

BAB 3

METODE PENELITIAN

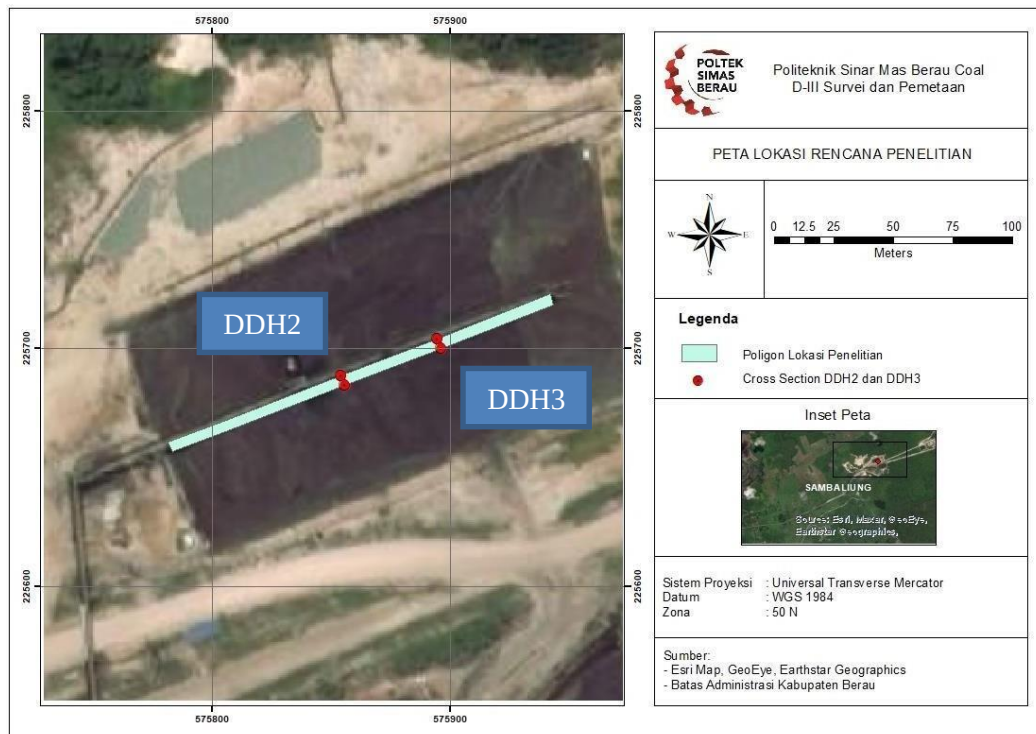
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT.Berau Coal tepatnya Site Binungan 1 CPP Suaran. Dimana CPP Suaran mempunyai 2 stockpile. Stockpile 1 kapasitasnya sebanyak 163.000 ton dan stockpile 2 kapasitasnya sebanyak 170.000 ton. Untuk kapasitas total dari stockpile 1 dan 2 yakni 333.000 ton.



Gambar 3.1 Layout CPP Suaran PT.Berau Coal

Adapun yang menjadi fokus penelitian ini adalah *Tunnel*/terowongan yang terdapat di *stockpile 2* Suaran tepatnya pada section DDH2_A dan DDH3. Dimana untuk keterangan objek penelitian seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Hasil Pengolahan Data)

