Perancangan sekuen tambang pada penambangan batubara di PT Kalimantan Lintas Khatulistiwa

Mine sequence design in coal mining at PT Kalimantan Lintas Khatulistiwa

Ismail[1], Marselinus Untung Dwiatmoko[2], Hafidz Noor Fikri[3]*
[1,3]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Program Studi Rekayasa Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: [1]ismailteknik13@gmail.com, [2]untung@ulm.ac.id, *[3]hafidz@ulm.ac.id

ABSTRAK

PT Kalimatan Lintas Khatulistiwa (PT KLK) sebagai kontraktor PT Putra Banua Tapin (PT PBT) belum mempunyai rancangan sekuen penambangan dari rancangan pit limit yang sudah ditentukan oleh PT PBT, sehingga penulis melakukan penelitian mengenai perancangan sekuen tambang pada penambangan batubara di PT KLK. Data yang diperlukan seperti lubang bor, peta topografi, target produksi dan geometri. Cadangan batubara pada blok tengah IUP PT PBT 1.503.946ton, overburden 8.880.297 BCM dengan stripping ratio 6. Rancangan sekuen ada 12 rancangan selama setahun, nilai produksi dari setiap sekuen rata - rata batubara 30.446 ton dengan overburden ± 183.000 bcm. Tempat penimbunan material penutup batubara pada setiap sekuen dipisahkan antara material yang masih mengandung unsur hara (soil bank) dan material yang tidak mengandung unsur hara (disposal). Volume Soil bank 67.320 LCM, berada di sebelah timur pit LM, volume terbesar pada sekuen pertama dan sekuen keenam. Disposal pada sekuen pertama di sebelah timur pit LM, sekuen kedua sampai keenam di sebelah barat pit IJK dan pada sekuen ketujuh sampai keduabelas berada di bekas pit LM, volume total disposal 1.927.257 CCM.

Kata-kata kunci: disposal, pit limit, stripping ratio

ABSTRACT

PT Sentencean Lintas Khatulistiwa (PT KLK) as the contractor of PT Putra Banua Tapin (PT PBT) does not yet have a mining sequence design from the pit limit design determined by PT PBT, so the author conducted research on the design of mine sequences in coal mining at PT KLK. Necessary data such as: borehole, topographic maps, production targets and geometry. Coal reserves in the middle block of IUP PT PBT 1,503,946 tons, overburden 8,880,297 BCM with a stripping ratio of 6. There are 12 designs sequences a year, the production value of each sequence averages 30,446 tons of coal with an overburden of ± 183,000 bcm. The stockpiling place of coal cover material in each sequence is separated between material that still contains nutrients (soil bank) and material that does not contain nutrients (disposal). The volume of the Soil bank is 67,320 LCM, located east of the LM pit, the largest volume in the first sequence and the sixth sequence. Disposal in the first sequence east of the LM pit, second to sixth sequences west of the IJK pit and in the seventh to twelfth sequences in the former LM pit, the total volume of disposal was 1,927,257 CCM.

***Keywords**: disposal, pit limit, sequence, stripping ratio*

PENDAHULUAN

Cadangan batubara merupakan bagian dari sumberdaya terukur yang dapat ditambang secara ekonomis. Cadangan batubara yang sudah diketahui kuantitas, bentuk, posisi menjadi dasar dalam perancangan *pit*. Cadangan batubara yang layak untuk ditambang, tidak serta merta langsung ditambang tetapi memerlukan suatu perencanaan dan perancangan yang baik. Kriteria perencanaan yang baik beberapa diantaranya, sesuai dengan target produksi, detail, faktual, kontinyu dan logis untuk direalisasikan.

Dalam suatu penambangan batubara, pertama yang harus dilakukan adalah membuat suatu perencanaan dan perancangan, mulai dari kegiatan perencanaan tambang jangka panjang yang merencanakan tambang dari awal sampai penutupan tambang. Dalam perencanaan tambang jangka panjang diperlukan suatu perencanaan tambang jangka pendek yang meliputi perencanaan harian, mingguan dan bulanan, yang target produksi disesuaikan dengan permintaan dari konsumen. Perancangan tambang jangka pendek sangat diperlukan, karena sebagai patokan pengerjaan di lapangan dan agar dapat meminimalisir kegagalan dalam mencapai target produksi.

Suatu perencanaan tambang sebelum mencapai batas akhir penambangan diperlukan teknik dalam penanganannya yaitu dengan membagi *pit* menjadi bagian-bagian yang lebih kecil agar lebih mudah dalam penanganannya. PT Kalimatan Lintas Khatulistiwa (PT KLK) sebagai kontraktor PT Putra Banua Tapin (PT PBT) belum mempunyai rancangan tahapan penambangan dari rancangan *pit* limit yang sudah ditentukan oleh PT Putra Banua Tapin (PT PBT). Hal ini yang menjadi latar belakang sehingga penulis melakukan penelitian mengenai perancangan tahapan penambangan di PT Kalimantan Lintas Khatulistiwa (PT KLK) Jobsite PT Putra Banua Tapin (PT PBT).

METODOLOGI

Untuk mengetahui nilai cadangan batubara, rancangan sekuen, soil bank dan disposal. Terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data primer yang diperoleh dari pengambilan data secara langsung di lapangan, serta data sekunder yang diperoleh dari perusahaan dan studi literatur seperti data batas IUP PT. KLK jobsite PT. PBT, data lubang bor, peta geologi, data curah hujan, data geometri (pit, disposal dan soil bank), ketersediaan alat dan

spesifikasinya. Data yang sudah diperoleh selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan proses sebagai berikut:

1. Mengimport peta topografi dan data lubang
2. Memodelkan endapan batubara
3. Membuat rancangan sekuen berdasarkan rancangan pit limit
4. Menghitung besar produksi batubara dan overburden pada setiap sekuen
5. Membuat rancangan soil bank dan disposal

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Pengolahan Data Rancangan Sekuen

Berdasarkan permodelan *pit* IJK dan *pit* LM, pada blok tengah IUP PT Putra Banua Tapin yang telah dilakukan overburden sebesar 8.880.297,7 BCM dengan cadangan batubara 1.503.946,6 ton.

Rancangan geometri pit yang diterapkan pada rancangan pit sebagai berikut:

- *Low wall*

Kemiringan lereng pada *low wall* dibuat sesuai dengan kemiringan batubara yaitu *overall slope* antara 30°-38°.

