

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit menular adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, parasit, maupun jamur yang dapat berpindah dari satu inang ke inang yang lainnya. Penyakit menular dapat menyebar secara langsung dan tidak langsung. Penularan secara langsung dapat melalui sentuhan, dan kontak cairan tubuh sedangkan penularan secara tidak langsung seperti melalui udara, yang masuk melalui saluran pernapasan (**WHO, 2009**). Penyakit menular ini dapat dicegah dengan adanya imunisasi maupun pemberian vaksinasi serta dapat juga dicegah dengan cara pola hidup yang sehat.

Munculnya wabah COVID-19 yang melanda dunia menjadi perhatian publik karena tingkat penularannya yang cepat dan banyaknya kasus kematian yang terjadi. Dengan demikian, pada tanggal 11 Maret 2020, WHO menetapkan COVID-19 sebagai endemi global. COVID-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona atau SARS-CoV-2, yang merupakan virus berselubung RNA (**Zheng dkk. 2020**). COVID-19 dapat ditransmisikan melalui droplet (percikan air liur) yang dihasilkan dari orang yang terinfeksi saat batuk, bersin, atau meludah.

Pada manusia, COVID-19 diketahui menyebabkan infeksi pernafasan mulai dari flu biasa, hingga penyakit yang lebih parah seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS). Ada beberapa parameter yang diindikasikan memengaruhi penyebaran penyakit COVID-19 di dunia dalam waktu beberapa bulan ini, diantaranya adalah kontak fisik antara individu yang terinfeksi dengan individu yang rentan. Parameter lain yang lebih mengkhawatirkan yaitu jika individu yang terpapar COVID-19 namun tanpa memiliki gejala melakukan kontak fisik dengan individu lain yang rentan terinfeksi. Karena tanpa adanya gejala inilah yang menyebabkan sulitnya mengetahui apakah individu tersebut terinfeksi virus ataupun tidak (**Sameni 2020**).

Munculnya pandemi baru ini membuat para peneliti mengkaji permasalahan COVID-19 dari berbagai sudut pandang keilmuan, salah satunya adalah pemodelan matematika. Pemodelan matematika adalah salah satu bidang matematika yang menyajikan dan menjelaskan permasalahan real ke dalam bentuk matematis. Berbagai penelitian mengenai model matematika COVID-19 telah dikembangkan diantaranya adalah **Ullah dan Khan (2020)** yang telah mengembangkan model matematika COVID-19 dengan menambahkan analisis kontrol optimal dari sisi dampak intervensi non-farmatologi seperti menjaga jarak, karantina dan isolasi mandiri. **Sanchez dkk. (2020)** mengembangkan penelitian mengenai COVID-19 dengan mengkontruksi model matematika SITR dengan parameter fraktal dan menunjukkan dengan adanya aturan menjaga jarak dapat membuat stabilisasi infeksi tercapai lebih cepat. Selain itu, **Rafiq dkk. (2021)** mengembangkan model matematika SITR dengan cara membagi populasi individu rentan menjadi dua kelas yaitu populasi individu rentan terkena COVID-19 tanpa penyakit pembawa (*carrier*) dan individu rentan terkena COVID-19 dengan penyakit pembawa (*carrier*). Model yang terbentuk berupa sistem persamaan differensial biasa (SPDB) dan diselesaikan secara eksak dan numerik.

Aproksimasi solusi adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan model matematika dengan cara pendekatan numerik. Terdapat beberapa pendekatan numerik yang sering digunakan yaitu metode Runge-Kutta dan Euler. Namun kedua metode tersebut seringkali tidak memberikan solusi yang stabil (**Ndii 2018**). Oleh karena itu, **Mickens (2000)** memperkenalkan metode beda hingga tak standar yang merupakan pengembangan dari metode beda hingga dan memiliki solusi dengan pendekatan numerik yang cukup stabil. Metode beda hingga tak standar dapat digunakan untuk mencari aproksimasi solusi dari model matematika COVID-19.

Mengacu pada penelitian sebelumnya, penulis tertarik untuk mengkaji model dinamika penyebaran COVID-19 dan memodifikasi model matematika COVID-19 oleh **Rafiq dkk. (2021)** dengan mempertimbangkan populasi individu terpapar COVID-19. Selain itu penulis juga menerapkan metode beda hingga tak standar untuk menentukan aproksimasi solusi model matematika COVID-19.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dibentuk rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran COVID-19?
2. Bagaimana aproksimasi solusi model matematika penyebaran COVID-19 dengan metode beda hingga tak standar?
3. Bagaimana simulasi numerik dan interpretasi dari model matematika penyebaran COVID-19?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, diperoleh tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui analisis kestabilan titik setimbang model matematika penyebaran COVID-19.
2. Mengetahui aproksimasi solusi model matematika penyebaran COVID-19 dengan metode beda hingga tak standar
3. Mengetahui simulasi numerik dan interpretasi dari model matematika penyebaran COVID-19.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembaca dapat mengetahui analisis model matematika COVID-19 dengan memperhatikan populasi terpapar.
2. Pembaca dapat mengetahui aproksimasi solusi dan interpretasi dari model matematika penyebaran COVID-19.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari skripsi ini adalah:

1. Model dasar yang digunakan pada skripsi ini mengacu pada jurnal yang disusun oleh **Rafiq dkk. (2021)**.
2. Metode yang digunakan untuk aproksimasi solusi model matematika penyebaran COVID-19 adalah metode beda hingga tak standar.