

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit campak adalah penyakit yang disebabkan infeksi golongan Paramixovirus yang sangat menular. Penyakit ini memiliki gejala antara lain demam, batuk, dan ruam kulit. Orang yang menderita campak dapat menyebarkannya melalui ludah yang dikeluarkan dari hidung, mulut, atau tenggorokan penderita campak. Penyakit ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk pneumonia, radang otak, kebutaan, gangguan pendengaran, dan dalam kasus yang parah, kematian, terutama pada anak-anak dan individu dengan sistem kekebalan tubuh rendah. Oleh karena itu, penting untuk mencegah penyakit ini melalui vaksinasi yang tepat [2].

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) [18], kasus terkonfirmasi campak di dunia melonjak menjadi 300.000 pada 2023, meningkat sebesar 79% dari tahun 2022. Di Indonesia, pada tahun 2018 hingga 2021 terdapat penurunan kasus berturut-turut sebanyak 920 kasus, 639 kasus, 310 kasus, dan 132 kasus, sedangkan pada 2022 terdapat 4.845 kasus. Hal itu meningkat 32 kali lipat dari data tahun 2021. Salah satu penyebab peningkatan kasus campak di Indonesia adalah kekebalan populasi yang kurang optimal, termasuk anak-anak tanpa vaksinasi campak.

Banyak peneliti telah membuat model matematis untuk memahami penyebaran penyakit campak. Salah satu contohnya adalah penelitian yang dilakukan Maesaroh Ulfa dan Sugiyanto[12], berupa model yang melibatkan penambahan vaksinasi campak sebagai faktor pengontrolan. Siti Khosilah [16] juga menyelidiki model matematika penyebaran penyakit campak dengan pengaruh vaksinasi. Selain itu, Suandi [4] melihat penyebaran penyakit campak dengan pengaruh vaksinasi permanen.

Getachew Teshome Tilahun [6] mengkonstruksi model matematika campak  $SV_1V_2IR$  yang mengelompokkan populasi menjadi 5 kompartemen yaitu Rentan (S), Vaksinasi dosis pertama ( $V_1$ ), Vaksinasi dosis kedua ( $V_2$ ), Infeksi (I) dan Sembuh (R). Model ini digunakan untuk melihat penyebaran penyakit campak di Ethiopia, peneliti menganalisis penyebaran melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan deterministik dan stokastik. Bilangan reproduksi dasar ditentukan dalam kedua pendekatan tersebut.

Untuk melihat kemungkinan penyebab kenaikan campak di Indonesia, penulis menggunakan pendekatan deterministik pada model  $SV_1V_2IR$  yang dikonstruksi Getachew Teshome Tilahun. Kemungkinan kenaikan campak di Indonesia berdasarkan kekebalan populasi yang kurang optimal sebagaimana yang disebutkan WHO dianalisa dengan melakukan simulasi beberapa parameter pada model  $SV_1V_2IR$ . Parameter yang disimulasikan adalah laju penularan penyakit ( $\beta$ ), laju bayi baru lahir yang belum divaksin ( $\pi$ ), laju perpindahan individu rentan menjadi individu yang melakukan vaksinasi dosis pertama ( $a$ ), dan laju perpindahan individu

vaksinasi dosis pertama ke individu vaksinasi dosis kedua (c). Selain itu juga ditentukan kestabilan dari model melalui dua titik ekuilibrium yaitu ekuilibrium bebas penyakit campak dan ekuilibrium endemik penyakit campak.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengkonstruksi ulang model penyebaran penyakit campak  $SV_1V_2IR$ ?
2. Bagaimana kestabilan titik ekuilibrium model untuk kasus penyebaran penyakit campak?
3. Bagaimana mensimulasikan parameter model untuk menganalisis faktor-faktor kemungkinan penyebab penyebaran penyakit campak?
4. Bagaimana interpretasi simulasi numerik dari data model dinamika untuk kasus penyebaran penyakit campak di Indonesia?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengkonstruksi ulang model penyebaran penyakit campak di Indonesia.

2. Menganalisis kestabilan titik ekuilibrium model dinamik untuk kasus penyebaran penyakit campak di Indonesia.
3. Mengetahui faktor kemungkinan penyebab kenaikan penyakit campak di Indonesia.
4. Menginterpretasikan simulasi numerik dari data model dinamika untuk kasus penyebaran penyakit campak di Indonesia.

#### 1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir terdiri dari empat bab. Bab I membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II membahas materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir ini. Bab III dijelaskan mengenai pembahasan pada tugas akhir. Bab IV memuat kesimpulan dari masalah penelitian yang telah diperoleh pada bab sebelumnya.