- *High wall*

Geometri pada *high wall, face angle* 65° tinggi jenjang 10 meter dan lebar jenjang 5 meter.

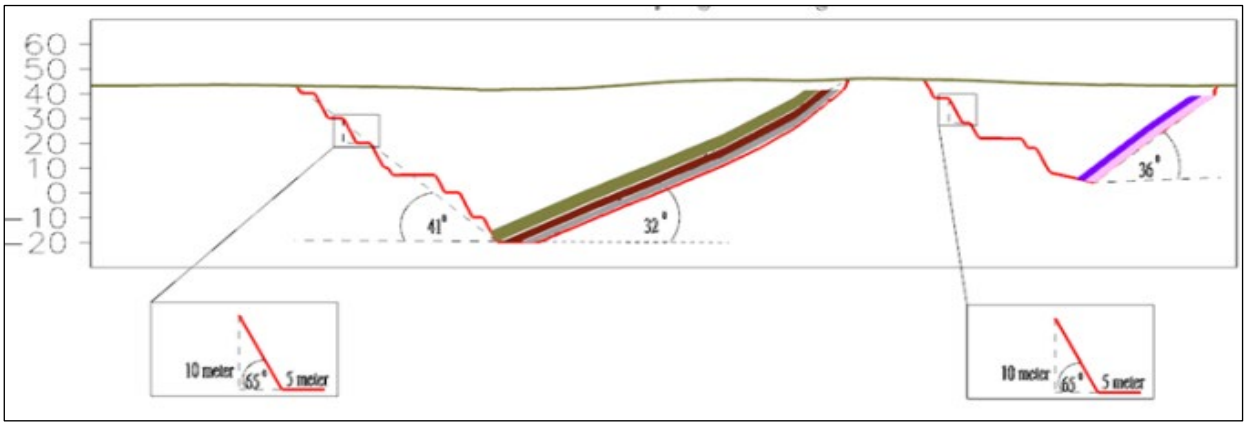
- Side wall

Geometri pada *side wall face angle* 65° tinggi jenjang 10 meter dan lebar jenjang 5 meter.

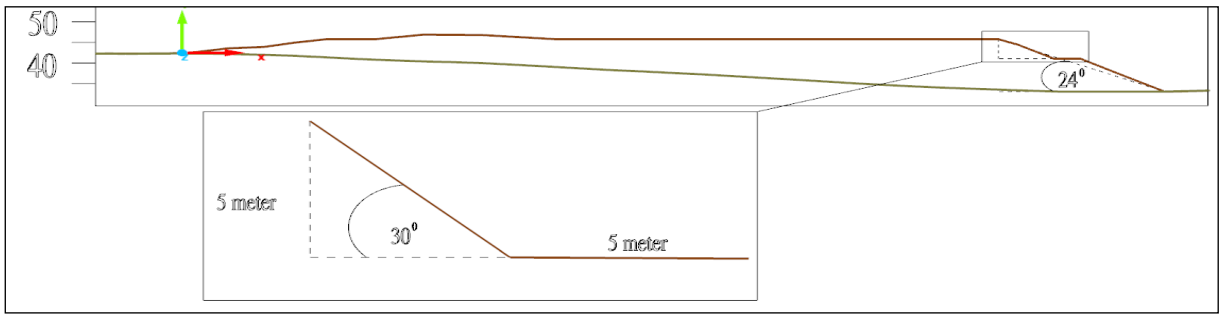
Soil bank merupakan tempat penimbunan material yang masih mengandung unsur hara (topsoil). Geometri soil bank yang diterapkan yaitu tinggi 5 meter lebar 5 meter dengan face angle 30°.

Disposal merupakan tempat penimbunan material overburden. Geometri disposal yang diterapkan yaitu tinggi jenjang 8 meter, lebar jenjang 5 meter dan face angle 45°.

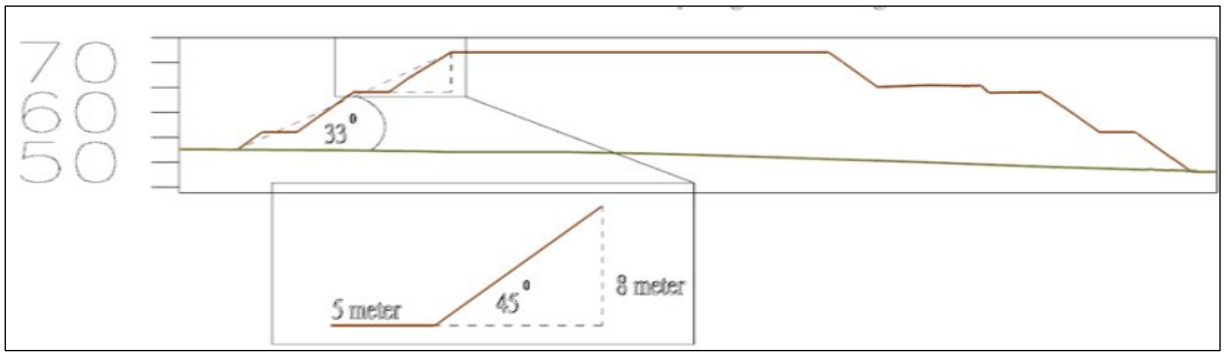
Rancangan sekuen yang dibuat pada setiap bulan selama satu tahun. Pembagian sekuen pada pit LM dan pit IJK masing-masing dibagi menjadi 6 (enam) sekuen, denga luas bukaan yang bervariasi. Rencana penambangan dimulai dari penambangan di pit LM kemudian penambangan pit IJK. Rancangan sekuen dapat dilihat pada lampiran A dan target produksi setiap sekuen bisa dilihat pada Tabel-1.



