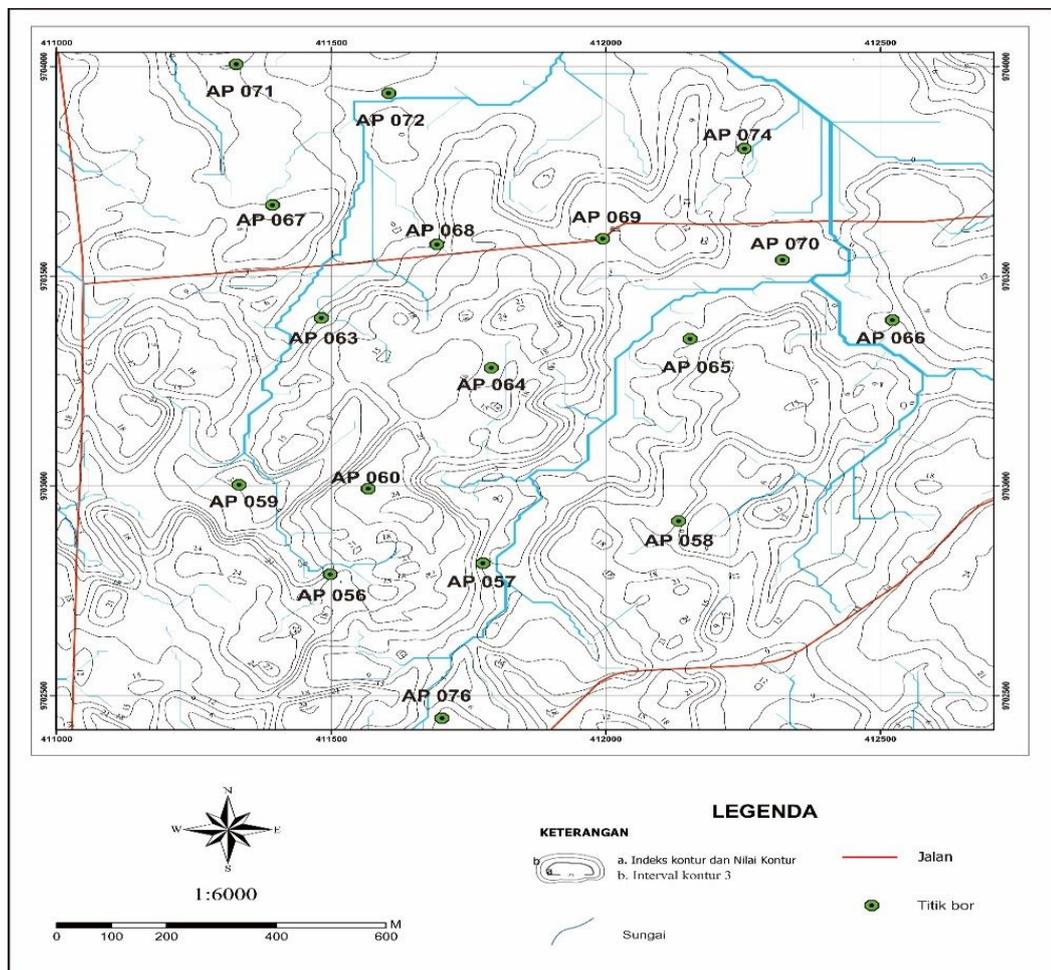


**BAB V**  
**PEMODELAN LAPISAN BATUBARA SERTA ESTIMASI**  
**POTENSI BATUBARA**

**5.1 Eksplorasi Pengeboran**

Berdasarkan dari data yang di dapat sebagai data utama dalam estimasi sumberdaya, waktu eksplorasi pengeboran yang dilakukan pada wilayah penelitian memerlukan waktu kurang lebih 30 hari menggunakan jenis mesin Jackro 175 dan Jackro 200, dengan metode *touch coring* dapat dilihat pada gambar 19.



**Gambar 19.** Peta Sebaran Titik Bor

Berdasarkan pada peta diatas terdapat 17 lokasi yang dilakukan pengeboran, dengan masing-masing kedalaman titik bor sebagai berikut: AP071 dengan kedalaman 82 m , AP072 dengan kedalaman 73.50 m, AP074 dengan kedalaman 77.75 m, AP067 dengan kedalaman 69.65 m, AP068 dengan kedalaman 102.64 m, AP069 dengan kedalaman 90.79 m, AP070 dengan kedalaman 83.68 m, AP063 dengan kedalaman 71.07 m, AP064 dengan kedalaman 79 m, AP065 dengan kedalaman 77.27 m, AP066 dengan kedalaman 79.18 m, AP056 dengan kedalaman 51.15 m, AP057 dengan kedalaman 60 m, AP058 dengan kedalaman 60 m, AP059 dengan kedalaman 56 m, AP060 dengan kedalaman 77.50 m, AP076 dengan kedalaman 101.01 m.



**Gambar 20.** Cutting Pemboran

Setelah dilakukan pengeboran di 17 titik Lokasi hasil yang didapat berupa data litologi bawah permukaan serta ketebalan litologi dari masing masing batuan, contoh hasil pengeboran pada Lokasi penelitian seperti pada gambar 20 yaitu berupa data cutting dari titik yang dibor yang kemudian di deskripsi dan di catat litologinya sehingga didapatkan ketebalan, jenis batuan serta pada meter keberapa batuan itu didapatkan.

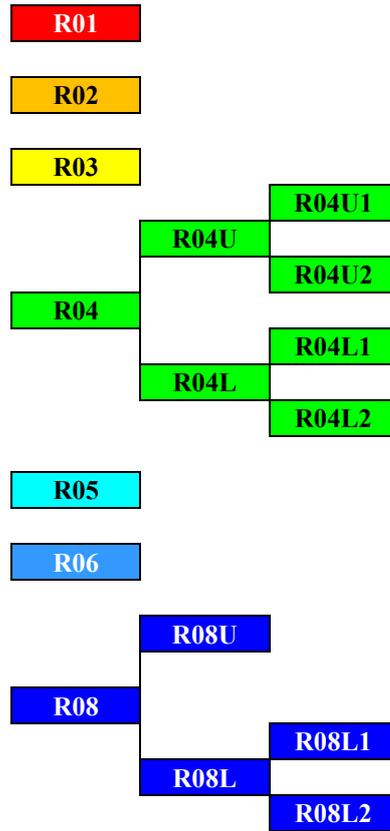


**Gambar 21.** Coring Pemboran

Selain data cutting terdapat juga data coring seperti gambar 21 hasil pengeboran coring hanya dilakukan apabila pada titik pengeboran telah mendapatkan Batubara pada kedalaman tertentu, sehingga dilanjutkan pengambilan sample Batubara dengan cara coring. Sampel Batubara yang telah di dapatkan dilakukan deskripsi dan di catat pada kedalaman berapa Batubara tersebut didapat, setelah itu dilanjutkan run selanjutnya untuk pengambilan sample Batubara sampai bertemu dengan litologi yang berbeda, kemudian dilanjutkan dengan pengeboran dengan cara *open hole*, metode pengeboran yang di gunakan disebut juga dengan *touch coring*.

Berdasarkan dari data yang di dapat hasil pengeboran pada 17 titik pengeboran pada penelitian baik dari data coring maupun open hole di interpretasikan terdapat 7 kelompok seam yaitu seam R01, R02, R03, dan kelompok R04 dengan percabangan R04U dan R04L yang bercabang lagi menjadi R04U1, R04U2, R04L1 dan R04L2 kemudian R05, R06 dan kelompok seam R08 yang bercabang menjadi R08U dan R08L yang bercabang lagi menjadi R08L1 dan R08L2, walaupun terdapat beberapa percabangan seam akan tetapi merupakan satu sikuen seperti pada gambar 20 yang memiliki warna yang sama merupakan satu kelompok seam.

