

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, diperoleh simpulan yang sesuai dengan jawaban terhadap rumusan masalah. Adapun simpulan tersebut dirincikan sebagai berikut:

1. Tahapan pengolahan citra Sentinel-2A menggunakan platform Geemap berhasil menghasilkan nilai reflektansi yang telah terkoreksi atmosferik, estimasi tingkat kekeruhan air, dan estimasi tingkat *Total Suspended Solid* (TSS). Nilai reflektansi dari *band* 2, 3, dan 4 digunakan dalam perhitungan algoritma *Normalized Difference Turbidity Index* (NDTI) untuk estimasi tingkat kekeruhan air. Selain itu, perhitungan algoritma Wirasatriya dkk. (2023), Laili (2015), dan Budhiman (2004) dilakukan untuk menghasilkan estimasi tingkat TSS.
2. Sebaran tingkat kekeruhan air dan Total Suspended Solid (TSS) dari citra Sentinel-2A dianalisis berdasarkan 8 titik sampel di perairan Waduk Jatigede. Tingkat kekeruhan air dengan perhitungan algoritma NDTI menghasilkan nilai tingkat tertinggi sebesar 16,9 NTU, sedangkan nilai tingkat terendah yaitu sebesar 12,2 NTU. Selain tingkat kekeruhan air, tingkat TSS citra dengan nilai tertinggi pada perhitungan algoritma Wirasatriya dkk. (2023), Laili (2015), dan Budhiman (2004) secara berturut-turut adalah 36,4 mg/L, 27,2 mg/L, dan 23,2 mg/L. Sementara itu, nilai terendah ketiga algoritma secara berturut-turut adalah 17,6 mg/L, 25,4 mg/L, dan 18,5 mg/L.
3. Tingkat akurasi nilai kekeruhan air dan TSS hasil pengolahan citra Sentinel-2A ditentukan berdasarkan perbandingan dengan data uji laboratorium. Untuk parameter kekeruhan air, dibangun model Regresi Linear antara nilai estimasi berbasis citra dengan hasil pengukuran laboratorium, yang menghasilkan Koefisien Determinasi (R^2) sebesar 0,452 dan nilai *Normalized Mean Absolute Error* (NMAE) sebesar 9,331%. Sementara itu, untuk parameter TSS, dilakukan pemodelan regresi linear

antara nilai estimasi dari masing-masing algoritma Wirasatriya dkk. (2023), Laili (2015), dan Budhiman (2004) dengan hasil uji laboratorium. Evaluasi menunjukkan bahwa nilai R^2 berturut-turut sebesar 0,061, 0,404, dan 0,065, dengan nilai NMAE masing-masing sebesar 415,1%, 398,513%, dan 295,731%. Nilai Bias TSS secara berurutan adalah 21,80 mg/L, 20,93 mg/L, dan 15,53 mg/L. Nilai Bias yang positif dan besar pada ketiga algoritma tersebut mengonfirmasi adanya kecenderungan *overestimate* yang signifikan.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dijabarkan, implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahapan pengolahan citra Sentinel-2A menggunakan platform Geemap memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode pemantauan kualitas air berbasis penginderaan jauh dengan memanfaatkan citra Sentinel-2A dan pendekatan berbasis algoritma, seperti algoritma NDTI dan algoritma TSS dari penelitian terdahulu. Dengan kemampuan dalam mengintegrasikan bahasa pemrograman *Python* dan *Google Earth Engine* (GEE), penerapan platform Geemap dalam proses analisis memiliki potensi dalam pemrosesan citra satelit secara efisien dan menjadi platform alternatif dalam pengolahan data spasial.
2. Hasil analisis sebaran tingkat kekeruhan air dan TSS dari citra Sentinel-2A tahun 2025 di Waduk Jatigede memberikan gambaran spasial mengenai distribusi estimasi kualitas air, khususnya parameter kekeruhan air dan TSS. Informasi tersebut bermanfaat untuk identifikasi awal nilai yang sesuai dengan standar baku mutu yang sesuai pada regulasi pemerintah, seperti pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 untuk kekeruhan air dan PP No. 22 Tahun 2021 untuk parameter TSS.
3. Hasil tingkat akurasi berupa evaluasi model nilai kekeruhan air dan TSS hasil pengolahan citra Sentinel-2A yang dibandingkan dengan data uji laboratorium memberikan informasi mengenai keakuratan algoritma yang digunakan dalam mengestimasi nilai kekeruhan air dan TSS di Waduk

Jatigede pada tahun 2025. Evaluasi akurasi model Regresi Linear pada parameter kekeruhan air menunjukkan bahwa algoritma NDTI memiliki performa yang cukup baik dalam mengestimasi kekeruhan air berbasis citra. Sementara itu, performa rendah dari algoritma estimasi TSS menunjukkan bahwa algoritma dari penelitian terdahulu belum sepenuhnya sesuai jika diterapkan langsung pada kondisi perairan Waduk Jatigede.

5.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan, dan implikasi yang telah dijabarkan, rekomendasi yang dapat diberikan dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya waktu pelaksanaan pengambilan data lapangan dan uji laboratorium sama dengan periode citra Sentinel-2A yang akan digunakan. Sebelum pengambilan data lapangan, dilakukan pengecekan terlebih dahulu citra Sentinel-2A yang akan digunakan dalam penelitian dengan waktu tertentu. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalisasi ketidaksesuaian temporal antara data citra satelit dan data lapangan, sehingga hasil estimasi parameter kekeruhan air dan TSS citra lebih representatif terhadap data lapangan.
2. Sebaiknya pemetaan untuk estimasi tingkat kekeruhan air dan TSS dilakukan pengembangan model dan algoritma baru berbasis indeks spektral dan kombinasi *band* citra satelit. Hal ini bertujuan agar hasil pengembangan model dan algoritma baru tersebut lebih adaptif dan akurat terhadap karakteristik optik lokal perairan.
3. Sebaiknya dilakukan pengambilan data sampel lapangan lebih banyak agar meningkatkan akurasi nilai prediksi dan membuat model dan algoritma yang digunakan dalam penelitian menjadi lebih stabil.