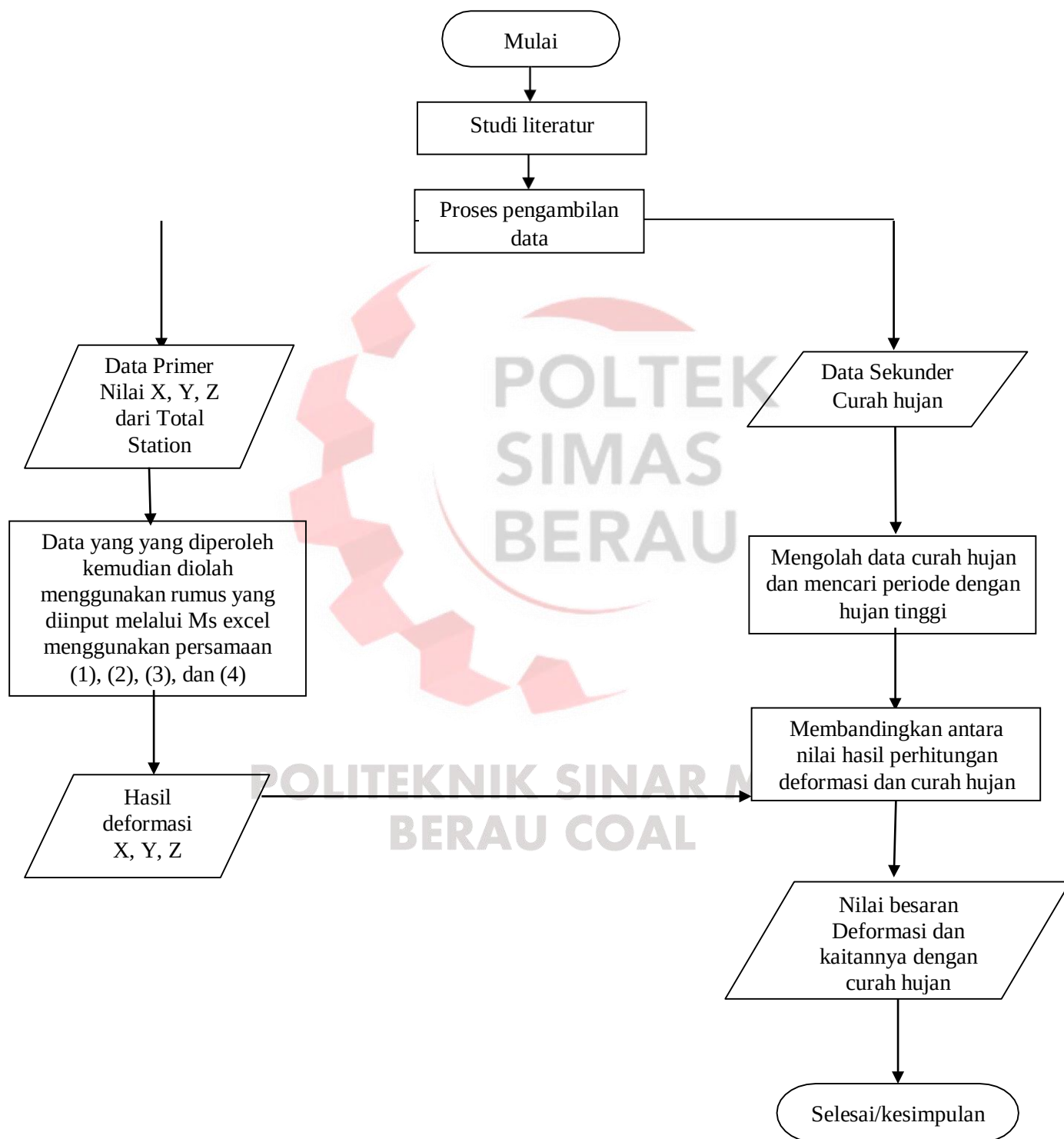
3.2 Instrumen Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Alat tulis
- Total Station (1 set)
- Stiker reflektor
- Laptop/PC

3.3 Metode Penelitian

Agar mudah dipahami, metodologi penelitian dijabarkan menggunakan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.3 Flowchart Penelitian

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi teori dari berbagai sumber tertulis baik dari internet maupun penelitian sebelumnya. Dalam studi literatur peneliti mengumpulkan berbagai teori guna mendukung dan menunjang penelitian *monitoring* deformasi pada *tunnel*/terowongan.

3.4.2 Sumber data

Sugiono (2009) menyebutkan bahwa data dapat diklasifikasikan menjadi 2, yaitu :

- Data kualitatif adalah data yang diuraikan dalam bentuk deskripsi/narasi
- Data kuantitatif adalah data yang diuraikan dalam bentuk angka.

Dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif yaitu berupa data angka seperti data koordinat *tunnel* yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan alat Total Station dan data curah hujan.

