

## Eksplorasi Mineral & Batubara



Oleh :

**Sandri Erfani**

## Pemodelan Endapan Batubara

- Data Dasar
  - Peta topografi
  - Peta geologi
  - Peta garis singkapan (cropline) batubara
  - Peta parit uji, sumur uji, dan pengeboran
  - Peta dan data pendukung lainnya

- 
- Data Olahan
    - Peta isopach
    - Peta iso-struktur
    - Peta iso-overburden
    - Peta iso-kualitas

## Data dasar pemodelan endapan batubara

---

- Peta Topografi
  - Skala peta harus memenuhi syarat yaitu minimal 1 : 2.000 untuk tujuan studi kelayakan.
  - Apabila peta masih dalam bentuk hardcopy maka harus dibuat softcopy dengan mendigitasi peta tersebut dengan perangkat digitizer.
  - Apabila data topografi masih berupa data mentah hasil survei (format xyz) maka harus dilakukan proses gridding dan contouring dengan paket program perangkat lunak.

- Peta Geologi

Peta geologi berguna untuk mengetahui penyebaran batubara melalui garis singkapan dan kemiringannya sehingga dapat membantu dalam penentuan lokasi pengeboran maupun mengetahui blok-blok yang akan ditambang.

- Data parit uji, sumur uji, dan pengeboran

Data yang perlu ditampilkan adalah koordinat, elevasi, sudut kemiringan pengeboran (untuk pengeboran miring), total kedalaman, kedalaman-elevasi-ketebalan litologi, dan keterangan litologi. Untuk parit uji dan sumur uji perlu ditampilkan juga kedudukan perlapisan litologi (strike dan dip).

## Contoh tabel rekapitulasi data pengeboran

No. Bor	Koordinat		Elevasi Collar	Total Kedalaman	Kedalaman Seam		Elevasi Seam		Tebal Batubara
	E	N			Dari	Ke	Dari	Ke	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (4)-(6)	(9)=(4)-(7)	(10)=(8)-(9)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabel rekapitulasi dibuat secara sistematis, dibuat secara terpisah setiap seam apabila terdapat lebih dari satu seam.

Elevasi harus dinyatakan terhadap titik ikat (datum) yang sama dengan titik ikat peta topografi dan data-data yang lainnya.

Data dasar ini kemudian diplot dalam satu peta digital yang memuat informasi topografi, informasi geologi, sebaran singkapan, sebaran parit uji, sumur uji, dan bor.

## Data Olahan pemodelan endapan batubara

---

- Peta Isopach
  - Merupakan peta yang menunjukkan kontur penyebaran ketebalan batubara
  - Data ketebalan pada peta ini merupakan tebal sebenarnya yang dapat diperoleh dari data bor, uji paritan, uji sumuran, atau dari singkapan.
  - Peta ini juga dapat disusun dari kombinasi peta iso struktur
  - Tujuan penyusunan peta ini adalah untuk menggambarkan variasi ketebalan batubara di bawah permukaan.

- Peta Iso Struktur (Kontur Struktur)
  - Menunjukkan kontur elevasi yang sama dari top atau bottom batubara.
  - Elevasi top atau bottom batubara dapat diperoleh dari data bor.
  - Peta iso struktur berguna untuk mengetahui arah umum (jurus) masing-masing seam batubara, sekaligus sebagai dasar untuk menyusun peta iso overburden.
- Peta Iso Kualitas
  - Menunjukkan kontur hasil analisis parameter kualitas batubara
  - Peta ini berguna untuk menentukan daerah-daerah yang memenuhi syarat kualitas untuk ditambang

