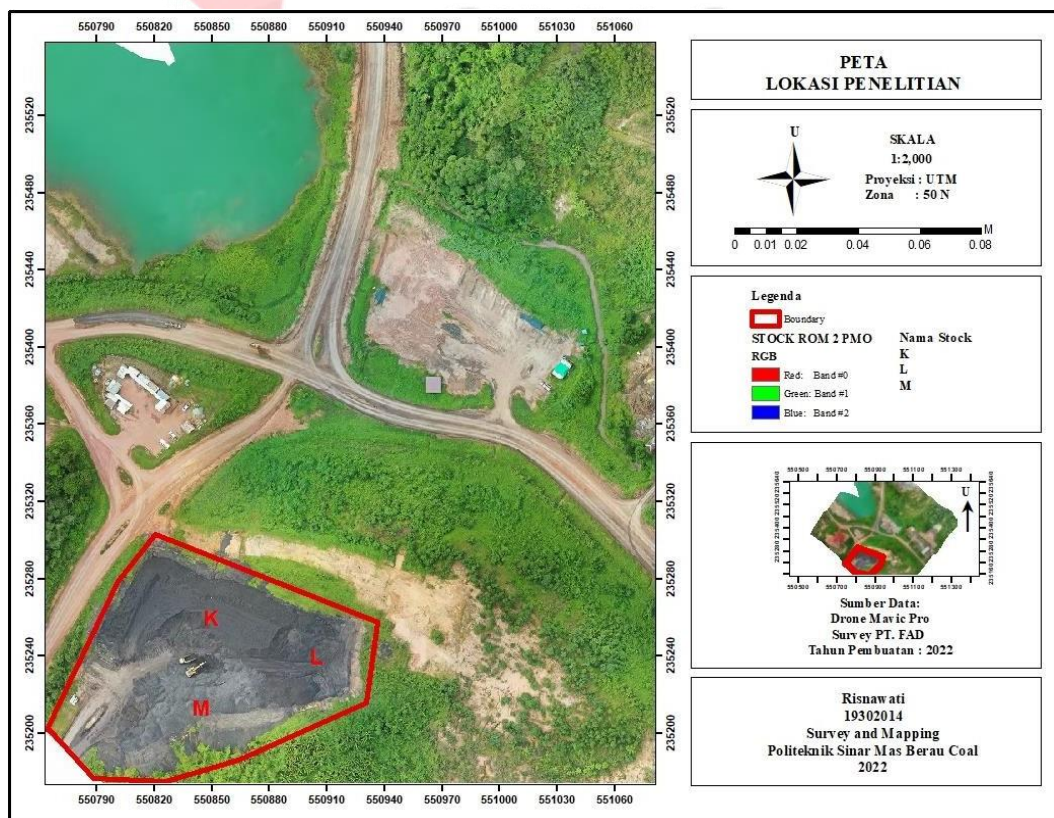


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan di *Stock ROM 2 site* Prapatan PT. Fajar Anugerah Dinamika. Lokasi ini dipilih sebagai tempat penelitian karena merupakan lokasi *Stock ROM* batubara yang cukup ideal untuk dijadikan obyek penelitian karena memiliki 3 tumpukan batubara. *Stock ROM 2 site* Prapatan memiliki luas 1,347 Ha dengan kapasitas yang cukup besar yaitu mencakup 25.000 ton batubara. Batubara yang ada di *Stock ROM 2* berasal dari *site* Prapatan (*Pit K*). Berikut adalah peta lokasi penelitian:



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Metode *Cut and Fill*

Metode *Cut and Fill* Adalah suatu metode penambangan dengan jalan mengambil bagian demi bagian (*slice by*) dimana bagian yang sudah ditambang dikeluarkan orenya lalu dimasukan material pengisi sebelum penambangan berikutnya dilakukan. Material pengisi disini berfungsi sebagai berikut:

1. Tempat berpijak untuk pemboran dan penggalian berikutnya.
2. Sebagai penyanggah batuan sekelilingnya.
3. Untuk mencegah terjadinya penurunan permukaan.

