

**BAB V**  
**PEMODELAN LAPISAN BATUBARA SERTA ESTIMASI**  
**SUMBERDAYA BATUBARA BERDASARKAN DATA PEMBORAN**

**5.1 Pemodelan Endapan Batubara**

Berdasarkan dari pengamatan dan pengambilan data di lapangan kemiringan singkapan batuan dan lapisan batubara di daerah penelitian memiliki kemiringan yang berkisar dari  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  sehingga dapat diklasifikasikan ke dalam kategori lapisan batubara yang sangat curam (Van Zuidam, 1985). Besarnya kemiringan pada lapisan batubara ini berpengaruh pada perhitungan sumberdaya.

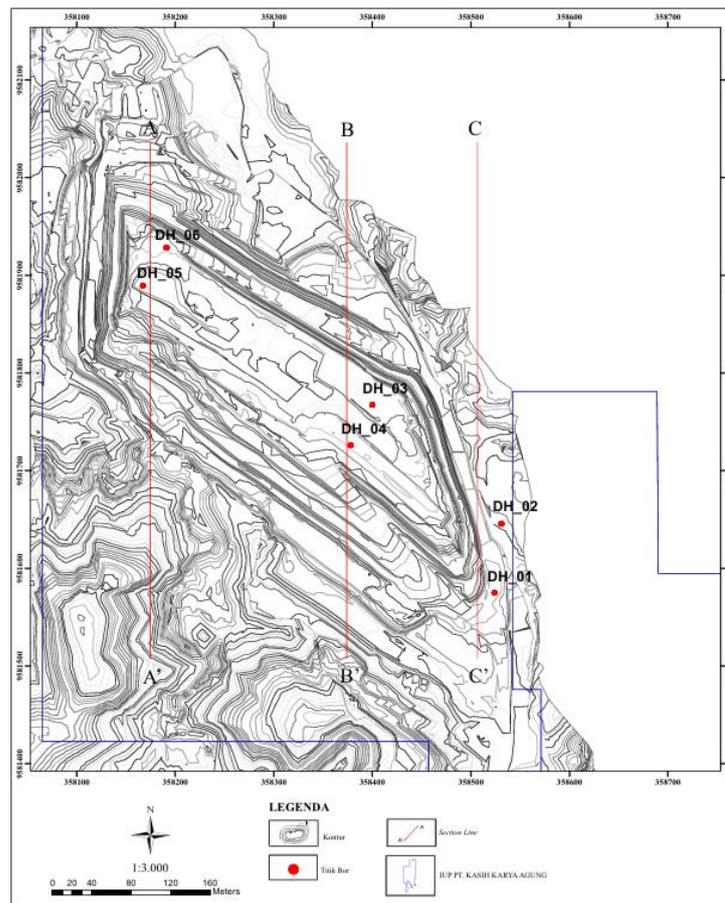


**Gambar 37.** Kenampakan Lapisan Batubara

Kemenerusan lapisan batubara pada daerah penelitian berdasarkan data yang didapatkan dari lapangan yang didukung dari data kedudukan lapisan batubara, dari data tersebut dilakukan analisis sehingga diperoleh karakteristik pola sebaran dan kemenerusan lapisan batubara. Singkapan batubara yang didapat di lapangan terlihat lapisan batubara memiliki pola kemenerusan searah dengan jurus perlapisan yaitu Baratlaut – Tenggara. Kisaran kemenerusan dan pola kedudukan lapisan batubara berkisar antara  $N 270^{\circ}E$  –  $N 320^{\circ}E$  dari pengukuran kedudukan singkapan batubara di lapangan. Keteraturan lapisan batubara ditentukan oleh pola kedudukan lapisan batubara, yaitu jurus dan kemiringan (*strike* dan *dip*). Perlapisan batubara

pada daerah penelitian ini didominasi berlapis dengan satuan batupasir dengan memiliki kedudukan lapisan yang hampir sama dengan kedudukan lapisan batubara dengan perbedaan pada ketebalan yang sedikit bervariasi.

Pola kedudukan lapisan batubara di daerah penelitian secara umum dipengaruhi oleh proses-proses geologi yang berlangsung setelah proses pengendapan batubara. Pola sebaran lapisan batubara didapat dari data permukaan berupa data kedudukan lapisan batuan maupun batubara. Pola sebaran lapisan batubara di daerah penelitian termasuk ke dalam kategori teratur karena tidak ditemukannya struktur geologi berupa lipatan ataupun sesar yang dapat mempengaruhi pola sebaran lapisan batubara di daerah penelitian. Secara umum geometri endapan batubara secara lateral ke arah Tenggara untuk jurus lapisan batubara, dan ke arah Barat Daya untuk kemiringan lapisan batubara.



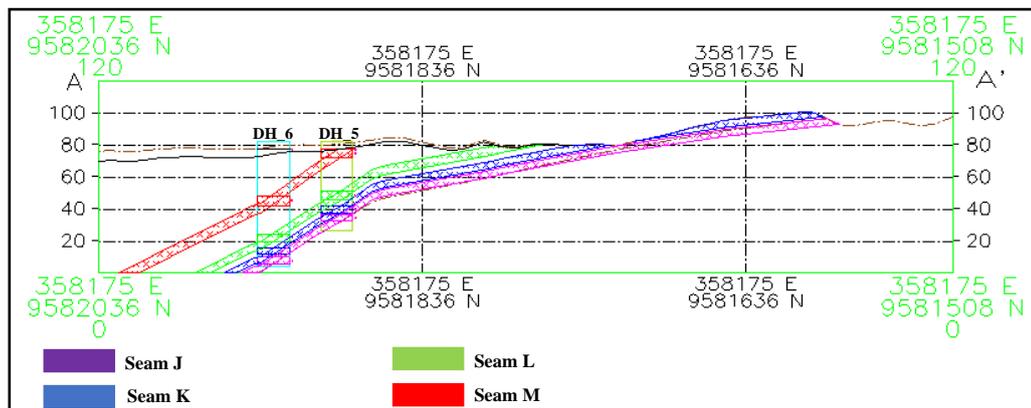
**Gambar 38.** Peta Sebaran Titik Bor dan *Section Line*

Pada pengerjaan data penelitian pada *software minescape 5.7* data yang diinput kedalam berupa data bor batubara pada daerah penelitian. Data bor yang diinput dalam *minescape 5.7* akan menghasilkan sebuah model endapan batubara.

