

BAB III

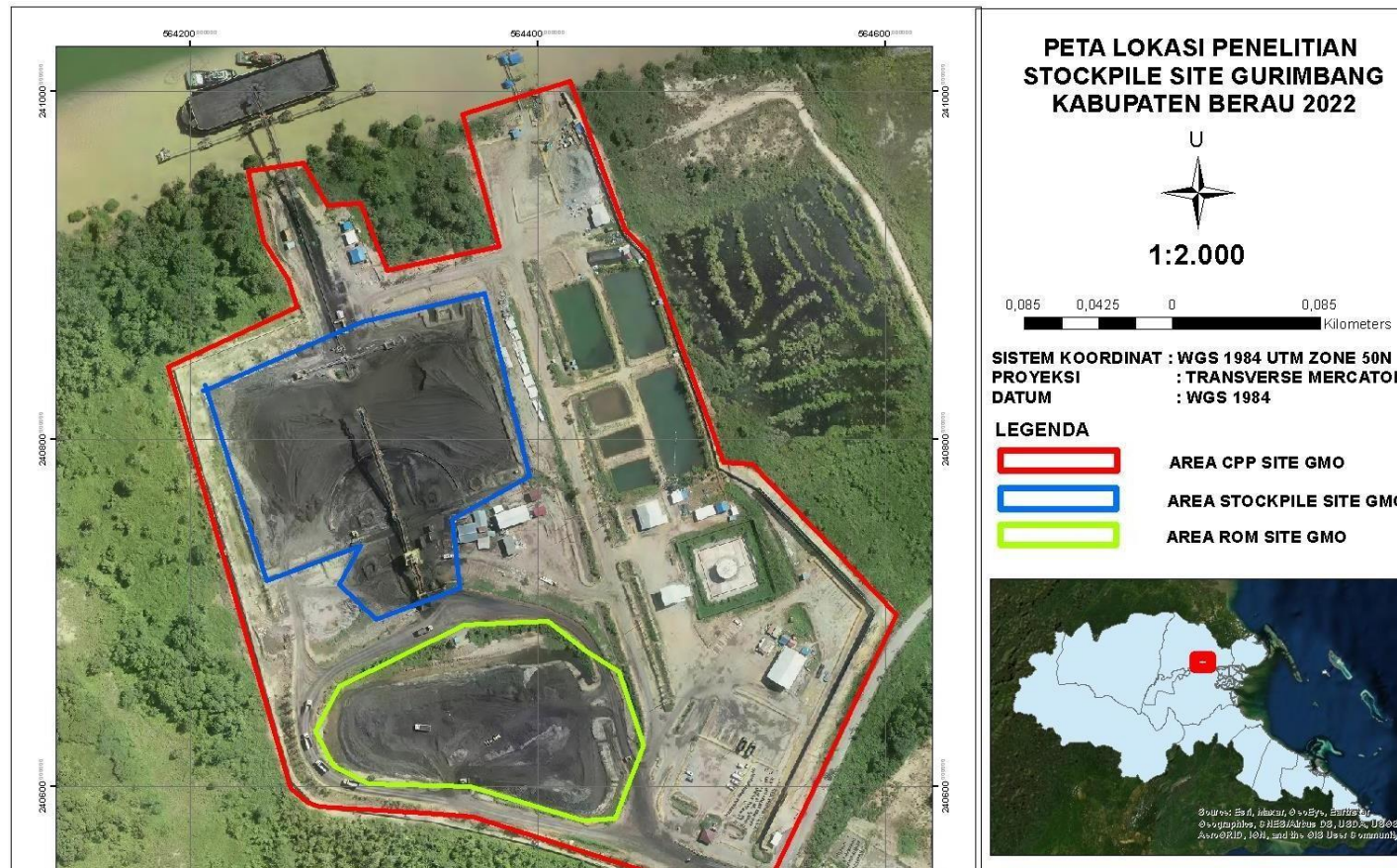
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut Darmadi(2013) metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah sebagai mendapatkan data pada penggunaan dan tujuan tertentu. Fokus utama dalam melakukan penelitian ini yaitu melakukan analisis akurasi volume stockpile batubara menggunakan foto udara dan *laser scanner* area *stockpile* batubara di PT. Berau coal site Gurimbang *Mine Opration* (GMO). Dengan membandingkan 2 metode kemudian melakukan analisis agar dapat menganalisis tingkat perbedaan ketelitian dari hasil data perolehan kedua pengukuran tersebut. Adapun hasil pengukuran terhadap objek yang sama dengan metode laser scanner dilakukan sebagai titik acuan sehingga dapat melakukan kalibrasi dari hasil pengukuran menggunakan metode kedua yang dipakai (foto udara).

