

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin modern membuat kebutuhan informasi geospasial semakin meningkat (Martiana dkk., 2017). Informasi geospasial menjadi salah satu landasan utama dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan, pengelolaan, maupun evaluasi kebijakan. Kebutuhan informasi geospasial yang terus meningkat menuntut penyediaan informasi dilakukan dengan cepat pula. Kondisi tersebut guna mengimbangi laju pertumbuhan ekonomi dan penduduk yang terus naik.

Laju pertumbuhan ekonomi dan penduduk yang terus tumbuh terjadi di seluruh penjuru negeri khususnya di kota besar, tak terkecuali Semarang. Semarang sebagai kota besar pusat pembangunan ekonomi dan tingginya laju pertumbuhan penduduk mendorong pertumbuhan pembangunan perumahan. Dari tahun ke tahun, Semarang mengalami pertumbuhan perumahan yang terus meningkat (Umam, 2022). Kawasan pusat kota yang sangat padat membuat perumahan mengalami pemekaran menuju kawasan sekitarnya hingga ke Ungaran yang banyak dijadikan lokasi favorit tempat tinggal para pekerja Semarang, salah satunya Perumahan Gedang Asri Baru. Perumahan yang baru dibangun pada awal 2020 tersebut memiliki jenis rumah yang homogen seperti layaknya perumahan pada umumnya dengan bentuk atap yang sejenis pula. Selain bentuk atap perumahan yang homogen, pemilihan lokasi di Perumahan Gedang Asri Baru juga berkaitan dengan perizinan pelaksanaan penelitian. Kedekatan lokasi dan relasi warga menjadi nilai lebih dalam penentuannya.

Pertumbuhan pembangunan perumahan yang terus meningkat seiring laju pertumbuhan penduduk menjadi bukti nyata akan urgensi informasi spasial yang akurat. Informasi spasial yang dapat dijadikan landasan kebijakan salah satunya adalah fitur bangunan. Ekstraksi fitur bangunan sangat diperlukan dalam berbagai aspek spasial antara lain keperluan pembaharuan peta, perencanaan wilayah perkotaan, pemodelan wilayah perkotaan, dan lain sebagainya (Kim dkk., 2012). Ekstraksi tapak bangunan sendiri menjadi pekerjaan yang menantang dan memakan banyak waktu dalam proses klasifikasinya. Akurasi interpretasi visual pada proses

stereoplotting dan saat pengolahan digitasi manual dapat terjadi inkonsistensi karena hasil datanya sangat bergantung pada operator.

Metode Klasifikasi Berbasis Objek atau *Object-Based Image Analysis* memiliki potensi yang besar dalam proses ekstraksi otomatis dari data citra resolusi tinggi (Sharma dkk., 2023). Dengan perkembangan teknologi fotogrametri, mendorong penggunaan citra foto udara resolusi tinggi meluas ke berbagai aspek karena menyediakan informasi tekstur dan spektral yang melimpah (Hossain dan Chen, 2019). Ekstraksi bangunan sebagian besar didasarkan dari hasil *orthophoto* karena dianggap memiliki resolusi spasial yang lebih baik dibanding citra satelit.

Metode klasifikasi berbasis objek menggabungkan dua informasi yaitu spektral dan spasial agar dapat menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibanding dengan klasifikasi berbasis piksel. Tujuannya untuk menyediakan metode secara otomatis untuk melakukan analisis pada citra dengan menggambarkan kenampakan sebenarnya berdasar karakteristik spektral, tekstur, aspek spasial dan topologi. Metode ini memungkinkan pengguna untuk menerapkan prosedur optimisasi yang meminimalkan heterogenitas rata-rata dari objek gambar untuk resolusi yang diberikan. Parameter seperti skala, bentuk, dan kekompakan dapat dijadikan acuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Pada penelitian ini penulis mencoba untuk mencari alternatif teknologi dalam pekerjaan ekstraksi bangunan secara otomatis dengan cepat dan akurat menggunakan data ortomosaik. Kecepatan dan keakuratan menjadi poin penting dalam proses penyelesaian pekerjaan sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi metode alternatif pekerjaan ekstraksi bangunan secara otomatis.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis hasil ekstraksi bangunan secara otomatis dengan klasifikasi berbasis objek menggunakan foto udara?
2. Bagaimana analisis hasil uji ketelitian geometris dari proses ekstraksi bangunan secara otomatis hasil foto udara berdasar Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar?