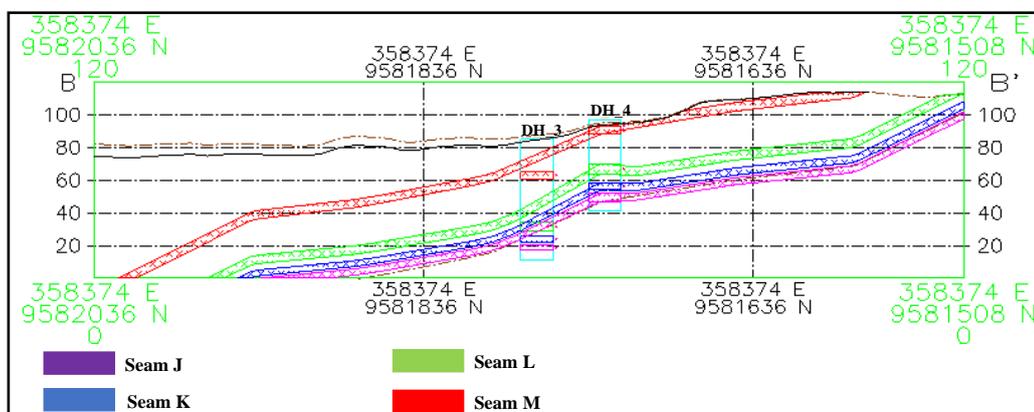
Untuk mengetahui bagaimana model endapan maupun kemenerusan batubara tersebut dilakukan beberapa pengolahan data. Untuk mengetahui kemiringan dan arah penyebaran batubara maka dilakukan dalam peta kontur struktur dan penampang geologi. Dari model batubara yang didapat, maka akan dilakukan perhitungan estimasi tonnase sumber daya batubara.

Berdasarkan daerah yang telah dipetakan pada gambar 38, terdapat 6 lubang bor eksplorasi batubara yang digunakan yaitu DH\_01 dengan kedalaman titik bor 70 m, DH\_02 dengan kedalaman titik bor 70 m, DH\_03 dengan kedalaman titik bor 73,8 m, DH\_04 dengan kedalaman titik bor 55,8 m, DH\_05 dengan kedalaman titik bor 55,8 m, DH\_06 dengan kedalaman titik bor 78 m. Data titik bor (terlampir).

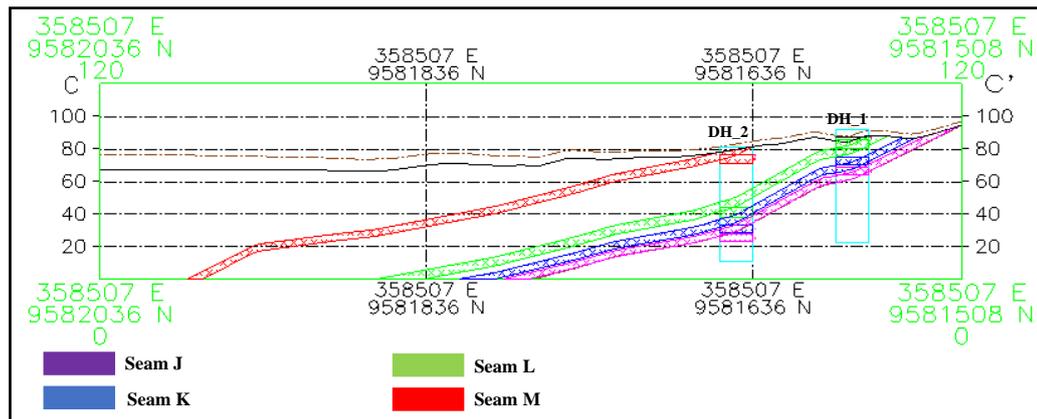
Berdasarkan pemodelan endapan batubara diketahui sumberdaya batubara pada daerah penelitian memiliki 4 lapisan batubara, dari perhitungan langsung di lapangan dengan ketebalan lapisan batubara 3 meter – 5,2 meter. Lapisan batubara yang memiliki ketebalan paling tipis yaitu seam K dengan ketebalan 3 meter dan paling tebal yaitu seam L dengan ketebalan 5,2 meter.



**Gambar 39.** Section 2D A – A\'



**Gambar 40.** Section 2D B – B\'



**Gambar 41.** Section 2D C – C'

Pada titik bor DH\_01 terdapat lapisan batubara seam J, K dan L. Pada titik bor DH\_02 terdapat lapisan batubara seam J, K, L dan M. Pada titik bor DH\_03 terdapat lapisan batubara seam J, K, L dan M. Pada titik bor DH\_04 terdapat lapisan batubara seam J, K, L dan M. Pada titik bor DH\_05 terdapat lapisan batubara seam J, K, L dan M. Pada titik bor DH\_06 terdapat lapisan batubara seam J, K, L, dan M. Penyebaran titik lubang bor dimulai dari barat laut hingga tenggara.

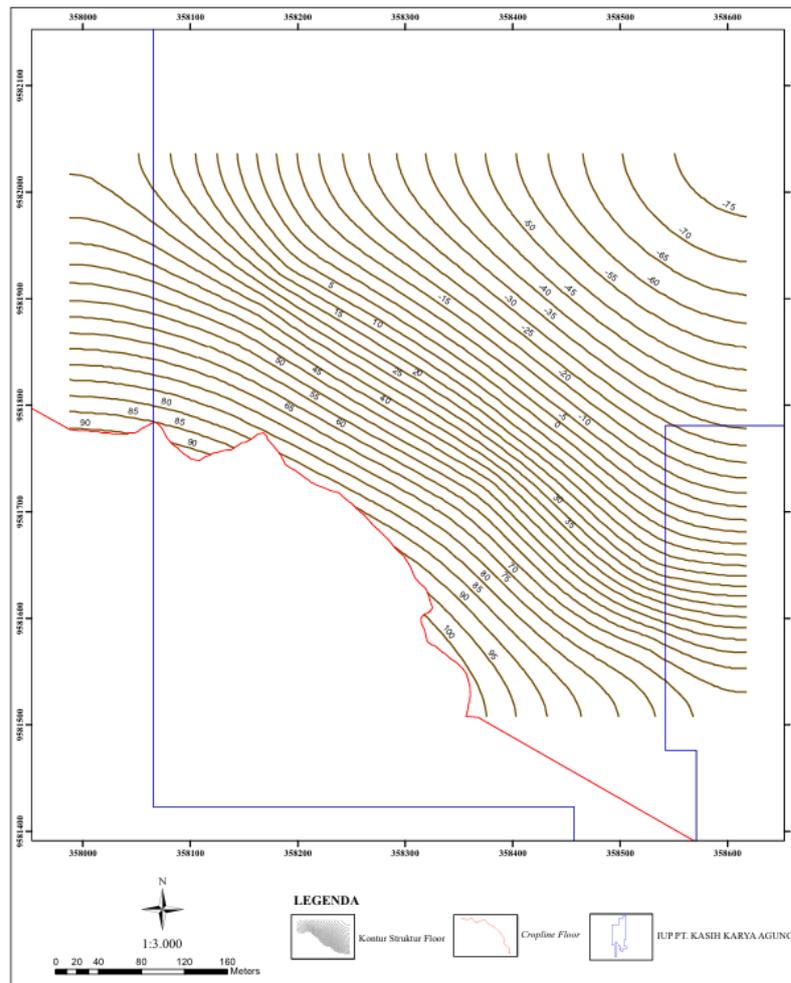
## 5.2 Kedalaman dan Ketebalan Lapisan Batubara

