

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Corona virus pertama kali ditemukan pada Desember 2019 di Wuhan, Ibukota Provinsi Hubai China yang menyebar ke seluruh dunia. Wabah ini mengguncang dunia, yaitu 200 negara dunia yang terjangkit virus ini. Komisi Kesehatan Kota Wuhan melaporkan 27 kasus pneumonia pada 31 Desember 2019, di Kota Wuhan, Provinsi Hubai di China. Untuk menangani kasus tersebut, pada tanggal 1 Januari 2020 Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) membentuk Tim Dukungan Manajemen Insiden. Virus Corona 2 (SARS-CoV-2) yang disingkat menjadi Covid-19 teridentifikasi pada tanggal 7 Januari 2020 [3]. Pada tanggal 13 Maret 2020 WHO mengumumkan bahwa telah terjadinya pandemi Covid-19.

Kasus Covid-19 pertama di luar China terjadi di Thailand pada tanggal 13 Januari 2020. Selanjutnya penyebaran juga terjadi di Jepang dan Korea Selatan, dimana di Jepang pertama kali ditemukan tanggal 16 Januari 2020, sedangkan di Korea Selatan ditemukan tanggal 20 Januari 2020. Di Indonesia, kasus Covid-19 pertama kali ditemukan pada tanggal 2 Maret 2020. Jumlah kasus Covid-19 di Indonesia terus meningkat hingga 31.186 kasus terkonfirmasi virus dan 1851 kasus meninggal dunia, dengan kasus tertinggi di Indonesia terjadi di DKI Jakarta, pada posisi Juni 2020 [11]. Setelah kejadian tersebut pemerintah di Indonesia mengeluarkan banyak kebijakan untuk mencegah penularan virus tersebut, seperti menghimbau masyarakat untuk menjaga jarak, selalu mencuci tangan dan menggunakan masker jika keluar rumah.

Lockdown adalah salah satu kebijakan pemerintah untuk mengurangi penyebaran virus tersebut. Kebijakan ini melarang masyarakat untuk melakukan kegiatan diluar rumah, salah satunya yaitu menghimbau kepada para pegawai untuk tidak datang ke kantor dan menutup pasar tradisional serta mall yang mengumpulkan banyak orang. Akibat kebijakan tersebut, aktifitas masyarakat diluar rumah menjadi terhambat, sehingga menimbulkan masalah baru bagi pemerintah di berbagai

bidang salah satu nya di bidang ekonomi.

Penyebaran penyakit atau virus dapat dimodelkan secara matematika yang biasa dikenal sebagai model epidemi. Model epidemi yang pertama dikenal sebagai model *SIR* (*Susceptible Infected Removed*), dikembangkan oleh W. O. Kermack dan A. G McKendrick [6]. Model tersebut adalah model dinamis yang mengklasifikasikan individu kedalam tiga sub populasi, sub populasi yang rentan terkena penyakit (*susceptible*), sub populasi yang terinfeksi (*infected*) dan sub populasi yang telah sembuh dari penyakit (*removed*).

Salah satu modifikasi model *SIR* yaitu model *SISiR* (*Susceptible Infected Sick Removed*). Model *SISiR* memuat kompartemen *Si* (*Sick*), mewakili populasi yang menunjukkan gejala. Pada Covid-19 kompartemen *Si* adalah populasi yang telah terinfeksi dan memiliki gejala virus tersebut. Diketahui bahwa gejala-gejala terinfeksi Covid-19 adalah demam yang tinggi, hilangnya indra penciuman dan susah untuk bernafas. Mekanisme penyebaran penyakit berkaitan dengan jumlah kontak fisik antara kelompok terinfeksi dengan kelompok rentan, maka penting untuk memperhatikan kelompok individu tanpa gejala atau tidak dilaporkan. Selain itu, pengaruh kekebalan tubuh yang didapat diantara individu juga perlu diperhatikan, jika kekebalan bersifat permanen, maka pola penyebaran bergantung pada waktu, sebaliknya jika kekebalan bersifat sementara penting untuk memahami interval waktu setelah individu menjadi rentan lagi.

Banyak penelitian yang membahas mengenai penyebaran Covid-19. Pada penelitian [14], dibahas tentang penyebaran virus Corona dengan model *SIHR* (*Susceptible Infected Hospital Removed*), dimana adanya kompartemen *H* (*hospital*) yang merupakan sub populasi individu yang terinfeksi dan masuk rumah sakit. Dan pada penelitian [14] juga membandingkan penyebaran penyakit dengan adanya aktifitas PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) dengan *new normal*.

Dalam [3] dibahas mengenai penyebaran virus dengan model *SISiR* (*Susceptible Infected Removed Sick*), dimana terdapat kompartemen *Si* (*sick*) yang merupakan sub populasi individu yang terinfeksi virus dan memiliki gejala terinfeksi. Pada penelitian [14] individu yang sembuh tidak bisa menjadi rentan terkena virus, sedangkan pada penelitian [3] individu yang sembuh bisa menjadi rentan terkena virus kembali. Dalam penelitian ini dibahas model *SISiR* yang merujuk pada penelitian [3]. Model *SISiR* dibahas dengan mempertimbangkan

tidak adanya *lockdown*.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana konstruksi model penyebaran penyakit dengan mempertimbangkan adanya gejala sakit akibat Covid-19 dari individu yang terinfeksi?
2. Bagaimana kestabilan titik ekuilibrium dari model penyebaran penyakit?
3. Bagaimana implementasi model pada kasus Covid-19 dengan simulasi numerik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menjelaskan kembali model penyebaran penyakit dengan mempertimbangkan adanya gejala sakit akibat Covid-19 dari individu yang terinfeksi.
2. Menganalisis kestabilan titik ekuilibrium dari model tersebut.
3. Mengimplementasi model pada kasus Covid-19 dengan simulasi numerik.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pada Bab I Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah dan sistematika penulisan. Bab II Landasan teori, memuat teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam pembahasan. Bab III Pembahasan menjelaskan tentang perkembangan model serta sistem dinamik dari model. Bab IV Kesimpulan dari hasil pembahasan penelitian ini.