3.3 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah batubara yang terdapat di *Stock ROM 2 site* PMO. Batubara itu sendiri memiliki karakteristik yaitu antara lain:

3.3.1 Sifat fisik batubara (*Physical Properties*) meliputi:

- a) *Ultrafine structure*; Batubara dapat diberikan sebagai substansi *colloidal* yang terdiri dari partikel-partikel kecil atau *micelles* yang mempunyai diameter mikron, Peningkatan devolatilisasi (*devolatilization*), menyebabkan pertumbuhan *micelles* lebih besar dan menjadi lebih teratur.
- b) Densitas (*Density*); Densitas berkurang pada batubara muda ($\pm 1.5 \text{ gr/cm}^3$) hingga batubara *bituminous* pada sekitar DOM 70 (1.25 gr/cm^3), dan kemudian bertambah lagi hingga 1.5 pada *antrasit* dengan DOM 95, selanjutnya akan meningkat tajam melalui *meta-antrasit* hingga grafit (± 2.2). Adapun densitas yang digunakan sebagai dasar perhitungan volume di area penelitian adalah $0,907 \text{ tons/m}^3$.
- c) Porositas (*Porosity*); Sebenarnya ada 2 sistem pori dalam batubara, yaitu: Yang pertama dibentuk oleh pori-pori lebih besar dengan menembuskan mercury dibawah tekanan, dan pori-pori ultrafines lainnya dengan memasukkan helium. Dalam batubara peringkat rendah porositas bisa lebih dari 20%, tetapi cepat berkurang hingga minimum sekitar 2.5% pada DOM 75. bertambah kembali kearah antrasit ($\pm 10\%$).
- d) Kompaksi (*Compaction*); Tergantung terutama kepada *makroporositas*.

- e) Kapasitas Adsorpsi (*adsorption capacity*); Tergantung atas area permukaan internal batubara dan secara mendasar dalam *mikroporositas*. Tergantung pada penyerapan gas pada *low-temperature*, Oleh karena itu gas *methane*, berasal dari proses koalifikasi pada peringkat rendah, biasanya tidak dilepas tetapi diserap oleh batubara. Bawaan ini berbahaya dengan akumulasi gas *methane* apabila bercampur dengan oxygen dari udara dapat memberikan munculnya *fire-dump explosions* (ledakan) di tambang batubara.
- f) *Moisture holding capacity* atau *total moisture* atau *bed moisture*; dalam batubara peringkat rendah tergantung besarnya makroporositas dan kecepatan pengurangan dalam range batubara muda (yaitu sesungguhnya diklasifikasikan dengan kandungan *total moisture*), hingga mencapai kurang dari 5% pada DOM 60, Porositas serupa, mencapai minimum sekitar 1% sekitar DOM 75 dan secara nyata bertambah kembali hingga sekitar 2 – 3% dalam peringkat tertinggi.
- g) Nilai kalori (*Calorific value*); Sebenarnya takaran nilai kalori, berbeda untuk 3 grup maseral; tertinggi pada *exinite*, menengah pada *vitritine* dan terendah pada *inertinite*. Nilai kalori daripada *vitritine* adalah parameter *rank-classification* untuk batubara tua berderajat rendah dan ketinggiannya tergantung kepada kandungan air (*moisture content*).
- h) Kekuatan (*Strength*); Adalah berhubungan dengan kekerasan (*hardness*) dan kerapuhan (*friability*), selanjutnya sifat daripada batubara muda lebih plastis, Standard perkiraan untuk batubara tua adalah *Vickers Hardness Test*, Kekerasan batubara maximum yaitu pada DOM ± 65 , minimum pada DOM 35 – 90, dengan *anthrasit* yang memiliki DOM lebih tinggi dari 94 bertindak sebagai material-material klastik. Mikrokekeraan (*Microhardness*) HV100 dalam kg/mm^2 adalah Vicker *microhadness* untuk suatu beban 100 gr. Kekuatan (*the strength*) HV1000 dalam kg/mm^2 adalah Vickers *microhardness* untuk beban 1000 gr.
- i) Keliatan (*Plastisitas*); Pada *temperature* kamar batubara bersifat/bertindak sebagai kompak *britel* (*brittle solid*), Diskusi mengenai deformasi plastis dan

plastisitas pada *temperature* tinggi, adalah faktor penting dalam pemurnian batubara (*coal refining*).