Pada penelitian ini kedalaman lapisan batubara dimodelkan dengan kontur struktur, garis *cropline* dan daerah pengaruh dengan tujuan agar dapat melihat besar daerah pengaruh yang nantinya akan dipotong oleh kontur struktur dan garis *cropline*. Begitu pula dengan ketebalan lapisan batubara yang mengikuti batas kontur struktur batubara. Ketebalan lapisan batubara di daerah penelitian mempunyai ketebalan yang bervariasi, ketebalan lapisan ini merupakan unsur yang penting dan sangat berpengaruh dengan perhitungan sumberdaya batubara.

Kontur struktur dapat menampilkan sebaran, elevasi dan arah dari lapisan batubara dari tampak atas, sehingga hal ini akan berbeda dengan penampang geologi yang dilihat dari tampak samping. Dari kontur struktur yang dibuat diketahui rata – rata kemiringan lapisan batubara pada daerah penelitian yaitu dengan kemiringan 30° - 40°, serta penyebaran batubara secara lateral ke arah Barat Laut - Tenggara untuk jurus lapisan batubara. Kontur struktur merupakan suatu metode yang diperlukan dalam penentuan batas sebaran dan arah kemenerusan lapisan batubara serta hanya mengacu pada kedudukan lapisan batubara dan diterapkan pada peta topografi daerah penelitian.

## Lapisan Batubara Seam J

Seam J merupakan lapisan batubara yang paling tua secara stratigrafi di daerah penelitian. Berdasarkan pengukuran di lapangan pada lapisan batubara pertama seam J memiliki ketebalan 3,3 meter. Kedudukan seam J ini yaitu  $N 300^{\circ}E / 35^{\circ}$  dengan arah perlapisan baratlaut – tenggara. Kondisi batuan yang terdapat pada *roof* dan *floor* batubara seam J terdapat litologi batupasir halus dan batupasir kasar.



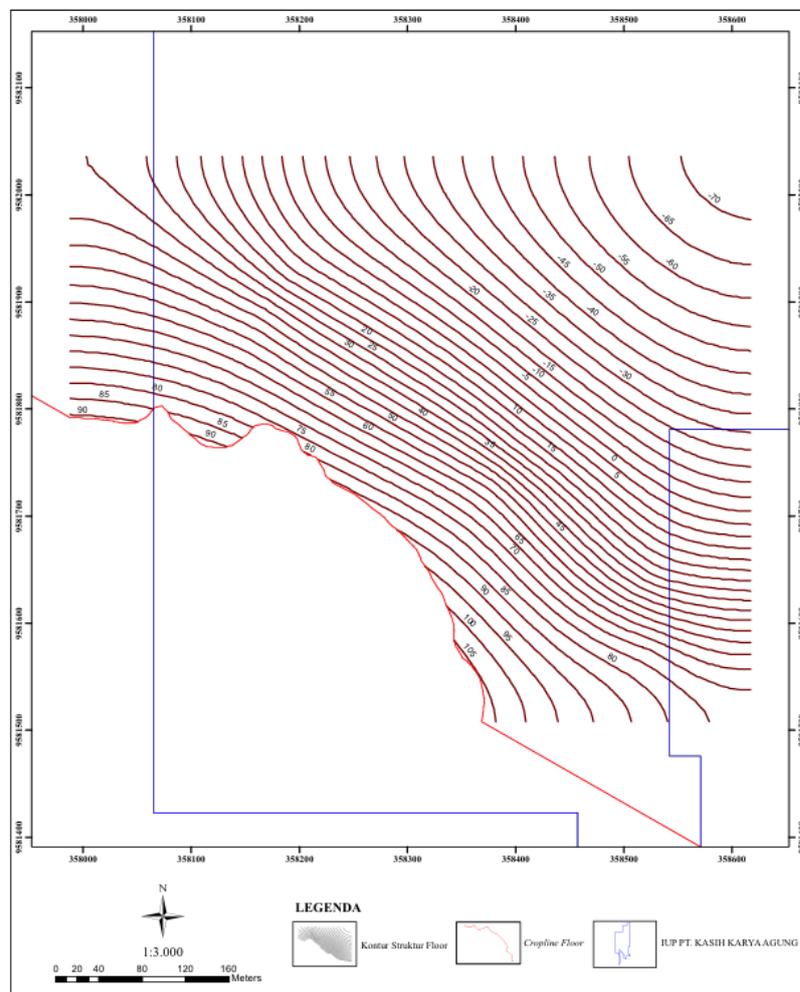
**Gambar 42.** Peta Kontur Struktur *Floor* J

Pada kontur lapisan batubara seam J ini memiliki elevasi terendah 5 m dan elevasi tertinggi 100 m. Pada titik bor DH\_01 seam J *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 28$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 23,7$  meter. Pada titik bor DH\_02 seam J *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 57,7$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 53,6$  meter. Pada titik bor DH\_03 seam J *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 68$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 64,3$  meter. Pada titik bor DH\_04 lapisan batubara seam J *floor*

terdapat pada kedalaman  $\pm 50$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 44,9$  meter. Pada titik bor DH\_05 seam J *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 49,8$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 45,5$  meter. Pada titik bor DH\_06 seam J *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 76,6$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 72,2$  meter.

### Lapisan Batubara Seam K

Seam K merupakan lapisan batubara yang kedua setelah seam J di daerah penelitian. Berdasarkan pengukuran di lapangan pada lapisan batubara kedua seam K memiliki ketebalan 3 meter. Kedudukan seam K ini yaitu N 280°E / 40° dengan arah perlapisan baratlaut – tenggara. Kondisi batuan yang terdapat pada *roof* dan *floor* batubara seam K terdapat litologi batupasir halus.



