

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemodelan matematika merupakan salah satu cara untuk merepresentasikan permasalahan yang terjadi di dunia nyata ke dalam bentuk matematika berupa persamaan atau sistem persamaan (Ndi, 2018). Pemodelan matematika dapat diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan diantaranya biologi, ekonomi, kesehatan atau lainnya. Pemodelan matematika juga dapat menggambarkan fenomena penyebaran suatu penyakit. Salah satu fenomena penyebaran penyakit yang dapat dikaji melalui pendekatan model matematika yaitu penyebaran penyakit pneumonia.

Menurut badan kesehatan dunia atau World Health Organization (WHO), pneumonia adalah salah satu infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang menyerang paru-paru yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur dan bakteri, sehingga paru-paru akan terisi oleh cairan yang dapat menyulitkan seseorang bernafas. Pneumonia sering terjadi pada bayi di bawah usia lima tahun (balita) dan menjadi penyebab tertinggi kematian dari 2 juta anak setiap tahun (WHO, 2016).

Penderita pneumonia di Indonesia pada tahun 2017 berjumlah 447.431, angka pneumonia tertinggi di Indonesia terjadi di provinsi Jawa Barat dengan total penderita sebanyak 126.936 penderita (Kemenkes RI, 2017). Pada tahun 2013 menjelaskan bahwa lima provinsi dengan pneumonia tertinggi di Indonesia adalah Nusa Tenggara Timur (41,7%), Papua (31,1%), Aceh (30,0%), Nusa Tenggara Barat (28,3%), dan Jawa Timur (28,3%), dan prevalensi pneumonia tahun 2013 (1,6%) naik menjadi (2%) dari populasi balita yang ada di Indonesia pada tahun 2018 (Riskesdas, 2018).

Penggunaan model matematika dalam upaya penanganan penyakit pneumonia telah banyak dilakukan sebelumnya. Jacob dkk (2013) meneliti model penyebaran penyakit pneumonia dengan asumsi bahwa penyakit pneumonia bisa disebabkan karena bawaan sejak lahir sehingga penelitian ini memperhatikan faktor *carries* (faktor bawaan). Selanjutnya Rahmawati dkk (2015) melakukan pengembangan dengan menambahkan asumsi bahwa individu yang sembuh akan kembali menjadi rentan setelah 2 tahun yang disebabkan karena hilangnya kekebalan tubuh. Penelitian lain dilakukan oleh Fajar dkk (2016) dengan memperhatikan faktor *host* yaitu kondisi imun lemah dan vaksinasi sebagai faktor pengendali penyakit pneumonia.

Pada penelitian ini, model matematika penyebaran penyakit pneumonia dari Fajar dkk (2016) dimodifikasi dengan menambahkan kelas *exposed* (E) yakni individu terinfeksi tetapi belum menunjukkan gejala klinis dan belum dapat menularkan penyakit (Dinkes Surabaya, 2013), selanjutnya menambahkan faktor pengobatan bagi individu yang terinfeksi karena penderita pneumonia diberikan pengobatan dengan obat antibiotik (Setiati dkk, 2015), dan memperhatikan faktor imunisasi yang diberikan pada setiap individu yang lahir agar terhindar dari penyakit pneumonia (Dinkes Surabaya, 2013), serta memperhatikan faktor bawaan yakni balita yang memiliki penyakit paru-paru bawaan dari orang tuanya. Penyakit paru-paru bawaan menjadi salah satu faktor resiko terjadinya pneumonia pada balita (Kaneshiro dan Zieve, 2016).

Dalam penelitian ini akan dibentuk sistem persamaan diferensial untuk penyebaran penyakit pneumonia, selanjutnya dilihat perilaku solusi dari titik kesetimbangan agar dapat dianalisa kestabilan dari titik kesetimbangan tersebut, serta melakukan simulasi numerik untuk melihat dinamika penyebaran penyakit pneumonia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana model matematika SEIPR dari penyebaran penyakit pneumonia pada balita dengan faktor imunisasi dan pengobatan?
2. Bagaimana analisis kestabilan model matematika SEIPR dari penyebaran penyakit pneumonia pada balita dengan faktor imunisasi dan pengobatan?
3. Bagaimana simulasi numerik model matematika SEIPR dari penyebaran penyakit pneumonia pada balita dengan faktor imunisasi dan pengobatan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengkonstruksi model matematika SEIPR dari penyebaran penyakit pneumonia pada balita dengan faktor imunisasi dan pengobatan.
2. Melakukan analisis kestabilan model matematika SEIPR dari penyebaran penyakit pneumonia pada balita dengan faktor imunisasi dan pengobatan.
3. Melakukan simulasi numerik untuk menunjukkan dinamika populasi pada kondisi tanpa penyakit dan kondisi endemik.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Untuk menambah wawasan atau pengetahuan mengenai model matematika dalam bidang kesehatan terkait penyebaran penyakit pneumonia pada balita.
2. Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk menunjukkan kebijakan terkait upaya penanganan penyakit pneumonia.