Gambar-1. Geometri *pit*



Gambar-2. Geometri *Soil Bank*



Gambar-3. Geometri *Disposal*

Tabel-1 Target Produksi Setiap Sekuen

Sekuen	Overburden (BCM)	Coal (Ton)	TopSoil (BCM)	Luas Area (Ha)	SR
Sekuen 1	168.626	30.433	11.050	2,21	6,0
Sekuen 2	178.508	30.435	3.200	2,85	5,9
Sekuen 3	173.688	30.504	4.350	3,72	5,9
Sekuen 4	179.854	30.523	5.100	4,74	6,1
Sekuen 5	179.380	30.431	4.700	5,68	6,1
Sekuen 6	170.526	30.452	11.050	7,89	6,0
Sekuen 7	180.022	30.736	3.950	3,00	6,0
Sekuen 8	179.234	30.359	3.650	3,73	6,0
Sekuen 9	176.982	30.307	4.250	4,58	6,0
Sekuen 10	176.698	30.356	4.800	5,54	6,0
Sekuen 11	183.861	30.289	-	5,54	6,1
Sekuen 12	182.796	30.221	-	5,54	6,0
TOTAL	2.130.176	365.348	56.100	13,43	6,0

Pembahasan

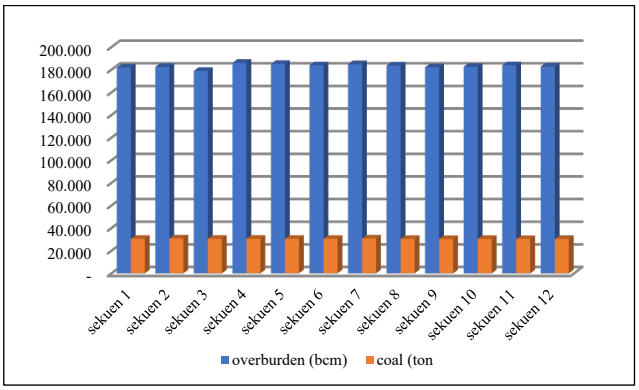
Pit yang dirancang dinamakan Pit IJK dan pit LM, penamaan dari pit disesuaikan dengan penambangan pada masing – masing seam batubara. Rancangan pit setiap sekuen dibuat beberapa level, jumlah jenjang dan luas area berbeda-beda pada setiap penambangan. Berdasarkan rancangan pit pada setiap sekuen rata-rata produksi batubara 30.446 ton merupakan target yang sudah ditentukan dengan SR 6 dengan toleransi ±0,1. Luas penambangan paling besar pada sekuen pertama dan sekuen keenam, hal ini karena pada awal penambangan diperlukan area yang cukup untuk melakukan penggalian material penutup untuk memperoleh batubara sesuai dengan target yang sudah ditentukan, sekuen pertama pada pit LM dan sekuen keenam pada pit IJK. Pada sekuen kedelapan jalan yang menuju disposal pada sebelah barat pit IJK harus dihilangakan, hal ini karena adanya perluasan area penambangan, jalan yang dihingkan tidak mempengaruhi kegiatan penambangan karena pengangkutan material overburden berada di bekas pit LM.

Disposal yang dirancang sesuai dengan volume overburden yang harus ditampung pada setiap sekuen. Tempat penimbunan material overburden berbeda – beda, pada sekuen pertama berada pada sebelah timur pit LM. Pada sekuen kedua sampai sekuen keenam berada di sisi barat pit IJK, dan pada sekuen ketujuh sampai sekuen keduabelas diterapkan penimbunan pada pit LM.

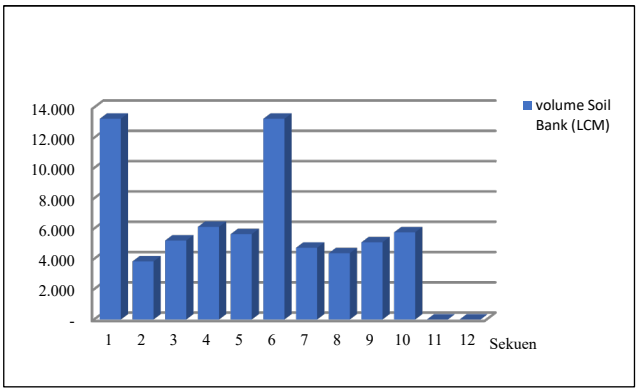
Rancangan disposal pertama sampai dengan disposal keenam, dimensi perancangannya dimaksimalkan sesuai dengan ketersedian lahan yang ada. Keterbatasan lahan dipengaruhi oleh lokasi disposal yang berada di pinggir IUP, pada bagian utara dan barat dibatasi oleh batasan IUP dan pada bagian timur dibatasi oleh area penambangan pit IJK. Untuk memaksimalkan area agar dapat menampung material overburden semaksimal mungkin, maka dalam perancangan disposal tersebut bentuknya berupa segitiga. Tapi dengan teknik yang seperti ini akan berimbas pada dimensi disposal yang melancip pada setiap ujungnya. Kondisi yang seperti ini mengakibatkan alat angkut Hino FM320 akan kesusahan saat bermanuver dan tempat menumpahkan materialnya jauh dari batas perancangan. Untuk mengatasinya diperlukan peralatan mekanis berupa alat gusur untuk meratakan dan menggusur material overburden ke setiap ujung atau pada batas penumpukan disposal sesuai dengan rancangan. Pada setiap rancangan disposal luas dan ketinggian penimbunan material overburden berbeda - beda tergantung dari volume yang harus ditampung oleh disposal tersebut.

Tempat penimbunan topsoil dari sekuen pertama sampai dengan sekuen kesepuluh berada di sebelah timur pit LM dengan ketinggian dan luas yang bervariasi sesuai dengan target volume topsoil yang harus ditampung. Sekuen Kesebelas dan Keduabelas tidak ada rancangan soil bank karena pada sekuen ini, tidak ada penggalian material topsoil.

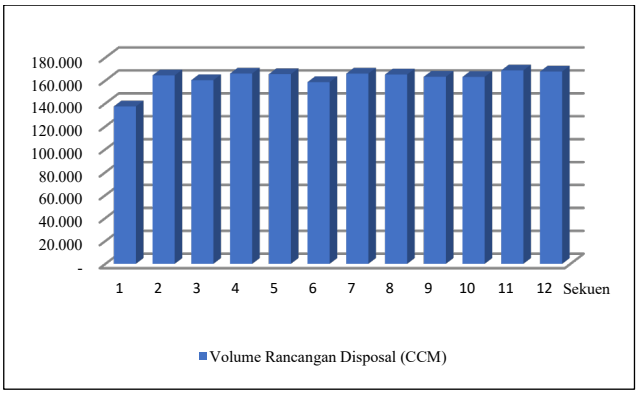
Dari dua belas rancangan sekuen dapat dilihat target produksi pada Gambar-4, volume rancangan soil bank dan disposal pada Gambar-5 dan Gambar-6.