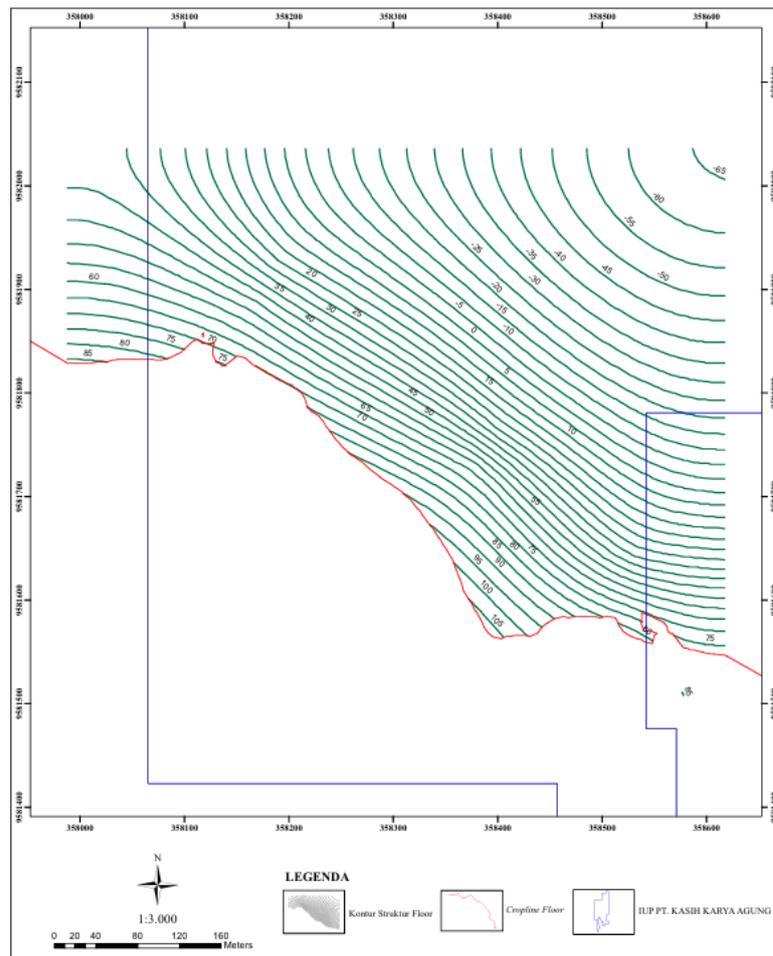
**Gambar 43.** Peta Kontur Struktur *Floor* K

Pada kontur lapisan batubara seam K ini memiliki elevasi terendah 5 m dan elevasi tertinggi 105 m. Pada titik bor DH\_01 seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 21,8$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 17,4$  meter. Pada titik bor

DH\_02 seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 52,6$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 47,7$  meter. Pada titik bor DH\_03 seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 63$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 59,5$  meter. Pada titik bor DH\_04 lapisan batubara seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 42,9$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 38,5$  meter. Pada titik bor DH\_05 seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 44,5$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 40,2$  meter. Pada titik bor DH\_06 seam K *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 70,6$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 66,7$  meter.

### Lapisan Batubara Seam L

Seam L merupakan lapisan batubara yang ketiga setelah seam K di daerah penelitian. Berdasarkan pengukuran di lapangan pada lapisan batubara ketiga seam L memiliki ketebalan 5,2 meter. Kedudukan seam L ini yaitu N 309°E / 30° dengan arah perlapisan baratlaut – tenggara. Kondisi batuan yang terdapat pada *roof* dan *floor* batubara seam L terdapat litologi batupasir sangat halus.

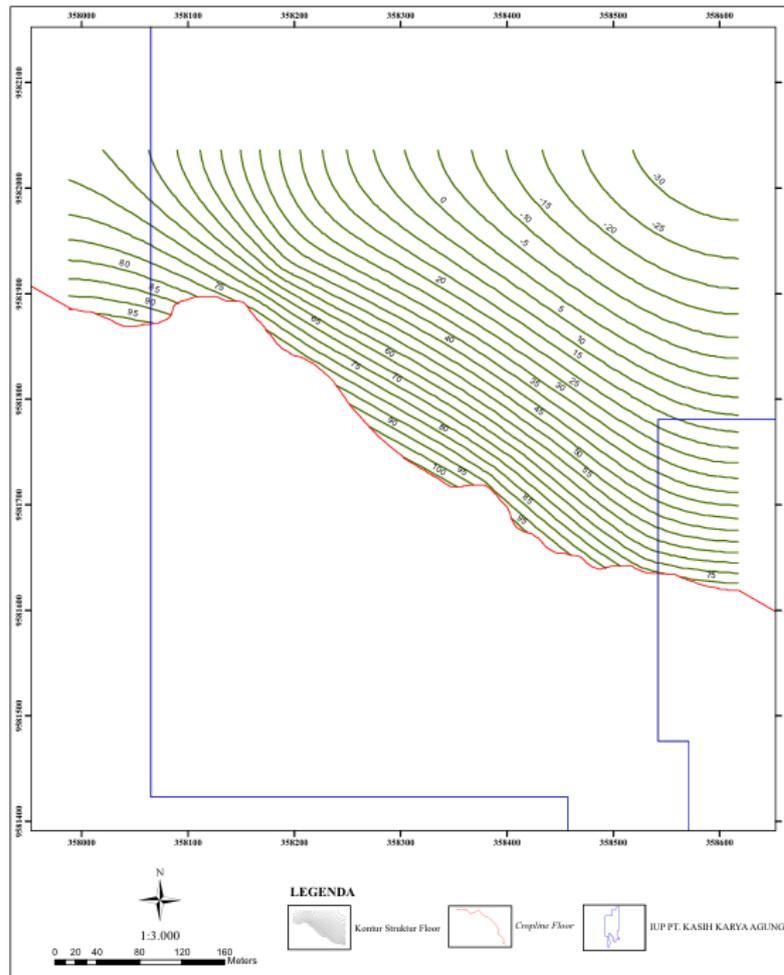


**Gambar 44.** Peta Kontur Struktur *Floor* L

Pada kontur lapisan batubara seam L ini memiliki elevasi terendah 5 m dan elevasi tertinggi 105 m. Pada titik bor DH\_01 seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 11,9$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 6,6$  meter. Pada titik bor DH\_02 seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 42,9$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 37,2$  meter. Pada titik bor DH\_03 seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 55,8$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 50,5$  meter. Pada titik bor DH\_04 lapisan batubara seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 33,1$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 26,9$  meter. Pada titik bor DH\_05 seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 36,6$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 31$  meter. Pada titik bor DH\_06 seam L *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 62,5$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 57,6$  meter.