**Table 4.** Sikuen Pemodelan Seam



**Table 5.** Borehole seam thickness (BHST)

Seam	Ketebalan Seam/m			Jumlah Intersection
	Min	Max	Average	
R01	1.10	1.52	1.30	4
R02	1.36	2.38	2.01	14
R03	0.55	2.70	2.14	15
R04U1	0.60	1.98	1.45	3
R04U	6.44	7.78	6.96	10
R04U2	4.56	6.40	5.52	3
R04	2.20	9.10	7.21	4
R04L1	0.22	0.22	0.22	1
R04L	1.04	1.94	1.37	12
R04L2	1.36	1.36	1.36	1
R05	0.20	0.50	0.34	4
R06	3.30	4.34	3.87	12
R08U	3.38	3.38	3.38	1
R08	4.48	4.48	4.48	1
R08L1	1.05	1.05	1.05	1
R08L2	0.32	0.32	0.32	1

Berdasarkan hasil pengeboran terdapat 7 kelompok seam dengan beberapa kelompok percabangan memiliki ketebalan seperti pada tabel BHST (borehole seam thickness) atau ketebalan seam berdasarkan pengeboran seperti pada tabel 4 yaitu:

- seam R01 memiliki ketebalan minimum 1.10 m dan ketebalan maksimum 1.52 m dengan rata-rata ketebalan seam 1.30 m dan jumlah intersection 4 atau dijumpai pada 4 titik bor.
- seam R02 dengan ketebalan minimum 1.36 m dan ketebalan maksimum 2.38 m dengan rata-rata 2.01 m dan dijumpai pada 14 titik bor.
- seam R03 dengan ketebalan minimum 0.55 m dengan tebal maksimum 2.70 m dengan rata-rata ketebalan seam 2.14 dan ditemukan pada 15 titik bor.
- seam R04U1 dengan ketebalan minimum 0.60 m dan ketebalan maksimum 1.98 m dengan rata-rata 1.45 m dan dijumpai pada 3 titik bor.
- seam R04U dengan ketebalan minimum 6.64 m dan ketebalan maksimal 7.78 m dengan rata-rata ketebalan seam 6.96 m dan dijumpai pada 10 titik bor
- seam R04U2 dengan ketebalan minimum 4.56 dan ketebalan maksimum 6.40 m dengan ketebalan rata-rata 5.52 m dan ditemukan pada 3 titik bor.
- seam R04 dengan ketebalan minimum 2.20 m dan ketebalan maksimum 9.10 m dengan rata-rata ketebalan seam 7.21 m dan dijumpai pada 4 titik bor.
- seam R04L1 dengan ketebalan minimum 0.22 m dan ketebalan maksimum 0.22 m dengan rata-rata 0.22 m dan dijumpai pada 1 titik bor.
- seam R04L dengan ketebalan minimum 1.04 m dan ketebalan maksimum 1.94 m dengan rata-rata ketebalan 1.37 m dan dijumpai pada 12 titik bor.
- seam R04L2 dengan ketebalan minimum 1.36 m dan ketebalan maksimum 1.36 m dengan rata-rata ketebalan seam 1.36 m dan dijumpai pada 1 titik bor.
- seam R05 dengan ketebalan minimum 0.20 m dan ketebalan maksimum 0.50 m dengan rata-rata ketebalan seam 0.34 m dan dijumpai pada 4 titik bor.

- seam R06 dengan ketebalan minimum 3.30 m dan ketebalan maksimum 4.34 m dengan rata-rata ketebalan seam 3.87 m dan dijumpai pada 12 titik bor.
- seam R08U dengan ketebalan minimum 3.38 m dan ketebalan maksimum 3.38 m dengan rata-rata ketebalan seam 3.38 m dan dijumpai pada 1 titik bor.
- seam R08 dengan ketebalan minimum 4.48 m dan ketebalan maksimum 4.48 m dengan rata-rata ketebalan seam 4.48 m dan dijumpai pada 1 titik bor.
- seam R08L1 dengan ketebalan minimum 1.05 m dan ketebalan maksimum 1.05 m dengan rata-rata ketebalan seam 1.05 dan dijumpai pada 1 titik bor.
- seam R08L2 dengan ketebalan minimum 0.32 m dan ketebalan maksimum 0.32 m dengan ketebalan rata-rata seam 0.32 m dan dijumpai pada 1 titik bor.

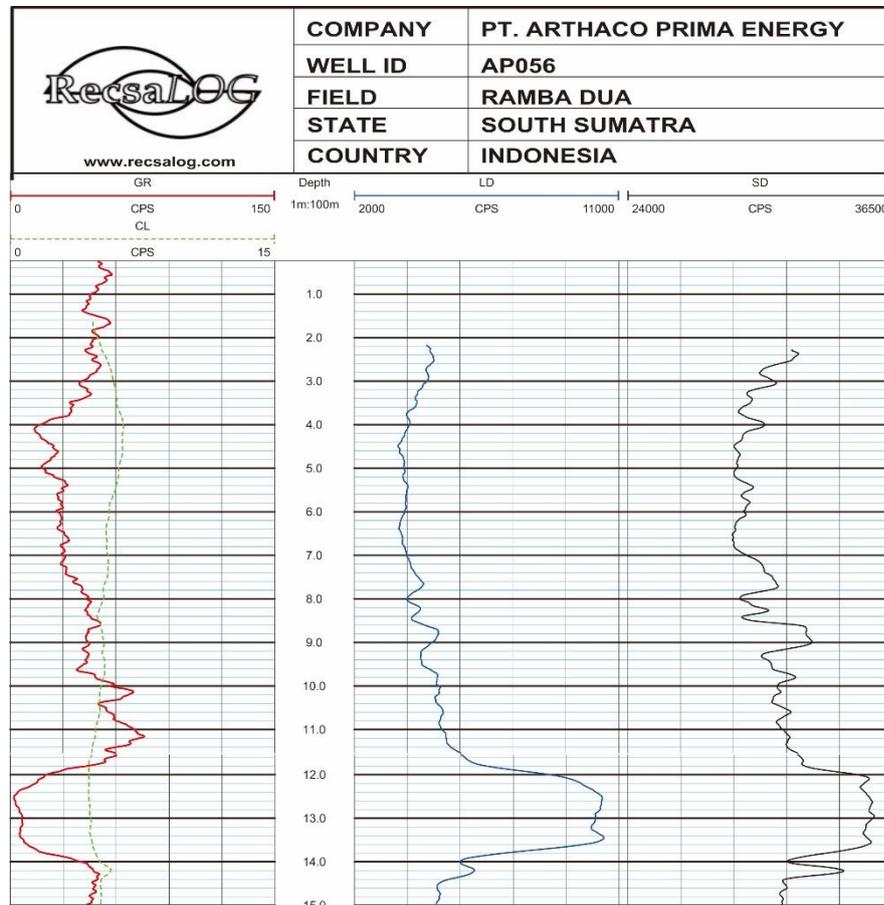
## 5.2 Logging Geofisika

Penelitian ini selain menggunakan data pengeboran juga menggunakan salah satu metode geofisika yaitu logging, logging geofisika dilakukan setelah titik bor selesai mencapai kedalaman yang ditentukan atau *final depth dirilling*, setelah



**Gambar 22.** Proses Pengambilan Data Logging Geofisika

dilakukan flushing pada titik bor dilanjutkan dengan pengambilan data logging menggunakan alat geofisika seperti pada gambar 22.



**Gambar 23.** Hasil Data Logging Dari Titik Pengeboran

Hasil data yang di dapat dari proses logging seperti pada gambar 23 pada penelitian ini kombinasi log yang digunakan terdiri dari *Gammarray (GR)*, *Caliper (CL)*, *Short density (SD)*, *Long density (LD)*. Logging geofisika pada penelitian ini, digunakan untuk mengetahui litologi bawah permukaan pada Lokasi penelitian seperti pada kedalaman berapa Batubara pata titik pengeboran di temukan dan berapa ketebalan Batubara yang didapat, seperti pada contoh gambar di atas Batubara yang di dapat pada kedalaman 11,92 m sampai pada kedalaman 13,80 m dengan ketebalan 1,88 m. Pada titik pengeboran ini juga terdapat caving/rongga bawah tanah pada lubang bor, dapat dilihat dari grafik caliper yang berwarna hijau pada gambar di atas, rongga pada lubang bor berpengaruh pada grafik logging short density, long density dan short density. Data logging gofisika juga berfungsi untuk

reconcile data dari hasil pengeboran untuk tau kedalaman, ketebalan dan coal recovery dari Batubara yang sebenarnya.