Gambar-4. Target Produksi Pada Setiap Rancangan



Gambar-5. Volume Rancangan *Soil Bank*



Gambar-6. Volume Rancangan *Disposal*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya di pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan hasil perhitungan dari permodelan *pit* IJK dan *pit* LM, diperoleh cadangan batubara 1.503.946 ton, volume *overburden* sebesar 8.880.297 BCM dengan dengan *stripping ratio* 6 (enam).
2. Rancangan sekuen ada 12 (dua belas) rancangan, rancangan sekuen pertama sampaidengan sekuen kelima diterapkan pada penambangan *pit* LM. Pada sekuen keenam diterapkan pada penambangan di *pit* LM dan *pit* IJK. Pada rancangan sekuen ketujuh sampaidengan sekuen keduabelas diterapkan pada penambangan di *pit* IJK. Urutan penambangan dimulai dari *pit* LM dilanjutkan penambangan ke *pit* IJK pada blok tengah IUP PT Kalimantan Lintas Khatulistiwa *jobsite* PT Putra Banua Tapin.
3. Berdasarkan rancangan sekuen, target produksi batubara rata-rata 30.446 ton, dengan nilai terkecil dan terbesar berturut-turut 30.221 ton pada sekuen kesebelas dan 30.735 pada sekuen kedua. Tolume *overburden* rata-rata 183.000 BCM, dengan volume terkecil dan terbesar berturut-turut 178.908 pada sekuen ketiga, 185.974 pada sekuen keempat.
4. Volume rancangan *soil bank* paling besar pada sekuen pertama dan sekuen keenam dengan volume 13.260 LCM, volume terkecil 3.840 LCM pada sekuen kedua, dan volume rata-rata 5.610 LCM.
5. Rancangan *disposal* volume terkecil 153.753 CCM pada sekuen pertama dan volume terbesar 165.474CCM pada sekuen kesebelas pada setiap sekuen rata-rata 160.606 CCM.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Y. Indonesianto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Seri Tambang Umum. 2005.

[2] *Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara*, Badan Standar Nasional, Standar Nasional Indonesia, 1998.

[3] A. T. Tenriajeng, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jakarta: Gunadarma. 2003.

[4] W. Hustrulid and M. Kuchta, *Open Pit Planning & Design*. Vol. l, A.A: Balkema/Rotterdam/Brockfield. 1995.

[5] D. Novita, *et al*., "Perancangan Pengupasan Overburden Pada Quarter 4 Tahun 2013 di Pit S5 PT. Cipta Kridatama Site RBH, Indragiri Hulu, Riau." *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, vol. 2, no. 3, p. 102772, 2014.

[6] R. Kurniawan, *et al*., "Rancangan Pit Muara Tiga Besar Selatan Bulan Juni Tahun 2015 Unit Penambangan Tanjung Enim PT Bukit Asam (Persero) Tbk Sumatera Selatan." *Bina Tambang*, vol. 2, no. 1, pp. 202-216, 2015.

[7] E. A. Indrawan and M. T. Toha, "Desain Teknis Pit Penambangan Batubara Dengan Target Produksi 630.000 Ton Per Tahun Dipit5 PT. Golden Great Borneo Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan." *Jurnal Pertambangan*, vol. 1, no. 4, 2017.

[8] M. A. J. Martadinata and S. Sepriadi, "P Pemodelan Desain Pit Dan Sequence Penambangan Batubara Untuk Memenuhi Target Produksi Dengan Menggunakan Software Minescape 4.119 Di Pt Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan." *Jurnal Teknik Patra Akademika*, vol. 10, no. 02, pp. 76-85, 2019.

[9] M. Salam, *et al*., "Perencanaan Penambangan Tambang Terbuka Batubara pada PT Wings Sejati Kalimantan Tengah." *Jurnal Himasapta*, vol. 3, no. 03, 2019.

[10] S. Prasetyo, *et al*., "PERHITUNGAN CADANGAN BATUBARA DALAM PERENCANAAN JANGKA PANJANG PENAMBANGAN PIT CENDANA PT BHUMI RANTAU ENERGI." *Jurnal Himasapta*, vol. 2, no. 02, 2019.

[11] U. Saismana, *et al*., "PENJADWALAN PENAMBANGAN PADA BLOK KARET 5 PT SUMBER KURNIA BUANA." *Jurnal Himasapta*, vol. 1, no. 03, 2019.

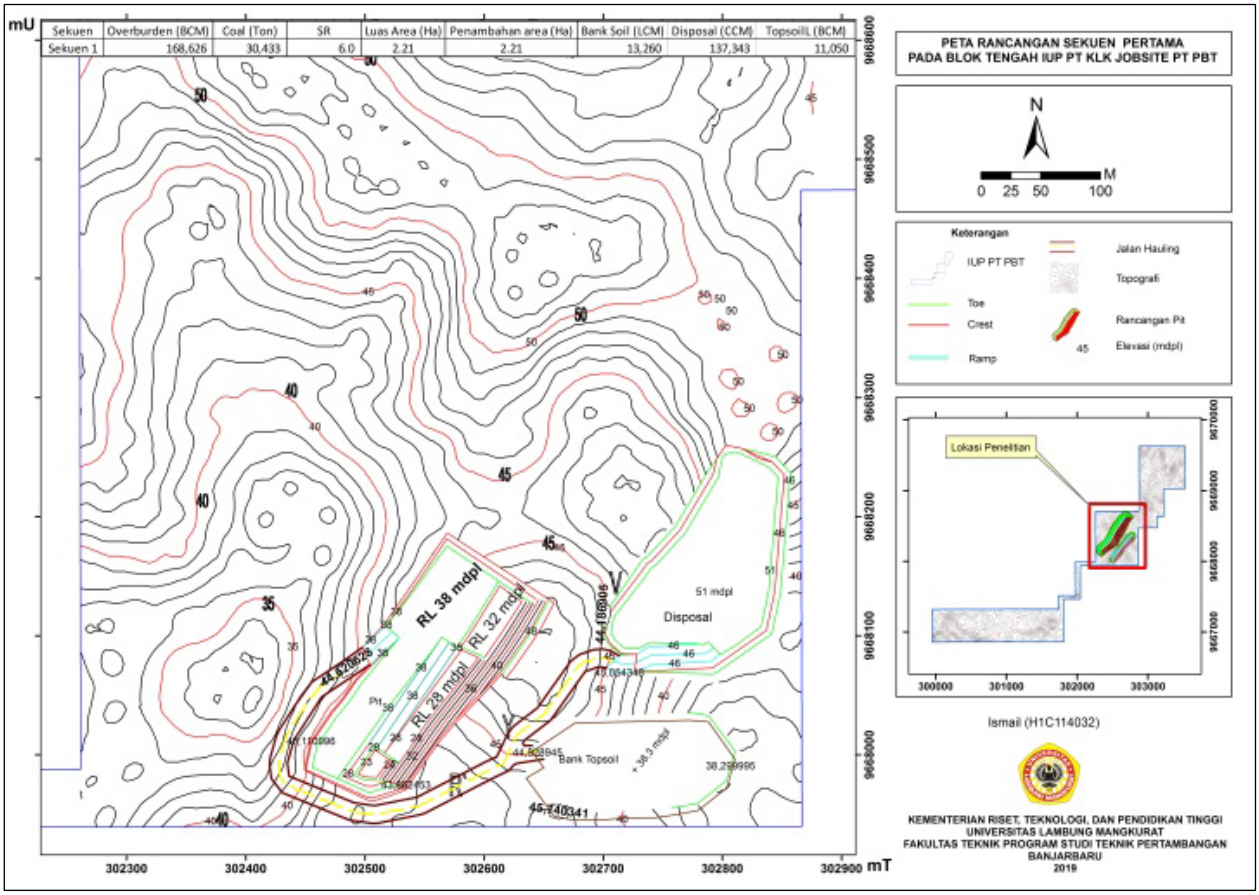
[12] R. A. Pratama, *et al*., "Perencanaan Sequence Bulanan Tambang Batubara di PT Batubara Kalimantan." *Jurnal Himasapta*, vol. 3, no. 01, 2019.

