

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1. Latar Belakang**

Saat ini peta telah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi masyarakat. Peta memuat informasi spasial yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi suatu objek di lapangan secara tidak langsung. Dengan adanya informasi spasial yang akurat, maka dapat dilakukan kegiatan analisis dan pengembangan suatu objek yang berada di lapangan melalui peta. Salah satu kegiatan yang terbantu dengan adanya peta, yaitu kegiatan perencanaan dan pemeliharaan kebun berskala besar (luas kebun lebih dari 25 Ha).

Berdasarkan data yang dimuat dalam situs *Indonesian Commercial Newsletter* (Datacon, 2007), salah satu industri perkebunan berskala besar adalah perkebunan tebu. Banyak perkebunan tebu di Indonesia yang memiliki luas lebih dari seribu hektar. Menurut Darmawan dan Soemarno pada tahun 2000 dalam penelitiannya, didapati kesimpulan bahwa tanaman tebu lebih cocok apabila ditanam pada lahan dengan tingkat keterenggan 0-40%. Hal tersebut dipengaruhi oleh banyaknya kandungan air, dan kestabilan tanah pada tingkat keterenggan tertentu. Dari informasi tersebut dapat disimpulkan, bahwa dalam proses penentuan area tanam yang cocok dapat dilakukan dengan melihat kondisi pada peta keterenggan lahan.

Peta keterenggan atau kemiringan lereng merupakan peta yang menunjukkan kondisi tingkat kemiringan pada suatu lahan. Keterenggan adalah perbandingan antara jarak vertikal dan jarak horizontal. Nilai keterenggan antara lain dapat dinyatakan dalam persen (%), dan derajat ( $^{\circ}$ ). Informasi spasial keterenggan mendeskripsikan kondisi permukaan lahan seperti datar, landai, curam atau terjal. Selain melalui pengukuran secara langsung di lapangan menggunakan alat ukur kemiringan lereng atau Clinometer, nilai keterenggan juga bisa didapatkan melalui perhitungan pada DEM/DTM hasil pengukuran terestris atau penginderaan jauh.

Pada area yang sangat luas, tentu pengukuran menggunakan Clinometer atau dengan metode terestris akan membutuhkan waktu dan biaya yang sangat besar. Dari hal itu, maka metode penginderaan jauh dirasa sebagai metode yang lebih efisien waktu dan biaya. Banyak dijumpai pembuatan peta kelerengan dengan memanfaatkan data DEM SRTM atau ASTER GDEM. Kedua data tersebut merupakan data model elevasi digital hasil penginderaan jauh yang mencakup hampir seluruh permukaan bumi. SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) merupakan sensor perekam yang menggunakan sistem radar dari wahana pesawat ulang alik antariksa hasil kerjasama NASA dan NGA. Sedangkan ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*) merupakan sensor penginderaan jauh buatan jepang yang terpasang pada satelit Terra yang terdiri atas 3 radiometer yaitu VNIR, SWIR, dan TIR (Prahasta, 2009). VNIR memiliki 3 band, dimana band nomor 3 dari VNIR terdiri atas *nadir looking data* dan *backward looking data*, yang kemudian kombinasi keduanya menghasilkan citra *stereoscopic* dan membentuk DEM (Bakar, 2012).

Secara umum, hasil pencitraan penginderaan jauh pasif maupun aktif merupakan informasi mengenai objek paling luar dari permukaan bumi yaitu objek penutup lahan. Sehingga ketinggian yang dihasilkan dari citra penginderaan jauh tersebut meliputi ketinggian objek penutup lahan, bukan hanya ketinggian permukaan tanah (Kustiyo dkk., 2005 dalam Prahasta, 2009). Selain itu data yang dihasilkan dari pencitraan penginderaan jauh juga memiliki keterbatasan seperti adanya tutupan awan yang dapat menyebabkan kesalahan pada citra stereo (Trisakti, 2010). Dalam bidang perkebunan sendiri, informasi yang diharapkan adalah kondisi lahan atau permukaan tanahnya. Selain itu, ketelitian data juga akan berpengaruh terhadap keuntungan yang diperoleh perusahaan. Oleh karena keterbatasan tersebut, maka metode yang dirasa lebih baik daripada citra satelit yaitu pengukuran dengan menggunakan airborne LiDAR. Metode ini memanfaatkan wahana pesawat dengan sensor aktif sinar laser yang memancarkan dan memantul kembali sehingga didapatkan data posisi objeknya. Sinar laser merupakan gelombang tidak tampak inframerah yang mempunyai panjang gelombang sekitar 1000 nanometer, maka laser bisa menembus celah dedaunan

untuk mencapai permukaan tanah. Selanjutnya elevasi setiap titik di permukaan tanah dapat digunakan untuk menyusun model permukaan digital (DTM). (Pratiwi, 2013).