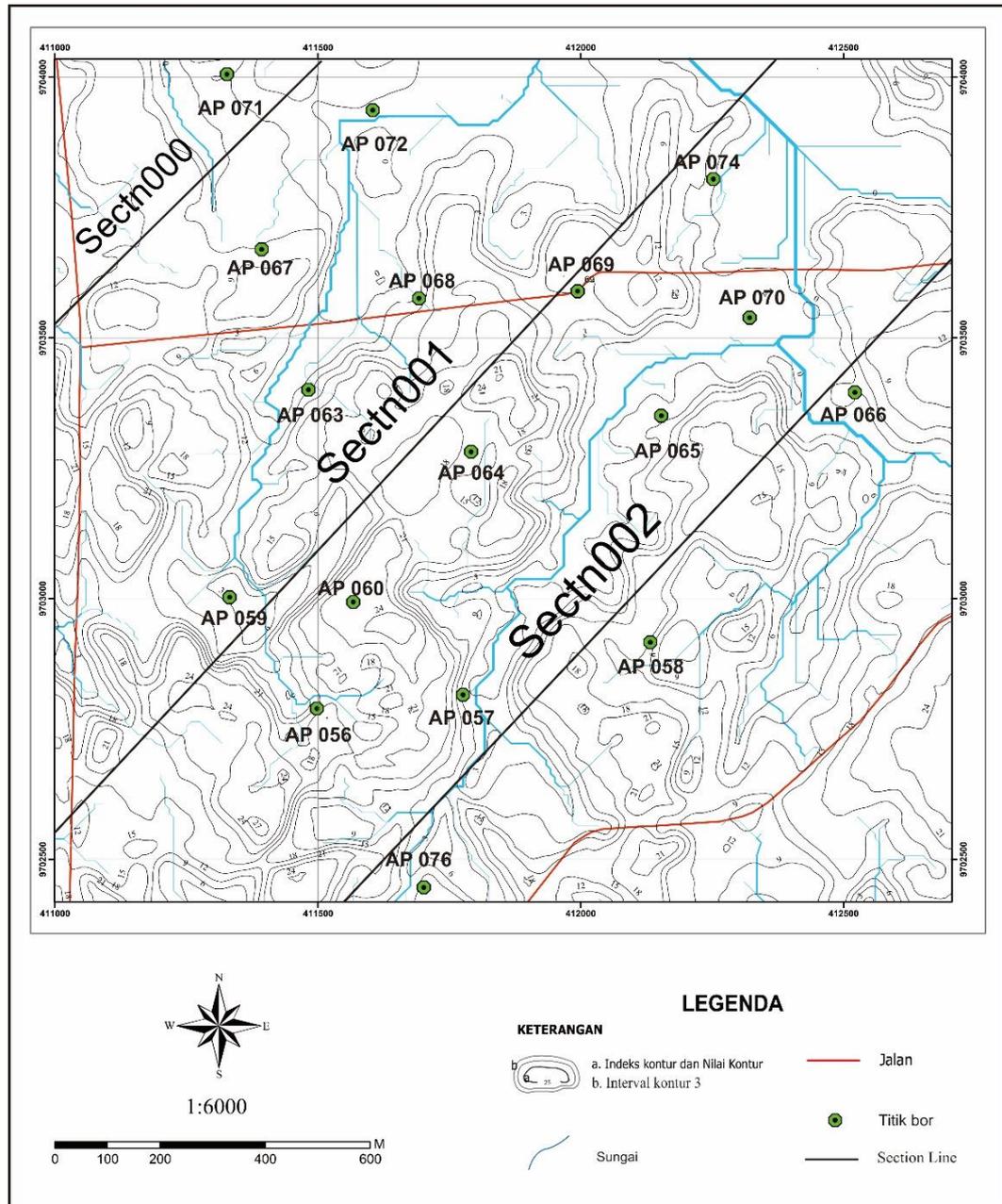
**Table 6.** Hasil Reconcile data pengeboran dan Logging Geofisika

Hole ID	Chip/Core Sample Interval						Reconciled Lithology Interval								
	From (m)	To (m)	Thick (m)	Lithology	Lith. Code	Drilling Method	Run Length (m)	Core Rec (%)	From (m)	To (m)	Thick (m)	Lithology	Lith. Code	Seam Name	Coal Rec (%)
AP056	0.00	4.65	4.65	Soil	SO	OH			0.00	3.00	3.00	Soil	SO		
	4.65	10.65	6.00	Soil	SO				3.00	8.00	5.00	Sandstone	SS		
	10.65	11.15	0.50	Claystone	CS	CR	1.20	100%	8.00	10.00	2.00	Siltstone	SL		
	11.15	11.85	0.70	Coal	CO				10.00	11.92	1.92	Claystone	CS		
	11.85	12.25	0.40	Coal	CO	CR	1.50	47%	11.92	12.70	0.78	Coal	CO	R02	59%
	12.25	12.55	0.30	Claystone	CS				12.70	13.80	1.10	Coal	CO		
	12.55	13.35	0.80	Coreloss	KL/NC	OH			13.80	21.70	7.90	Claystone	CL		
	13.35	22.65	9.30	Claystone	CS				21.70	22.96	1.26	Shally Coal	SC		
	22.65	24.15	1.50	Claystone	CS	CR	1.50	67%	22.96	23.77	0.81	Coal	CO	R03	54%
	24.15	24.65	0.50	Coreloss	KL/NC				23.77	24.72	0.95	Coal	CO		
	24.65	24.70	0.05	Claystone	CS	CR	1.50	47%	24.72	32.40	7.68	Claystone	CS		
	24.70	25.65	0.95	Coal	CO				32.40	34.38	1.98	Coal	CO	R04U1	
	25.65	26.35	0.70	Claystone	CS	CR	1.50	47%	34.38	34.64	0.26	Carbonaceous	CB		
	26.35	27.15	0.80	Coreloss	KL/NC				34.64	36.24	1.60	Coal	CO	R04U2	35%
	27.15	30.15	3.00	Claystone	CS	OH			36.24	39.20	2.96	Coal	CO		
	30.15	37.65	7.50	Claystone	CS				39.20	39.54	0.34	Claystone	CS		
	37.65	38.65	1.00	Claystone	CS	CR	1.50	100%	39.54	40.36	0.82	Coal	CO	R04L	42%
	38.65	39.15	0.50	Coal	CO				40.36	40.96	0.60	Coal	CO		
	39.15	40.25	1.10	Coal	CO	CR	1.50	73%	40.96	45.20	4.24	Claystone	CS		
	40.25	40.65	0.40	Coreloss	KL/NC				45.20	45.55	0.35	Siderite	SD		
	40.65	41.45	0.80	Coreloss	KL/CO	CR	1.50	47%	45.55	48.00	2.45	Claystone	CS		
	41.45	41.55	0.10	Claystone	CS				48.00	48.30	0.30	Shally Coal	SC		
	41.55	42.15	0.60	Coal	CO	CR	1.50	73%	48.30	50.96	2.66	Claystone	CS		
	42.15	43.25	1.10	Claystone	CS										
	43.25	43.65	0.40	Coreloss	KL/NC	OH									
	43.65	51.15	7.50	Claystone	CS										

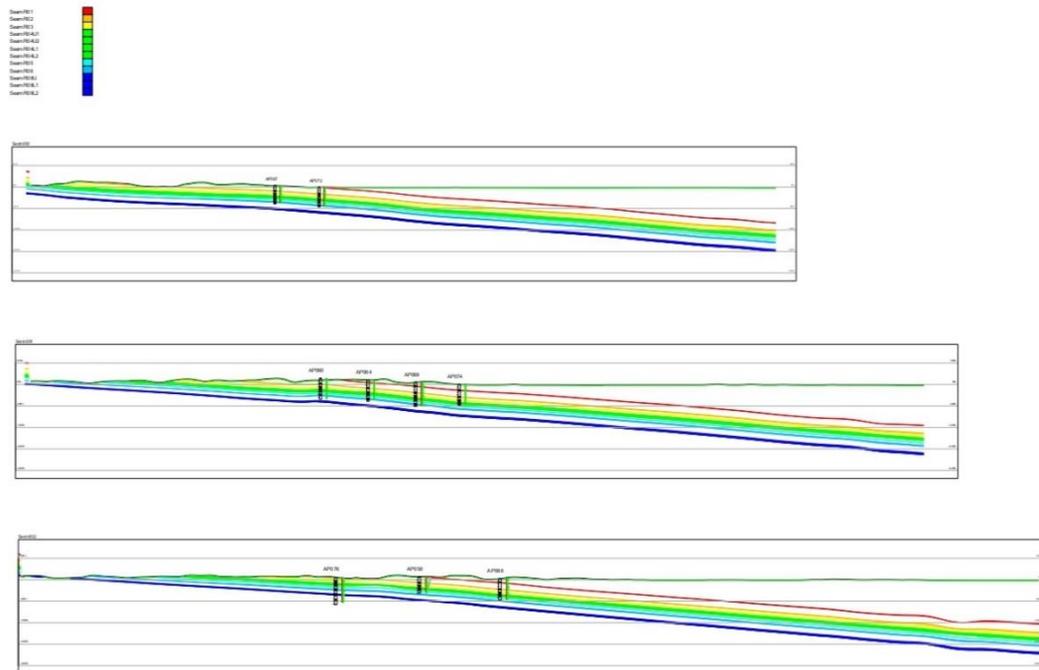
Dapat dilihat dari tabel 6 data dari hasil pengeboran dan data logging geofisika yang didapat dan dilakukan reconcile untuk mendapatkan hasil sebenarnya pada kedalaman Batubara yang di dapat dan memiliki ketebalan berapa meter. Seperti contoh di atas data yang di dapat dari hasil pengeboran yang di catat oleh wellsite didapatkan Batubara seam R02 pada kedalaman 11.15 m sampai kedalaman 12.25 m dengan ketebalan 1.10 m dengan coal recovery 47%. Setelah dilakukan reconcile dengan data logging Batubara Seam R02 di dapat pada kedalaman 11.92 m sampai kedalaman 13.80 m dengan ketebalan Batubara 1.88 m dengan coal recovery 59% yang artinya ada perbedaan kedalaman dan ketebalan dari data pengeboran, terdapat Batubara yang hilang dan tidak memenuhi standar yang terdapat pada kode KCMI, yaitu Batubara yang memiliki core recovery dibawah 95% tidak dapat di lakukan sampling untuk di lakukan analisis.

### 5.3 Pemodelan Geologi

Berdasarkan dari data yang di dapat dari hasil pengeboran dengan metode open hole maupun coring serta data logging geofisika dilakukan pemodelan geologi, pada penelitian ini pemodelan geologi menggunakan software GEOVIA Minex 6.5.0.



