

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan signifikan dalam konteks integrasi *machine learning* dengan Sistem Informasi Geografis untuk prediksi radiasi matahari dan identifikasi lokasi optimal Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

1. Evaluasi performa model menunjukkan bahwa *Histogram Gradient Boosting* dengan optimasi hiperparameter mencapai tingkat akurasi prediksi radiasi matahari yang superior dibandingkan dengan model *Random Forest*. Keunggulan ini memvalidasi peran signifikan *machine learning* dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi lokasi-lokasi potensial untuk instalasi PLTS secara lebih akurat dan efisien.
2. Analisis spasial menggunakan ArcGIS Pro terhadap lima lokasi potensial yang diidentifikasi melalui model *machine learning* mengungkapkan bahwa tiga dari lima lokasi yang diidentifikasi menunjukkan kesesuaian optimal untuk instalasi PLTS berdasarkan kriteria teknis dan geografis yang telah ditetapkan. Hasil ini memberikan landasan empiris yang kuat untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengembangan infrastruktur energi terbarukan di wilayah studi.
3. Metodologi yang mengintegrasikan ML dengan SIG mendemonstrasikan sinergi yang menjanjikan dalam konteks perencanaan infrastruktur energi terbarukan. Pendekatan hibrida ini memungkinkan analisis komprehensif

yang menggabungkan prediksi radiasi matahari berbasis *machine learning* dengan evaluasi kesesuaian lahan berbasis SIG, menghasilkan *framework* pengambilan keputusan yang lebih holistik dan terintegrasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk pengembangan lebih lanjut.

1. Memperluas eksplorasi algoritma *machine learning* di luar pendekatan ansambel berbasis pohon keputusan. Diversifikasi ini dapat mencakup implementasi *deep learning*, *support vector machines*, atau metode pembelajaran mesin lainnya, serta evaluasi fitur-fitur meteorologi alternatif yang dapat meningkatkan akurasi prediksi radiasi matahari.
2. Peningkatan kualitas dan kuantitas data spasial juga menjadi aspek kritis yang perlu dioptimalkan. Pengumpulan *dataset* yang lebih komprehensif dan detail, termasuk data topografi resolusi tinggi, data penggunaan lahan terkini, dan jaringan listrik, dapat memberikan perspektif yang lebih lengkap dalam evaluasi kelayakan lokasi PLTS.
3. Dalam konteks yang lebih luas, prospek integrasi ML dan SIG dalam bidang data sains dan energi terbarukan menunjukkan potensi yang sangat menjanjikan. Pengembangan *framework* yang lebih terstruktur untuk integrasi kedua bidang ini, dengan fokus pada standarisasi metodologi, peningkatan interoperabilitas data, dan pemanfaatan teknologi komputasi terkini, akan sangat bermanfaat untuk mendukung perencanaan dan pengembangan infrastruktur energi terbarukan di masa depan.

4. Untuk meningkatkan akurasi pemilihan lokasi PLTS, sebaiknya diperlukan analisis radiasi matahari yang komprehensif menggunakan perangkat lunak ArcGIS, seperti memanfaatkan data *raster* mengenai radiasi matahari.
5. Model penelitian penentuan lokasi PLTS ini dapat diimplementasikan di wilayah geografis lain dengan karakteristik berbeda, dengan penyesuaian parameter seperti intensitas radiasi, kondisi iklim lokal, dan aspek topografis spesifik daerah tersebut.