Pada penelitian ini akan dianalisis perbedaan antara data DEM SRTM dan DEM ASTER GDEM terhadap data hasil pengukuran menggunakan LiDAR. Perbedaan tersebut meliputi elevasi dan hasil klasifikasi kelerengan lahan. Studi kasus dalam penelitian ini menggunakan data perkebunan tebu seluas 7.377Ha yang berada di distrik Tubang, kabupaten Merauke, provinsi Papua. Pemilihan lokasi ini berdasarkan ketersediaan data penelitian.

## **I.2. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar ketelitian DEM ASTER GDEM, SRTM, dan LiDAR?
2. Seberapa besar nilai perbedaan dan hubungan antara data ketinggian DEM ASTER GDEM, SRTM, dan LiDAR terhadap data ketinggian BM di lapangan dan peta RBI?
3. Seberapa besar nilai perbedaan dan hubungan antara hasil klasifikasi kelerengan DEM LiDAR terhadap hasil klasifikasi kelerengan DEM ASTER GDEM, dan SRTM?
4. Seberapa besar nilai perbedaan dan hubungan antara kesesuaian lahan tanam tebu berdasarkan hasil klasifikasi kelerengan DEM ASTER GDEM, dan SRTM terhadap hasil klasifikasi kelerengan LiDAR?

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

Adapun tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu untuk mengetahui perbedaan, dan hubungan kesesuaian lahan tanam tebu berdasarkan klasifikasi kelerengan DEM ASTER GDEM, SRTM, dan LiDAR.

## **I.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Hasil penelitian ini dapat menambah referensi keilmuan yang berkaitan dengan pemanfaatan data DEM ASTER GDEM, SRTM, dan LiDAR.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif pilihan metode dalam pembuatan peta kelerengan, khususnya untuk bidang perkebunan tebu.

#### **I.5. Pembatasan Masalah**

Untuk menjelaskan permasalahan yang akan dibahas di dalam tugas akhir ini, dan agar tidak terlalu jauh dari kajian yang penulis paparkan, maka pembahasan akan dibatasi pada hal-hal berikut ini :

1. Area penelitian yaitu perkebunan tebu dengan luas  $\pm 7377$ Ha yang berada di distrik Tubang, kabupaten Merauke, provinsi Papua.
2. Data yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain :
  - a. Data LiDAR yang diperoleh dari PT. Karvak Nusa Geomatika merupakan hasil klasifikasi *ground* dalam format ASCII (\*.xyz).
  - b. Data DEM SRTM dengan resolusi spasial 25m yang diperoleh dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional dalam format *ErMapper Grid* (\*.ers).
  - c. Data DEM ASTER GDEM versi 2.0 dengan resolusi spasial 30m yang diunduh melalui website NASA dalam format *GeoTiff* (\*.tif).
  - d. Peta rupa bumi Indonesia (RBI) dengan nomor lembar 3308-32 dalam format digital yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial dalam format *Shapefile* (\*.shp).
3. Penelitian ini merupakan analisis kesesuaian lahan tanam tebu yang hanya mengulas berdasarkan parameter kelerengan lahan.
4. Pengolahan data akan menggunakan perangkat lunak :
  - a. *Global mapper 15*
  - b. *ArcMap 10*
  - c. *SPSS 16*
  - d. *Surfer 9*
5. Uji statistik terhadap data-data tersebut meliputi uji korelasi, dan uji signifikansi.

## **I.6. Metodologi Penelitian**

### **I.6.1. Ringkasan Penelitian**

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Studi literatur

Pada tahapan ini penulis melakukan pengumpulan literatur antara lain dari buku, jurnal, dan artikel di internet untuk memberikan arah penelitian.

#### 2. Pengumpulan data

Pada tahap ini penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk penelitian, antara lain :

- a. Data primer yang berupa data DTM LiDAR yang diperoleh dari perusahaan jasa konsultan survey dan pemetaan PT Karvak Nusa Geomatika.
- b. Data DEM SRTM yang diperoleh dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).
- c. Data DEM ASTER GDEM versi 2 yang diunduh dari website NASA.
- d. Peta rupa bumi Indonesia (RBI) dengan nomor lembar 3308-32 dalam format digital yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

#### 3. Pengolahan data

Proses pengolahan data meliputi pembuatan peta kelerengan dari DTM LiDAR, DEM SRTM, dan DEM ASTER yang berlandaskan SOP (*Standard Operating Procedures*) Badan Informasi Geospasial, dan disajikan dalam bentuk peta skala 1 : 30.000. Selanjutnya peta kelerengan DEM SRTM, dan ASTER dilakukan uji korelasi, dan signifikansi terhadap peta kelerengan LiDAR.

