

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul “**Analisis Model Dinamik Penyebaran Penyakit Tuberkulosis dengan Faktor Infeksi Ulang dan Strategi Kontrol Optimal**”. Penyusunan Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program studi Magister Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.

Tesis ini membahas dinamika penyebaran penyakit Tuberkulosis dengan model matematika SVEIRE yang mempertimbangkan faktor infeksi ulang dan menerapkan strategi kontrol optimal. Model SVEIRE dimodifikasi dengan menambahkan parameter laju infeksi langsung, laju perpindahan individu tervaksinasi menjadi kebal, serta laju pengobatan pada individu terpapar. Dari model yang dimodifikasi, kemudian dilakukan formulasi model, menentukan titik kesetimbangan, menentukan bilangan reproduksi dasar, melakukan analisis kestabilan titik kesetimbangan baik lokal dan global, melakukan analisis sensitivitas parameter terhadap bilangan reproduksi dasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem memiliki dua titik kesetimbangan yaitu titik kesetimbangan bebas penyakit dan endemik. Titik kesetimbangan bebas penyakit bersifat stabil asimtotik lokal dan stabil global ketika bilangan reproduksi dasar kurang dari satu, sedangkan titik kesetimbangan endemik bersifat stabil asimtotik lokal dan stabil global ketika bilangan reproduksi dasar lebih dari satu. Selanjutnya, model yang telah dimodifikasi diterapkan tiga kontrol, yaitu kontrol edukasi pencegahan TB, vaksinasi, dan pengobatan yang bertujuan untuk menentukan strategi optimal dalam mengurangi penyebaran Tuberkulosis. Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa dari keempat strategi, kombinasi ketiga kontrol pada strategi IV memberikan hasil paling optimal dengan penurunan sebesar 99,97% individu terpapar dan 99,97% untuk individu terinfeksi aktif, sehingga strategi ini dinilai paling efektif dalam menekan penyebaran Tuberkulosis.

Dalam penyusunan Tesis ini tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Lucia Ratnasari, S.Si., M.Si., selaku ketua program studi Magister Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
2. Ratna Herdiana, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan penyusunan Tesis ini.
3. Dr. Dra. Titi Udjiani S.R.R.M., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan penyusunan Tesis ini.
4. Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si., selaku penguji I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan untuk menyempurnakan Tesis penelitian ini.
5. Dr. Redemtus Heru Tjahjana, S.Si., M.Si., selaku penguji II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan untuk menyempurnakan Tesis ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Magister Matematika yang telah memberikan ilmu kepada mahasiswa selama perkuliahan.
7. Orang tua dan kakak tercinta, serta teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang selalu memberikan doa dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan serta doa kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca.

Semarang, 29 Desember 2025

Lathifatul Inayah Alhusna