Gambar 24. Section Line



**Gambar 25.** Section 000,001,002

Berdasarkan hasil pemodelan kemenerusan lapisan batubara pada daerah penelitian diperoleh karakteristik pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara. lapisan batubara memiliki pola kemenerusan searah dengan jurus perlapisan yaitu Baratlaut – Tenggara.

Pemodelan menggunakan Software berfungsi untuk Menyambungkan sumber data dari tiap-tiap titik bor menjadi sebuah bidang yang mewakili atau memodelkan bidang seam. Berdasarkan hasil pemodelan lapisan Batubara diketahui terdapat 7 kelompok seam dengan ketebalan Batubara sebenarnya (*True Thickness*), interburden antar seam dan kemiringan seam seperti pada tabel 7. Contoh perhitungan untuk mendapatkan true thickness seperti berikut

$$\begin{aligned}
 \text{True thickness (TT)} &= T \times \text{Cos dip seam} \\
 &= 1.30 \times \cos 2.02 \\
 &= 1.30 \times 0.999 \\
 \text{TT} &= 1.299
 \end{aligned}$$

**Table 7.** Ketebalan Batubara Sebenarnya (True Thickness)

Seam	Min	Max	Average	Median	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Samples
R01	0.00	1.52	1.30	1.57	0.58	0.04	3.34	30372
R02	0.00	2.38	1.96	2.20	0.92	0.98	3.16	40055
R03	0.00	2.70	2.14	2.91	0.70	0.02	4.48	45534
R04U1	0.00	1.98	1.41	1.49	0.45	0.33	2.64	47356
R04U2	0.00	6.40	5.52	5.86	1.43	0.60	3.59	48346
R04L1	0.00	0.22	0.17	0.19	0.08	0.38	2.27	48418
R04L2	0.00	1.36	0.98	1.11	0.41	0.34	2.20	48750
R05	0.00	0.50	0.34	0.09	0.42	0.89	2.63	51435
R06	0.00	4.34	3.35	3.52	1.02	2.19	6.75	55378
R08U	0.00	3.38	3.20	3.27	0.31	17.52	34.30	57294
R08L1	0.01	4.48	1.00	1.02	0.08	6.20	22.01	57531
R08L2	0.01	1.05	0.31	0.32	0.01	111.88	291.04	57597

Interburden batubara adalah lapisan tanah atau batuan yang berada di antara dua lapisan Batubara, lapisan ini juga disebut sebagai lapisan antara. Berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan menggunakan software Geovia Minex 6.5.0 maka didapatkan data interburden pada lokasi penelitian yaitu interburden antara seam R01 dan R02 yaitu 14.41 m di tempat lain ditemukan juga interburden dengan maksimal 30.08 m dan pada kelompok seam R04 terdapat interburden dengan minimum 0 yang berarti seam tersebut menyatu dan tidak ada jarak lagi, seperti pada tabel 8.

**Table 8.** Interburden

Seam	Min	Max	Average	Median	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Samples
R01								
R02	14.41	30.08	24.03	24.23	1.64	0.08	5.71	30388
R03	1.54	15.38	7.49	7.85	2.53	0.09	2.03	40292
R04U1	3.56	11.33	6.44	6.09	1.69	0.46	2.62	45720
R04U2	0.00	0.26	0.01	0.00	0.03	13.35	16.99	47513
R04L1	0.00	0.72	0.14	0.01	0.18	0.85	2.52	48498
R04L2	0.00	0.44	0.03	0.00	0.05	3.63	6.62	48566
R05	3.63	15.67	7.33	7.16	1.63	0.40	3.81	48908
R06	4.45	14.21	8.76	8.47	1.72	0.55	2.95	51568
R08U	0.00	24.50	15.74	17.51	6.69	0.55	2.49	55501
R08L1	0.00	1.98	0.70	0.58	0.68	0.10	1.53	57379
R08L2	0.00	0.41	0.15	0.12	0.14	0.11	1.53	57613

*Table 9. Seam Roof Slope*

Seam	Min	Max	Average	Median	Std.Dev	Skewness	Kurtosis	Samples
R01	0.00	8.97	2.11	2.02	0.76	10.32	23.28	30372
R02	0.04	12.91	2.08	2.03	0.68	10.61	29.05	40055
R03	0.00	8.99	2.04	2.01	0.64	4.17	13.34	45534
R04U1	0.03	8.38	2.02	2.01	0.59	4.08	14.57	47356
R04U2	0.00	12.10	2.04	2.02	0.64	6.28	20.47	48346
R04L1	0.13	8.90	2.06	2.06	0.58	4.79	16.82	48418
R04L2	0.04	9.12	2.06	2.06	0.59	4.69	17.07	48750
R05	0.04	13.47	2.06	2.02	0.66	17.14	42.10	51435
R06	0.09	11.76	2.04	1.99	0.69	9.59	25.66	55378
R08U	0.00	15.83	2.14	2.08	0.76	19.68	45.97	57294
R08L1	0.00	15.76	2.14	2.08	0.74	19.76	47.52	57531
R08L2	0.00	15.74	2.14	2.09	0.74	19.60	47.13	57597

*Seam roof slope* merupakan kemiringan lapisan Batubara yang didapatkan dari hasil pemodelan, kemiringan lapisan batubara pada lokasi penelitian secara umum sangat kecil atau landai seperti pada seam R01 kemiringan seam minimal 0 dan kemiringan maksimal 8.97 dengan rata-rata 2.11, data *seam roof slope* digunakan untuk menghitung ketebalan sebenarnya pada seam Batubara atau disebut juga dengan *true thickness*.

#### 5.4 Estimasi Sumberdaya Batubara

Berdasarkan pada acuan komite Cadangan mineral Indonesia (KCMI), perhitungan sumberdaya pada lokasi penelitian termasuk ke dalam sumberdaya terukur, tertunjuk dan tereka dengan kompleksitas geologi sederhana berdasarkan parameter yang telah di tentukan oleh seorang ahli pada bidangnya, parameter kompleksitas geologi pada lokasi penelitian seperti pada tabel 10.

**Table 10.** Parameter Kompleksitas Geologi

Parameter	Kondisi geologi					
	Sederhana	Nilai	Moderat	Nilai	Kompleks	Nilai
<b>I.A. Sedimentasi</b>						
1. Variasi ketebalan	sedikit bervariasi	1	bervariasi		sangat bervariasi	
2. Kesenambungan	ribuan meter	1	ratusan meter		puluhan meter	
3. Percabangan	hampir tidak ada		beberapa	1	banyak	
<b>I.B. Tektonik</b>						
1. Sesar	tidak ada	1	jarang		rapat	
2. Lipatan	ada, landai	1	terlipat sedang		terlipat kuat	
3. Intrusi	tidak ada	1	berpengaruh		sangat berpengaruh	
4. Kemiringan	landai	1	sedang		terjal	
<b>II. Variasi kualitas</b>	sedikit bervariasi	1	bervariasi		sangat bervariasi	
<i>Jumlah nilai pembobotan</i>	7		1		0	

Parameter kompleksitas geologi didapatkan dari hasil penelitian, yaitu variasi ketebalan seam pada lokasi penelitian dapat dilihat pada data hasil pengeboran data yang di dapat dari hasil pengeboran menunjukkan bahwa variasi ketebalan pada lokasi penelitian hanya sedikit bervariasi. Kesenambungan seam atau kemenerusan seam pada lokasi penelitian ribuan meter dapat diketahui dari jumlah *intersection* atau keterdapatan seam pada setiap titik bor. Percabangan seam ditemukan pada beberapa seam dapat dilihat dari sikuen pemodelan seam seperti pada seam R04 dan R08.

Tektonik pada daerah penelitian termasuk ke dalam kondisi geologi yang sederhana diketahui dari data hasil pemetaan maupun dari hasil korelasi tidak ditemukan sesar, ditemukan satu lipatan landai dapat dilihat dari peta kontur struktur, intrusi tidak ditemukan, dan kemiringan lapisan batubara pada lokasi penelitian termasuk landai dapat diketahui dari tabel *seam roof slope*.

Sumber perhitungan mengambil jarak dari lubang-lubang bor pada lokasi penelitian, maka jarak informasi geologi menurut kondisi geologi moderat untuk estimasi sumberdaya tereka  $600 < x \leq 1100$  m, tertunjuk  $300 < x \leq 600$  m, dan terukur  $x \leq 300$  m, tabel kriteria jarak informasi seperti pada tabel 11.