[13] S. A. Firdaus, *et al*., "Perencanaan Tahapan Penambangan Bulanan Pada Tambang Terbuka Batubara Metode Open Pit." *Jurnal Geosapta*, vol. 2, no. 1, 2017.

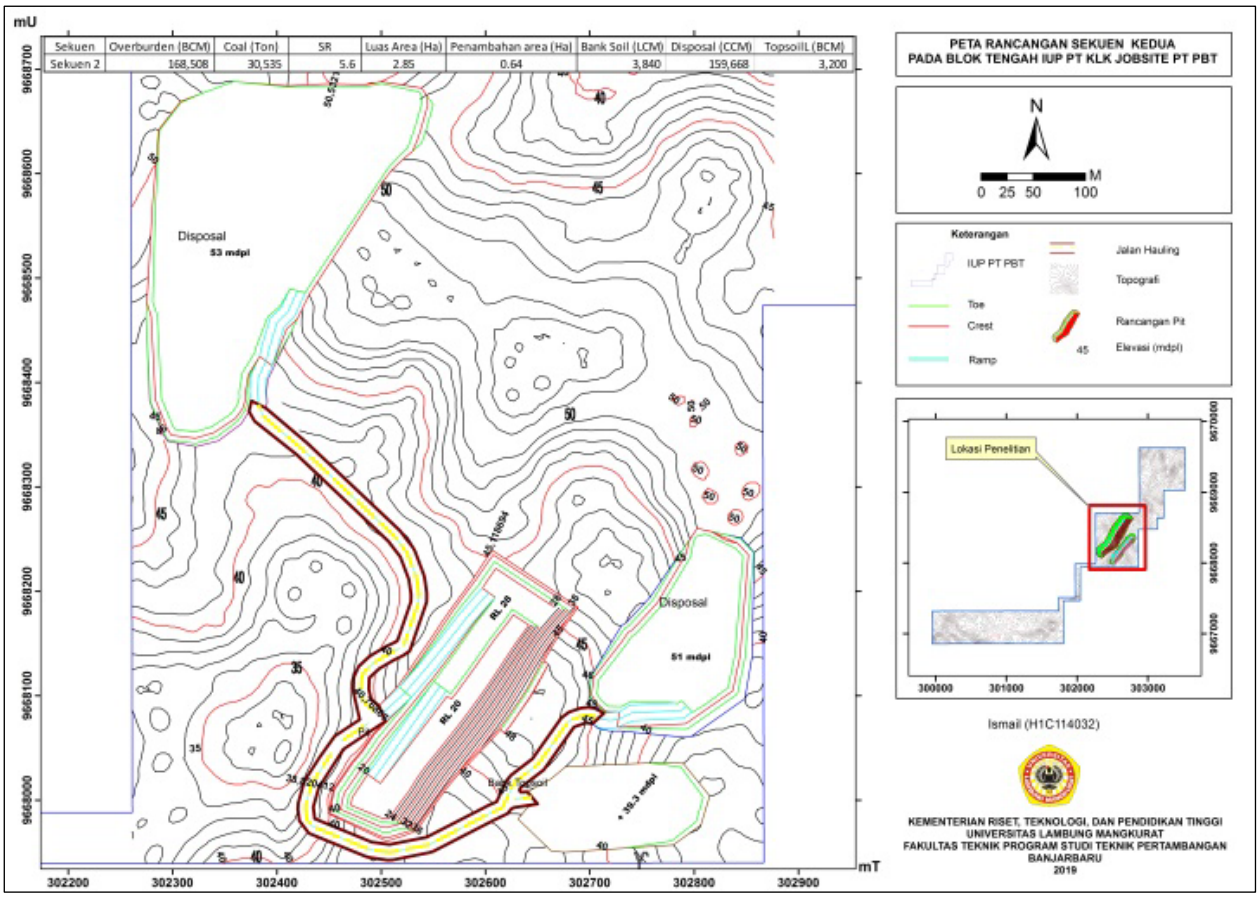
[14] M. Wandy, *et al*., "Perhitungan Cadangan Batubara dan Perancangan Pit PT Anugrah Karya Raya, Desa Penain, Kec. Teweh Tengah Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah." *Jurnal Geosapta*, vol. 1, no. 01, 2016.

