

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur. Prosesnya dilakukan dengan mengkaji berbagai teori dan ilmu dari sumber-sumber yang relevan dan terpercaya, seperti buku dan artikel jurnal, yang berkaitan dengan pemodelan matematika, penyakit Tuberkulosis, vaksinasi, dan kontrol optimal. Kajian teoritis dari hasil studi literatur ini selanjutnya akan dijadikan sebagai landasan awal dalam pelaksanaan penelitian.

B. Setting Penelitian

Penelitian ini berlangsung dalam kurun waktu bulan Agustus 2025 hingga Februari 2026 Tempat penelitian di perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Imam Bonjol kota Padang yang digunakan sebagai lokasi mencari ilmu dan informasi, merancang dan menganalisis model.

C. Langkah-langkah Penelitian

Tujuan penelitian ini dicapai dengan mengikuti langkah langkah berikut:

1. Mempelajari literatur mengenai penyebaran penyakit Tuberkulosis dan model matematika kasus Tuberkulosis,
2. Mengonstruksi model matematika penyebaran Tuberkulosis,
3. Menentukan titik ekuilibrium model matematika penyebaran Tuberkulosis,
4. Menganalisis kestabilan pada titik ekuilibrium yang dihasilkan dengan menggunakan nilai eigen dari matriks Jacobian,
5. Menentukan bilangan reproduksi dasar dari *Next Generation Matrix (NGM)*,
6. Melakukan estimasi parameter untuk mengetahui nilai-nilai parameter yang digunakan pada model menggunakan algoritma PSO,
7. Menentukan penyelesaian kontrol optimal berupa vaksinasi pada model penyebaran penyakit TB dilakukan formulasi masalah meliputi penentuan variabel *state*, Indeks performansi, fungsi Hamiltonian, serta penerapan prinsip maksimum Pontryagin,

8. Membuat simulasi numerik model matematika penyebaran penyakit TB dengan bantuan *software* Maple dan MATLAB, serta menjelaskan interpretasinya,
9. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh.