I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

I.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui dan memahami analisis hasil ekstraksi bangunan secara otomatis dengan klasifikasi berbasis objek menggunakan foto udara.
- b. Mengetahui dan memahami analisis hasil uji ketelitian dari proses ekstraksi bangunan secara otomatis hasil foto udara berdasar Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

I.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

- a. Segi Keilmuan
Hasil penelitian ini diharap dapat memberikan pemahaman mengenai pemanfaatan penginderaan jauh dalam proses ekstraksi bangunan secara otomatis sebagai pendukung dalam penyediaan data spasial.
- b. Segi Masyarakat
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai opsi yang lebih baik dari proses ekstraksi bangunan dibanding cara konvensional digitasi manual. Selain itu, proses yang cepat dan akurat dengan otomasi diharapkan membantu pekerjaan penyediaan informasi geospasial menjadi lebih efisien.

I.4 Batasan Masalah

Batasan penelitian sebagai berikut:

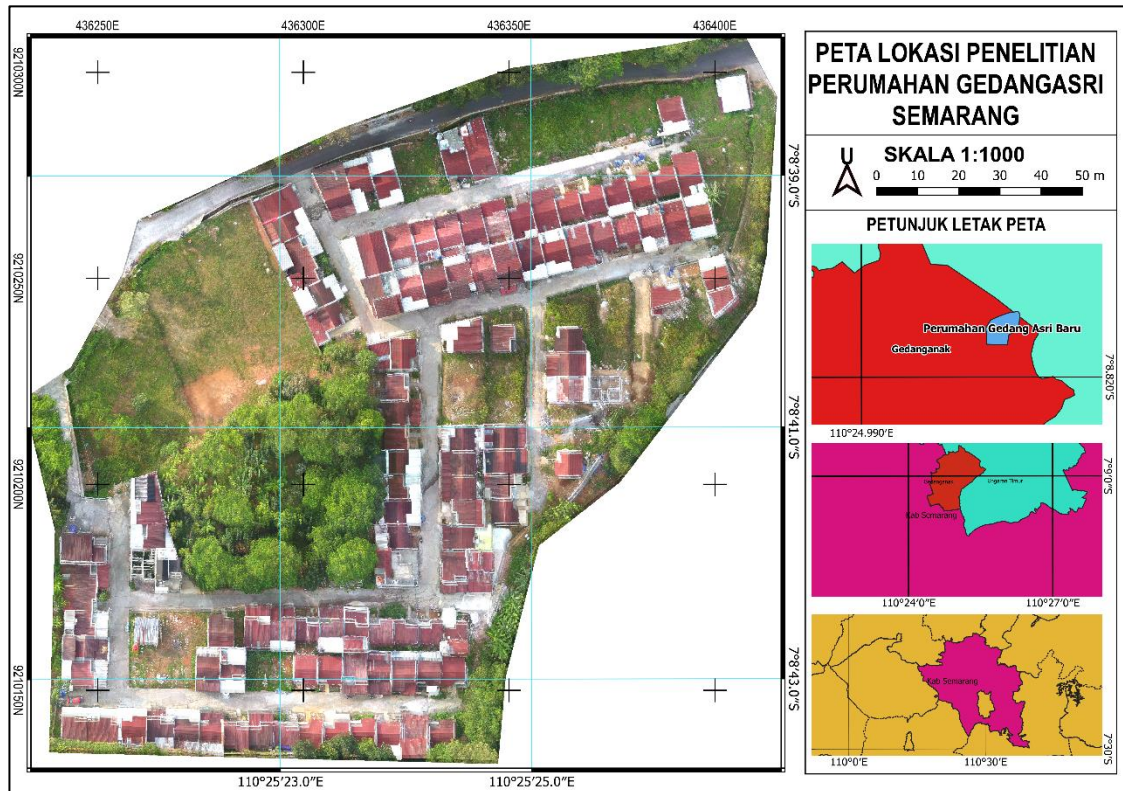
1. Akuisisi data foto udara menggunakan DJI Phantom 4 dengan hasil data berupa foto udara hasil rektifikasi.
2. Proses ekstraksi bangunan dengan klasifikasi citra berbasis objek pada perangkat eCognition menggunakan algoritma segmentasi dan klasifikasi milik eCognition.
3. Uji akurasi geometrik dilakukan menggunakan perbandingan hasil ekstraksi otomatis dengan dan digitasi manual berdasar Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

