

ABSTRAK

Ketersediaan model bangunan tiga dimensi (3D) berketelitian tinggi memegang peranan krusial dalam penyediaan informasi geospasial perkotaan. Sebagai solusi atas keterbatasan representasi bentuk dasar LOD0 dan LOD1, pemodelan *Level of Detail 2* (LOD2) diaplikasikan untuk menyajikan detail geometri atap secara lebih komprehensif. Karena penelitian terdahulu kerap menguji algoritma secara terpisah, penelitian ini mengusung pembaruan melalui penggabungan secara bertahap antara algoritma *Region Growing* dan *Random Sample Consensus* (RANSAC) guna mengoptimalkan segmentasi bidang atap dan rekonstruksi bidang planar bangunan. Data penelitian menggunakan *point cloud* tergeoreferensi dari kawasan permukiman hasil akuisisi UAV-LiDAR Zenmuse L2 dengan kerapatan masif 513,14 titik/m². Data tersebut divalidasi menggunakan 26 *Independent Check Point* (ICP) hasil survei GNSS metode radial dan 186 dimensi segmen atap hasil pengukuran *distometer*. Kualitas segmentasi *Region Growing* dievaluasi menggunakan tiga unsur interpretasi spasial (bentuk, pola, asosiasi) karena bidang masih berupa representasi dua dimensi mentah. Sementara itu, ekstraksi RANSAC dikaji hingga empat unsur dengan penambahan tekstur permukaan, mengingat algoritma membentuk data LAS 3D. Pada proses rekonstruksi, pembentukan batas tapak bangunan (LOD0) turut diintegrasikan sebagai penapis spasial, sehingga objek *pseudo-planes* yang memuat sisa *noise* vegetasi otomatis tidak turut terekstruksi. Secara metrik, uji akurasi absolut ICP menghasilkan RMSE_r horizontal 0,037 m dan RMSE_z vertikal 0,079 m, memenuhi spesifikasi Peta Skala 1:1.000 Kelas 1 (Horizontal) dan Kelas 2 (Vertikal) menurut SNI 9135-2:2023. Uji akurasi relatif dimensi atap mencatat RMSE_r 0,0277 m, memenuhi batas toleransi maksimal 2 meter OGC CityGML. Kesimpulannya, penggabungan kedua algoritma ini terbukti presisi dan efektif sebagai pendekatan operasional pemodelan 3D LOD2 di kawasan permukiman.

Kata Kunci: *Point Cloud* UAV-LiDAR, Segmentasi *Region Growing*, Deteksi Bidang RANSAC, Pemetaan Model 3D Bangunan, Uji Akurasi Geometrik