3.2 Lokasi Penelitian

Kegiatan pengambilan data penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Juli 2022, tempat pengambilan data penelitian stockpile di PT. Berau Coal site Gurimbang *Mine Opration* (GMO). *Stockpile* merupakan tempat penumpukkan batubara yang telah diolah dan siap untuk dipasarkan kepada konsumen. Peneliti menentukan area *stockpile* batubara PT. Berau Coal site Gurimbang *Mine Oprational* (GMO) sebagai lokasi pengukuran untuk melaksanakan pengambilan data foto udara yang akan digunakan sebagai data untuk mengetahui *stock* volume batubara, yang akan dilakukan secara bertahap. Berikut peta lokasi tempat pelaksanaan pengambilan data penelitian yaitu di PT. Berau Coal site Gurimbang, Kabupaten Berau. Seperti pada gambar peta lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Stockpile CPP GMO

3.3 Teknik Pengambilan Data

Teknik yang dilakukan dalam melaksanakan pengambilan data yang digunakan oleh seorang peneliti yaitu:

1. Teknik Pengukuran Langsung

Teknik pengukuran langsung merupakan proses pengukuran dengan melaksanakan pengukuran langsung menggunakan alat drone dan laser scanner lapangan dan secara langsung dapat membaca hasil pengukuran. Contoh melaksanakan pengukuran volume stockpile batubara langsung mendapatkan data foto udara area stockpile batubara.

2. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian, (Sugiyono, 2018).

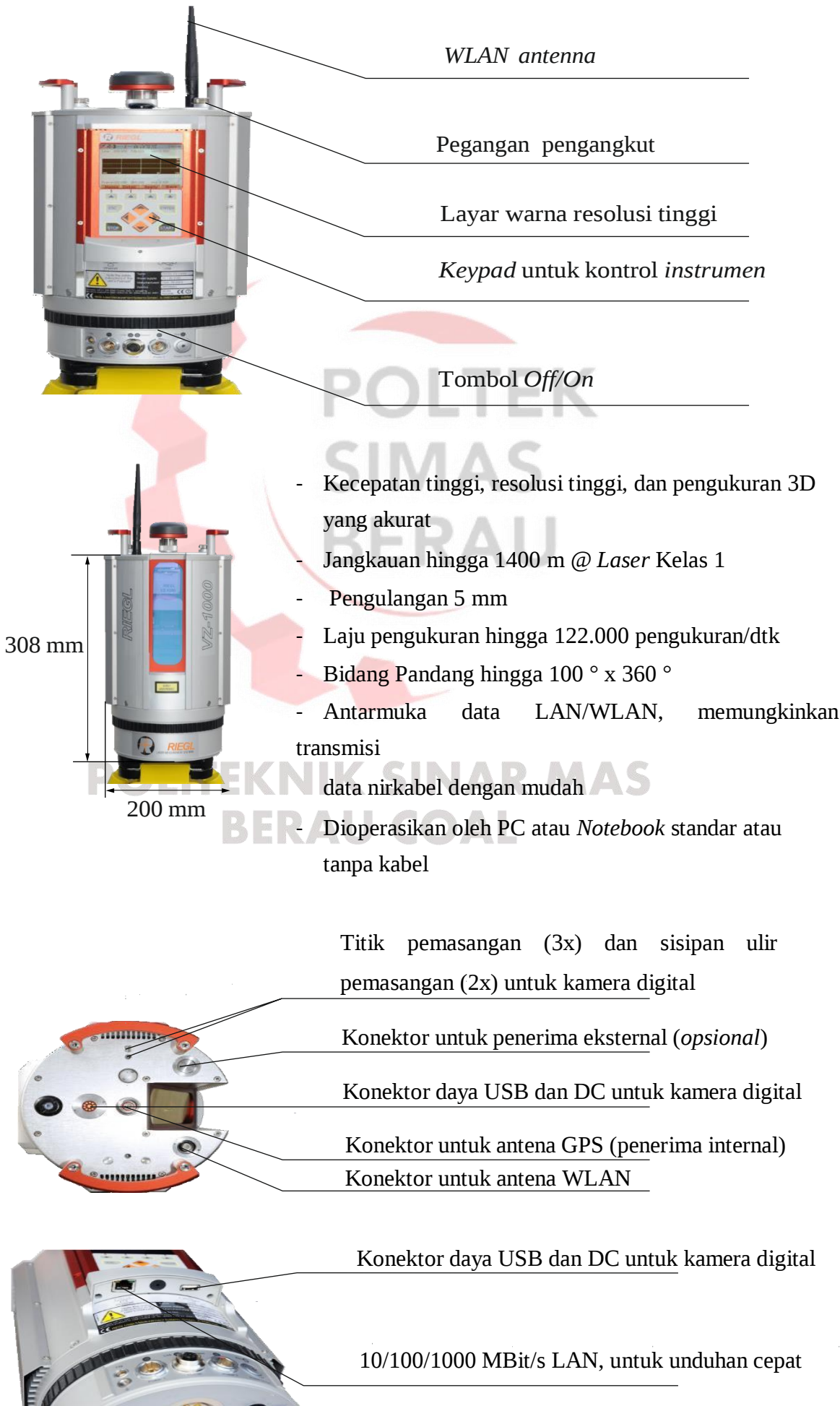
3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