**Table 11.** Jarak Titik Pengamatan Menurut Kondisi Geologi SNI 5015:2019

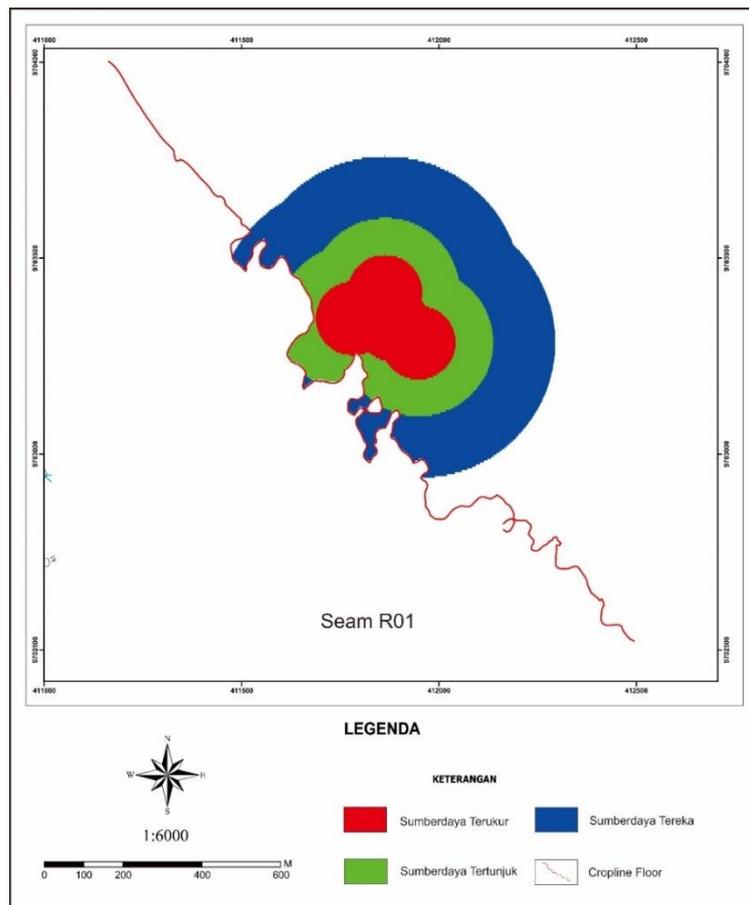
Kondisi geologi	Kriteria	Sumberdaya		
		Tereka	Tertunjuk	Terukur
Sederhana	Jarak titik pengamatan (m)	$1000 < x \leq 1500$	$500 < x \leq 1000$	$x \leq 500$
Moderat	Jarak titik pengamatan (m)	$500 < x \leq 1000$	$250 < x \leq 500$	$x \leq 250$
Kompleks	Jarak titik pengamatan (m)	$250 < x \leq 500$	$100 < x \leq 250$	$x \leq 100$

**Table 12.** Jarak Titik Pengamatan Menurut Kondisi Geologi Pada Lokasi Penelitian

Kondisi geologi	Kriteria	Sumberdaya		
		Tereka	Tertunjuk	Terukur
	Jarak titik pengamatan (m)	$600 < x \leq 1100$	$300 < x \leq 600$	$x \leq 300$

## Sumberdaya Seam R01

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 seam R01 merupakan seam paling muda berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 1.2 m dan luas sumberdaya tereka 201.3 ha, luas sumberdaya tertunjuk 89.6 ha dan luas sumberdaya terukur 62.3 ha.

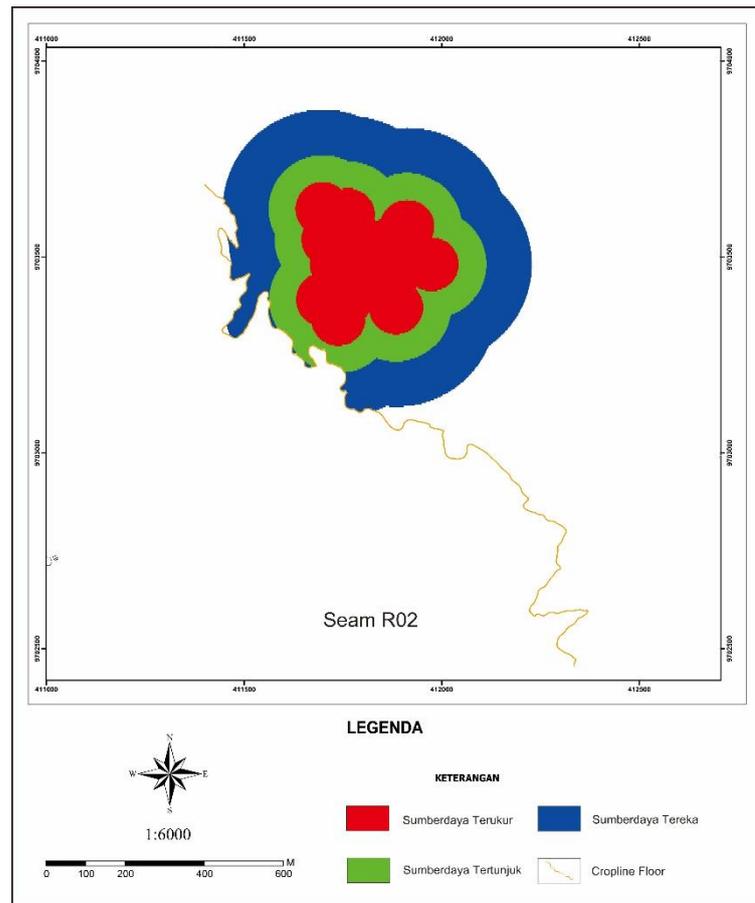


**Gambar 26.** Peta Sumberdaya Seam R01

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R01 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 907.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 1,374,000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 3,506,000 ton.

## Sumberdaya Seam R02

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 seam R02 merupakan lapisan kedua yang berada di bawah lapisan seam R01 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 1.9 m dan luas sumberdaya tereka 297.7 ha, luas sumberdaya tertunjuk 181.9 ha dan luas sumberdaya terukur 211.8 ha.

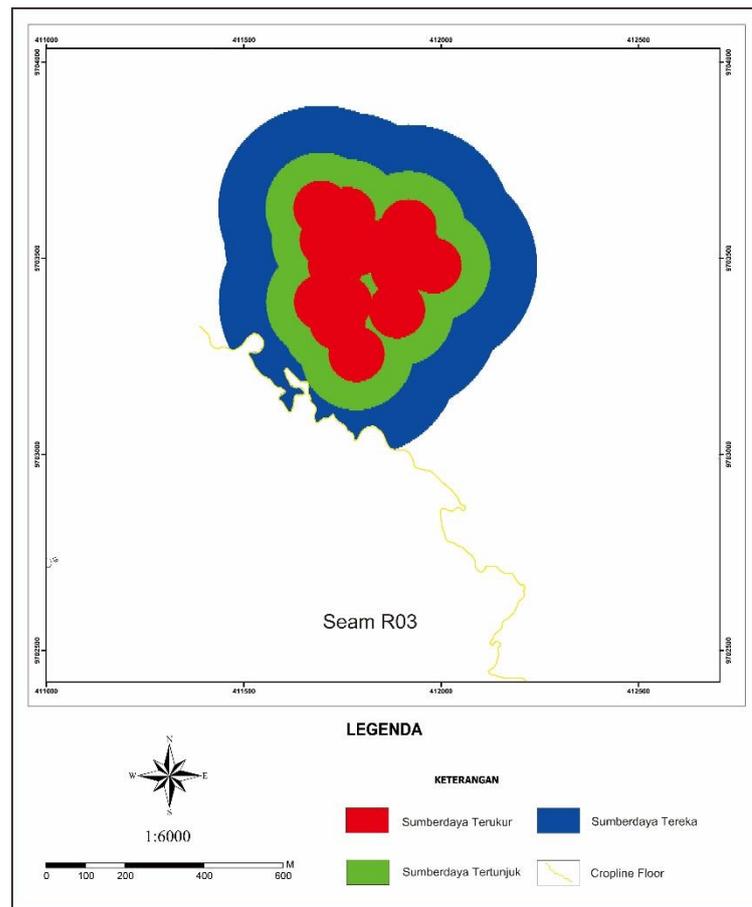


**Gambar 27.** Peta Sumberdaya Seam R02

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R02 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 5.066.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 4.540.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 7.856.000 ton.

### Sumberdaya Seam R03

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 seam R03 merupakan lapisan ketiga yang berada di bawah lapisan seam R02 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 2.4 m dan luas sumberdaya tereka 415.1 ha, luas sumberdaya tertunjuk 230.1 ha dan luas sumberdaya terukur 230.5 ha.