3.3.2 Sifat kimia batubara (*Chemical Properties*) meliputi:

- a) *Sulphur* (Belerang); Hadir dalam jumlah sedikit sebagai campuran organik bawaan (*inherent*) dalam batubara dan mungkin berasal dari protein dari tanaman asli yang diperkaya oleh bakteri sulfur. Bubuk sulfur dalam batubara adalah unsur mineral tambahan dan terdapat dalam jumlah yang bervariasi. Belerang tidak diinginkan sebab bertindak sebagai polutan dalam atmosfer, kontaminasi dalam distalasi gas, dan mengganggu dalam pembuatan kokas, sulit terhidrolisis dan memiliki sifat efek korosif yang tinggi di dalam oven. Sebagian akan hilang dalam pengkokasan bercampur dengan zat terbang.
- b) Nitrogen berasal dari protein unsur tanaman asli, biasanya dibawah 1% dan pada batubara peringkat tinggi hadir hanya sebagai *trace*,
- c) Pelarutan (*Solubility*); Fraksi-fraksi terlarut dapat diekstraksi dari batubara dengan berbagai macam larutan organik, tetapi pelarutan adalah tidak pernah lengkap kecuali dibantu oleh temperatur tinggi untuk mengadakan degradasi panas dan reaksi-reaksi dalam larutan.
- d) Aromatik (*Aromaticity*); Batubara umumnya *highly aromatic*. *Exinite* kurang aromatic sehubungan dengan *vitritines*, tetapi dengan *mikrinit* bertentangan.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu:

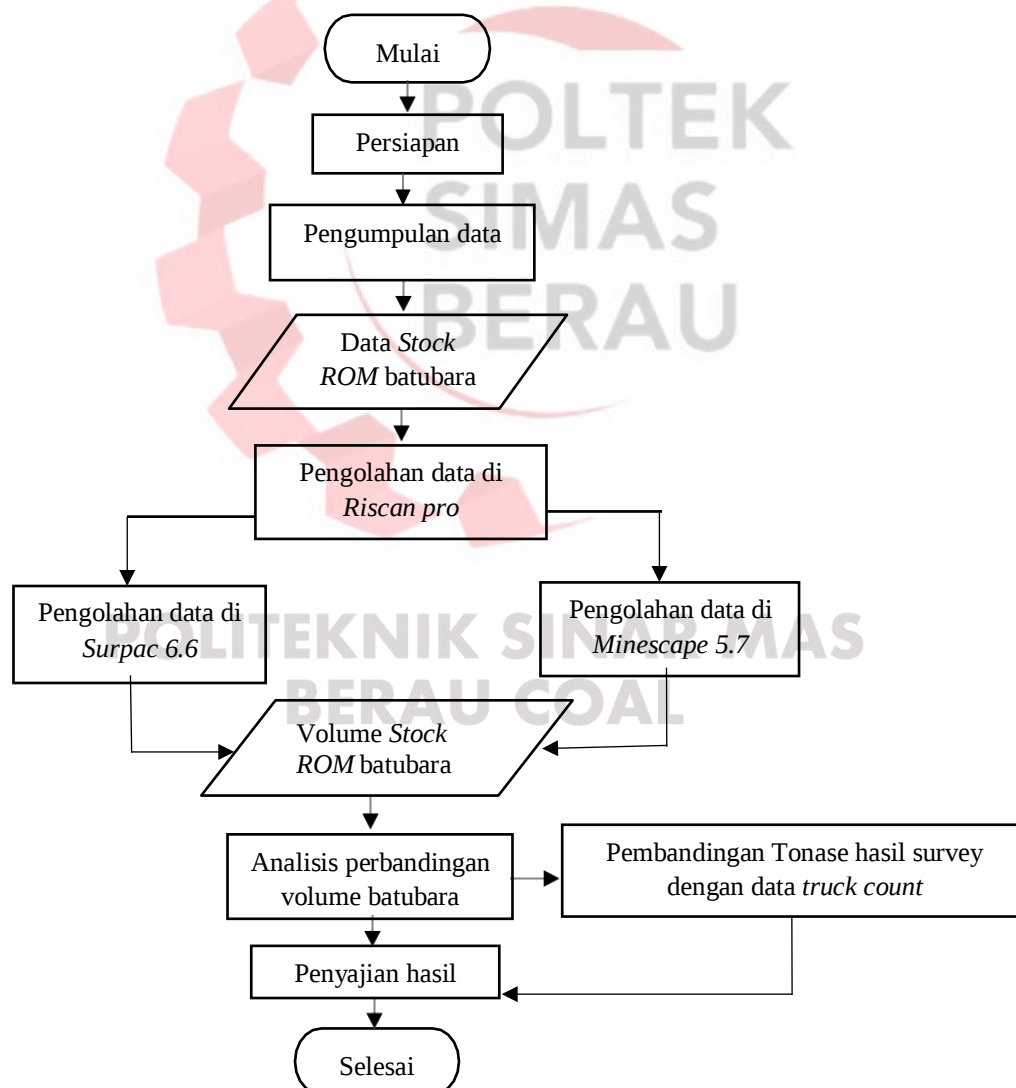
1. Satu unit *Laser scanner* yang digunakan untuk pengambilan data *Stock ROM* 2 site Prapatan.
2. Satu unit Tripod.
3. Satu unit laptop yang bisa mendukung berjalannya aplikasi survey yang akan digunakan dalam proses penelitian tugas akhir.
4. *Software Surpac 6.6* dan *Minescape 5.7* merupakan aplikasi survey yang akan digunakan sebagai perangkat lunak untuk melakukan perhitungan volume batubara *Stock ROM*.

