

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil kelapa sawit dan menduduki peringkat pertama sebagai negara eksportir minyak sawit di dunia dengan rata-rata kontribusi sebesar 42,99 % dari total ekspor minyak sawit dunia dan rata-rata volume mencapai 14,52 juta ton per tahun (Indarti, 2014). Hal ini disebabkan karena terdapat banyak perkebunan kelapa sawit di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya adalah di daerah Sumatera dan Kalimantan (Indarti, 2014). Kelapa sawit sebagai salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Selain sebagai salah satu penghasil devisa negara, kelapa sawit juga bersifat padat karya (*labour intensive*) sehingga banyak menyerap tenaga kerja (Indarti, 2014). Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia bahwa total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia saat ini berkisar 10 juta hektar dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 13 juta hektar pada tahun 2020. Provinsi terbesar sebagai penyumbang kelapa sawit adalah Provinsi Sumatera Utara, Provinsi Riau, Provinsi Sumatera Selatan dan Provinsi Jambi.

Posisi Indonesia sebagai exportir produk kelapa sawit terbesar di dunia perlu untuk dipertahankan. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian-penelitian untuk menunjang program pemerintah yaitu menjadikan Indonesia sebagai penghasil terbesar nomor satu di dunia dengan melakukan pemetaan perencanaan perkebunan. Guna menunjang program pemerintah ini maka perlu dilakukan pemantauan kondisi pertumbuhan dan kesehatan yang berguna untuk menganalisis produktivitas kelapa sawit. Pemantauan ini dapat berupa pemantauan luasan kebun, batas kebun, jumlah pohon kelapa sawit, umur pohon, kesehatan pohon dan penerapan perencanaan kebun. Dalam melakukan analisis produktivitas suatu perkebunan kelapa sawit maka harus dilakukan pemantauan menggunakan data yang memiliki akurasi yang sangat tinggi dikarenakan monitoring ini membutuhkan informasi dari setiap pohon yang terdapat dalam perkebunan yang dipetakan.

Salah satu teknologi penginderaan jauh yang tengah berkembang sangat pesat dan memiliki akurasi yang tinggi ialah LiDAR dan fotogrametri. Pemanfaatan data LiDAR dan fotogrametri semakin banyak dikembangkan salah satunya yakni pada bidang perkebunan dan kehutanan. LiDAR telah banyak dimanfaatkan untuk pemetaan skala besar. Peta tersebut bisa dioptimalisasikan untuk perencanaan tata letak kota, pembangunan sarana infrastruktur dan salah satunya adalah perencanaan perkebunan kelapa sawit. Namun penggunaan teknologi LiDAR untuk pemetaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia masih tergolong sedikit. Penggunaan teknologi LiDAR ini memang masih terbilang baru sehingga masih banyak komunitas pengelola perkebunan yang belum begitu mengenal manfaat teknologi ini.

Teknologi LiDAR sesungguhnya tidak hanya dapat digunakan untuk memonitor pertumbuhan kelapa sawit saja, namun juga untuk mengelola kebun sejak proses perencanaan sampai dengan proses penanaman serta pemanenan. Hal ini dikarenakan teknologi ini dapat digunakan untuk memantau tinggi pohon dan lebar kanopi pohon, yang bermanfaat untuk mengetahui umur kelapa sawit. Dengan demikian penggunaan teknologi LiDAR ini dapat membantu dalam mengelola kebun yang telah tertanami dan juga dapat digunakan untuk memantau kebun kelapa sawit yang siap panen atau yang belum, tetapi teknologi ini tidak dapat digunakan untuk mengetahui pohon yang sehat dan pohon tidak sehat. Teknologi yang dapat mendukung hal itu adalah foto udara multispektral.

Data foto udara multispektral selain digunakan untuk proses klasifikasi pohon yang sehat dan tidak sehat, dapat digunakan untuk mengetahui perhitungan jumlah pohon secara otomatis dan manual. Pemantauan kesehatan pohon dilakukan melalui perhitungan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Kamera yang dapat merekam foto udara sekaligus dengan data untuk keperluan perhitungan NDVI adalah Leica RCD30. Kombinasi data LiDAR dengan kamera Leica RCD30 merupakan perpaduan yang sangat baik. Kamera Leica RCD30 merupakan satu-satunya kamera dengan format medium yang dapat digunakan untuk aplikasi foto udara dan penginderaan jauh yang mendukung beberapa pekerjaan LiDAR yang membutuhkan data citra RGBN (*Red-Green-Blue-Near Infrared*). Kamera ini

menghasilkan foto RGB multispektral dan NIR dari satu *camera head* (Wagner, 2011). Dengan hasil foto udara 4 band ini akan dapat dilakukan penggabungan warna dan kombinasi band untuk mendapatkan informasi tematik, seperti analisis sebaran vegetasi dan analisis kesehatan tanaman. NDVI adalah indeks vegetasi yang merupakan kombinasi matematis antara band *red* dan band NIR yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997). Sedangkan informasi data kerapatan vegetasi dan tinggi pohon, dapat dideteksi dari kombinasi teknologi LiDAR dan foto udara.