4. Luaran penelitian berupa peta perbedaan geometrik luasan atap bangunan dengan skala 1:1000.

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

I.5.1 Wilayah Penelitian

Wilayah pada penelitian ini adalah Perumahan Gedang Asri Baru. Berada di Kelurahan Gedanganak Kecamatan Ungaran Timur Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah pada $7^{\circ}8'38.60''$ - $7^{\circ}8'43.52''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}25'21.15''$ - $110^{\circ}25'26.36''$ Bujur Timur seluas 2,1 hektar. Gedang Asri Baru dapat diakses melalui Jalan Tentara Pelajar yang merupakan jalan penghubung antar desa di Kecamatan Ungaran Timur. Lokasi dan visual Perumahan Gedang Asri Baru dapat dilihat pada **Gambar I-I**.



Gambar I-1 Lokasi Perumahan Gedang Asri Baru

I.5.2 Alat dan Data Penelitian

I.5.2.1 Alat

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak berikut :

1. Perangkat Keras

A. Spesifikasi Komputer/Laptop

Laptop yang digunakan untuk prose pengolahan menggunakan perangkat eCognition direkomendasikan memiliki spesifikasi

Tabel I-1 Rekomendasi Perangkat (Trimble, 2018)

Sistem Operasi	Windows Tervalidasi
CPU	Minimal: Dual core CPU Rekomendasi: Quad core CPU Optimal: Hexa core
Memori RAM	Minimal: 4 GB DDR-RAM Rekomendasi: 16 GB DDR-RAM Optimal: 32 GB atau lebih
Hard Disk	Minimal: 50 GB S-ATA Rekomendasi: 200 GB SSD Optimal: 512 GB SSD atau lebih

B. UAV DJI Phantom 4



Gambar I-2 DJI Phantom 4 (DJI, 2023)

DJI Phantom merupakan drone karya DJI yang diperkenalkan tahun 2016. DJI Phantom 4 jadi penerus dari generasi seri dari Phantom sebelumnya, DJI Phantom 3. Berikut merupakan spesifikasi teknis dari DJI Phantom 4 pada **Tabel I-2**.

Tabel I-2 Spesifikasi DJI Phantom 4 (DJI, 2016)

Spesifikasi	Keterangan
Resolusi Kamera	20 Megapiksel
Gimbal <i>Stabilized</i>	2-axis (till, roll, yaw)
Kapasitas Baterai	5879 mAH
GNSS Module	GPS+BeiDou+Galileo
Waktu Terbang	Sampai dengan 30 menit
Rentang Akurasi	Vertikal : ± 0.1 m Horizontal : ± 0.3 m

C. GPS HIPER II



Gambar I-3 GPS Hyper II (Topcon, 2023)

Spesifikasi dari GPS Hyper II dapat dilihat pada **Tabel I-3**.

