

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan suatu jenis penyakit pernapasan yang disebabkan oleh virus Corona bernama SARS-CoV-2. Virus ini pertama kali terdeteksi di China pada akhir 2019 dan telah menyebar ke seluruh dunia [2]. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) hingga 4 Februari 2024 jumlah kasus terinfeksi COVID-19 di seluruh dunia mencapai 774.593.066 individu, diantaranya 7.028.881 meninggal dunia. Sedangkan di Indonesia kasus terinfeksi COVID-19 mencapai 6.828.268 individu dan diantaranya 162.054 meninggal dunia [14].

Virus COVID-19 dapat menular dari manusia ke manusia melalui *droplet* yang keluar ketika batuk atau bersin. Beberapa gejala tertular COVID-19 yaitu terlalu sering batuk dan bersin, kelelahan, sesak napas, dan hilangnya kemampuan pada indra penciuman. Kasus COVID-19 yang kronis dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, bahkan kematian. Penyakit ini memiliki resiko lebih tinggi jika diderita oleh kelompok lanjut usia dan mereka yang memiliki penyakit bawaan (komorbid). Beberapa penyakit bawaan dengan resiko tinggi pada COVID-19

antara lain hipertensi, diabetes, jantung, asma, dan kanker [7].

Berbagai kajian tentang penularan COVID-19 melalui model matematis telah banyak dilakukan, diantaranya Shah dkk (2020) mengkontruksi model matematika penyebaran COVID-19 dengan mempertimbangkan kompartemen kelas populasi yang terpapar, kelas populasi yang terinfeksi COVID-19, kelas populasi yang terinfeksi kritis COVID-19, populasi yang dirawat di rumah sakit, dan kelas populasi yang meninggal karena COVID-19 [11]. Wu dkk (2020) mendefinisikan dinamika penularan dan memperkirakan penyebaran penyakit ini secara nasional di China dan global. Penelitian tersebut menerapkan model Susceptible Exposed Infectious Recovered (SEIR) untuk data yang tercatat dari 31 Desember 2019 hingga 28 Januari 2020. Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa COVID-19 memiliki angka reproduksi sekitar 2,68 [15]. Chen dkk (2020) menggunakan model SEIR untuk mensimulasikan epidemi COVID-19. Model matematika yang digunakan dapat merepresentasikan secara langsung mengenai epidemi COVID-19, di mana sebuah rangkaian model SEIR telah dikembangkan untuk menjelaskan mekanisme penularan, penyimpanan, dan perilaku inang sumber infeksinya [3]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Youssef dkk (2021) menggunakan model kompartemen Susceptible Exposed Infected Quarantined Recovered (SEIQR) untuk mengkaji penyebaran COVID-19 di Saudi Arabia [16].

Dalam skripsi ini model SEIQR pada [16] dikaji kembali dengan penambahan parameter tingkat perpindahan individu sembuh menjadi

rentan kembali, di mana parameter ini tidak dilibatkan dalam penelitian [16]. Kemudian dilakukan analisis kestabilan terhadap model yang diperoleh untuk melihat perilaku kestabilan titik ekuilibrium. Perilaku solusi model SEIQR secara numerik dianalisa dengan menggunakan asumsi-asumsi serta data dari literatur [9].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana konstruksi model Susceptible, Exposed, Infected, Quarantined, dan Recovered (SEIQR) pada penyebaran COVID-19 dengan penambahan parameter tingkat perpindahan individu sembuh menjadi rentan kembali?
2. Bagaimana perilaku kestabilan titik ekuilibrium dari model Susceptible, Exposed, Infected, Quarantined, dan Recovered (SEIQR) pada penyebaran COVID-19 dengan penambahan parameter tingkat perpindahan individu sembuh menjadi rentan kembali?

1.3 Tujuan Penulisan

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

1. Menjelaskan konstruksi model Susceptible, Exposed, Infected,

Quarantined, dan Recovered (SEIQR) pada penyebaran COVID-19 dengan penambahan parameter tingkat perpindahan individu sembuh menjadi rentan kembali.

2. Menganalisis perilaku kestabilan titik ekuilibrium Susceptible, Exposed, Infected, Quarantined, dan Recovered (SEIQR) pada penyebaran COVID-19 dengan penambahan parameter tingkat perpindahan individu sembuh menjadi rentan kembali.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari empat bab. Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir ini. Bab III memuat hasil konstruksi model, analisis kestabilan titik ekuilibrium dari model, serta simulasi numerik dari model. Bab IV memuat kesimpulan dari hasil dan pembahasan dan terakhir terdapat saran sebagai pedoman untuk penelitian selanjutnya.