

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan Informasi Geospasial (IG) dalam berbagai bidang semakin meningkat saat ini. Berdasarkan Undang - Undang Nomor 4 Tahun 2011, IG digunakan sebagai alat bantu untuk pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumihan. IG merupakan hasil dari pengolahan Data Geospasial (DG) yang berisi data lokasi geografis, dimensi, karakteristik objek alam maupun buatan manusia baik yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi [1]. IG turut mengambil peran penting di bidang yang berkaitan dengan teknologi *remote sensing*, contohnya untuk penataan ruang, pemetaan (ruangan, hutan, lahan, maupun perkotaan), mitigasi bencana, juga pemanfaatannya pada *Autonomous Driving*.

Di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2018 Pasal 1 Ayat 1 menjelaskan bahwa *remote sensing* memanfaatkan sifat gelombang elektromagnetik yang dipancarkan, dipantulkan, atau dihamburkan dari objek untuk melakukan penginderaan pada permukaan bumi [2]. Salah satu contoh perangkat yang menerapkan teknik *remote sensing* adalah *Light Detection and Ranging* (LiDAR). LiDAR merupakan salah satu sumber penyedia DG dengan akurasi yang cukup tinggi dan dapat disajikan dalam bentuk 2 dimensi (2D) maupun 3 dimensi (3D). LiDAR dapat ditempatkan di darat (*ground-based*), wahana terbang seperti pesawat (*airborne*), wahana ruang angkasa (*spaceborne*), maupun kapal selam (*submarine*) tergantung pada tujuan pemanfaatannya [3].

Meskipun akurasi yang diberikan LiDAR cukup tinggi, tidak dapat dipungkiri bahwa terkadang pada proses *scanning* terdapat *loss* sehingga hasil visualisasi tidak optimal. Beberapa contoh penyebab *loss* pada data LiDAR yaitu permukaan objek non-reflektif seperti air, permukaan objek yang dapat menyebabkan refleksi spekular seperti kaca, dan pantulan pulsa laser yang tidak dapat diterima karena berada diluar jangkauan LiDAR. Jika ruangan yang akan dipetakan memiliki

banyak kaca, tentu saja dapat menjadi masalah karena *loss* menyebabkan bentuk asli ruangan tidak bisa terlihat dengan baik.

Untuk memaksimalkan pengolahan data pada LiDAR, pada penelitian - penelitian terdahulu telah diusulkan beberapa metode seperti *region growth*, *3D Hough-Transform*, dan *Random Sample Consensus (RANSAC)*. Tarsha-Kurdi dan beberapa ahli lain dalam presentasi mengenai penelitian dan perbandingan antara metode *3D Hough-Transform* dan metode RANSAC, menyatakan bahwa metode RANSAC lebih efisien dalam hal waktu pemrosesan dan sensitivitas yang berkaitan dengan *point cloud* LiDAR [4].

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan metode RANSAC terutama untuk pemetaan sebagian besar diimplementasikan pada *airborne* LiDAR dan jarang ditemukan penerapannya pada *ground-based* LiDAR. Salah satu penelitian yang dilakukan pada *ground-based* LiDAR dengan menerapkan metode RANSAC bertujuan untuk melakukan estimasi peta ruangan menggunakan *point cloud* 2D [5], menjadi inspirasi dibalik pengerjaan Tugas Akhir ini. Perbedaan antara penelitian terdahulu dan penelitian pada Tugas Akhir ini terletak pada tujuan penerapan metode RANSAC. Penelitian sebelumnya menerapkan metode RANSAC untuk menghilangkan data yang teridentifikasi sebagai *outlier* sehingga bentuk ruangan dapat diestimasi menggunakan data yang diidentifikasi sebagai *inlier* [5]. Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan penerapan metode RANSAC untuk mengatasi *loss* data dengan *line-fitting* pada pemetaan ruangan menggunakan *ground-based* LiDAR.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa permasalahan yang dapat diangkat pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya kajian terhadap penerapan metode RANSAC pada *ground-based* LiDAR untuk mengatasi *loss* pada data pemetaan ruangan dengan *line-fitting*.

2. Belum adanya pengoptimalan visualisasi data *ground-based* LiDAR secara 2D melalui penerapan metode RANSAC untuk mengatasi masalah *loss* pada data.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memvisualisasikan data *ground-based* LiDAR secara 2D.
2. Menerapkan metode RANSAC pada *ground-based* LiDAR untuk mengatasi *loss* data dengan *line-fitting* pada peta ruangan.

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Kajian yang dilakukan terhadap penerapan metode RANSAC pada *ground-based* LiDAR dapat digunakan dalam pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan ruang kebumihan tidak terbatas pada pemetaan ruangan.
2. Dapat melakukan pengujian penerapan metode RANSAC dengan *ground-based* LiDAR pada data yang divisualisasikan secara 3D di penelitian berikutnya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak dilakukan perancangan dan pembuatan perangkat keras.
2. Fokus utama Tugas Akhir ini terletak pada pengolahan data *ground-based* LiDAR dengan penerapan metode RANSAC.
3. Untuk pengolahan data *ground-based* LiDAR menggunakan *software* MATLAB.
4. Tidak membahas spesifikasi komponen dalam hal ini sensor, mikrokontroler, ataupun modul yang terintegrasi dengan LiDAR.
5. Spesifikasi dari LiDAR yang digunakan diambil dari *datasheet*.
6. Pengambilan data dilakukan pada ruangan tertutup berukuran $<16 \text{ m}^2$.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Merupakan tahap awal dalam penulisan Tugas Akhir dengan tujuan mengumpulkan referensi melalui jurnal, *paper*, buku, *proceeding*, *website*, maupun diskusi.
2. Pengambilan Data
Pengambilan data menggunakan LiDAR dilakukan pada Laboratorium Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPET LIPI).
3. Pengolahan Data
Pengolahan data menggunakan *software* MATLAB melalui penerapan metode RANSAC. Hasil yang didapatkan selanjutnya akan dianalisis untuk menentukan strategi pengembangan secara tepat pada metode yang digunakan.
4. Pengembangan Metode
Tahap pengembangan dilakukan pada metode RANSAC agar memperoleh hasil yang optimal.
5. Analisis Data

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum, sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan hasil dari studi literatur dan konsep dasar yang diperlukan untuk penelitian Tugas Akhir, yaitu mengenai LiDAR, metode RANSAC, dan pemetaan 2D.

3. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM

Bab ini berisikan proses perancangan simulasi yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini. Contohnya, seperti desain sistem, diagram blok sistem, dan diagram alir sistem.

4. BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan skenario pengujian yang telah dilakukan, hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian, dan analisis hasil pengujian.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir dan saran yang bisa penulis berikan dengan selesainya penelitian Tugas Akhir ini.