---

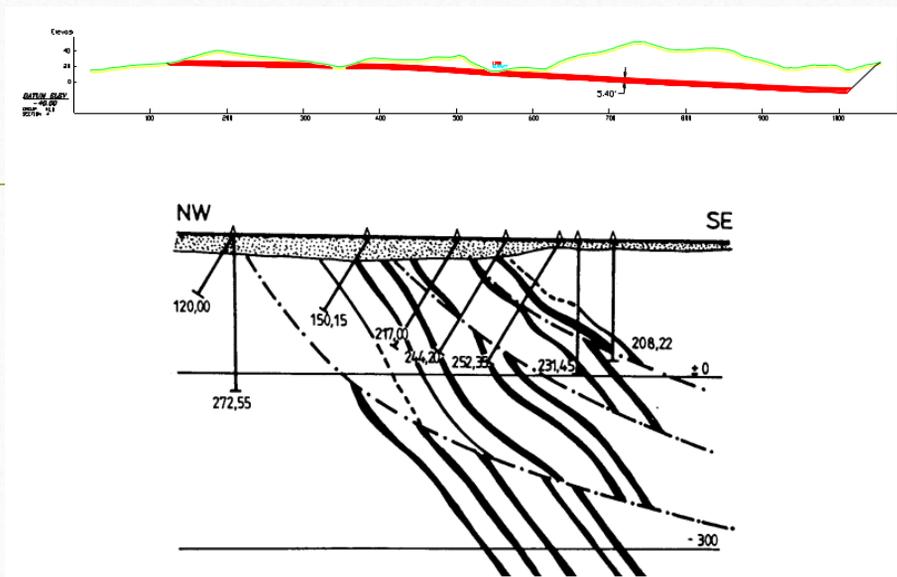
- **Peta Iso Overburden**

- Menunjukkan kontur ketebalan overburden (lapisan penutup) yang sama.
- Ketebalan tersebut dapat diperoleh dari data bor atau dari peta iso struktur dimana ketebalan overburden dapat dihitung dari perpotongan kontur iso struktur dengan kontur topografi.
- Cukup penting sebagai dasar evaluasi cadangan selanjutnya, dimana ketebalan tanah penutup ini dapat digunakan sebagai batasan awal dari penentuan pit potensial.
- Persyaratan dari Ditjen Pertambangan Umum:
  - ✓ Sumberdaya terukur (measured resources) untuk daerah yang mempunyai ketebalan tanah penutup 0 – 100 m
  - ✓ Sumberdaya terindikasi (indicated resources) untuk daerah yang mempunyai ketebalan tanah penutup 100 – 200 m
  - ✓ Sumberdaya teraka (inferred resources) untuk daerah yang mempunyai ketebalan tanah penutup 200 – 400 m

---

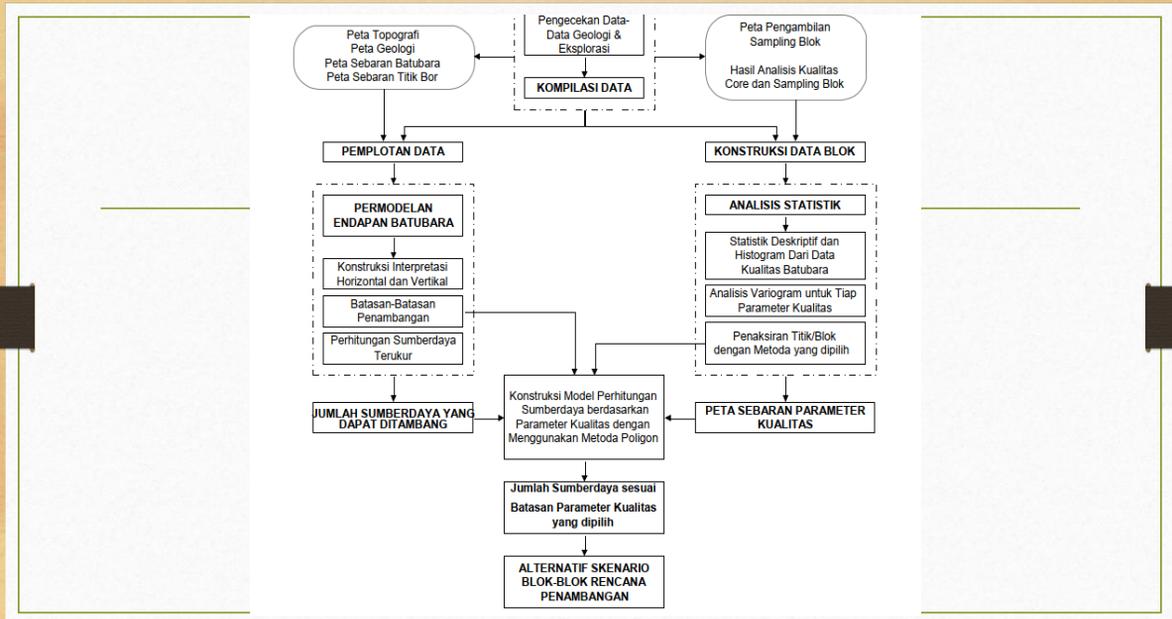
- **Penampang**

- Disusun dari kombinasi antara peta cropline batubara dengan data pemboran (log bor).
- Perlapisan batubara disusun dengan melakukan interpolasi antar data seam pada setiap titik bor yang berdekatan.
- Garis penampang sebaiknya selalu diusahakan tegak lurus jurus cropline batubara.
- Penampang seam batubara berguna untuk memudahkan perhitungan sumberdaya sekaligus cadangan batubara dengan metode mean area.
- Juga dapat digunakan untuk menghitung cadangan tertambang (mineable reserve) dengan memasukkan asumsi sudut lereng dan SR.



## Persyaratan Penaksiran Sumberdaya

- Taksiran sumberdaya harus mencerminkan secara tepat kondisi geologi dan karakter/sifat dari seam batubara.
- Suatu model sumberdaya yang akan digunakan untuk perancangan tambang harus konsisten dengan metode penambangan dan teknik perencanaan tambang yang akan diterapkan
- Harus didasarkan pada data aktual yang diolah/ diperlakukan secara objektif.
- Keputusan dipakai-tidaknya suatu data dalam penaksiran harus diambil dengan pedoman yang jelas dan konsisten.
- Metode penaksiran yang digunakan harus memberikan hasil yang dapat diuji ulang atau diverifikasi.