1. Drone DJI Phantom Obsidian

- Sensor CMOS 1 inchi resolusi 20MP
- Electroplated Magnesium Gimbal
- Distinctive Matte-Gray Obsidian Finish
- Gimbal-Stabilized 4K60 / 20MP Imaging
- FlightAutonomy dengan Redundant Sensor
- 5 sensor untuk menghindari rintangan/halangan
- Top Speed 45 mph pada Sport Mode
- Jarak terbang maksimal 4.3 Miles (7Km)
- Visual Tracking of Moving Subject
- Waktu terbang hingga 30 Menit
- Remote Controller with 1080p Display

2. Laser Scanner Riegel VZ 1000ss



Gambar 3. 3 Laser Scanner Riegel VZ 1000ss

3. Tripod
4. Kontroler
5. Radio/HT
6. GPS Geodetik Trimble R8
 - Presisi Ganda Berganda Untuk Pengukuran Pseudorange GNSS
 - Rasio sinyal-ke-Noise yang dilaporkan dalam dB-Hz
 - GPS : L1C / A, L1C, L2C, L2E
 - GLONASS: L1C / A, L1P, L2C / A, L2
 - SBAS: L1C / A
 - BeiDou (KOMPAS): B1, B2
 - SBAS: WAAS, EGNOS, GAGAN
 - Tingkat posisi : 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, dan 10 Hz
 - Kode difirensial posisi GNSS
 - Horizontal 0,25 m + 1 ppm RMS
 - Vertikal 0,50 m + 1 ppm RMS
 - SBAS akurasi posisi diferensial 3 biasanya <5 m 3 DRMS
 - Static Tinggi Presisi
 - Horizontal 3 mm + 0,1 ppm RMS
 - Vertikal 3.5 mm + 0,4 ppm RMS
 - Static dan Static Cepat
 - Horizontal 3 mm + 0,5 ppm RMS
 - Vertikal 5 mm + 0,5 ppm RMS
 - Postprocessed Kinematic (PPK) GNSS surveying
 - Horizontal 8 mm + 1 ppm RMS
 - Vertikal 15 mm + 1 ppm RMS
 - Survei Real Time Kinematic (RTK)
 - Baseline Tunggal <30 KM
 - Horizontal 8 mm + 1 ppm RMS
 - Vertikal 15 mm + 1 ppm RMS
 - Jaringan RTK 4
 - Horizontal 8 mm + 0.5 ppm RMS
 - Vertikal 15 mm + 0.5 ppm RMS
 - Inisialisasi Waktu 5 Biasanya < 8 detik
 - Keandalan Inisialisasi Biasanya > 99.9%
 - Rentang: 3–5 km tipikal / 10 km optimal
7. Komputer/PC
8. Leptop, Flasdisk dan HP
9. Alat Pelindung Diri (Helm, Sepatu Safety, dan Masker)
10. Alat Tulis (Buku dan Pulpen).