### **Lapisan Batubara Seam M**

Seam M merupakan lapisan batubara yang keempat dan termasuk lapisan batubara yang paling muda di daerah penelitian. Berdasarkan pengukuran di lapangan pada lapisan batubara terakhir ini yaitu seam M memiliki ketebalan 4,5 meter. Kedudukan seam M ini yaitu N 320°E / 34° dengan arah perlapisan barat laut – Tenggara. Kondisi batuan yang terdapat pada *roof* dan *floor* batubara seam M terdapat litologi batupasir halus dan batulempung.



**Gambar 45.** Peta Kontur Struktur *Floor M*

Pada kontur lapisan batubara seam M ini memiliki elevasi terendah 5 m dan elevasi tertinggi 100 m. Pada titik bor DH\_02 seam M *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 9,9$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 5$  meter. Pada titik bor DH\_03 seam M *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 24,2$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 20$  meter. Pada titik bor DH\_04 lapisan batubara seam M *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 8,9$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 4$  meter. Pada titik bor DH\_05 seam M *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 10$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 5$  meter. Pada titik bor DH\_06 seam M *floor* terdapat pada kedalaman  $\pm 40$  meter dan *roof* pada kedalaman  $\pm 33,7$  meter.

### 5.3 Estimasi Sumberdaya Batubara

Berdasarkan Ketentuan SNI 5015:2011, perhitungan sumberdaya batubara pada lokasi penelitian termasuk kedalam sumberdaya terukur, tertunjuk dan terka. Pada penelitian ini perhitungan ketebalan dan luas daerah sebagai pembatas untuk

setiap sumberdaya yang termasuk kedalam IUP perusahaan. Pada daerah penelitian termasuk pada tingkat kondisi geologi moderat, maka nilai jarak pengaruh sesuai dengan estimasi sumberdaya batubara pada kondisi geologi moderat berdasarkan pada **tabel 3**. Pada penelitian ini titik bor sumberdaya menurut kondisi geologi moderat untuk estimasi sumberdaya batubara tereka  $500 < x \leq 1000$  m, tertunjuk  $250 < x \leq 500$  m, terukur  $X \leq 250$  m. Sumber perhitungan luas area dan nilai sumberdaya mengambil jarak dari lubang - lubang bor lokasi penelitian.

Estimasi sumberdaya batubara di daerah penelitian menggunakan metode estimasi Circular USGS (**gambar 14**) membentuk lingkaran dengan menjadikan radius terluar berdasarkan ketetapan batas SNI. Batubara yang terdapat pada daerah penelitian dengan kemiringan yaitu  $35^\circ$ . Tebal singkapan batubara pada seam J sebesar 3,3 meter, seam K sebesar 3 meter, seam L sebesar 5,3 meter dan seam M sebesar 4,5 meter. Perhitungan luas area terkoreksi dan nilai dari sumberdaya ini dikerjakan dengan bantuan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai tonnase batubara pada daerah penelitian.

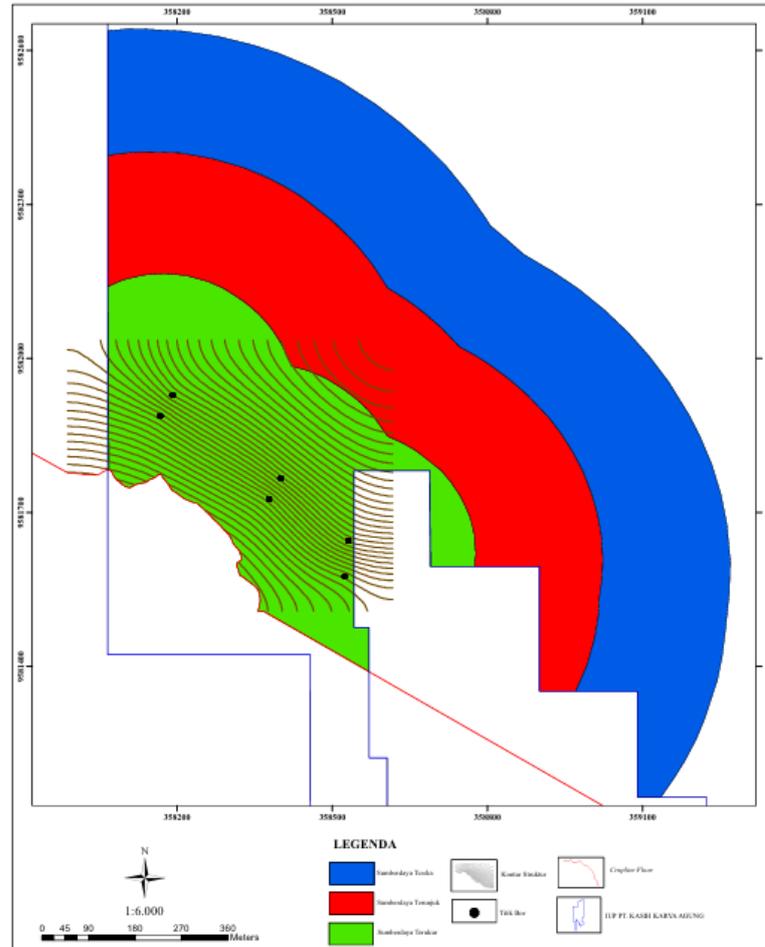
### Sumberdaya Seam J

Luas area sumberdaya pada pada seam J diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon kemudian dikalikan dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu  $35^\circ$  maka didapatkan luas terkoreksi sumberdaya tereka seluas  $354.001,41 \text{ m}^2$ , luas terkoreksi sumberdaya tertunjuk seluas  $238.658,86 \text{ m}^2$  dan luas terkoreksi sumberdaya terukur seluas  $204.793,13 \text{ m}^2$  pada seam J.

**Tabel 10.** Total Sumberdaya Batubara Seam J

Seam J								
Tebal (m)	Dip (°)	Cos Dip	Densitas (ton/m3)	Klasifikasi	Luas Area (m2)	Luas Area Terkoreksi (m2)	Volume (m3)	Sumberdaya Batubara (Tonase)
				Tereka ( <i>Inferred</i> )	437.038,78	354.001,41	1.168.204,66	1.518.666,06
3,3	$35^\circ$	0,81	1,3	Terunjuk ( <i>Indicated</i> )	294.673,90	238.685,86	787.663,33	1.023.962,34
				Terukur ( <i>Measured</i> )	252.831,02	204.793,13	675.817,32	878.562,51
<b>Total</b>								<b>3.421.190,90</b>

Nilai tonase sumberdaya batubara pada seam J didapatkan dari perkalian ketebalan perlapisan batubara dengan densitas batubara. Sehingga seam J memiliki total keseluruhan sumberdaya sebesar  $3.421.190,90$  Ton.



