

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin modern membuat kebutuhan informasi geospasial semakin meningkat <sup>[1]</sup>. Informasi geospasial menjadi salah satu landasan pengambilan keputusan terkait perencanaan, pengelolaan, maupun evaluasi suatu bidang. Bidang yang dilakukan evaluasi meliputi bidang pengukuran dan pembuatan peta topografi <sup>[2]</sup>. Peta topografi merupakan peta yang menyajikan objek-objek dipermukaan bumi dengan ketinggian yang dihitung dari permukaan air laut. Peta topografi digambarkan dengan ukuran planimetrik dan relief. Ukuran planimetrik berupa koordinat X dan Y, sedangkan ukuran relief berupa koordinat Z. Peta topografi memerlukan unsur berupa garis kontur. Garis kontur menggambarkan nilai elevasi pada peta topografi. Garis kontur menghubungkan titik – titik yang memiliki ketinggian yang sama di permukaan bumi. Garis kontur dapat dibuat dengan menggunakan beberapa metode. Metode pembuatan garis kontur yang umum digunakan adalah pemetaan terestris <sup>[3]</sup>.

Pemetaan terestris menghasilkan akurasi tinggi tetapi memerlukan biaya yang besar dan waktu yang relatif lama <sup>[4]</sup>. Pertimbangan tersebut menyebabkan tidak bisa terpenuhinya permintaan informasi geospasial skala besar yang semakin meningkat. Saat ini, teknologi LiDAR (*Light Detection and Ranging*) dan foto udara telah mampu mengembangkan produk pemetaan yang dapat memproduksi DTM (*Digital Terrain Model*) untuk membuat kontur secara detail dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan pemetaan terestris <sup>[5]</sup>. Produk pemetaan tersebut berupa *handheld* LiDAR dan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) PPK (*Post Processing Kinematic*). *Handheld* LiDAR merupakan alat pemindai berbasis SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) genggam yang dapat mencapai kombinasi yang tepat dari segi kecepatan, biaya, dan kemudahan penggunaan. *Handheld* LiDAR memungkinkan untuk akuisisi data dengan 1/10 biaya dan 1/8 waktu dari metode pemetaan terestris <sup>[6]</sup>. UAV PPK merupakan wahana udara tanpa awak yang dilengkapi dengan GNSS (*Global Navigation Satellite System*) *onboard* untuk mengumpulkan data dari satelit selama proses penerbangan berlangsung.

Keuntungan dari UAV PPK ini adalah melakukan pemetaan udara dengan tidak memerlukan penempatan GCP (*Ground Control Point*). Sehingga, dapat dijadikan solusi untuk mempercepat akuisisi data foto udara dan meminimalisir biaya yang dikeluarkan<sup>[7]</sup>.

Melihat kemampuan dari *handheld* LiDAR dan UAV PPK yang mampu mengatasi kendala dari pemetaan terestris, membuat teknologi LiDAR dan foto udara semakin banyak diminati masyarakat. Namun sebagai teknologi yang baru, ketelitian yang dihasilkan oleh *handheld* LiDAR dan UAV PPK belum banyak diketahui. Penelitian ini dilakukan analisis akurasi ketelitian vertikal DTM yang dihasilkan dari foto udara dengan UAV PPK dan DTM dari LiDAR dengan *handheld* LiDAR berdasarkan SNI 8202:2019 dan ASPRS Tahun 2014. DTM ini perlu diketahui sejauh mana keakuratannya dalam merepresentasikan permukaan bumi agar penggunaan DTM dapat dipertanggungjawabkan ketelitiannya<sup>[8]</sup>. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan akurasi DTM foto udara dan LiDAR terhadap data koordinat terestris yang dianggap benar/teliti. Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam pengambilan keputusan terkait metode efektif untuk mengurangi waktu dan biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan kontur namun data yang dihasilkan tetap terkontrol.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) PPK (*Post Processing Kinematic*) dan *handheld* LiDAR (*Light Detection and Ranging*) merupakan produk perkembangan teknologi pemetaan. Teknologi UAV PPK dan *handheld* LiDAR jarang digunakan didalam pembuatan kontur sehingga belum diketahui kinerja dan kendala dari penggunaan teknologi UAV PPK dan *handheld* LiDAR. Teknologi UAV PPK dan *handheld* LiDAR memiliki peran untuk menghasilkan DTM (*Digital Terrain Model*) yang dibutuhkan dalam pembuatan kontur. DTM yang dihasilkan dari teknologi UAV PPK dan *handheld* LiDAR belum ada nilai akurasinya bila tidak dibandingkan dengan permukaan bumi yang sebenarnya di lapangan. Pendekatan untuk memperoleh permukaan bumi yang sebenarnya adalah data pemetaan terestris yang telah divalidasi oleh PT. Pertamina (Persero). Oleh

