**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Model matematika merupakan sekumpulan persamaan atau pertidaksamaan yang mengungkapkan perilaku suatu permasalahan yang nyata. Model matematika dibuat berdasarkan asumsi-asumsi. Banyak permasalahan yang timbul dari berbagai bidang ilmu, misalnya bidang kesehatan yang dapat dibuat model matematikanya, salah satunya yaitu model matematika penyakit campak.

Untuk menganalisis dinamika penyebaran penyakit campak terdapat beberapa model matematika yang dapat digunakan diantaranya SIR, SIRS, SEIR, dan termasuk juga model MSEIR. Model- model tersebut memiliki konsep yang sama yaitu *compartemental epidemiologi* (pembagian kelas) yang menggambarkan penyebaran penyakit dari masing-masing kelas. Jadi dalam suatu populasi akan terbagi menjadi beberapa kelas dimana masing-masing kelas mewakili tahapan yang berbeda. Kelas *S* (*susceptible*) digunakan untuk mewakili individu-individu yang rentan terhadap infeksi virus, kemudian kelas *I* (*infectious*) digunakan untuk mewakili individu-individu yang telah terinfeksi dan mampu menularkan atau menyebarkan penyakit ke individu pada populasi rentan, untuk kelas *R* (*recovered*) digunakan untuk mewakili individu-individu terinfeksi yang telah sembuh dari penyakit dan memiliki kekebalan permanen yang artinya individu tersebut tidak akan terinfeksi lagi untuk jenis penyakit yang sama. Namun pada model SIRS, kelas *R*(*recovered*) mewakili individu-individu yang telah sembuh dan akan terbebas dari infeksi virus kemudian akan memasuki populasi rentan (*susceptible*) kembali. Pada model-model epidemik yang memperhatikan adanya periode laten (masa inkubasi) seperti model SEIR, MSEIR terdapat kelas *E*(*exposed*) yang digunakan untuk mewakili individu-individu yang baru terinfeksi dan memasuki periode latent, dalam periode ini individu tersebut tidak memiliki kemampuan untuk menularkan penyakit ke individu lain sedangkan kelas *M* (*Maternal antibodies*) digunakan untuk mewakili individu-individu yang baru lahir dan memiliki kekebalan pasif yang didapatkan dari ibunya, namun hal ini hanya berlangsung sementara kemudian individu pada kelas *M* ini akan memasuki kelas rentan (*susceptible*).

Model matematika untuk kasus penyakit epidemik memang tidak dapat menggambarkan secara akurat semua aspek epidemik realnya, namun dengan adanya pemodelan matematika dapat memberikan harapan yang baik untuk membandingkan strategi- strategi yang dapat dilakukan untuk memperkecil laju infeksinya. Meskipun model matematikanya tidak mampu untuk menyembuhkan penyakit, akan tetapi dapat membantu dalam prediksi dan pengendalian penyakit epidemik dimasa mendatang.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang model matematika penyakit campak salah satunya yaitu Maesaro Ulfa (2013) yang meneliti tentang model matematika untuk kontrol campak menggunakan vaksinasi. Dalam penelitiannya menggunakan model SEIR *(Susceptible, Exposed, Infectious, Recorvered)* yang melibatkan masa inkubasi. Penelitian tersebut menganalisis tentang pengaruh kesuksesan vaksinasi dalam penyebaran penyakit campak untuk mengetahui perilaku penyebaran campak pada suatu populasi. Dalam penelitian model epidemik yang dilakukan tersebut, peneliti tidak memperhatikan pengaruh dari kekebalan tubuh atau antibodi yang telah dimiliki seseorang sejak lahir atau dari dalam kandungan. Berdasarakan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji model epidemik MSEIR tanpa pengaruh vaksinasi yang terdiri dari individu yang dilindungi dengan antibodi (*maternal-antibodies*), individu yang mudah terinfeksi (*susceptible*), individu yang terdeteksi virus (*exposed*), individu yang terinfeksi (*infectious*), dan kelas populasi yang sembuh dari penyakit (*recovered*) dan penerapannya pada penyebaran penyakit campak di kota Makassar.

1. **Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana kajian matematis model epidemik MSEIR pada penyebaran penyakit campak ?
2. Bagaimana analisis kestabilan model epidemik MSEIR pada penyebaran penyakit campak ?
3. Bagaimana simulasi model Epidemik MSEIR menggunakan Maple 17 ?

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kajian matematis model epidemik MSEIR pada penyebaran penyakit campak.
2. Untuk mengetahui kestabilan model epidemik MSEIR pada penyebaran penyakit campak.
3. Untuk mengetahui simulasi numerik dari model Epidemik MSEIR menggunakan Maple 17.

## Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya memformulasikan model tanpa adanya pengaruh vaksinasi serta melakukan analisis kestabilan pada penyebaran penyakit campak, dimana ada lima kelompok individu yaitu individu yang dilindungi dengan antibodi, individu yang rentan, individu yang terdeteksi viru s, individu yang terinfeksi dan individu yang sembuh . Serta mensimulasikan model menggunakan Maple 17, serta laju kelahiran dan laju kematian diasumsikan tidak sama.

## Manfaat Penelitian.

Manfaat dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Bagi Penulis

Untuk menambah pengetahuan dalam mengkaji permasalahan yang berkaitan dengan keilmuan lain, khususnya penyebaran penyakit campak dalam ilmu kedokteran pada umumnya, serta permasalahan matematika dalam menyelesaikan masalah tersebut.

1. Bagi Mahasiswa Matematika

Membantu dalam pekuliahan, terutama tentang model matematika dan persamaan diferensial sekaligus mengetahui aplikasinya.

1. Bagi Pembaca

Sebagai wahana dalam menambah pengetahuan tentang model epidemik MSEIR pada penyebaran penyakit campak di kota Makassar.