

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian pemodelan deforestasi di Kalimantan menggunakan metode *Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR)* dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Implementasi model *GTWR* dalam analisis deforestasi di Kalimantan dapat dilakukan secara efektif dengan menggunakan empat jenis fungsi pembobot yaitu *Fixed Gaussian*, *Adaptive Gaussian*, *Fixed Bisquare*, dan *Adaptive Bisquare* serta dua metode pemilihan *bandwidth optimum* yaitu *Cross Validation (CV)* dan *Generalized Cross Validation (GCV)*. Setiap kombinasi *kernel* dan metode pemilihan *bandwidth* menunjukkan karakteristik yang berbeda dalam sensitivitas terhadap variasi spasial dan temporal sehingga pemilihan parameter yang tepat sangat memengaruhi kualitas hasil estimasi model.
2. Berdasarkan akurasi model yang dihasilkan dari setiap model kombinasi *kernel* dan metode pemilihan *bandwidth optimum*, diperoleh bahwa model kombinasi dengan fungsi *kernel Bisquare Adaptive* menggunakan *CV* memberikan performa terbaik dengan nilai R^2 tertinggi sebesar 0,5043 dan AIC terendah sebesar 103,7305. Hal ini mengindikasikan bahwa model tersebut paling mampu menjelaskan variasi deforestasi di Kalimantan dengan Tingkat kesalahan model yang paling kecil dibandingkan model lainnya serta menunjukkan keunggulan fungsi pembobot adaptif dalam menangkap heterogenitas spasial dan temporal serta efektivitas *kernel bisquare* dalam merespons variasi lokal.
3. Penelitian ini berhasil mengembangkan *User Interface (UI)* berbasis R yang dapat digunakan untuk menerapkan model *GTWR* secara interaktif. UI ini memungkinkan pengguna termasuk pihak non-teknis untuk memilih fungsi pembobot, metode *bandwidth*, serta menampilkan hasil estimasi koefisien regresi secara spasial dan temporal. Proses analisis deforestasi dapat

dilakukan dengan praktis, transparan, dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis spasial yang lebih informatif dan tepat sasaran.

5.2. Saran

Penelitian ini menjadi landasan untuk dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan beberapa saran pengembangan sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data yang tepat dalam menangkap variasi spasial dan temporal seperti data yang diperoleh dari citra satelit.
2. Menerapkan model *GTWR* pada wilayah dan kasus lain secara luas sehingga lebih teruji konsistensi kinerja dari fungsi *kernel* dan metode *bandwidth* yang optimal pada konteks geografi yang berbeda.
3. Melakukan eksplorasi pada metode optimasi *bandwidth* lainnya seperti *Akaike Information Criterion (AIC)* dan *Bayesian Information Criterion (BIC)* untuk memperoleh kombinasi parameter yang lebih adaptif terhadap data.
4. Meningkatkan fungsi antarmuka grafis pengguna dengan fitur interaktif tambahan seperti pemetaan perubahan deforestasi antar tahun, prediksi berbasis *scenario*, dan integrasi dengan data *real-time*.