karena itu, DTM ini perlu dianalisis sampai sejauh mana tingkat akurasi yang dihasilkan agar penggunaan DTM dapat dipertanggungjawabkan ketelitiannya <sup>[8]</sup>.

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah membandingkan ketelitian vertikal DTM dari foto udara dan LiDAR. Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut disusun tujuan spesifik sebagai berikut:

1. Menghitung ketelitian vertikal DTM dari foto udara dan LiDAR.
2. Mengklasifikasikan ketelitian vertikal DTM dari foto udara dan LiDAR berdasarkan SNI 8202:2019 dan ASPRS Tahun 2014.

### **I.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

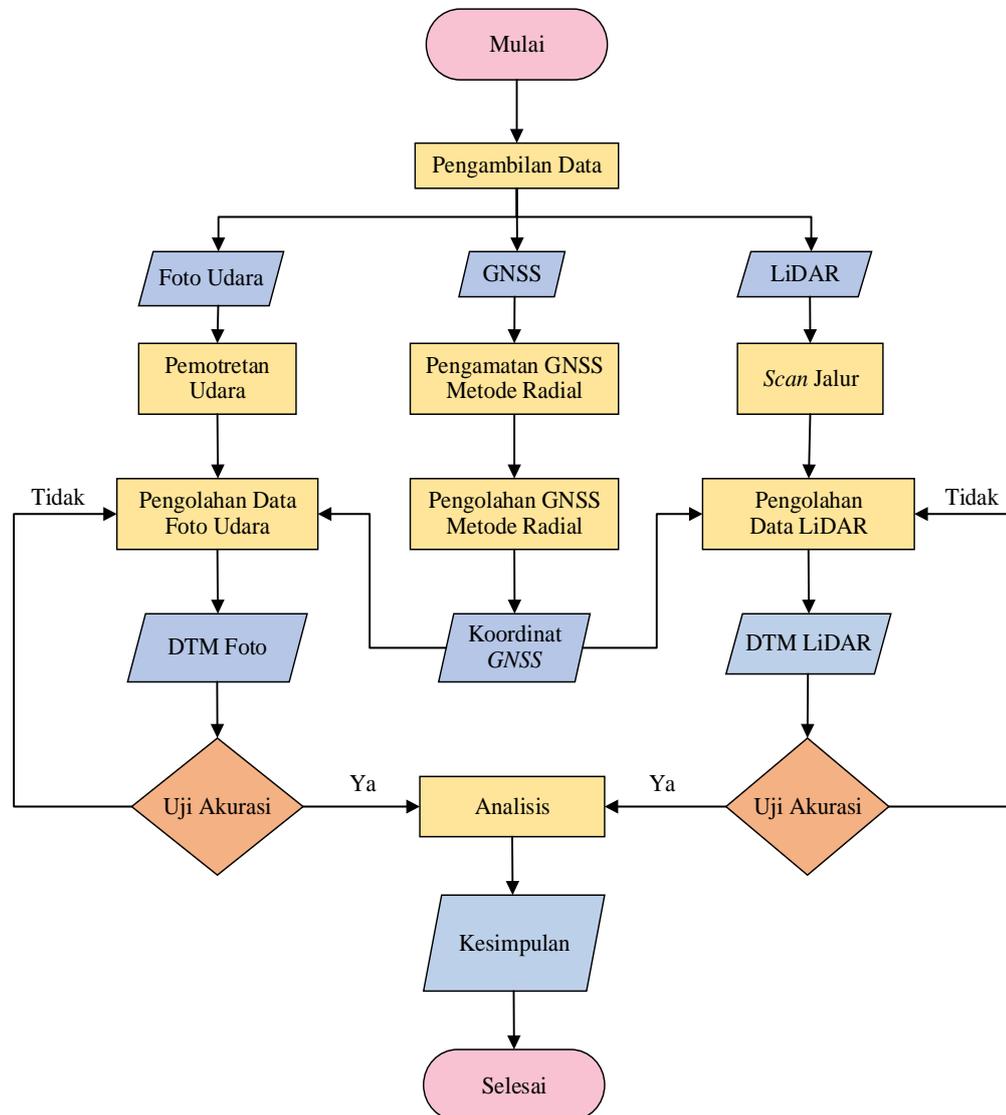
1. Wilayah penelitian berada di Sungai Gelam Timur Provinsi Jambi. Wilayah dipilih dikarenakan merupakan lokasi rencana pemboran sumur eksplorasi PT. Pertamina (Persero).
2. Metode yang digunakan dalam pembuatan garis kontur dengan teknologi UAV adalah metode PPK. Titik kontrol tanah yang digunakan adalah hasil pengamatan GNSS yang diukur langsung di lapangan.
3. Metode yang digunakan dalam pembuatan garis kontur dengan teknologi LiDAR adalah metode registrasi *target to target*. Titik koordinat sekutu yang dijadikan sebagai acuan adalah hasil pengamatan GNSS yang diukur langsung di lapangan.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini ditinjau dari aspek keilmuan adalah data DTM hasil dari foto udara dan LiDAR yang telah diuji akurasi berdasarkan SNI 8202:2019 dan ASPRS Tahun 2014 dapat dipertanggungjawabkan ketelitiannya <sup>[9]</sup>. Selain itu, ditinjau dari aspek teknis, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif terkait metode efektif yang digunakan dalam pembuatan peta topografi.