3.4.2 Bahan Penelitian

1. Perangkat lunak *Software Agisoft, Riscan Pro*, dan *Minescape*
2. Data *Primer* yaitu data hasil pengukuran foto udara area *stockpile* batubara PT. Berau Coal site Gurimbang *Mine Oprational* (GMO)
3. Data *Primer* yaitu data hasil pengukuran *laser scanner* area *stockpile* batubara PT. Berau Coal site Gurimbang *Mine Oprational* (GMO).
4. Data *Skunder* Pengukuran titik GCP.

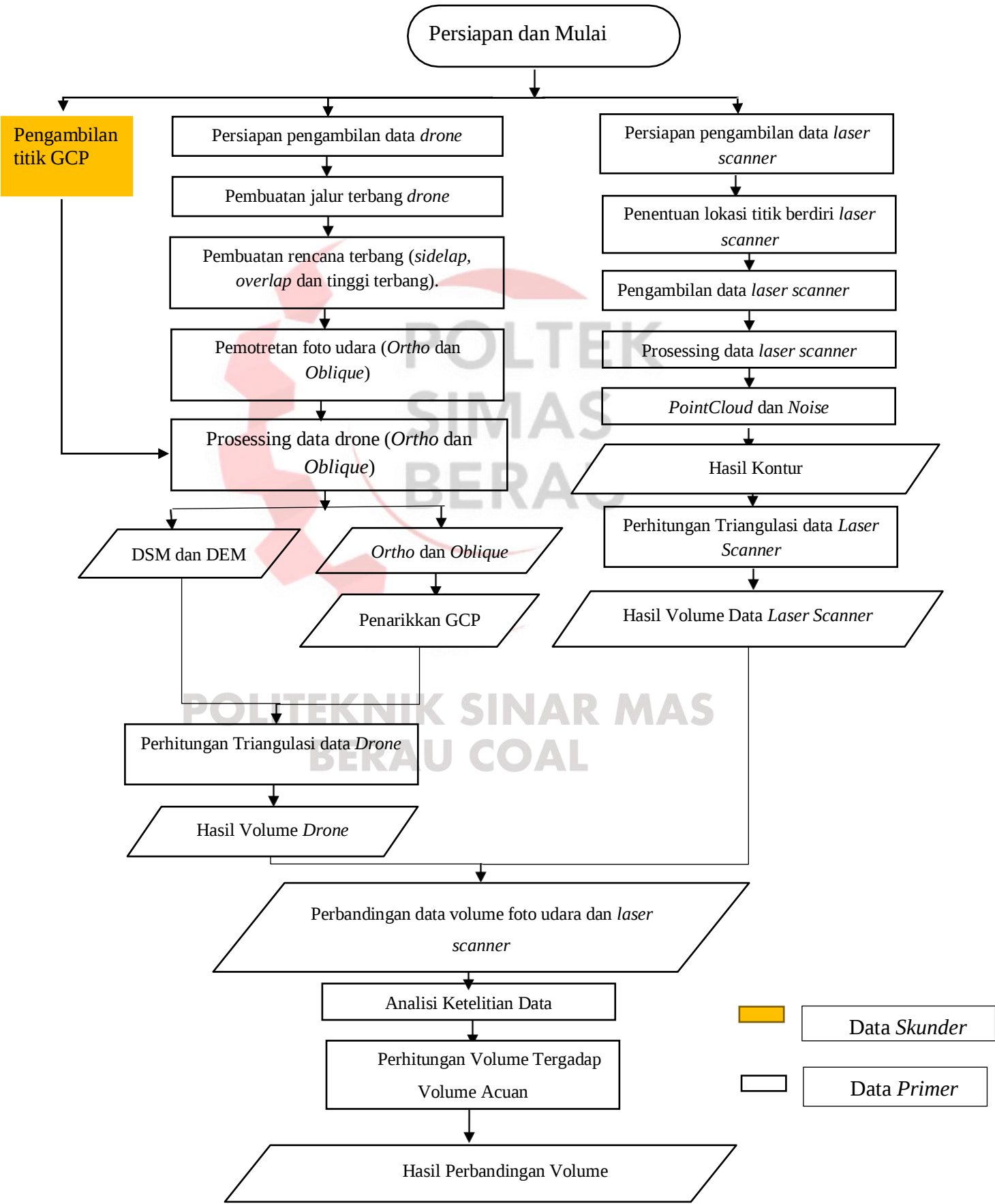
3.5 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir ini membutuhkan jadwal kegiatan dari bulan Juni 2022 sampai Juli 2022 sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