Menurut Rudiansyah Direktur Eksekutif Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) Jambi tahun 2019 “Provinsi Jambi memiliki 791.025 ha perkebunan kelapa sawit, yang menghasilkan atau produktif baru 570.424 ha. Sedangkan sisanya sekitar 132.061 ha belum menghasilkan. Kemudian tanaman kelapa sawit yang rusak akibat kebakaran sekitar 24.000 ha”. Berdasarkan hal ini maka Provinsi Jambi dipilih sebagai lokasi dalam penelitian ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metodologi perhitungan jumlah pohon kelapa sawit yang efektif dan efisien, tinggi pohon serta umur pohon berdasarkan ketinggian pohon dengan menggunakan data LiDAR dan foto udara yang nantinya akan menghasilkan tingkat produktivitas dan kesehatan kelapa sawit di daerah tersebut serta dapat dijadikan sebagai masukan untuk pemanfaatan teknologi penginderaan jauh khususnya LiDAR dan orthophoto dalam upaya manajemen dan pelestarian area perkebunan dan hutan di Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis tingkat produktivitas kelapa sawit berdasarkan parameter-parameter penentu ?
2. Apa saja parameter-parameter penentu untuk menghasilkan tingkat produktivitas kelapa sawit ?
3. Bagaimana tingkat kesehatan pohon kelapa sawit berdasarkan nilai NDVI dengan visualisasi model 2D dan 3D ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui analisis tingkat produktivitas kelapa sawit berdasarkan parameter penentu produktivitas.
2. Mengetahui parameter-parameter penentu tingkat produktivitas kelapa sawit.
3. Mengetahui dan memvisualisasikan model 2D dan 3D tingkat kesehatan kelapa sawit menggunakan Transformasi NDVI.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi estimasi produktivitas kelapa sawit menggunakan estimasi umur pohon dan jumlah pohon kemudian mengetahui tingkat kesehatan kelapa sawit yang diperoleh dari data LiDAR dan foto udara. Selanjutnya, informasi tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan perkebunan dalam penggunaan sistem penginderaan jauh dari data LiDAR dan foto udara guna meningkatkan kualitas dan kuantitas pohon kelapa sawit.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wilayah penelitian dilakukan di Kecamatan Batin XXIV Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi.
2. Metode yang digunakan pada pengolahan perhitungan pohon otomatis pada foto udara multispektral adalah metode *template matching*.
3. Data LiDAR hanya digunakan untuk pembuat DEM, DSM, dan nDSM/CHM.
4. Analisis tingkat produktivitas kelapa sawit mengacu pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

5. Parameter penentu tingkat produktivitas kelapa sawit mengacu pada PPKS yaitu tinggi pohon, umur pohon, dan jumlah pohon tanpa menganalisis kesesuaian lahan.
6. Analisis tingkat kesehatan kelapa sawit menggunakan transformasi NDVI.

### 1.6 Data, Peralatan, dan Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa data yang digunakan. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.1 Data-Data yang Digunakan