Untuk sumber data menurut (Sugiono, 2009) terbagi 2 yakni :

1. Data primer

Adalah sumber data yang mempunyai objek sehingga peneliti juga turut serta dalam pengambilan data dilapangan. Adapun data primer dalam penelitian ini meliputi data pengukuran koordinat *tunnel* secara langsung dilapangan berupa nilai koordinat X, Y, dan Z. Data primer dalam penelitian adalah hasil pengukuran menggunakan alat total station di PT. Berau Coal departemen SGI dengan interval pengamatan setiap 14 hari sekali

2. Data sekunder

Adalah sumber data tidak langsung yang memberikan data kepada pengumpul data melalui perantara atau tidak memiliki objek sehingga peneliti mendapatkan data melalui pemberi data . Adapun data sekunder dalam penelitian ini yakni, data curah hujan yang digunakan sebagai pembanding terhadap besarnya nilai deformasi. Data sekunder dalam penelitian adalah data curah hujan BMKG Berau dan data curah hujan PT. Berau Coal site BMO1. Adapun data curah hujan yang digunakan pada saat proses analisa korelasi adalah total curah hujan selama 3 hari berturut-

turut (hari X, hari X-1, dan hari X-2), dengan asumsi bahwa beban air permukaan akan tetap berada di permukaan selama 3 hari. (dicari pengertiannya lagi)

3.5 Analisa Deformasi

3.5.1 Teknik penentuan besar deformasi

Data hasil pengukuran langsung diperoleh dari alat *total station* berupa (xyz). Dimana kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh besar perpindahan pada titik objek yang diamati. Perpindahan pada sumbu X dihitung selisih dari data koordinat pada sumbu X acuan (X1) dengan data koordinat sumbu X pada hari tersebut (X_n). Begitu pula seterusnya dengan data Y dan Z.

$$\Delta X = X_n - X_1 \quad (1)$$

$$\Delta Y = Y_n - Y_1 \quad (2)$$

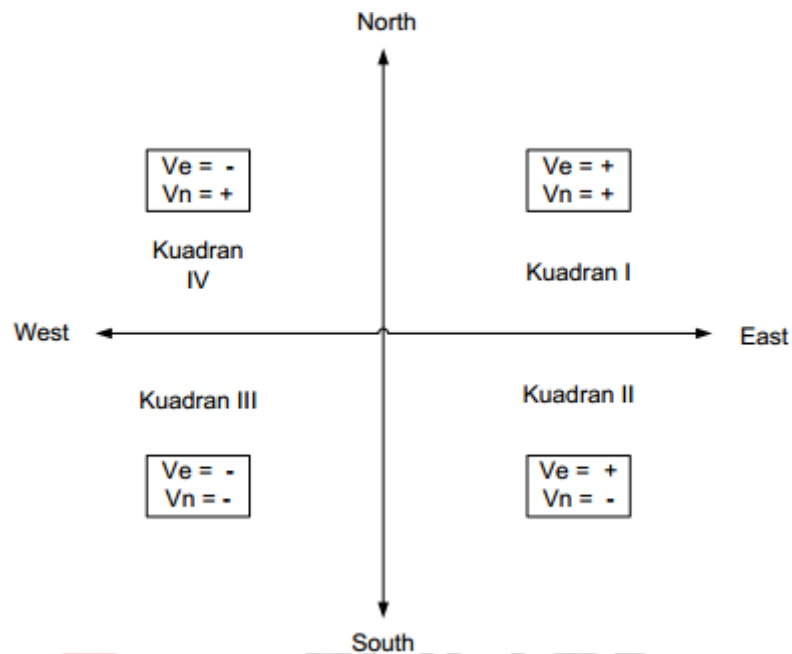
$$\Delta Z = Z_n - Z_1 \quad (3)$$

Resultan (R) perpindahan pada ketiga sumbu XYZ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$R = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2 + \Delta Z^2} \quad (4)$$

3.5.2 Teknik penentuan arah deformasi

Arah deformasi pada *tunnel* digambarkan dengan sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Adapun perhitungan awal dari arah deformasi yakni menggunakan rumus : X1 – X acuan, Y1 - Y acuan, Z1 – Z acuan dan seterusnya. Setelah perhitungan selesai dilanjutkan dengan plotting titik koordinat dan plotting vektor menggunakan autocad. Berikut adalah gambar kuadran untuk menentukan arah vektor pergerakan pada sumbu horizontal.