Tabel I-3 Spesifikasi Topcon Hyper II (Topcon, 2011)

Spesifikasi Topcon Hyper II GNSS	
Kemampuan <i>TrackIng</i>	
Jumlah kanal	72 Universal Channels
Tracked Signals	GPS Signals of L1 CA, L1/L2 P-code, L2C. GLONASS Signals of L1/L2 CA, L1/L2 P-code. Satellite-Based Augmentation Systems of WAAS, EGNOS, and MSAS.
Akurasi Pengamatan	
Static	L1+L2 Sinyal : Horizontal = 3mm + 0.5ppm, Vertikal = 5mm + 0.5ppm

Tabel I-3 Spesifikasi Topcon Hyper II (Topcon, 2011)

	L1 Sinyal Only: Horizontal = 3mm + 0.8ppm, Vertikal = 4mm + 1ppm
<i>Fast Static</i>	L1+L2 Signals: Horizontal = 3mm + 0.5ppm, Vertikal = 5mm + 0.5ppm
<i>KinematIc</i>	L1+L2 Signals: Horizontal = 10mm + 1ppm, Vertikal = 15mm + 1ppm
<i>Real Time KinematIc (RTK)</i>	L1+L2 Signals: Horizontal = 10mm + 1ppm, Vertikal = 15mm + 1ppm
<i>Differential GPS (DGPS)</i>	Kurang dari 0.5m

2. Perangkat Lunak

- A. Microsoft Office 2016
- B. ECognition
- C. Quantum GIS 3.16
- D. Agisoft Metashape 1.8.4
- E. Topcon Tools 8.2

I.5.2.2 Data Penelitian

Data pada penelitian ini terdiri dari:

Tabel I-4 Data Penelitian

No	Data	Sumber	Tahun	Keterangan
1	Foto Udara Perumahan Gedang Asri Baru Skala 1:1000	Primer	2023	Akuisisi menggunakan UAV DJI Phantom 4
2	Koordinat Titik Kontrol dengan Tingkat Ketelitian Orde 2 untuk GCP dan ICP	Primer	2023	Pengamatan menggunakan GPS geodetik Topcon Hiper II
3	Koordinat Bentuk Atap Bangunan Hasil Survei GNSS metode RTK	Primer	2023	Pengamatan menggunakan GPS geodetik Hiper Tersus
4	Peta RBI	Sekunder	2022	Data peta RBI Kabupaten Semarang skala 1:25000 milik BIG

I.6 Metodologi Penelitian

I.6.1 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian pada tugas akhir ini terbagi atas empat tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan terdiri atas beberapa kegiatan yaitu identifikasi masalah terhadap penelitian bersama dengan studi literatur. Akuisisi data juga termasuk ke dalam tahap ini.

2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data yang telah diperoleh yaitu koordinat titik kontrol, foto udara dan data pengukuran hasil validasi. Tahap pengolahan data yang dilakukan berupa pengolahan data foto udara yang kemudian direktifikasi sebagai bahan utama penelitian yaitu ekstraksi menggunakan metode OBIA. Data validasi diolah dengan pembentukan poligon dari hasil titik koordinat pengukuran.