3.4.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Data *stock ROM* (koordinat x, y, z) pada tanggal 22 April 2022, 30 April 2022, dan 06 Mei 2022 di area *Stock ROM 2 site* Prapatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan langsung dari hasil pengukuran lapangan menggunakan alat ukur *Laser Scanner (Riegl)*.
2. Data perhitungan *truck count* digunakan sebagai data terikat.

3.5 Diagram Alir

Tahapan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini dilakukan secara bertahap yaitu pada langkah pertama mempersiapkan alat yang digunakan seperti satu unit *Laser scanner* dan satu unit tripod serta form P2H (Pelaksanaan pemeriksaan harian) yang digunakan sebelum dan sesudah pengukuran guna untuk mengecek alat pengukuran yang digunakan. Langkah kedua yaitu pengumpulan data atau pengambilan data, Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan alat ukur *terrestrial* yaitu alat ukur *Laser scanner*. Pada proses pengumpulan data dimulai dari penentuan titik untuk tempat berdiri alat, lalu memasang tripod di titik yang telah ditentukan sebelumnya, kemudian memasang alat *Laser scanner* ditripod dan centringkan unit *Laser scanner* kemudian tekan tombol *Power* untuk menghidupkan unit *Laser scanner*.

Setelah itu, operasionalkan unit *Laser scanner* dengan membuat project pengukuran dan masukkan temperatur lingkungan kerja dan tekanan udara kemudian tekan tombol *Start* untuk memerintahkan unit *Laser scanner* dalam memulai mengambil data. Buat *NewPos* untuk setiap kali berdiri unit. Lakukan *scanning* dengan *mode overview* untuk *scan* awal, Lakukan *scanning* dengan detail yang lebih rapat dengan mengubah setting horizontal (*frame res*) dan vertikal (*line res*). Setelah semua data telah terkumpul maka matikan unit *Laser Scanner* dengan menekan tombol *power* pada unit *Laser Scanner*. Dari pengukuran yang dilakukan didapatkan data *stock ROM* batubara.