## I.6 Metodologi Penelitian

Berdasarkan latar belakang, peneliti melakukan 4 tahap dalam penelitian tugas akhir ini. tahap penelitian tersebut meliputi tahap persiapan, tahap pengambilan data, tahap pengolahan data, dan tahap analisis. Berikut metode penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 4 tahap. Tahap pertama adalah tahap persiapan yang meliputi perizinan terkait lokasi yang akan digunakan sebagai tempat penelitian, persiapan alat, dan persiapan data dasar berupa titik koordinat BM yang akan dijadikan referensi pada saat akuisisi data. Tahap kedua adalah pengambilan data yang meliputi pengambilan data GNSS, foto udara, LiDAR dan terestris. Tahap ketiga adalah tahap pengolahan data yang meliputi pengolahan data GNSS, data

foto udara, dan data LiDAR. Data yang dihasilkan kemudian diolah agar menghasilkan DTM untuk dilakukan uji akurasi menurut SNI 8202:2019 dan ASPRS Tahun 2014. Selain itu, DTM yang dihasilkan dilakukan perbandingan dan analisis secara matematis dan visual.

## **I.7 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut:

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian baik dari segi teknis maupun keilmuan, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian yang menjelaskan mengenai tahapan secara umum yang dilakukan didalam penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **2. BAB II TEORI DASAR**

Bab ini memuat teori dasar yang diperoleh dari studi referensi yang berisi bahasan dari sejumlah sumber acuan. Teori yang ada didalam bab ini berkaitan dengan fotogrametri, LiDAR, dan DTM. Teori fotogrametri yang dibahas terdiri dari konsep dasar fotogrametri, foto udara, wahana UAV, dan teknik SFM (*Structure From Motion*). Teori LiDAR yang dibahas didalam bab ini berkaitan dengan konsep pengukuran LiDAR dan teknik *filtering* yang digunakan didalam pengolahan data LiDAR.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian dan desain penelitian. Tahapan penelitian didalam bab ini membahas secara rinci mengenai proses penelitian yang diawali dari tahap persiapan, pengambilan data, dan pengolahan data agar menghasilkan data DTM yang akan diuji akurasi untuk selanjutnya dilakukan analisis dan penarikan kesimpulan.

### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data berupa data DTM yang dihasilkan dari pengolahan data foto udara dan LiDAR. Hasil pengolahan data disajikan

dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik. Bab ini juga mencakup analisis yang diperoleh dari hasil uji akurasi DTM.

#### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis seluruh penelitian. Bab ini juga membahas terkait saran penelitian agar pada penelitian selanjutnya tidak terjadi kendala yang sama yang dihadapi penelitian ini.