3. Tahap Analisis Data

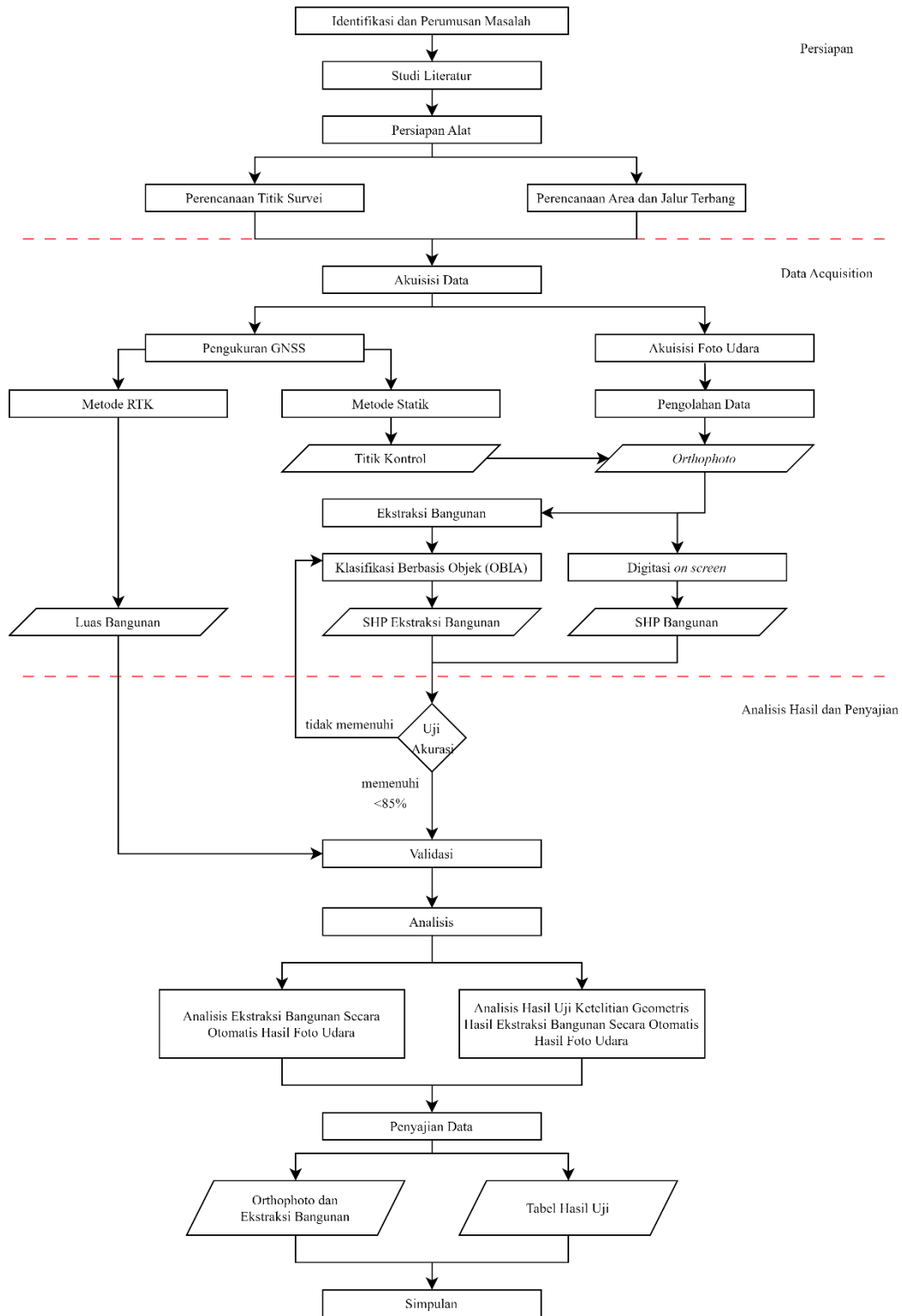
Tahap analisis berisi ulasan mengenai hasil perbandingan luas atap bangunan antara hasil ekstraksi otomatis dengan digitasi manual. Hasil ekstraksi akan dicari presentasi ketelitiannya dan dianalisis faktor yang mempengaruhi hasil ketelitian ekstraksi.

4. Tahap Validasi Hasil

Validasi terhadap hasil dilakukan dengan membandingkan hasil ekstraksi otomatis menggunakan OBIA dengan data lapangan berupa titik-titik pengukuran dengan metode RTK. Uji statistik juga dilakukan untuk mengetahui hasil secara kuantitatif berupa selisih perbedaan luas bidang antar kedua metode.

I.6.2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar I-4**.



Gambar I-4 Diagram Alir Penelitian

I.7 Sistematika Penulisan Penelitian

Sistematika penulisan pada penelitian ini dibuat agar dapat menggambarkan struktur laporan dengan lebih jelas dan sistematis. Adapun sistematika penulisannya adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, ruang lingkup dan metodologi penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai teori-teori yang mendukung dalam penelitian ini. Antara lain kajian penelitian terdahulu, perumahan, konsep fotogrametri, foto udara, prinsip dasar klasifikasi berbasis objek, OBIA pada perangkat, uji statistik, uji akurasi serta perancangan dan desain jaring kontrol geodesi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian mulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, tahapan pengolahan, hasil dan analisis data hingga tahapan validasi dan penyajian hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

