BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polio adalah penyakit infeksi paralisis yang disebabkan oleh virus. Agen pembawa penyakit polio yaitu sebuah virus yang dinamakan poliovirus (PV), masuk ke tubuh melalui mulut, menginfeksi saluran usus**.** Infeksi virus polio terjadi di dalam saluran pencernaan yang menyebar ke kelenjar limfe regional sebagian kecil menyebar ke system saraf dan saraf yang diserang adalah syarat motoric otak dibagian *grey matter* dan menimbulkan kelumpuhan **(Soedarmo dan Sumarmo, 2008)**

Resiko kelumpuhan meningkat pada usia yang lebih tinggi, terutama bila menyerang individu lebih dari 15 tahun. Manusia adalah satu-satunya *reservoir* dan sumber penularan biasanya penderita tanpa gejala (*inapparent infection*) terutama anak-anak. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 140.000 kasus baru *poliomyelitis* (polio) paralitik terjadi pada tahun 1992 dengan jumlah terakumulasi balita dan orang dewasa dengan kelumpuhan akibat polio diperkirakan 10 hingga 20 juta jiwa **(Widyastuti, 2007).**

Penularan dapat terjadi secara langsung dan tidak langsung. Transmisi langsung melalui droplet dan *orofaring* serta *feses* penderita yang menyebar melalui jari yang terkontaminasi pada peralatan makanan dan minuman, sedangkan penularan dengan tidak langsung melalui sumber air, air mandi dimana

virus berada dalam air buangan masuk ke sumber-sumber air tersebut dikarenakan sanitasi yang rendah **(Heymann dkk, 2004)**.

Pemodelan matematika adalah proses membangun suatu model matematika untuk menggambarkan dinamika suatu sistem. Oleh karena itu, pemodelan matematika selalu terkait dengan bidang ilmu yang lain, salah satunya adalah ilmu kesehatan**.** Pemodelan matematika telah memainkan peran penting dalam merumuskan strategi pengendalian terhadap suatu permasalahan. Dalam bidang kesehatan, penggunaan model matematika dapat memberikan wawasan ke dalam dinamika transmisi dan menentukan strategi pengendalian yang efektif terhadap penyebaran penyakit tertentu. Dinamika atau perilaku model dapat diamati dari kestabilan titik setimbang model tersebut. Hal ini menunjukkan model matematika mempunyai peranan penting dalam memprediksi terjadinya kondisi endemik polio **(Ledder, 2013).**

Besarnya jumlah kelumpuhan karena penyakit *poliomyelitis* (polio) menunjukan bahwa penyakit tersebut memang sangat berbahaya dan harus dicegah penyebarannya. Pada model matematika polio, penyebaran penyakit *poliomyelitis* (polio) dapat ditekan dengan mengkontrol pemberian vaksin atau melakukan imunisasi **(Dick dan George, 1995).**

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengkaji ulang model matematika tentang penyebaran penyakit polio yang ditulis oleh Agarwal dan Bhadauria (2011) dengan menganalisis kestabilan pada model penyakit polio dengan vaksin dan interpretasi dari model tersebut baik secara analitik maupun numerik, serta selanjutnya menambahkan variabel kontrol pada model untuk meminimalkan

individu laten dan individu terinfeksi dan meminimumkan biaya vaksinasi dengan menggunakan Prinsip Maximum Pontryagin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka Penulis merumuskan permasalahan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan dari titik setimbang model matematika penyebaran penyakit polio dengan vaksinasi?
2. Bagaimana bentuk kontrol optimal untuk model matematika penyebaran penyakit polio dengan vaksinasi?

1.3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah,diatas penulis dapat menarik tujuan sebagai berikut :

1. Mengkaji dan menganalisis model matematika penyebaran penyakit polio dengan vaksinasi
2. Menentukan bentuk kontrol optimal untuk model matematika penyebaran penyakit polio dengan vaksinasi?

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang penulis peroleh sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan matematika khususnya di bidang pemodelan matematika yang terkait dengan penyebaran penyakit polio

2. Memberikan gambaran tentang situasi penyebaran penyakit polio saat ini dan proyeksi masa depan sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat digunakan untuk menekan vaksinasi sehingga penyebaran penyakit polio dapat berkurang.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, diberikan batasan masalah untuk menghindari melebarnya masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah tersebut adalah :

1. Model matematika dalam penulisan skripsi ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh Agarwal dan Bhadauria (2011).
2. Laju imigrasi populasi manusia konstan