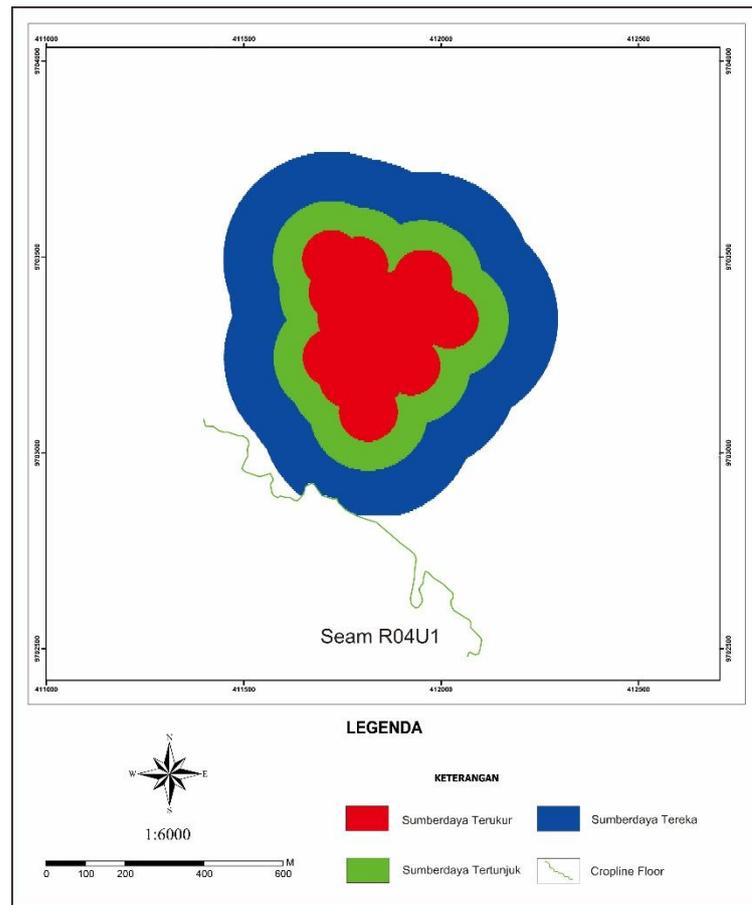


**Gambar 28.** Peta Sumberdaya Seam R03

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R03 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 6.112.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 7.179.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 14.084.000 ton.

## Sumberdaya Seam R04U1

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 setelah lapisan seam R03 terdapat kelompok seam R04 yaitu seam R04U1 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 1.3 m dan luas sumberdaya tereka 445.4 ha, luas sumberdaya terunjuk 226.8 ha dan luas sumberdaya terukur 237.6 ha.

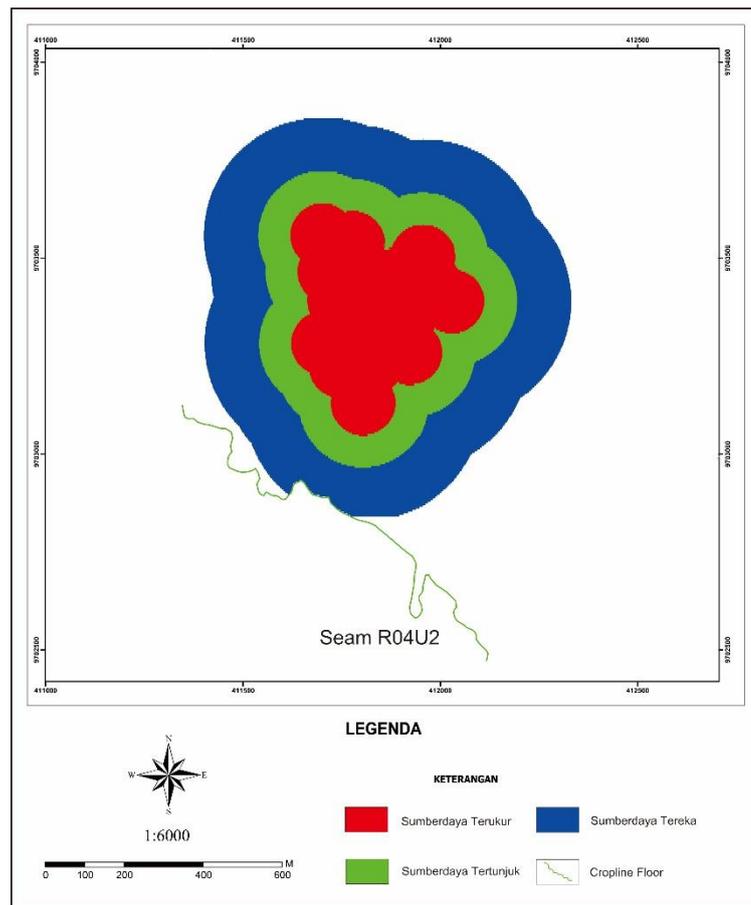


**Gambar 29.** Peta Sumberdaya Seam R04U1

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R04U1 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 4.293.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 3.921.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 7.643.000 ton.

### Sumberdaya Seam R04U2

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 setelah lapisan seam R04U1 terdapat kelompok seam R04 yaitu seam R04U2 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 5.5 m dan luas sumberdaya tereka 470.9 ha, luas sumberdaya terunjuk 226.8 ha dan luas sumberdaya terukur 237.6 ha.

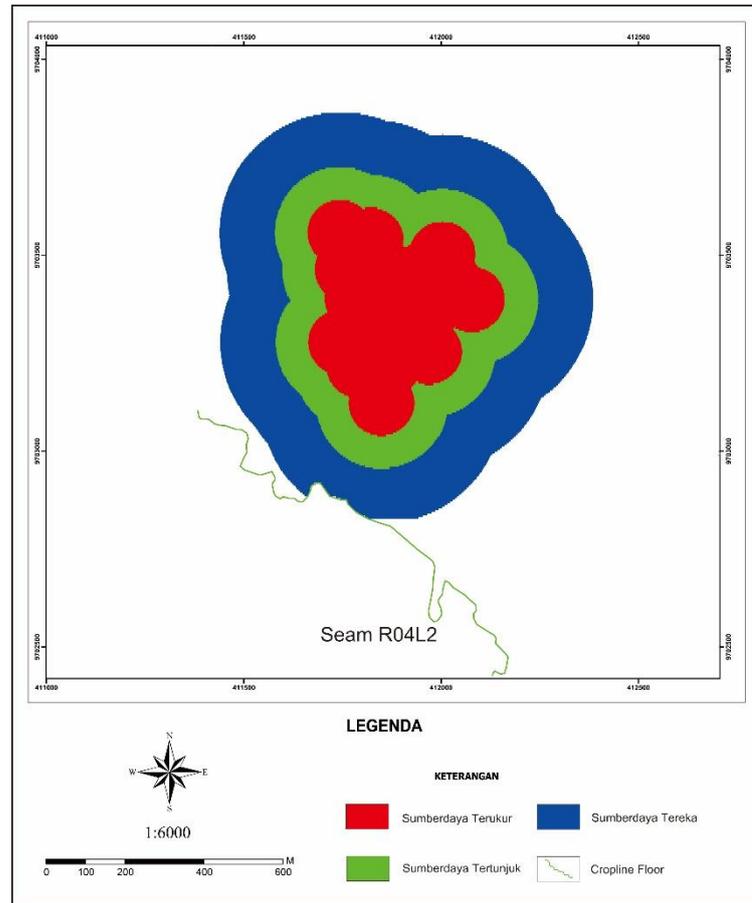


**Gambar 30.** Peta Sumberdaya Seam R04U2

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R04U2 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 16.525.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 16.496.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 33.485.000 ton.

### Sumberdaya Seam R04L2

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 lapisan selanjutnya yaitu seam R04L2 yang juga merupakan satu sikuen dari seam R04 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 1.1 m dan luas sumberdaya tereka 449.9 ha, luas sumberdaya terunjuk 227 ha dan luas sumberdaya terukur 237.6 ha.

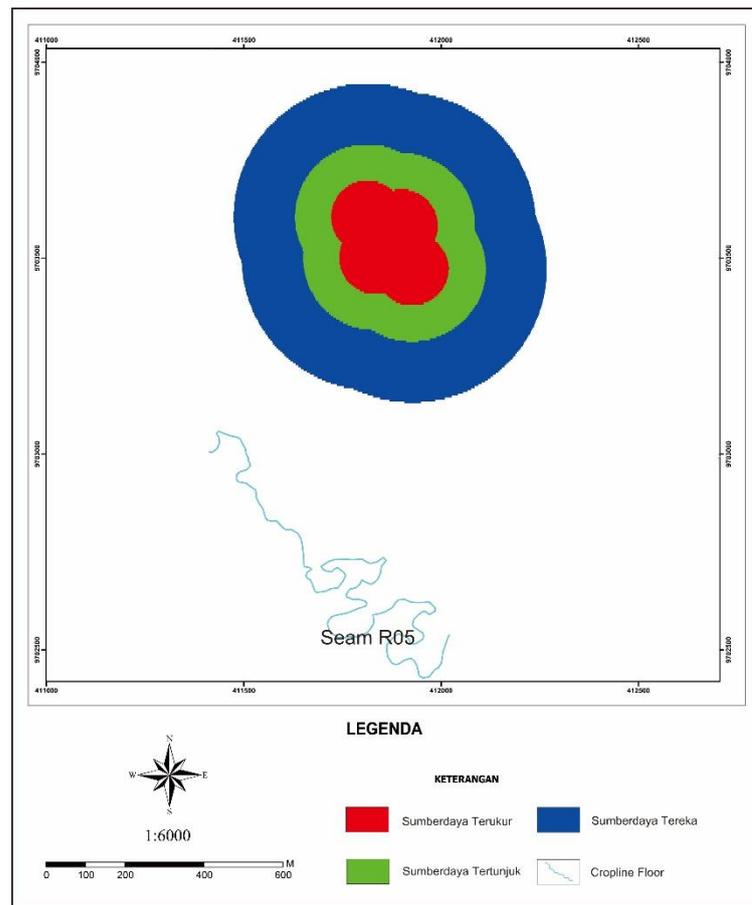


**Gambar 31.** Peta Sumberdaya Seam R04L2

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R04L2 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 3.613.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 3.334.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 6.433.000 ton.