**Gambar 46.** Peta Sumberdaya Seam J

Sumberdaya pada seam J pada peta area yang berwarna biru merupakan sumberdaya tereka dengan nilai estimasi sebesar 1.518.66,06 Ton, area yang berwarna merah merupakan sumberdaya tertunjuk dengan nilai estimasi sebesar 1.023.962,34 Ton dan area yang berwarna hijau merupakan sumberdaya terukur dengan nilai estimasi sebesar 878.562,51 Ton dari total luas area terkoreksi sumberdaya pada seam J seluas 797.480,40 m<sup>2</sup>.

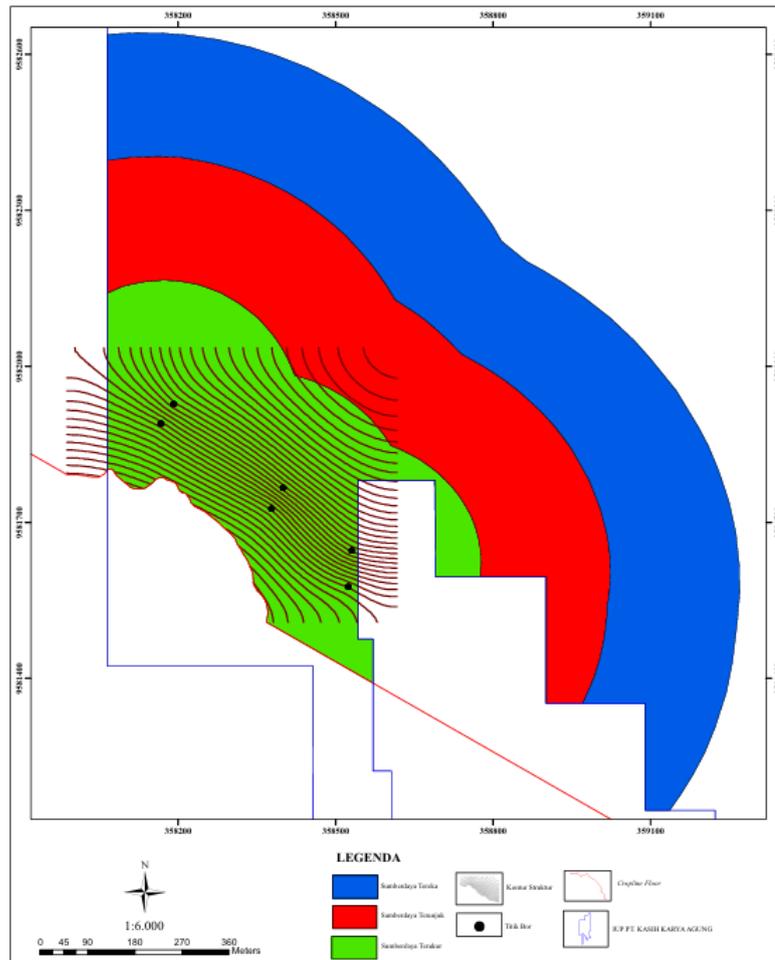
### Sumberdaya Seam K

Luas area sumberdaya pada pada seam K diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon kemudian dikalikan dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu 35° maka didapatkan luas terkoreksi sumberdaya tereka seluas 354.452,18 m<sup>2</sup>, luas terkoreksi sumberdaya tertunjuk seluas 238.433,46 m<sup>2</sup> dan luas terkoreksi sumberdaya terukur seluas 198. 565,60 m<sup>2</sup> pada seam K.

**Tabel 11.** Total Sumberdaya Batubara Seam K

				Seam K				
Tebal (m)	Dip (°)	Cos Dip	Densitas (ton/m <sup>3</sup> )	Klasifikasi	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Luas Area Terkoreksi (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Sumberdaya Batubara (Tonase)
				Tereka ( <i>Inferred</i> )	436.360,71	353.452,18	1.060.356,53	1.378.463,48
3	35°	0,81	1,3	Terunjuk ( <i>Indicated</i> )	294.362,30	238.433,46	715.300,39	929.890,51
				Terukur ( <i>Measured</i> )	245.142,71	198.565,60	595.696,79	774.405,82
<b>Total</b>								<b>3.082.759,81</b>

Nilai tonase sumberdaya batubara pada seam K didapatkan dari perkalian ketebalan perlapisan batubara dengan densitas batubara. Sehingga seam K memiliki total keseluruhan sumberdaya sebesar 3.082.759,81 Ton.



**Gambar 47.** Peta Sumberdaya Seam K

Sumberdaya pada seam K pada peta area yang berwarna biru merupakan sumberdaya tereka dengan nilai estimasi sebesar 1.378.463,48 Ton, area yang berwarna merah merupakan sumberdaya tertunjuk dengan nilai estimasi sebesar 929.890,51 Ton dan area yang berwarna hijau merupakan sumberdaya terukur dengan nilai estimasi sebesar 774.405,82 Ton dari total luas area terkoreksi sumberdaya pada seam K seluas 790.451,23 m<sup>2</sup>.