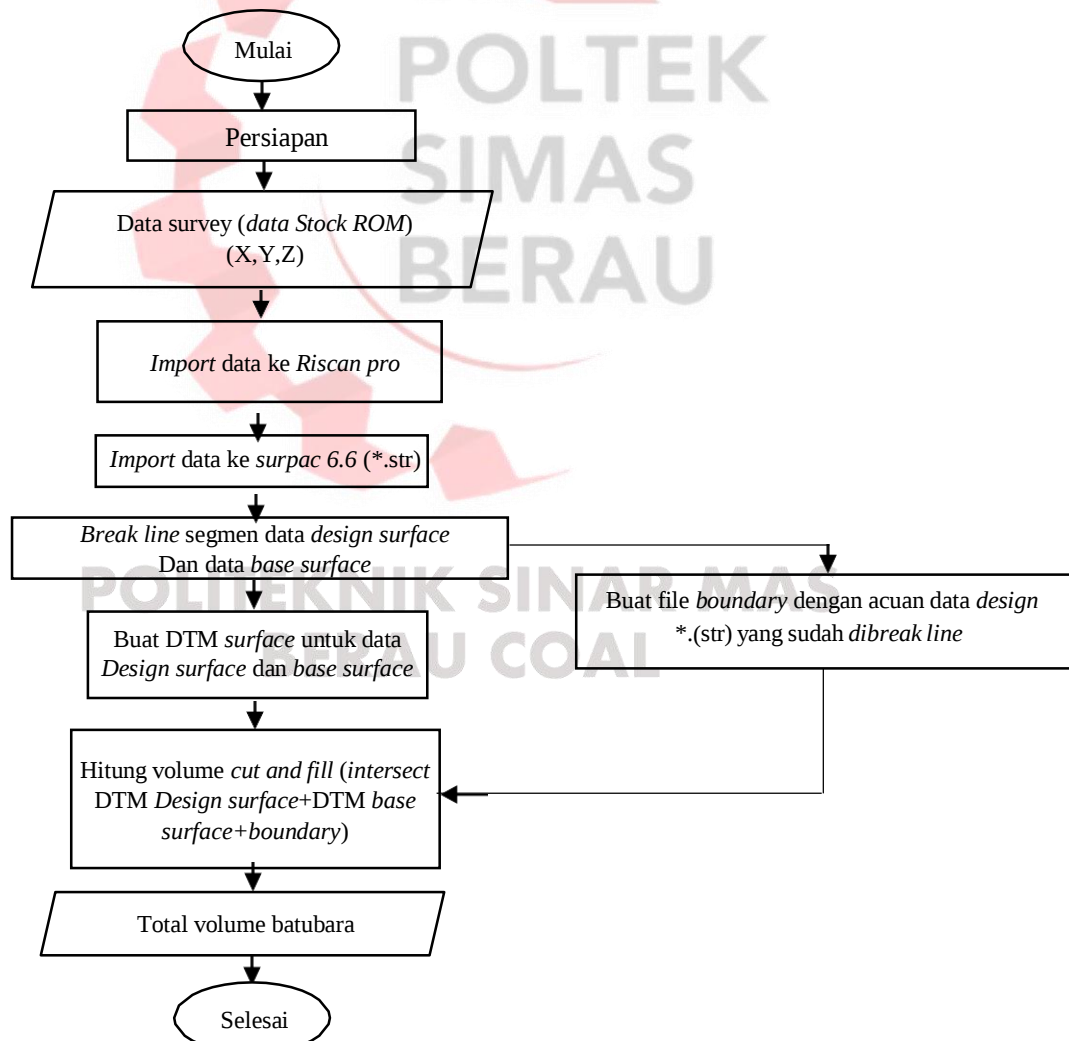
Langkah ketiga yaitu data diimport ke *software Riscan pro* untuk Proses filtrasi. Caranya yaitu Buat Project baru, *Download and convert*, *Import* koordinat, *Unregistered scanpos*, Definisi system koordinat, Pewarnaan foto, Tampilkan data dalam view, *Noted*, Registrasi data, *Prepare Data*, dan *Multi station Adjusment*. Setelah Langkah tersebut dilakukan maka data dapat di *export* menjadi dalam bentuk data (*.dxf). Langkah keempat yaitu pengolah data di *software Surpac 6.6* dan *Minescape 5.7*. Pada pengolahan data di kedua *software* tersebut didapatkan masing-masing hasil perhitungan volume disetiap *software*.

Langkah kelima yaitu analisis perbandingan volume batubara, jadi hasil hitungan volume disetiap *software* dibandingkan dengan data terikat yaitu data perhitungan *truck count*, sehingga analisis perbandingan dapat dilakukan dan dapat

mengetahui perbandingan volume pada *software Surpac 6.6* dan *Minescape 5.7*. Langkah keenam yaitu penyajian hasil penelitian tugas akhir ini berupa penyusunan laporan tugas akhir, dimana laporan ini mencakup seluruh kegiatan dari proses hingga hasil akhir dari penelitian.