## Sumberdaya Seam R05

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 setelah lapisan kelompok seam R04 terdapat lapisan seam R05 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 0.5 m dan luas sumberdaya tereka 163 ha, luas sumberdaya tertunjuk 63.3 ha dan luas sumberdaya terukur 37 ha.

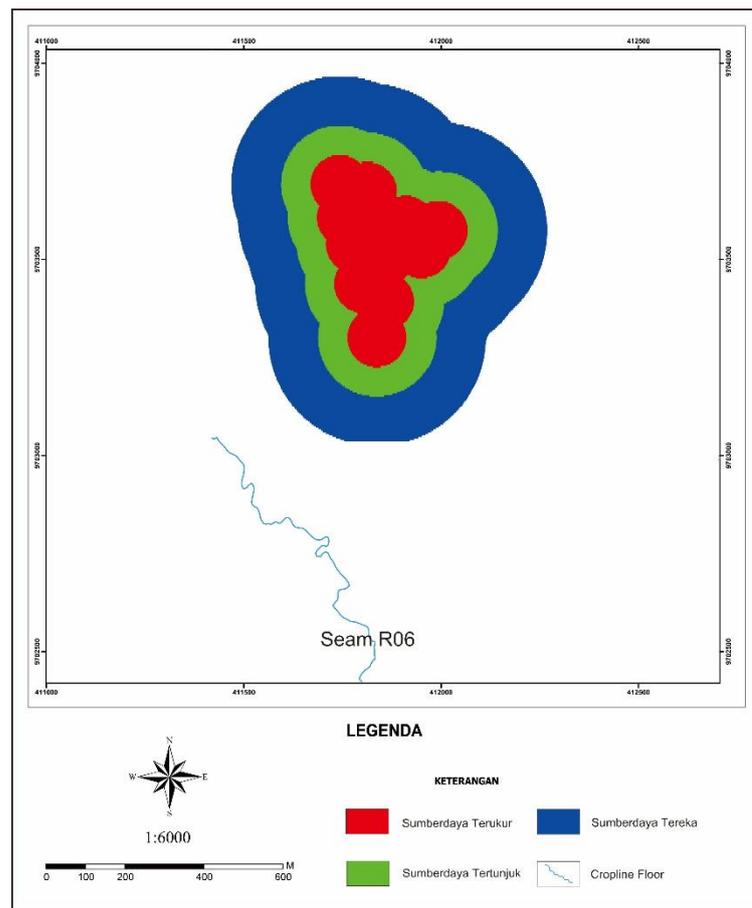


**Gambar 32.** Peta Sumberdaya Seam R05

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R05 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 216.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 444.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 1.356.000 ton.

## Sumberdaya Seam R06

Berdasarkan hasil perhitungan pada software Geovia Minex 6.5.0 setelah lapisan seam R05 terdapat seam R06 berdasarkan sikuen stratigrafinya dengan ketebalan seam rata-rata 3.4 m dan luas sumberdaya tereka 349.7 ha, luas sumberdaya tertunjuk 197.9 ha dan luas sumberdaya terukur 181.3 ha.

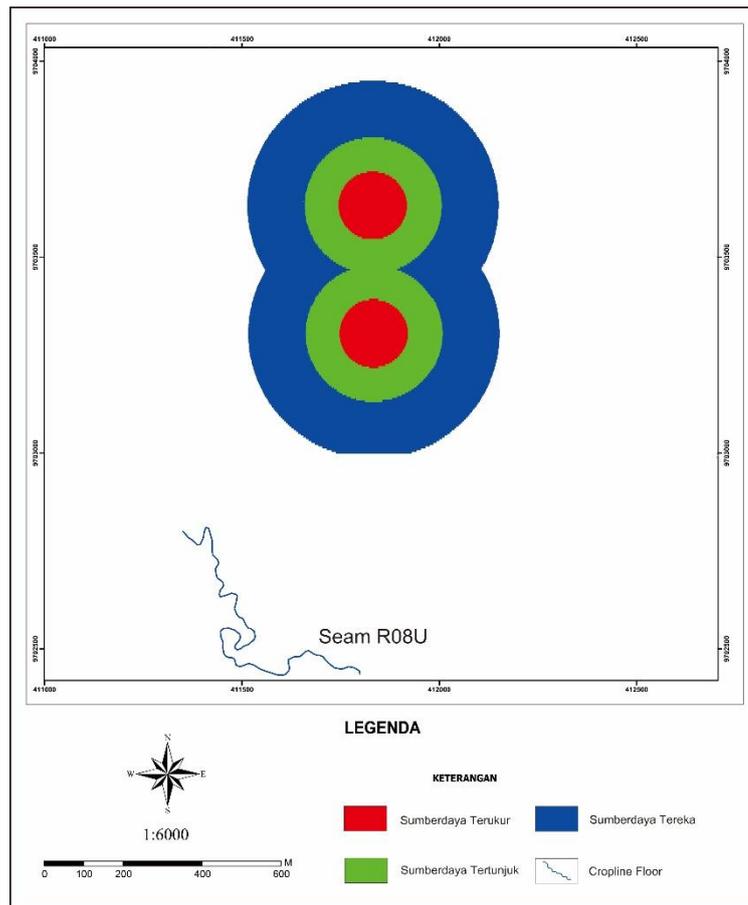


**Gambar 33.** Peta Sumberdaya Seam R06

Berdasarkan pada peta sumberdaya Batubara seam R06 di atas maka di ketahui sumberdaya batubara terukur pada area berwarna merah pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 8.744.000 ton, sumberdaya Batubara tertunjuk pada area yang berwarna hijau pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 8.824.000 ton, dan sumberdaya Batubara tereka pada area yang berwarna biru pada peta memiliki nilai estimasi sumberdaya Batubara sebesar 14.411.000 ton.

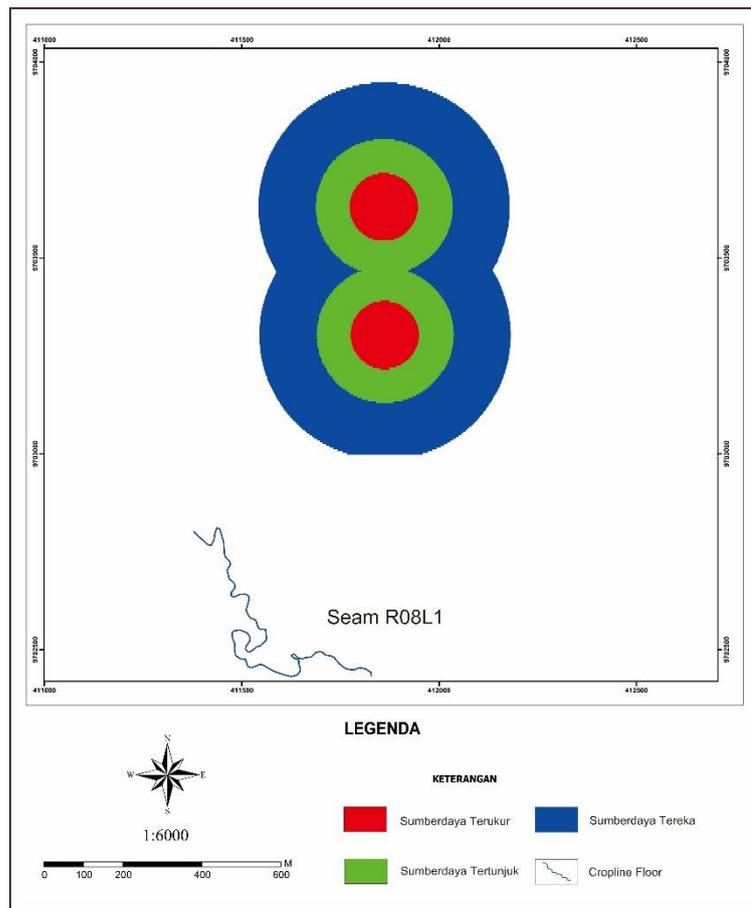
## Sumberdaya Seam R08U, R08L1, R08L2

Berdasarkan hasil pemodelan pada software Geovia Minex 6.5.0 seam R08U, R08L1 dan R08L2 tidak termasuk kedalam sumberdaya dikarenakan seam tersebut hanya terdapat 1 jumlah intersection atau hanya di jumpai hanya pada satu titik bor maka seam tersebut dikategorikan ke dalam spotted dog.