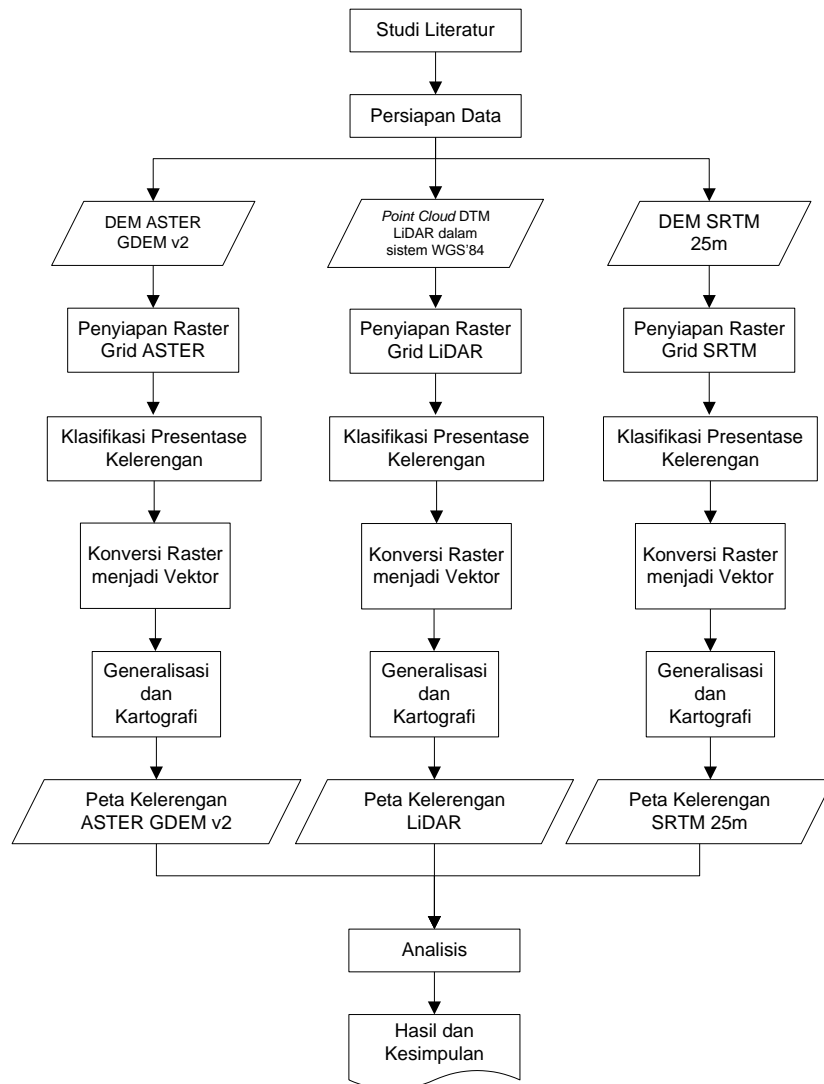
#### 4. Analisis hasil pengolahan data

Untuk mengetahui korelasi dan signifikansi data ketinggian DTM LiDAR, DEM SRTM, dan DEM ASTER, maka dilakukan uji statistik dengan membandingkan ketinggian titik kontrol BM di lapangan, dan elevasi pada peta RBI. Selanjutnya dilakukan analisis korelasi, dan signifikansi luas klasifikasi kelerengan menggunakan perangkat lunak *SPSS*.

#### 5. Penutup

Setelah melakukan proses, dan analisis, maka akan didapatkan kesimpulan, dan saran untuk penelitian lebih lanjut.

### I.6.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar I.1. Diagram Alir Penelitian

### I.7. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 (lima) bab. Sistematika dan penjabaran isi pada setiap bab yaitu sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah yang mendasari dilakukannya penelitian, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian ini, mencakup teori mengenai peta kelerengan dan kaitannya dengan perkebunan tebu, penginderaan jauh, DEM/DTM, LiDAR, DEM ASTER GDEM, DEM SRTM, dan metode analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini, serta penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai sumber referensi.

## **BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang deskripsi lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, serta metode pelaksanaan penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi mengenai analisis hasil penelitian yang dilakukan, berdasarkan pada maksud dan tujuan penelitian. Antara lain analisis peta kelerengan hasil pengolahan menggunakan data LiDAR, DEM SRTM, dan DEM ASTER GDEM. Kemudian dilakukan analisis ketinggian data-data tersebut dengan menggunakan data ketinggian titik kontrol BM di lapangan, dan elevasi pada peta RBI.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian, serta menambahkan saran untuk keperluan penelitian selanjutnya.