

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini berpotensi untuk mengimplementasikan persamaan *ray tracing* dengan metode numerik Runge-Kutta orde 5 untuk memodelkan jalur propagasi gelombang tsunami, serta persamaan gelombang radial yang diselesaikan menggunakan transformasi Hankel dan penerapan *Greens Law* untuk menghitung perubahan amplitudo sepanjang lintasan gelombang. Dengan mempertimbangkan variasi kedalaman dan kompleksitas topografi dasar laut, pemodelan ini mampu merepresentasikan dinamika gelombang tsunami secara lebih realistik. Kombinasi kedua pendekatan tersebut terbukti efektif dalam menggambarkan penyebaran energi tsunami, terutama di wilayah dengan kondisi batimetri kompleks seperti sekitar Gunung Anak Krakatau.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa amplitudo dan waktu kedatangan gelombang tsunami sangat dipengaruhi oleh variasi kedalaman laut dan topografi dasar sepanjang jalur *ray path*. Pada jalur ke arah Anyer, amplitudo menunjukkan penurunan bertahap yang stabil dengan intensitas rendah yang sesuai dengan karakteristik distribusi energi luas, sedangkan pada jalur ke arah Marina Jambu, amplitudo sangat rendah bahkan sejak awal waktu simulasi akibat pelemahan energi oleh topografi lokal. Selain itu, waktu kedatangan gelombang di Marina Jambu lebih cepat dibandingkan Anyer, namun hasil simulasi menunjukkan adanya keterlambatan dibandingkan data observasi, yaitu masing-masing 4 dan 9 menit. Selisih ini disebabkan oleh kedalaman laut yang memengaruhi kecepatan rambat gelombang. Evaluasi amplitudo dengan metode *Greens Law* menunjukkan bahwa nilai selisih pada hasil simulasi bervariasi tergantung pada A_{init} yang menunjukkan bahwa distribusi energi dari sumber tidak merata ke semua arah. Oleh karena itu, penyesuaian nilai A_{init} per arah diperlukan untuk meningkatkan akurasi estimasi amplitudo dan waktu tiba di tiap lokasi observasi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun penerapan praktis di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan data batimetri dengan resolusi tinggi agar meningkatkan akurasi interpolasi kedalaman, sehingga menghasilkan model perambatan gelombang yang lebih realistik dan representatif.
2. Penggabungan metode *ray tracing* dengan metode numerik lain perlu dipertimbangkan untuk memperoleh simulasi gelombang tsunami yang lebih akurat dengan memperhitungkan berbagai faktor tambahan, seperti disipasi energi, difraksi gelombang, pengaruh nonlinieritas pada perairan dangkal, dan kondisi lingkungan seperti angin, arus laut, dan variasi tekanan atmosfer.