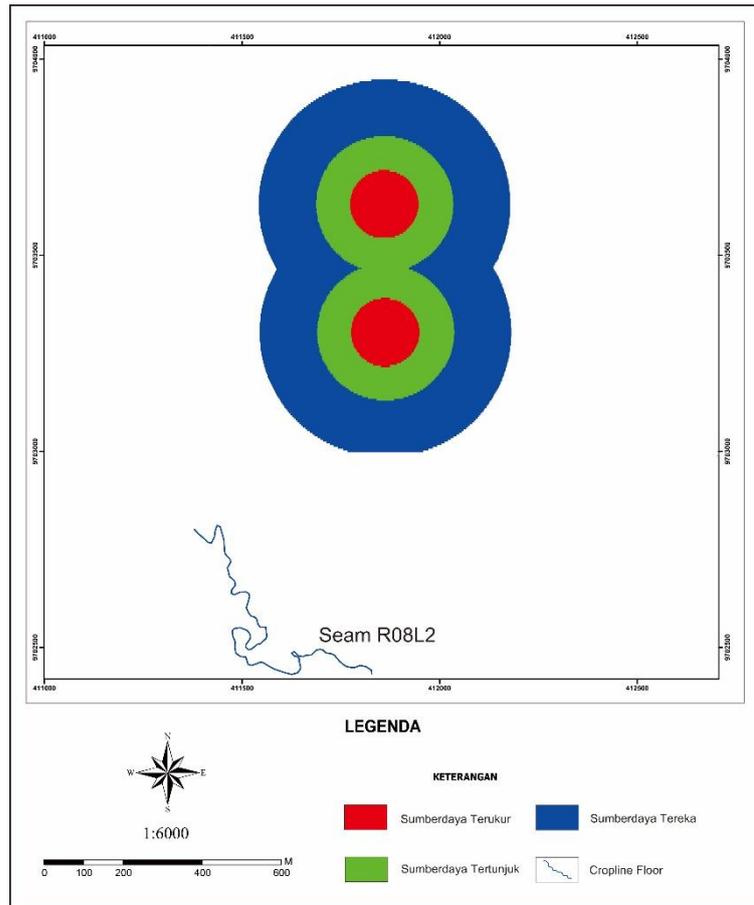


**Gambar 34.** Peta Sumberdaya Seam R08U

Mengacu pada SNI 5015:2019 titik yang terisolasi atau dua titik yang terhubung atau titik-titik dalam satu garis yang tidak menunjukkan kontinuitas kedua arah (kecuali ada data pendukung dalam area ekstrapolasi) dikenal sebagai *spotted dog*. Spotted dog adalah klasifikasi sumberdaya yang tidak tepat dalam mengestimasi sumberdaya terukur, tertunjuk, dan tereka berdasarkan lingkaran pengaruh yang terputus disekitar masing masing titik pengamatan atau disepanjang titik pengamatan, seperti pada gambar 34 dan 35.



**Gambar 35.** Peta Sumberdaya Seam R08L1



**Gambar 36.** Peta Sumberdaya Seam R08L2

Seam Thickness Cutoff Parameter

True Thickness :  $\geq 0.30$  m

Terukur : 0 - 300 m

Tertunjuk : 300 - 600 m

Tereka : 600 - 1100 m

Depth  
Parameter

Maximum Depth : 100 m di bawah permukaan topografi

**Table 13.** Estimasi Sumberdaya Batubara

No	Nama Blok/ Prospek	Seam	Ketebalan Rata- rata/m	Inventori			Total (Ton)	Luas (Ha)	Keterangan
				Tereka (Ton)	Tertunjuk (Ton)	Terukur (Ton)			
1	Blok Skripsi	R01	1.2	3,506,000	1,374,000	907,000	5,787,000	353	
2		R02	1.9	7,856,000	4,540,000	5,066,000	17,462,000	691	
3		R03	2.4	14,084,000	7,179,000	6,112,000	27,375,000	876	
4		R04U1	1.3	7,643,000	3,921,000	4,293,000	15,857,000	910	
5		R04U2	5.5	33,485,000	16,496,000	16,525,000	66,506,000	936	
6		R04L1	-	-	-	-	-	-	<i>Min. thickness</i>
7		R04L2	1.1	6,433,000	3,334,000	3,613,000	13,380,000	915	
8		R05	0.5	1,356,000	444,000	216,000	2,016,000	263	
9		R06	3.4	14,411,000	8,824,000	8,744,000	31,979,000	729	
10		R08U	-	-	-	-	-	-	<i>Spotted dog</i>
11		R08L1	-	-	-	-	-	-	<i>Spotted dog</i>
12		R08L2	-	-	-	-	-	-	<i>Spotted dog</i>
<b>Total</b>				<b>88,774,000</b>	<b>46,112,000</b>	<b>45,476,000</b>	<b>180,362,000</b>	<b>5,672</b>	-

**Table 14.** Estimasi Sumberdaya Batubara

Sumberdaya		Seam	Ketebalan Rata-rata/m	Tonase	Luas
				(Ton)	(Ha)
	Tereka	R01	1.34	3,506,000	201.3
		R02	2.03	7,856,000	297.7
		R03	2.61	14,084,000	415.1
		R04U1	1.32	7,643,000	445.4
		R04U2	5.47	33,485,000	470.9
		R04L1	-	-	-
		R04L2	1.10	6,433,000	449.9
		R05	0.64	1,356,000	163.0
		R06	3.17	14,411,000	349.7
		R08U	-	-	-
		R08L1	-	-	-
		R08L2	-	-	-
<b>Sub-total</b>				<b>88,774,000</b>	<b>2,793.0</b>
	Tertunjuk	R01	1.18	1,374,000	89.6
		R02	1.92	4,540,000	181.9
		R03	2.40	7,179,000	230.1
		R04U1	1.33	3,921,000	226.8
		R04U2	5.59	16,496,000	227.0
		R04L1	-	-	-
		R04L2	1.13	3,334,000	227.0
		R05	0.54	444,000	63.3
		R06	3.43	8,824,000	197.9
		R08U	-	-	-
		R08L1	-	-	-
		R08L2	-	-	-
<b>Sub-total</b>				<b>46,112,000</b>	<b>1,443.6</b>
	Terukur	R01	1.12	907,000	62.3
		R02	1.84	5,066,000	211.8
		R03	2.04	6,112,000	230.5
		R04U1	1.39	4,293,000	237.6
		R04U2	5.35	16,525,000	237.6
		R04L1	-	-	-
		R04L2	1.17	3,613,000	237.6
		R05	0.45	216,000	37.0
		R06	3.71	8,744,000	181.3
		R08U	-	-	-
		R08L1	-	-	-
		R08L2	-	-	-
<b>Sub-total</b>				<b>45,476,000</b>	<b>1,435.7</b>
<b>Total</b>				<b>180,362,000</b>	<b>5,672.3</b>

Berdasarkan hasil semua kajian maka diketahui hasil estimasi yaitu:

- Sumberdaya tereka memiliki total luas area estimasi seluas 2.793 ha dengan total sumberdaya sebesar 88.783.00 ton.
- Sumberdaya tertunjuk memiliki total luas area estimasi seluas 1.443.6 ha dengan total sumberdaya sebesar 46.134.000 ton.
- Sumberdaya terukur memiliki total luas area estimasi seluas 1.435.7 ha dengan total sumberdaya sebesar 45.477.000 ton

Total luas area estimasi pada blok skripsi/ Lokasi penelitian 5.672 ha dengan total sumberdaya sebesar 180.394.000 ton.

*Cut off* parameter/ batas kedalaman estimasi 100 meter berdasarkan referensi yang ada dengan Batubara yang landai dan di bantu dengan kajian geotek yang memadai biasanya ketinggian lereng masih dikatakan aman dengan tinggi 100 meter atau kurang apabila, lebih dari 100 meter tidak ekonomis lagi untuk ditambah memperhitungkan dari interburden.

### **5.5 Hubungan Potensi Sumberdaya Batubara Dengan Kondisi Geologi**

Hubungan sumberdaya Batubara sangat berpengaruh dengan kondisi geologi sekitarnya seperti pada sedimentasinya yaitu terhadap variasi ketebalan, kesinambungan dan percabangan seam pada Batubara. Pada tektoniknya yaitu sesar, lipatan, intrusi akan berpengaruh terhadap kemiringan lapisan maupun kualitas Batubara (SNI 5015:2019) pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kondisi geologi yang sederhana seperti pada data yang telah di dapatkan pada daerah penelitian.

kompleksitas geologi didapatkan dari hasil penelitian, yaitu variasi ketebalan seam pada lokasi penelitian dapat dilihat pada data hasil pengeboran data yang di dapat dari hasil pengeboran menunjukkan bahwa variasi ketebalan pada lokasi penelitian hanya sedikit bervariasi. Kesinambungan seam atau kemenerusan seam pada lokasi penelitian ribuan meter dapat diketahui dari jumlah *intersection* atau keterdapatan seam pada setiap titik bor. Percabangan seam ditemukan pada beberapa seam dapat dilihat dari sikuen pemodelan seam seperti pada seam R04 dan R08.

Tektonik pada daerah penelitian termasuk ke dalam kondisi geologi yang sederhana diketahui dari data hasil pemetaan maupun dari hasil korelasi tidak ditemukan sesar, ditemukan satu lipatan landai dapat dilihat dari peta kontur struktur, intrusi tidak ditemukan, dan kemiringan lapisan batubara pada lokasi penelitian termasuk landai dapat diketahui dari tabel *seam roof slope*.