Gambar 3.4 Kuadran Arah Vektor Pergeseran (Muafiry, 2015)

Kuadran pada gambar 3.4 sebagai arah pergerakan vektor pada sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Dimana sumbu horizontal adalah hasil selisih dari perhitungan $X_2 - X_1$ dan $Y_2 - Y_1$. Hasil dari kedua perhitungan tersebut bernilai positif (+) atau negatif (-) yang kemudian menentukan arah vektor ke arah mata angin yakni, Utara, Selatan, Timur dan Barat.

Kemudian sumbu vertikal adalah hasil selisih dari perhitungan $Z_2 - Z_1$. Hasil dari perhitungan tersebut jika bernilai Positif (+), maka pergerakan nya bersifat naik sedangkan jika negatif (-), maka pergerakan nya bersifat turun.

3.5.3 Teknik penentuan kecepatan deformasi (*Velocity*)

Kecepatan deformasi adalah nilai yang menyatakan pergerakan deformasi per hari. Dimana rumus dari kecepatan adalah jarak/waktu. Dalam konteks deformasi, jarak dalam rumus adalah deformasi dengan satuannya milimeter. Untuk waktu nya adalah beda hari pengamatan pertama dan hari terakhir (HT-HP). Setelah mendapatkan selisih hari pertama dan terakhir dilanjutkan dengan menghitung deformasi (DT-DP). Ketika nilai waktu dan deformasi telah didapatkan maka terakhir perhitungan kecepatan dengan menggunakan rumus jarak (deformasi) /

waktu. Berikut rumus untuk menghitung kecepatan deformasi

$$V = S/T \quad (5)$$

Dalam rumus V adalah kecepatan hasil dari S jarak dibagi T waktu.

3.6 Analisis Korelasi

Berdasarkan sifat masalah, penelitian ini menggunakan metode penelitian korelasional. Metode penelitian korelasional mengkaji tingkat keterkaitan antara variasi suatu faktor dengan variasi faktor lain berdasarkan koefisiensi korelasi (Suryabrata, 1983). Adapun pengertian lain dari penelitian korelasi adalah suatu penelitian yang melibatkan tindakan pengumpulan data guna menentukan apakah terdapat hubungan antara dua variabel atau lebih. Dimana pada penelitian ini akan melihat bagaimana korelasi antara *deformasi tunnel* Suaran PT. Berau Coal dengan intensitas curah hujan disekitarnya. Adapun rumus yang digunakan untuk menguji korelasi yakni:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} (n \sum y^2 - (\sum y)^2)} \quad (6)$$

- r = koefisien korelasi
- n = jumlah sampel

Berdasarkan rumus tersebut korelasi terbagi menjadi tiga yakni,

- korelasi positif
Mempunyai garis linear ke arah atas yang bernilai positif
- korelasi negatif
Mempunyai garis lurus ke arah bawah yang bernilai negatif
- korelasi nol
Mempunyai garis yang landai atau bernilai kurang dari -0,5
Nilai r sendiri memiliki rentang 0,5 sampai dengan 1, atau -0,5 sampai dengan -1. Jika kurang dari nilai tersebut maka variabel yang diteliti mempunyai hubungan yang sangat rendah. Sementara jika nilainya lebih dari 0,5 atau -0,5 yang mendekati 1 maka variabel memiliki hubungan yang sangat kuat.

Teknik analisis korelasi digunakan untuk mengetahui kecenderungan hubungan antara variabel yang satu dengan variabel lainnya. Variabel-variabel yang dianalisis hubungannya adalah variabel tergantung (*dependent variabel*) dengan variabel-variabel bebas (*independent variabel*) (Thomas dan Nelson, 1990). Dalam

penelitian ini variabel yang digunakan yakni :

1. *Dependent variabel* yaitu dinding tunnel batubara yang mengalami deformasi
2. *Independent variabel* yaitu curah hujan disekitar *stockpile* Suaran PT. Berau Coal.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**