BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

TBC adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri yang paling sering menyerang paru-paru. Penyakit ini menyebar melalui udara ketika penderita Tuberkolosis batuk, bersin, atau meludah .Menurut world health organization, TBC memasuki sepuluh besar penyebab penyakit kematian menular didunia dan menjadi penyebab utama kematian dari suatu penyakit sebelum pandemi Covid-19. WHO juga melaporkan bahwa negara berkembang, termasuk indonesia masih memiliki beban kasus TBC yang tinggi(WHO,2023). Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah kasus TBC terbesar di dunia.

TBC masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di Sumatera Barat. Setiap tahun, ribuan kasus TBC ditemukan di berbagai kabupaten dan kota, namun, jumlah tersebut masih berada di bawah estimasi kasus yang sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak penderita TBC yang belum terdeteksi atau belum mendapatkan pengobatan. Faktor kepadatan penduduk, keterbatasan akses layanan kesehatan di beberapa wilayah, serta rendahnya kesadaran masyarakat menjadi tantangan utama dalam pengendalian TBC di provinsi ini. Salah satunya Kecamatan Batipuh selatan dengan wilayah kerja Puskesmas Malalo, Batipuh Selatan yang berdasarkan data kesehatan menunjukkan masih adanya kasus TBC dari tahun ke tahun. Kondisi ini menandakan bahwa penyebaran TBC di wilayah ini perlu dikaji lebih mendalam untuk mendukung upaya pengendalian penyakit secara efektif dan efesien.

Salah satu pendekatan model yang dapat digunakan untuk melihat dinamika penyebaran penyakit TBC ini adalah melalui pemodelan matematika. Model matematika penyakit ini menggunakan kompartemen (S, I, C, R) yang mampu menggambarkan interaksi antar kelompok populasi dan memprediksi perkembangan jumlah penderita penyakit TBC dari waktu ke waktu. Namun, model matematika tersebut umumnya berbentuk sistem persamaan diferensial nonlinier yang sulit diselesaikan secara analitik, sehingga diperlukan metode numerik untuk memperoleh solusi metode tersebut.

Penerapan model matematika penyakit TBC adalah pemilihan metode numerik yang paling tepat karena berpengaruh langsung terhadap ketelitian hasil simulasi dan prediksi. Oleh karena itu, diperlukan sesuatu perbandingan nilai galat dari masing- masing metode numerik agar dapat mengetahui metode mana yang paling efektif dan akurat dalam menyelesaikan model penyebaran penyakit TBC, khususnya pada studi kasus tuberkolosis Kecamatan Batipuh Selatan.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini ditujukan untuk membandingkan nilai galat metode Euler, Heun, dan Runge-Kutta orde empat dalam menyelesaikan model matematiaka penyakit TBC. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontibusi dalam pemilihan metode numerik yang paling sesuai untuk memodelkan penyebaran penyakit TBC, serta menjadi bahan pertimbangan dalam analisis dan perencanaan strategi pengendalian TBC di Kecamatan Batipuh Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;.

1. Bagaimana formulasi model SICR untuk penyebaran penyakit TBC di Kecamatan Batipuh Selatan yang digunakan sebagai dasar penerapan metode numerik?
2. Bagaimana estimasi pemodelan SICR pada penyebaran penyakit TBC di Kecamatan Batipuh Selatan menggunakan metode Euler, Heun dan Runge Kutta orde empat ?
3. Bagaimana hasil simulasi dan perbandingan nilai galat metode Euler, Heun dan Runge Kutta orde empat pada model penyakit TBC di Kecamatan Batipuh Selatan, lalu bandingkan metode mana yang lebih akurat untuk digunakan ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan dari permasalahan ini yaitu menggunakan data jumlah orang yang terinfeksi, jumlah orang dalam pengobatan serta jumlah orang yang sembuh padan penyakit TBC di Kecamatan Batipuh Selatan dalam periode tahun 2020- 2024.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk merumuskan model matematikan SICR untuk penyebaran TBC di Kecamatan Batipuh Selatan sebagai dasar penerapan metode numerik dengan data terbaru.
2. Untuk mengimplementasikan rumus model matematikan SICR untuk penyebaran TBC di Kecamatan Batipuh Selatan kedalam metode Euler, Heun, dan Runge-Kutta orde empat
3. Untuk menghitung dan membandingakan nilai galat pada metode Euler, Heun dan Rungge- Kutta orde empat pada pemodelan prediksi penyakit TBC di Kecamatan Batipuh Selatan.

1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika dalam penulisan skripsi ini yaitu pada Bab I, terdapat pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah dan pembatasan masalah serta manfaat penelitian. Bab II, terdapat landasan teori yang berisi tentang mengenai teori dasar yang akan digunakan dalam model SICR menggunakan metode Euler dan Heun, dan Runge- Kutta orde empat untuk analisis galat numerik pada studi kasus TBC di Kecamatan Batipuh Selatan. Bab III, terdapat metode penelitian yang berisi apa saja langkah dalam formulasi model SICR, implementasi numerik dengan aplikasi, perhitungan galat metode Euler dan Heun dan Rungge- Kutta orde empat. Bab IV, terdapat pembahasan tentang tabel/grafik simulasi S, I, C, R, perbandingan nilai galat lalu analisis akurasi pada metode tersebut. Bab V, bagian Penulup berisi kesimpulan dan saran dari bab pembahasan.