A. Peta Rancangan Sekuen Penambangan

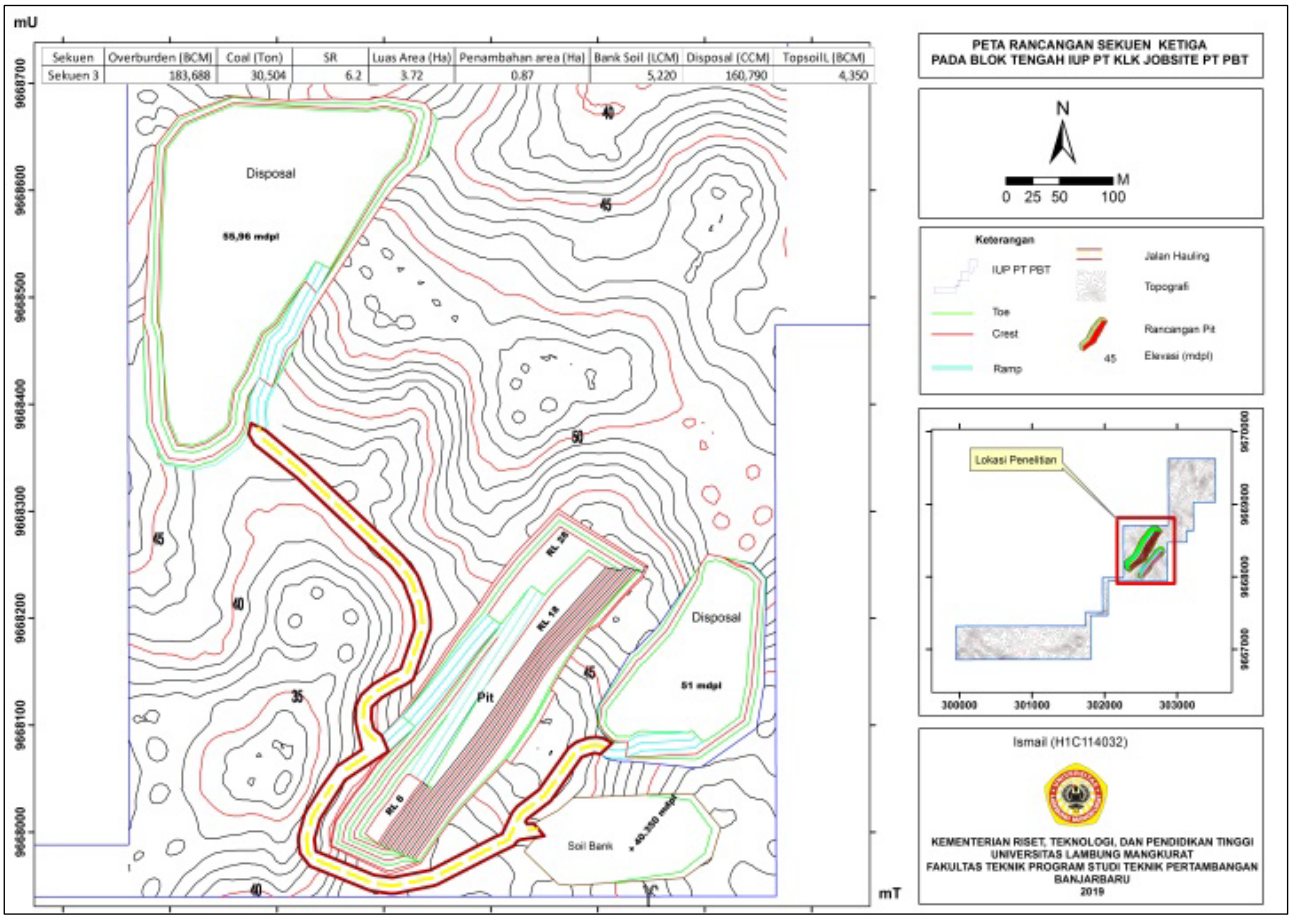
Catatan: Gambar menampilkan peta sekuen penambangan dari sekuen ke-1 s/d ke-11