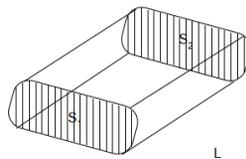


## Metode Penampang

- Rumus mean area, endapan yang mempunyai penampang yang uniform.

$$V = L \frac{(S_1 + S_2)}{2}$$

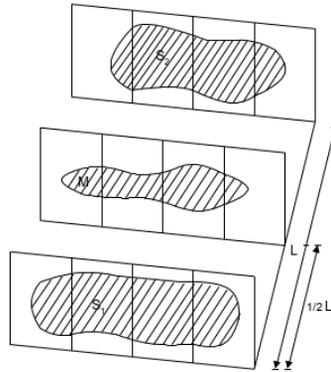
$S_1, S_2$  = luas penampang endapan  
 $L$  = jarak antar penampang  
 $V$  = volume cadangan



- Rumus prismoida

$$V = (S_1 + 4M + S_2) \frac{L}{6}$$

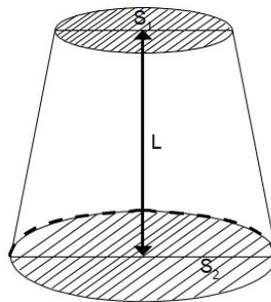
$S_1, S_2$  = luas penampang ujung  
 $M$  = luas penampang tengah  
 $L$  = jarak antara  $S_1$  dan  $S_2$   
 $V$  = volume cadangan



- Rumus kerucut terpancung

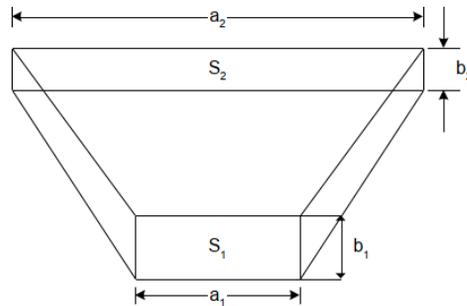
$$V = \frac{L}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$$

$S_1$  = luas penampang atas  
 $S_2$  = luas penampang alas  
 $L$  = jarak antar  $S_1$  dan  $S_2$   
 $V$  = volume cadangan



- Rumus obelisk

$$V = \frac{L}{3} \left[ S_1 + S_2 + \frac{(a_1 + b_2)(a_2 + b_1)}{24} \right]$$

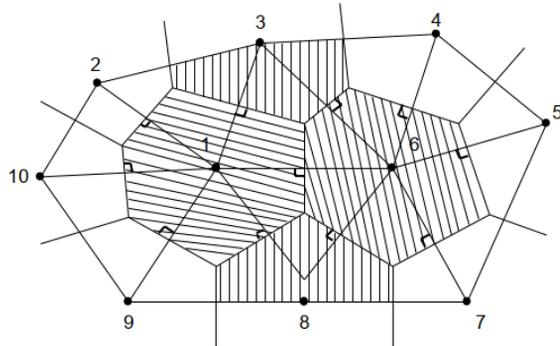


## Metode Poligon

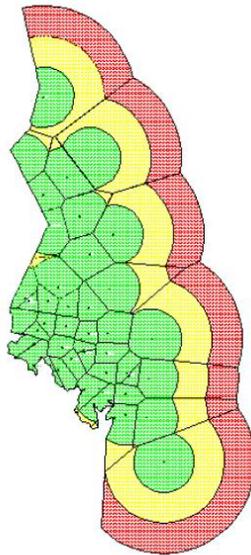
- Metoda konvensional yang diterapkan pada endapan-endapan yang relatif homogen dan mempunyai geometri yang sederhana.
- Kadar pada suatu luasan di dalam poligon ditaksir dengan nilai contoh yang berada di tengah-tengah poligon sehingga metoda ini sering disebut dengan metoda poligon daerah pengaruh (areal of influence).
- Daerah pengaruh dibuat dengan membagi dua jarak antara dua titik contoh dengan satu garis sumbu.

Kelemahan:

- Belum memperhitungkan tata letak (ruang) nilai data di sekitar poligon.
- Tidak ada batasan yang pasti sejauh mana nilai contoh mempengaruhi distribusi ruang



Andaikan ketebalan batubara di titik informasi 1 adalah  $T_1$ , maka volume batubara dalam lingkup Poligon 1 adalah  $V_1 = L_1 \times T_1$ , dimana  $L_1$  adalah luas Poligon 1.



## Metode Circular USGS-83

---

- Daerah dalam radius lingkaran 0-400 m adalah untuk perhitungan sumberdaya terukur dan daerah radius 400-1200 m adalah untuk perhitungan sumberdaya terunjuk (USGS/Wood dkk., 1983).
- Teknik perhitungan tersebut hanya berlaku untuk kemiringan lapisan lebih kecil atau sama dengan 300 ( $\leq 300$ ). Sedangkan untuk batubara dengan kemiringan lapisan lebih besar dari 300 ( $> 300$ ) caranya adalah mencari harga proyeksi radius lingkaran-lingkaran tersebut ke permukaan terlebih dahulu.