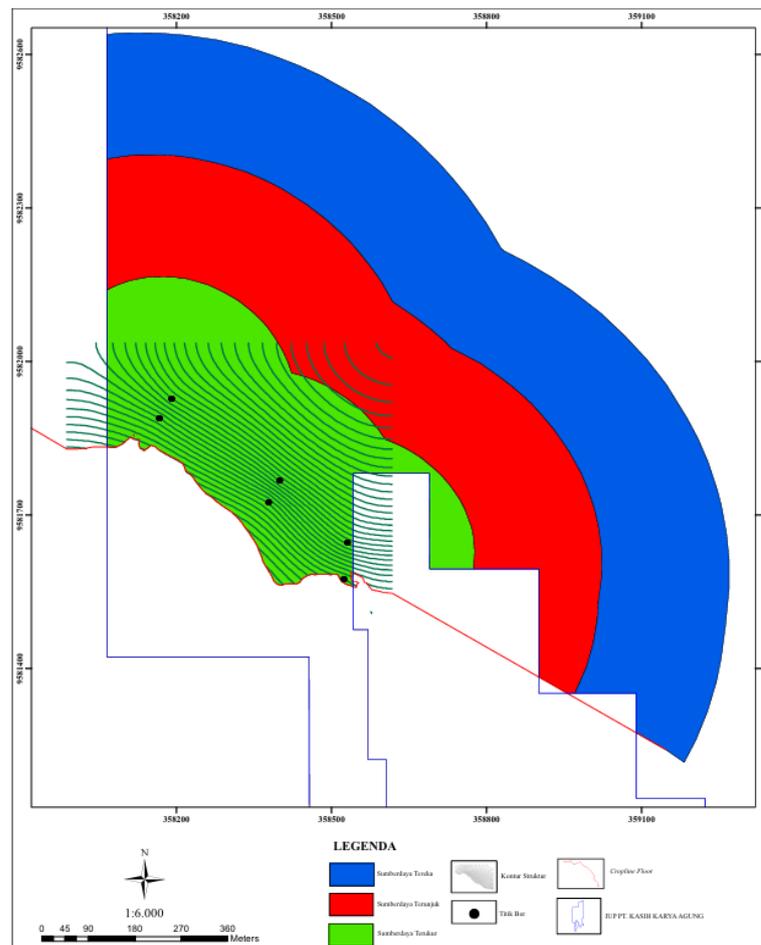
## Sumberdaya Seam L

Luas area sumberdaya pada pada seam L diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon kemudian dikalikan dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu  $35^\circ$  maka didapatkan luas terkoreksi sumberdaya tereka seluas 347. 962,65 m<sup>2</sup>, luas terkoreksi sumberdaya tertunjuk seluas 237.432,50 m<sup>2</sup> dan luas terkoreksi sumberdaya terukur seluas 167. 923,21 m<sup>2</sup> pada seam L.

**Tabel 12.** Total Sumberdaya Batubara Seam L

Seam L								
Tebal (m)	Dip (°)	Cos Dip	Densitas (ton/m <sup>3</sup> )	Klasifikasi	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Luas Area Terkoreksi (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Sumberdaya Batubara (Tonase)
				Tereka ( <i>Inferred</i> )	429.583,52	347.962,65	1.809.405,79	2.352.227,52
5,2	35°	0,81	1,3	Terunjuk ( <i>Indicated</i> )	293.126,54	237.432,50	1.234.648,99	1.605.043,68
				Terukur ( <i>Measured</i> )	207.312,60	167.923,21	873.200,67	1.135.160,87
<b>Total</b>								<b>5.092.432,08</b>

Nilai tonase sumberdaya batubara pada seam L didapatkan dari perkalian ketebalan perlapisan batubara dengan densitas batubara. Sehingga seam L memiliki total keseluruhan sumberdaya sebesar 5.092.432,08 Ton.



**Gambar 48.** Peta Sumberdaya Seam L

Sumberdaya pada seam L pada peta area yang berwarna biru merupakan sumberdaya tereka dengan nilai estimasi sebesar 2.352.227,52 Ton, area yang berwarna merah merupakan sumberdaya tertunjuk dengan nilai estimasi sebesar 1.605.043,68 Ton dan area yang berwarna hijau merupakan sumberdaya terukur dengan nilai estimasi sebesar 1.135.160,87 Ton dari total luas area terkoreksi sumberdaya pada seam L seluas 753.318,35 m<sup>2</sup>.

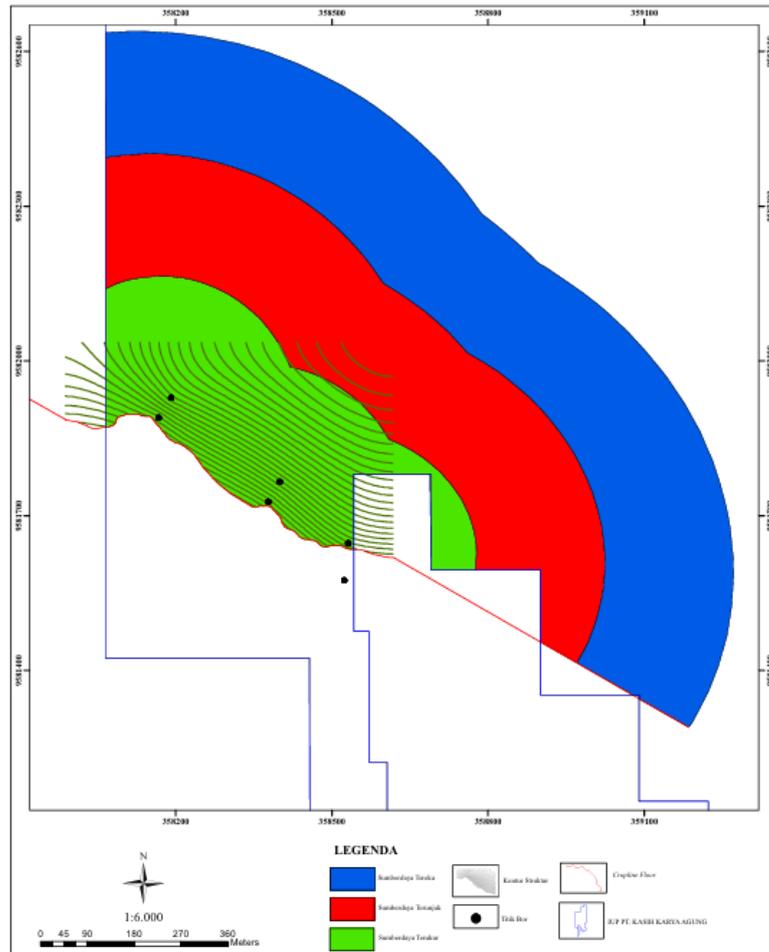
### Sumberdaya Seam M

Luas area sumberdaya pada pada seam M diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon kemudian dikalikan dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu 35° maka didapatkan luas terkoreksi sumberdaya tereka seluas 337.847,70 m<sup>2</sup>, luas terkoreksi sumberdaya tertunjuk seluas 237.761,64 m<sup>2</sup> dan luas terkoreksi sumberdaya terukur seluas 145. 295,75 m<sup>2</sup> pada seam M.

**Tabel 13.** Total Sumberdaya Batubara Seam M

Seam M								
Tebal (t) (m)	Dip (°)	Cos Dip	Densitas (D) (ton/m <sup>3</sup> )	Klasifikasi	Luas Area (m <sup>2</sup> )	Luas Area Terkoreksi (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Sumber Daya Batubara (Tonase)
4,5	35°	0,81	1,3	Tereka ( <i>Inferred</i> )	417.095,92	337.847,70	1.520.314,63	1.976.409,02
				Terunjuk ( <i>Indicated</i> )	287.360,05	232.761,64	1.047.427,38	1.361.655,60
				Terukur ( <i>Measured</i> )	179.377,47	145.295,75	653.830,88	849.980,14
<b>Total</b>								<b>4.188.044,76</b>

Nilai tonase sumberdaya batubara pada seam M didapatkan dari perkalian ketebalan perlapisan batubara dengan densitas batubara. Sehingga seam M memiliki total keseluruhan sumberdaya sebesar 4.188.044,76 Ton.