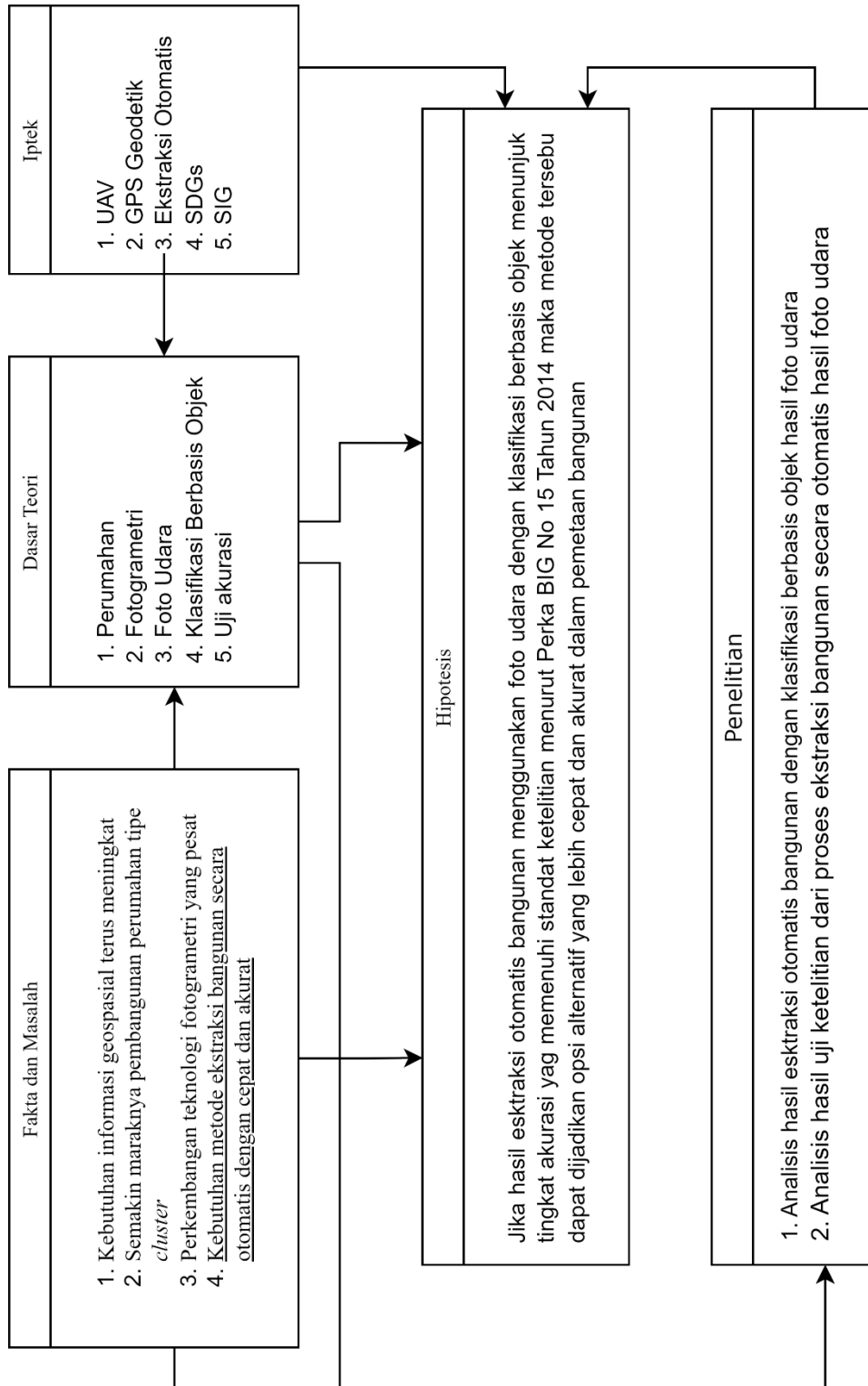
Bab ini berisi mengenai analisis dari hasil yang diperoleh berdasarkan tahapan pengolahan yang sudah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.

I.8 Sistem Kerangka Berpikir

Berikut penulis mencoba mengemukakan alur berpikir yang merupakan rangkuman dari penelitian ini



Gambar I-5 Kerangka Berpikir Penelitian