	Kegiatan Bulan Juni 2022				Kegiatan Bulan Juli 2022			
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4
Persiapan								
Pengumpulan Data								
Pengolahan Data								
Analisis Data								
Verifikasi Data Volume Stockpile								
Penyusunan Laporan								

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian

3.7 Proses Pengambilan Data dan Pengolahan Data Penelitian

3.7.1 Proses Pengambilan Data Drone

Adapun proses dari pengambilan data *drone* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengambilan titik koordinat GCP menggunakan GPS RTK (*Real Time Kinematik*) dilakukan oleh PT Berau Coal pada jauh hari sebelumnya. Dalam tugas akhir ini, koordinat titik GCP menggunakan koordinat yang sudah diambil oleh PT. Berau Coal tersebut (*data sekunder*).
2. Tahapan persiapan atau mulai
Pengurusan kelengkapan administrasi surat menyurat (surat izin survei yang memuat keterangan lokasi survei, jenis dan waktu pelaksanaan survei). Termasuk didalamnya koordinasi dengan pihak perusahaan untuk peminjaman alat.
3. Pembuatan Jalur Terbang
Sebelum melakukan penerbangan *Drone* untuk pengambilan data di lapangan, perlu dilakukan persiapan jalur terbang *drone* agar peneliti dapat mengetahui objek *stockpile* batubara yang akan diambil datanya untuk dijadikan sebagai bahan penelitian.
4. Pembuatan Rencana Jalur Terbang
Pembuatan rencana terbang *sidelap* dan *frontlap*, bertujuan untuk dapat mengatur area pemotretan yang sama sehingga dapat saling bertampalan dari satu foto dengan foto yang lainnya secara berurutan dan bersebelahan secara *paralaks*. Untuk *overlap* sendiri pertampalannya yaitu 75% sedangkan *sidelap* yaitu 75% dan tinggi terbang 80 m dari posisi *basecamp* awal *drone* diterbangkan.
5. Foto Udara (*Ortho dan Oblique*)

Peneliti melakukan pemotretan udara pada objek *Stockpile* batubara menggunakan *Drone* dengan menggunakan metode Foto tegak dan miring. Pemotretan foto udara tegak atau *vertikal* yaitu apabila sumbu kamera pada saat pemotretan dilakukan benar-benar *vertikal* yaitu 90° . Sedangkan pemotretan foto udara miring dilakukan yaitu dengan membuat sumbu kamera sengaja diarahkan menyudut sebesar 40° terhadap sumbu *vertikal*.

3.7.2 Proses Pengolahan Data Drone

Berikut merupakan tahapan dari proses pengolahan data *drone*.