3.6 Perhitungan Volume Menggunakan *Software Surpac 6.6*

Adapun tahapan proses yang dilakukan dengan menggunakan *software Surpac 6.6* dalam menghitung volume batubara yang digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3.3 dibawah ini:

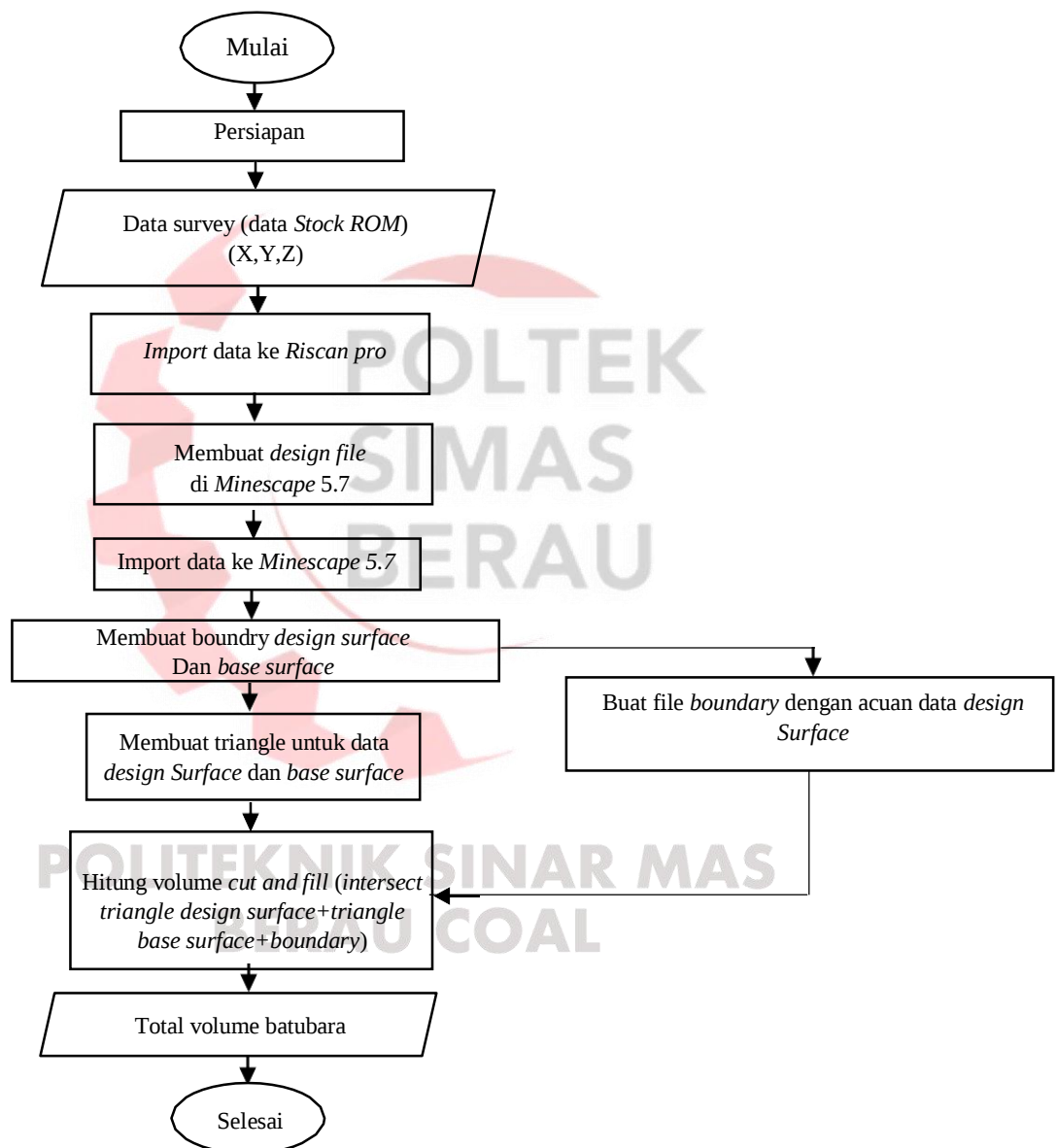


Gambar 3. 3 Flowchart Perhitungan Volume Menggunakan *Software Surpac 6.6*

(Modifikasi dari Gegesik, dkk. 2016).

3.7 Perhitungan Volume Menggunakan Software Minescape 5.7

Adapun tahapan proses yang dilakukan dengan menggunakan *software Minescape 5.7* dalam menghitung volume Batubara yang digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3.4 dibawah ini:



Gambar 3. 4 Flowchart Perhitungan Volume Menggunakan Software Minescape 5.7

(Modifikasi dari Gegesik, dkk. 2016).