**Gambar 49.** Peta Sumberdaya Seam M

Sumberdaya pada seam M pada peta area yang berwarna biru merupakan sumberdaya tereka dengan nilai estimasi sebesar 1.976.409,02 Ton, area yang berwarna merah merupakan sumberdaya tertunjuk dengan nilai estimasi sebesar 1.361.655,60 Ton dan area yang berwarna hijau merupakan sumberdaya terukur dengan nilai estimasi sebesar 849.980,14 Ton dari total luas area terkoreksi sumberdaya pada seam M seluas 715.905,09 m<sup>2</sup>.

### 5.3.1 Sumberdaya Tereka

Luas area batubara tereka pada semua *seam* daerah penelitian diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon didapatkan total seluas 1.720.078 m<sup>2</sup>. Untuk luas area terkoreksi (L) batubara diperoleh dari hasil perkalian luas area dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu 35°. Maka diperoleh hasil total luas terkoreksi batubara tereka pada semua *seam* seluas 1.393.263,94 m<sup>2</sup>. Kemudian nilai tonase

sumberdaya tereka diperoleh dari hasil perkalian ketebalan (t) perlapisan batubara dengan densitas batubara (1,3 ton/m<sup>3</sup>) maka diperoleh tonase sumberdaya batubara tereka pada semua *seam* yaitu sebesar 7.225.766,08 Ton.

**Tabel 14.** Sumberdaya Tereka

Seam	Luas Area	Luas Area Terkoreksi	Sumberdaya Batubara (Tonase)
	Tereka ( <i>Inferred</i> )		
J	437.038,78	354.001,41	1.518.666,06
K	436.360,71	353.452,18	1.378.463,48
L	429.583,52	347.962,65	2.352.227,52
M	417.095,92	337.847,70	1.976.409,02
<b>Total</b>	<b>1.720.078,93</b>	<b>1.393.263,94</b>	<b>7.225.766,08</b>

### 5.3.2 Sumberdaya Tertunjuk

Luas area batubara tertunjuk pada semua *seam* daerah penelitian diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon didapatkan total seluas 1.169.522,79 m<sup>2</sup>. Untuk luas area terkoreksi (L) batubara diperoleh dari hasil perkalian luas area dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu 35°. Maka diperoleh hasil total luas terkoreksi batubara tertunjuk pada semua *seam* seluas 947.286,46 m<sup>2</sup>. Kemudian nilai tonase sumberdaya tertunjuk diperoleh dari hasil perkalian ketebalan (t) perlapisan batubara dengan densitas batubara (1,3 ton/ m<sup>3</sup>) maka diperoleh tonase sumberdaya batubara tertunjuk pada semua *seam* yaitu sebesar 4.920.552,05 Ton.

**Tabel 15.** Sumberdaya Tertunjuk

Seam	Luas Area	Luas Area Terkoreksi	Sumberdaya Batubara (Tonase)
	Terunjuk ( <i>Indicated</i> )		
J	294.673,90	238.658,86	1.023.962,34
K	294.362,30	238.433,46	929.890,51
L	293.126,54	237.432,50	1.605.043,63
M	287.360,05	232.761,64	1.361.655,58
<b>Total</b>	<b>1.169.522,79</b>	<b>947.286,46</b>	<b>4.920.552,05</b>

### 5.3.3 Sumberdaya Terukur

Luas area batubara terukur pada semua *seam* daerah penelitian diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan *software* ArcGis 10.8 menggunakan metode poligon didapatkan total seluas 884.663,80 m<sup>2</sup>. Untuk luas area terkoreksi (L) batubara diperoleh dari hasil perkalian luas area dengan nilai cosinus kemiringan perlapisan batubara yaitu 35°. Maka diperoleh hasil total luas terkoreksi batubara

terukur pada semua *seam* seluas 716.577,69 m<sup>2</sup>. Kemudian nilai tonase sumberdaya terukur diperoleh dari hasil perkalian ketebalan (t) perlapisan batubara dengan densitas batubara (1,3 ton/ m<sup>3</sup>) maka diperoleh tonase sumberdaya batubara terukur pada semua *seam* yaitu sebesar 3.638.109,35 Ton.

**Tabel 16.** Sumberdaya Terukur

Seam	Luas Area	Luas Area Terkoreksi	Sumberdaya Batubara (Tonase)
	Terukur ( <i>Measured</i> )		
J	252.831,02	204.793,13	878.562,51
K	245.142,71	198.565,60	774.405,82
L	207.312,60	167.923,21	1.135.160,87
M	179.377,47	145.295,75	849.980,14
<b>Total</b>	884.663,80	716.577,69	3.638.109,35

#### 5.4 Hubungan Kondisi Geologi dan Sumberdaya Batubara

Sumberdaya mempunyai cakupan yang sangat luas seperti kualitas, ketebalan, ataupun jenis dari batubara. Hubungan antara kondisi geologi dan sumberdaya batubara sangat erat karena sifat dan distribusi sumberdaya batubara sangat dipengaruhi oleh faktor geologis. Batubara terbentuk dari proses pengendapan bahan organik dari tumbuhan di lingkungan tertentu selama jutaan tahun. Tipe batuan induk seperti sedimen dan batu bara, serta lingkungan pengendapan yang berbeda, mempengaruhi jenis dan kualitas batubara yang terbentuk seperti kedalaman, tekanan, dan suhu di bawah permukaan tanah. Proses ini mempengaruhi kualitas batubara. Struktur geologi, seperti lipatan, patahan, dan sesar, dapat mempengaruhi akumulasi dan distribusi batubara di bawah tanah.

Berdasarkan interpretasi di lapangan kondisi geologi daerah penelitian ini termasuk kedalam kondisi geologi moderat (SNI 5015:2011), parameter terkait yang sangat berhubungan untuk menghitung sumberdaya yaitu diantaranya memperhatikan aspek sedimentasi, aspek tektonik, dan variasi kualitas. Kondisi geologi juga berpengaruh pada sifat fisik batubara, seperti kekerasan, porositas, dan kemampuan untuk menahan tekanan atau panas. Setelah penambangan, kondisi geologi memainkan peran penting dalam upaya reklamasi dan pemulihan lingkungan. Reklamasi yang efektif harus mempertimbangkan kembali karakteristik geologis daerah tersebut untuk mengembalikan kondisi yang serupa sebelum penambangan.