada penelitian tersebut didapatkan hasilnya. (Iswanto, 2012).

Penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dapat dimodelkan dalam bentuk model matematika. Salah satu model yang cocok adalah model epidemik. Beberapa penelitian tentang model epidemik salah satunya adalah Effendy (2013), melakukan kajian terhadap model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) stokastik terhadap penyebaran penyakit demam berdarah dengue, dan juga pada penelitian tahun 2014 telah diteliti mengenai model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) pada penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Model matematika penyebaran penyakit pertama kali dikemukakan oleh Kermack dan Mckendrick pada tahun 1927, yaitu model epidemik SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*). Model ini disusun secara deterministik untuk menggambarkan sifat penyebaran penyakit yang berbentuk sistem persamaan differensial nonlinier. Model ini terus diperbaiki oleh ilmuwan-ilmuwan sesudahnya, diantaranya oleh H. E. Soper (1929), dan Hetchote (1976). Model matematika tersebut disebut model epidemi. Dengan menggunakan berbagai asumsi, permasalahan yang ada dapat ditransformasikan dalam model matematika. Pada penelitian mengenai analisis model penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dilakukan model (*Susceptible, Infected, dan Recovered*). Model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) merupakan model epidemi yang

menggambarkan penyebaran penyakit infeksi dengan individu yang sembuh tidak dapat terinfeksi kembali. (Fredlina, 2012).

Dan pada penelitian lain juga didapatkan bahwa penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) bersifat endemik di kota medan. Selain itu didapatkan juga titik kesetimbangan endemik beserta nilai masing-masing kompartmen dan peluang peluang kesembuhan dari satu individu serta peluang kematian dari satu individu terinfeksi. Analisa akan dilakukan secara numerik yang mana ada banyak teori teori yang mendasari metode numerik, salah satu yang mendasari persamaan differensial biasa dengan kondisi – kondisi awal yang telah diketahui yaitu metode Runge Kutta yang merupakan metode (*one-step*). Metode Runge Kutta adalah salah satu metode yang dipakai dalam memecahkan sistem persamaan diferensial, dan disimulasikan dengan aplikasi Matlab, dengan variasi laju kesembuhan dan laju kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut.

Dengan menyesuaikan tahapan-tahapan penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA), penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Simulasi pada penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) dengan Metode Runge Kutta Orde Empat”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana solusi numerik dari model penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dengan model epidemik SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) menggunakan Runge Kutta Orde Empat ?
2. Bagaimana titik kesetabilan penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) melalui simulasi penyebaran penyakit model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) yang dibentuk dari solusi numerik yang diperoleh dan simulasi penyebaran penyakitnya ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah melakukan simulasi yang dibentuk dari solusi numerik untuk melihat berapa besar penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) model SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*) dengan metode Runge Kutta orde empat, simulasi ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab, untuk menunjukkan persebaran penyakitnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana simulasi model penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dengan model epidemik SIR (*Susceptible, Infected, dan Recovered*).
2. Mengetahui penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) melalui simulasi yang dibentuk.

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah tujuan dari penelitian ini tercapai, akan diketahui simulasi penyebaran penyakit dari Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dan simulasi penyebaran penyakitnya, sehingga nantinya hasil tersebut dapat menjadi acuan menanggulangi penyebaran penyakit yang lebih luas. Selain itu dapat memberikan gambaran pada pembaca mengenai penyebaran penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dan memberikan informasi tentang faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit tersebut.