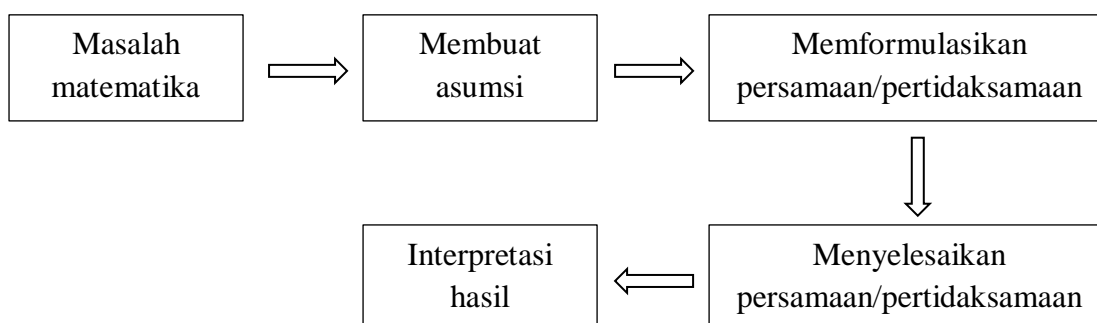


BAB III

METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pertumbuhan virus HIV di dalam tubuh. Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, dalam penelitian ini penulis memodelkan pertumbuhan virus HIV terhadap sel T CD4 lalu menganalisis kesetimbangan dan penyelesaian dari model yang telah dibuat sehingga kemudian diperoleh hasil dari tujuan penelitian ini.

Widowati, dkk (2007:3) mengungkapkan bahwa terdapat lima langkah dalam menyusun model matematika. Langkah-langkah dalam menyusun model matematika menurut Widowati, dkk (2007:3) diilustrasikan dalam alur diagram berikut:



Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penyusunan Model Matematika

Sumber: (Widowati, dkk, 2007:3)

Diagram pada gambar 3.1 memaparkan proses penyusunan fenomena atau masalah dalam dunia nyata ke dalam bentuk model matematika hingga mendapatkan penyelesaiannya yang kemudian akan diinterpretasikan. Secara umum, dalam melakukan penelitian ini dilakukan tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang tertera pada gambar 3.1.

3.1 Konstruksi Model

Dalam mencapai tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perkembangan virus HIV dalam tubuh, penulis melakukan beberapa langkah-langkah. Langkah

pertama yang dilakukan penulis dalam mencapai tujuan penelitian ini yaitu dimulai dengan membuat model penyebaran infeksi HIV dalam tubuh.

Model dapat dikatakan sebagai kata benda yang merupakan gambaran miniatur dari sesuatu, uraian atau analogi yang digunakan untuk membantu memvisualisasi segala sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung. Pemodelan matematika adalah suatu studi tentang konsep matematika dalam konteks dunia real dan membentuk model-model dalam menggali dan memahami situasi masalah kompleks yang sesungguhnya. Fokus pada pemodelan matematika adalah mentransformasikan situasi dunia nyata ke dalam masalah matematika melalui penggunaan rangkaian simbol matematika, hubungan dan fungsi.

Hal yang akan dilakukan pertama kali adalah menyatakan masalah biologi ke dalam persepsi matematika. Langkah ini meliputi identifikasi variabel-variabel dan membentuk beberapa hubungan antar variabel tersebut. Kemudian dipilih dan didefinisikan parameter-parameter serta variabel-variabel terkait apa saja yang akan digunakan untuk pemodelan infeksi virus HIV pada sel T CD4. Disamping itu, perlu memahami dan memperjelas parameter-parameter serta variabel-variabel peubah yang kuantitatif dan antar relasinya sehingga dapat diterjemahkan ke dalam bahasa matematika.

Setelah itu, perlu dibuat asumsi-asumsi. Asumsi ini mengibaratkan bagaimana proses berpikirnya agar model harus berjalan. Sama halnya, membuat asumsi agar mengarah pada situasi fisik yang kompleks menjadi masalah yang dapat diselesaikan. Asumsi dapat dikatakan pula sebagai batas kerangka berpikir dalam menentukan sebuah model matematika.

Dalam penelitian ini diasumsikan virus HIV diterima oleh sel T CD4 yang mula-mula sehat, lalu merusak sel T CD4 sehat sehingga sel T CD4 menjadi terinfeksi. Sehingga ada tiga kondisi yang mengalami perubahan dalam infeksi virus HIV ini, yaitu sel T CD4 sehat, sel T CD4 yang terinfeksi dan virus HIV itu sendiri. Hal ini menyebabkan persamaan yang diformulasikan dalam penelitian ini pun terdapat tiga, sesuai dengan asumsi yang dibuat. Melihat asumsi dan pemahaman hubungan antara variabel-variabel, memformulasikan sekumpulan persamaan merupakan langkah penting. Bahkan terkadang perlu menguji kembali

asumsi-asumsi agar langkah memformulasi persamaan ini dapat diselesaikan dan realistik.

Dalam membuat model, penulis menggunakan persamaan diferensial biasa. Selain itu model matematika yang digunakan adalah model logistik. Model logistik digunakan untuk mengetahui perubahan jumlah populasi terhadap waktu dan terdapat kapasitas batas sebagai faktor penghambat pertumbuhan.

3.2 Penyelesaian Model

Setelah persamaan diperoleh, selanjutnya diselesaikan secara matematis dengan menggunakan sistem persamaan diferensial. Sistem persamaan diferensial yang telah diperoleh akan dicari titik kritis dan persamaan karakteristik yang kemudian akan dicari menggunakan matriks Jacobian. Hal ini dilakukan untuk dapat menentukan kestabilan dari setiap titik equilibrium yang diperoleh. Setelah itu dianalisis apakah terjadi bifurkasi transkritikal dari titik equilibrium yang diperoleh dan bagaimana dampaknya. Lalu, langkah akhir yang menjadi paling penting dalam analisa penelitian ini ialah mencari solusi numerik dengan bantuan *software* Matlab. Solusi numerik yang digunakan ialah fungsi ODE45 yaitu implementasi metode Runge-Kutta (4,5). Menyelesaikan persamaan diperlukan kehati-hatian dan fleksibilitas dalam proses pemodelan secara menyeluruh.

3.3 Interpretasi Hasil

Interpretasi adalah langkah yang akan menghubungkan terakhir antara masalah matematika ke masalah dunia nyata. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti suatu grafik dapat digambarkan berdasarkan solusi yang diperoleh.

Sehingga setelah memperoleh hasil dari solusi numerik, hasil tersebut diinterpretasikan dalam suatu ungkapan atau penjelasan sehingga hasilnya dapat dipahami makna dan hasilnya dengan mudah. Selain itu, setelah penulis melewati langkah-langkah di atas, dapat ditarik sebuah kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan yang akan menjawab rumusan-rumusan masalah yang telah dibuat pada bab 1.