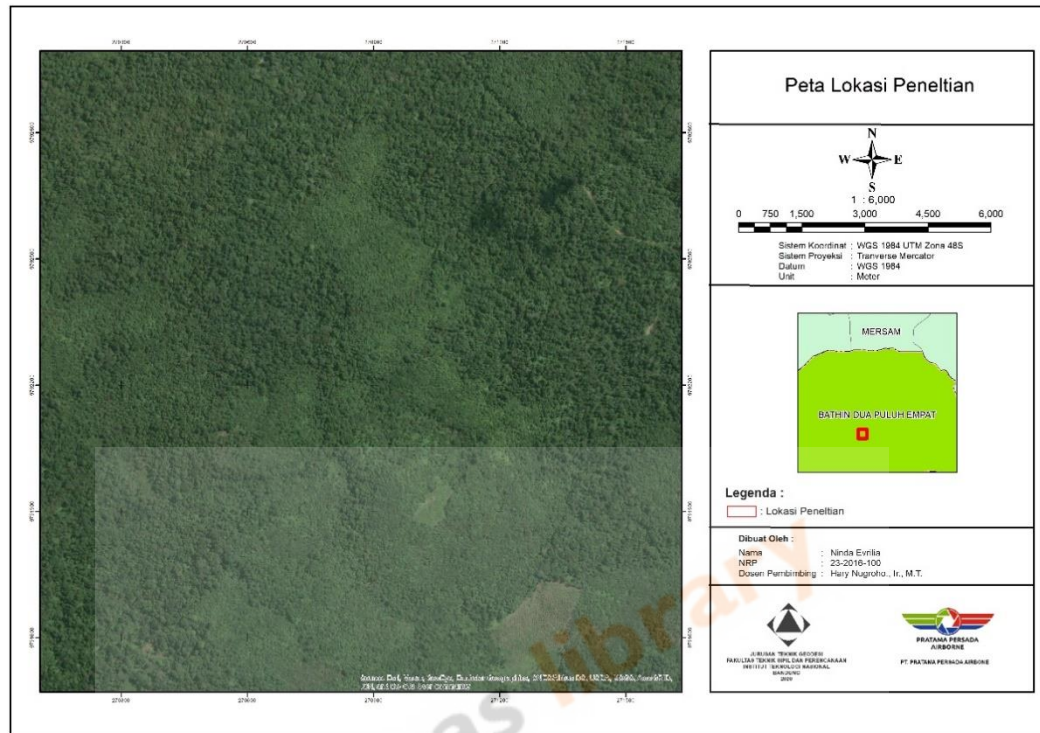
No	Nama Data	Format Data	Sumber Data	Tahun
1	Foto Udara Multispektral Kota Jambi	.tiff	PT. Pratama Persada Airbone	2019
2	Data LiDAR Kota Jambi	.las	PT. Pratama Persada Airbone	2019

Adapun peralatan yang digunakan dalam melakukan pekerjaan tugas akhir ini sebagai berikut:

- 1) Perangkat Keras
  - a. Satu unit *PC*;
  - b. *Printer*;
- 2) Perangkat Lunak
  - a. H-X Maps, digunakan untuk mengolah data foto udara.
  - b. Global Mapper, digunakan untuk mengolah *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*
  - c. E-cognition, digunakan untuk proses *template matching*.
  - d. Application Master Inpho, digunakan untuk orthofoto dan mozaik foto

Wilayah penelitian berlokasi di Kecamatan Batin XXIV, Provinsi Jambi.

Wilayah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian  
(Sumber: *Basemap Arcmap*, 2020)

### 1.7 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dari mulai pembuatan proposal sampai ujiian, dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Rencana Kegiatan Penelitian Tugas Akhir

No	Kegiatan	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Proposal	■	■	■																													
2	Pengumpulan Data				■	■																											
3	Seminar Proposal					■																											
4	Pengolahan Data									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Pembuatan Laporan																					■	■	■	■	■	■						
5	Seminar Hasil																											■					
6	Sidang Akhir																															■	

## 1.8 Sistematika Penulisan

Laporan Penelitian ini dibagi menjadi lima bab yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Adapun sistematika penulisan serta penjabaran isi setiap bab adalah sebagai berikut :

a) **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi judul, latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan manfaat penelitian.

b) **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan dasar teori yang berkaitan dengan penelitian ini, mencakup tentang teori Fotogrametri, Kamera Leica RCD30, Foto udara, LiDAR, Triangulasi Udara, Orthofoto, Mozaik Foto Udara, *Template Matching*, Kelapa Sawit serta NDVI.

c) **BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini akan menjabarkan pelaksanaan penelitian yang menjelaskan tahapan persiapan, pelaksanaan, dan pengolahan data. Memaparkan lokasi penelitian, metodologi penelitian, data dan peralatan yang digunakan, serta tahapan-tahapan pekerjaan untuk mengetahui estimasi produktivitas kelapa sawit, estimasi umur pohon, nilai indeks vegetasi pada kelapa sawit yang terdapat di Kecamatan Batin XXIV, Provinsi Jambi.

d) **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini menjelaskan hasil dan analisis dari tahapan penelitian yang telah dilakukan terkait tingkat produktivitas kelapa sawit.

e) **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang mengenai kesimpulan terkait dengan kesimpulan dari analisis tingkat produktivitas kelapa sawit dan saran untuk penelitian selanjutnya.