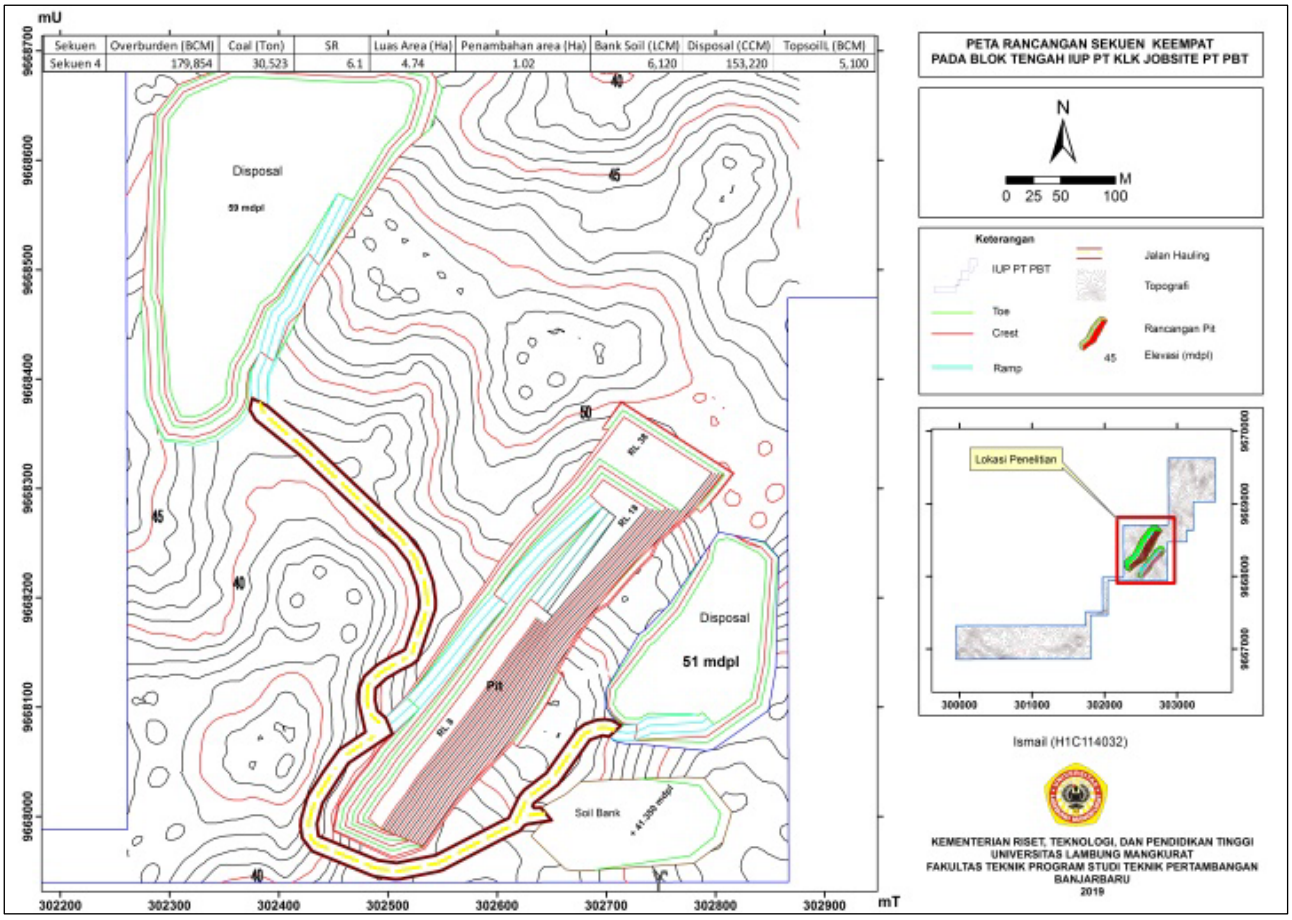
Gambar-A1. Rancangan Sekuen Pertama



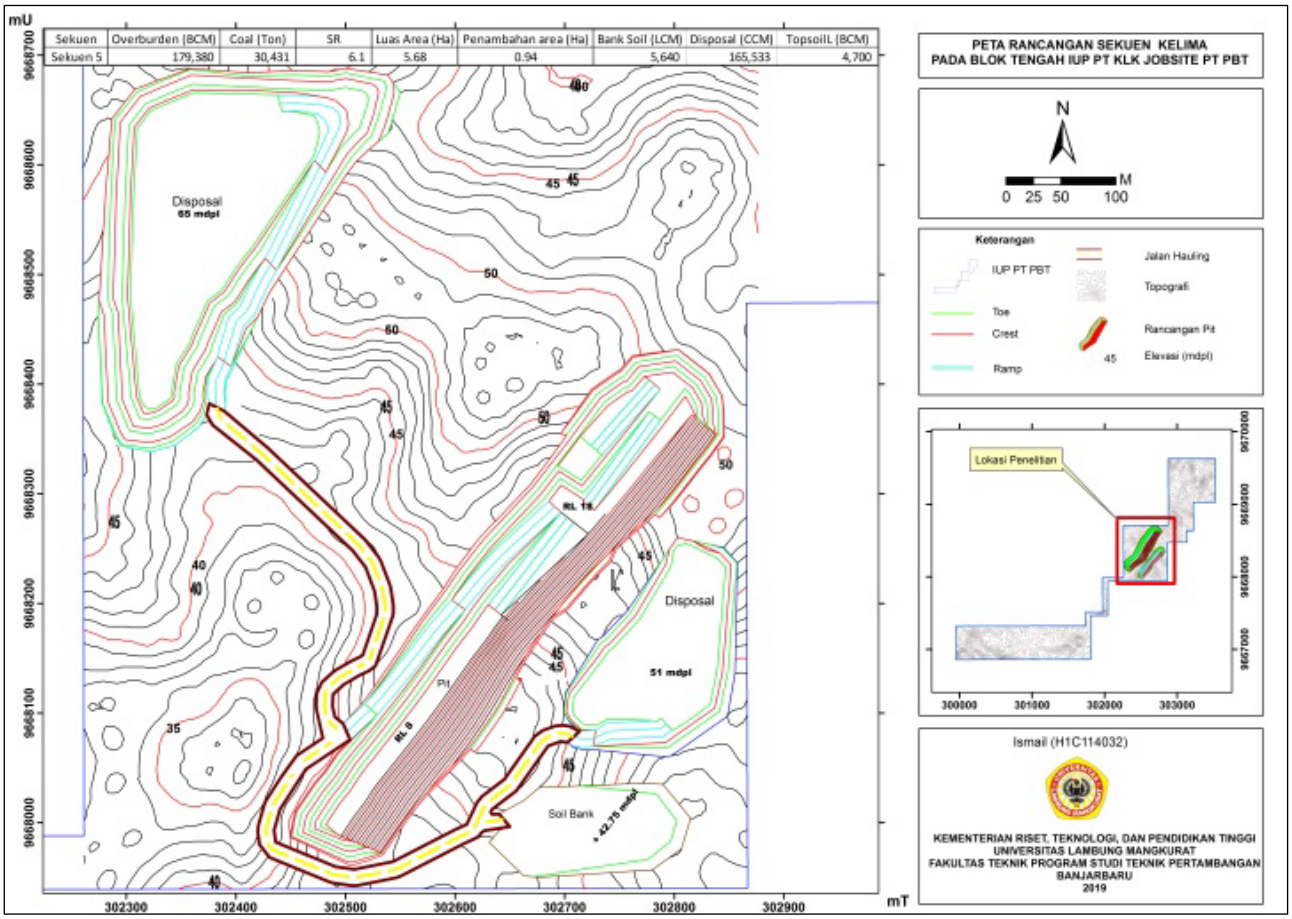
Gambar-A2. Rancangan Sekuen Kedua



