

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sejarah manusia, banyak wabah penyakit yang telah membunuh jutaan orang [1]. Salah satunya wabah penyakit yang terjadi disebabkan oleh virus. Virus merupakan salah satu spesies yang melimpah di alam ini. Virus tidak dapat mereplikasi dirinya sendiri jika tidak berada di inangnya. Oleh karena itu, virus mereplikasi dirinya dengan bertahan hidup di inangnya dan kemudian dapat menular ke inang lainnya [2]. Setelah replikasi, virus dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Virus Corona adalah salah satu contohnya [7].

Wabah virus Corona pertama disebut SARS. Wabah SARS mulai dari China dan menyebar ke 25 negara lainnya. Sekitar 8.000 orang terinfeksi dan 800 orang meninggal karena virus tersebut. Wabah virus Corona kedua disebut MERS. Wabah MERS berasal dari Arab Saudi dan menyebar ke beberapa negara lain. Wabah ini menginfeksi sekitar 25.000 orang dan ribuan orang meninggal karena virus tersebut. Kemudian, suatu kasus infeksi saluran pernapasan misterius pertama kali dilaporkan di Wuhan, Provinsi Hubei, China pada akhir Desember 2019. Penyebab utama infeksi tersebut adalah SARS-CoV-2 yang kemudian disebut Covid-19 [1]. Pada 28 Januari 2020, sebanyak

4.593 kasus terkonfirmasi telah dilaporkan secara global, diantaranya 4.537 kasus berasal dari China dan 56 kasus berasal dari 14 negara lainnya. Selain itu, terdapat tambahan 6.973 kasus yang diduga terjadi di China. Pada 28 Januari 2020, terdapat 106 kematian di China. Karena penyebarannya semakin meningkat ke berbagai negara, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menetapkan Covid-19 sebagai darurat kesehatan global pada 30 Januari 2020 [9]. Kemudian, pada pertengahan Maret 2020, WHO mengumumkan Covid-19 sebagai wabah [1]. Hingga pada tanggal 24 Desember 2023, wabah Covid-19 telah menyebar secara global dengan 773.119.173 kasus dan 6.990.067 kematian [17, 18]. Tindakan isolasi merupakan salah satu cara untuk mengurangi penyebaran wabah Covid-19.

Salah satu cara mengetahui penyebaran wabah Covid-19 berdasarkan waktu adalah dengan model matematika. Model matematika digunakan untuk mempresentasikan situasi kehidupan nyata dengan menggunakan konsep matematika [13]. Dalam tugas akhir ini, model matematika dapat mempresentasikan penyebaran wabah Covid-19 berdasarkan waktu. Berbagai penelitian tentang model matematika penyebaran wabah Covid-19 telah dilakukan, diantaranya model SIR (*Susceptible-Infected-Recovered*), SEIR (*Susceptible-Exposed-Infected-Recovered*), SEIQR (*Susceptible-Exposed-Infected-Quarantined-Recovered*) yang dapat dilihat dalam [3, 10, 11].

Dalam tugas akhir ini, model matematika yang akan digunakan adalah model SEIR (*Susceptible-Exposed-Infected-Recovered*) yang diperkenalkan dalam [7] yang menggambarkan penyebaran wabah Covid-19. Model SEIR bertu-

juan untuk menghitung populasi yang rentan, terpapar, terinfeksi, dan sembuh. Model penyebaran wabah Covid-19 dapat memprediksi puncak populasi yang terinfeksi per hari sebagai fungsi waktu dan mengasumsikan jumlah kelahiran dan kematian seimbang karena periode waktu yang diberikan sangat singkat. Populasi yang berkurang ditentukan oleh laju kematian.

Dalam tugas akhir ini, model SEIR dalam [7] dimodifikasi dengan menambahkan parameter kontrol isolasi di populasi *Exposed* yang bertujuan untuk menentukan model penyebaran Covid-19 dengan kontrol isolasi agar dapat mengurangi penyebaran wabah Covid-19. Selanjutnya, simulasi penyelesaian numerik akan dilakukan dengan menggunakan MATLAB.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model matematika penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi ?
2. Bagaimana bilangan reproduksi dasar model penyebaran wabah Covid-19?
3. Bagaimana kestabilan dari titik ekuilibrium model penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi?
4. Bagaimana simulasi dan interpretasi dari penyelesaian numerik pada model penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui model matematika penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi.
2. Mengetahui bilangan reproduksi dasar model penyebaran wabah Covid-19.
3. Mengetahui kestabilan dari titik ekuilibrium model penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi.
4. Mengetahui simulasi dan interpretasi dari penyelesaian numerik pada model penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi.

1.4 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari empat bab. Bab I membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II menjelaskan landasan teori yang mencakup materi penunjang dan konsep dasar. Bab III membahas model penyebaran wabah Covid-19 dengan kontrol isolasi berdasarkan landasan teori. Bab IV menyimpulkan hasil dari penelitian.