1. Salin data hasil pemotretan foto udara ke PC/Komputer dan aplikasi yang digunakan untuk melakukan pengolahan data hasil pemotretan udara yaitu *Agisoft Metashape*.
2. *Add photos* udara tegak dan miring ke *Software Agisoft Metashape* untuk melakukan pengolahan data foto udara tegak dan miring dan import titik koordinat GCP ke *software agisoft* untuk dilakukan *georeferens* data pengukuran foto udara *drone*.
3. *Digital Surface Model (DSM)* dan *Digital Elevation Model (DEM)* merupakan model medan digital dalam format *raster* atau *grid*. Dari data dapat memberikan informasi elevasi hingga ke permodelan bentuk permukaan atau bentuk topografi.
4. *Mengimport* data foto udara bentuk LAS ke *software Riscan Pro* untuk melakukan penghapusan/ pembuangan pada objek yang terekam dalam

pengambilan data foto udara seperti pos, pohon dll. Objek tersebut disebut dengan *noise*.

5. Jika telah melakukan *noise* kemudian data foto udara di *import* ke *software minescape* untuk dilakukan *triangulasi* foto udara atau tahapan untuk perhitungan volume.

3.7.3 Proses Pengambilan Data *Laser Scanner*

Adapun tahapan dari proses pengambilan data *terrestrial laser scanner* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahapan Persiapan/ Mulai
Persiapan alat *Laser scanner* dan peralatan yang akan digunakan dalam melakukan pengambilan data di area *stockpile* batubara.
2. Menentukan titik lokasi berdiri alat *laser scanner*
Menentukan spot berdiri alat *laser scanner* agar dapat menangkap objek *stockpile* batubara.
3. Pengambilan data *laser scanner*
Jika telah melakukan penentuan spot titik berdiri alat *laser scanner* maka melakukan pengambilan data pada objek *stockpile* batubara.

3.7.4 Proses Pengolahan Data *Terrestrial Laser Scanner*

Adapun tahapan dari pengolahan data *terrestrial laser scanner* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Salin data pengukuran *laser scanner* ke pc/computer
2. Membuka *software Riscan Pro* karena pengolahan data *laser scanner* menggunakan aplikasi tersebut.
3. Buat *project* dan input data pengukuran *laser scanner* ke aplikasi *Riscan Pro*.
4. Input titik koordinat GCP ke *software Riscan Pro*.
5. Melakukan analisis data *scanner/ noise* pembuangan titik koordinat yang tidak di perlukan.
6. Bentuk data *point cloud* ke dalam bentuk kontur untuk mengetahui topografi dan elevasi dari objek *stockpile* batubara.
7. Melakukan import data *laser scanner* ke aplikasi *minescape* untuk dilakukan *triangulasi* data agar mendapatkan volume dari data *Laser Scanner*.

3.7.5 Proses Analisi Data *Drone* dan *Terrestrial Laser Scanner*

Adapun proses analisis data *drone* dan *terrestrial laser scanner* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses Analisis yaitu menganalisis bentuk dari hasil pengolahan data *drone* menggunakan *Agisoft* dan data *laser scanner* menggunakan *software Riscan Pro*.
2. Perbandingan data foto udara dan *laser scanner*
Melakukan perbandingan hasil volume *laser scanner* dan *drone* dengan mengimport kedua data ke *Software Agisoft*.
3. Membuat boudri lokasi 1, lokasi 2 dan lokasi 3 dari kedua data *Drone* dan *Laser Scanner*

4. Menghitung *triangulasi* kedua data *drone* dan *Laser Scanner* menggunakan aplikasi *Minescape*. Dalam aplikasi *minescape* perhitungan volume dilakukan dengan metode *cut & fill* (bab 2).
5. Membuat model penyajian *contur*, *line section* tampak atas dan informasi *cross section* tampak samping mengenai bentuk permukaan dan di elvasi ketinggian berapa?
6. Setelah melakukan perhitungan volume data foto udara dan *Laser Scanner* kemudian melakukan perbandingan volume dari kedua data yang diperoleh.
7. Setelah itu melakukan deviasi volume selisish dari kedua data tersebut dengan volume data foto udara drone untuk mengetahui hasil selisih volume untuk mendapatkan informasi deviasi persenan.
8. Maka akan muncul hasil dari akurasi perbandingan volume *stockpile*.