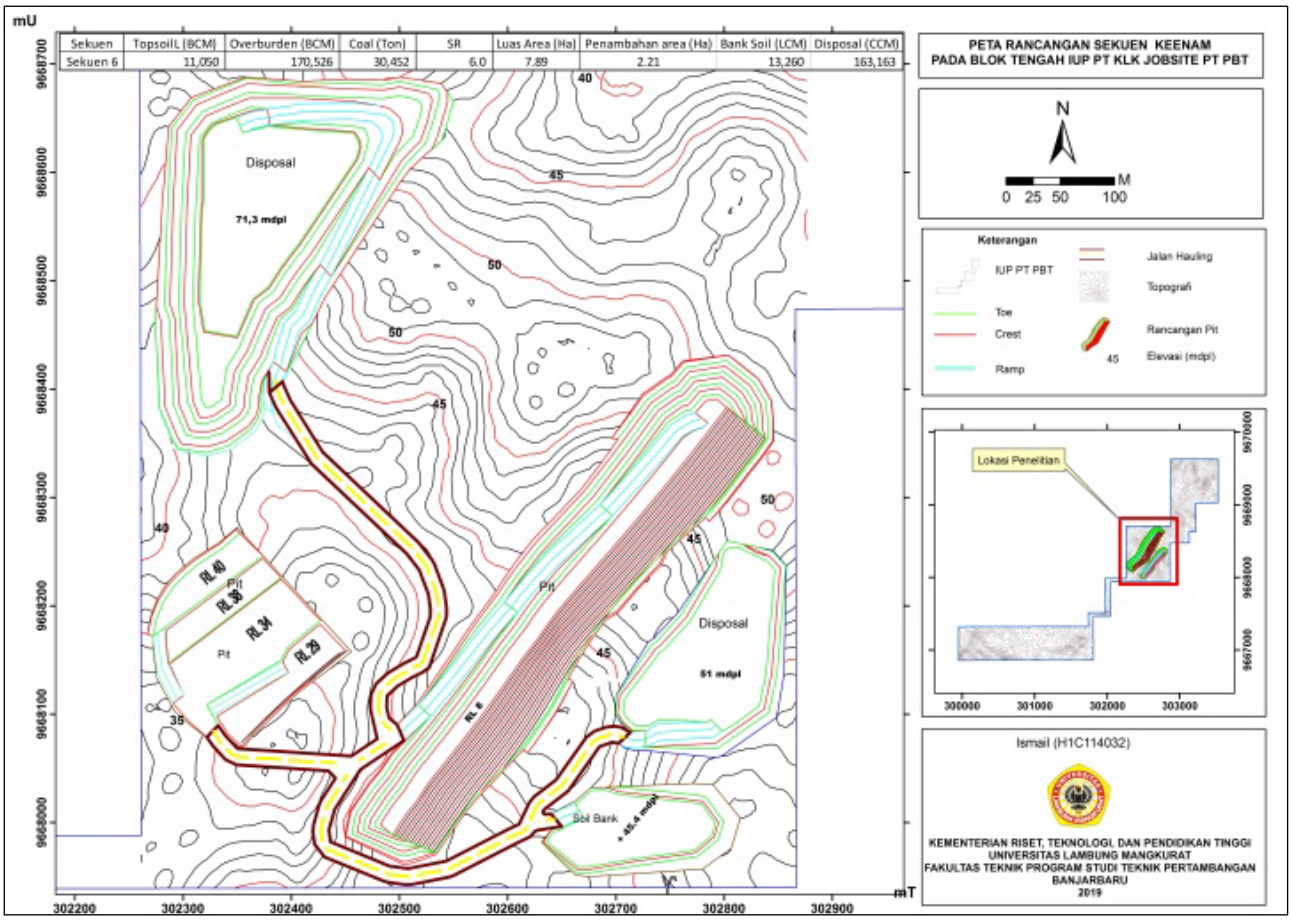
Gambar-A3. Rancangan Sekuen Ketiga



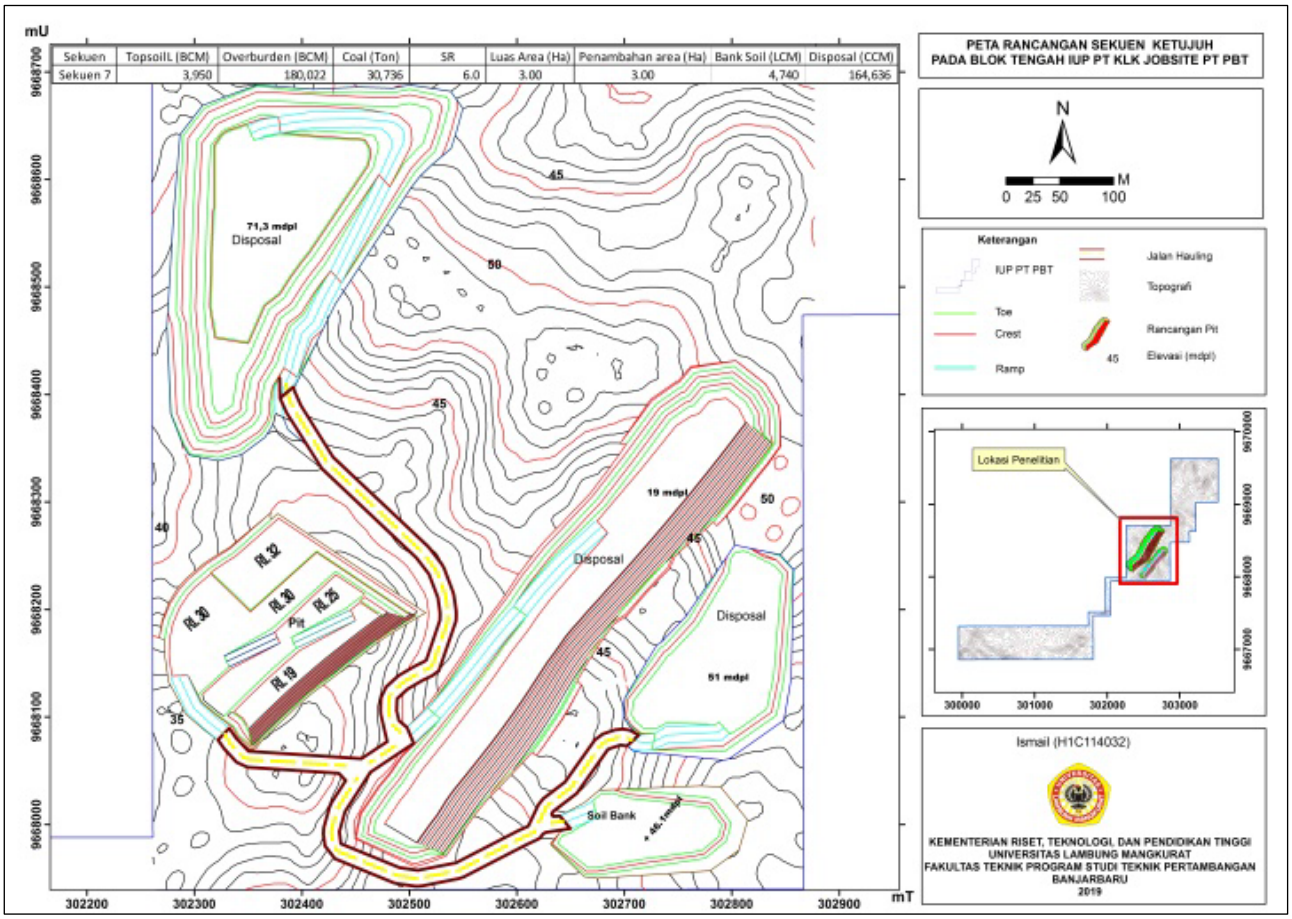
Gambar-A4. Rancangan Sekuen Keempat



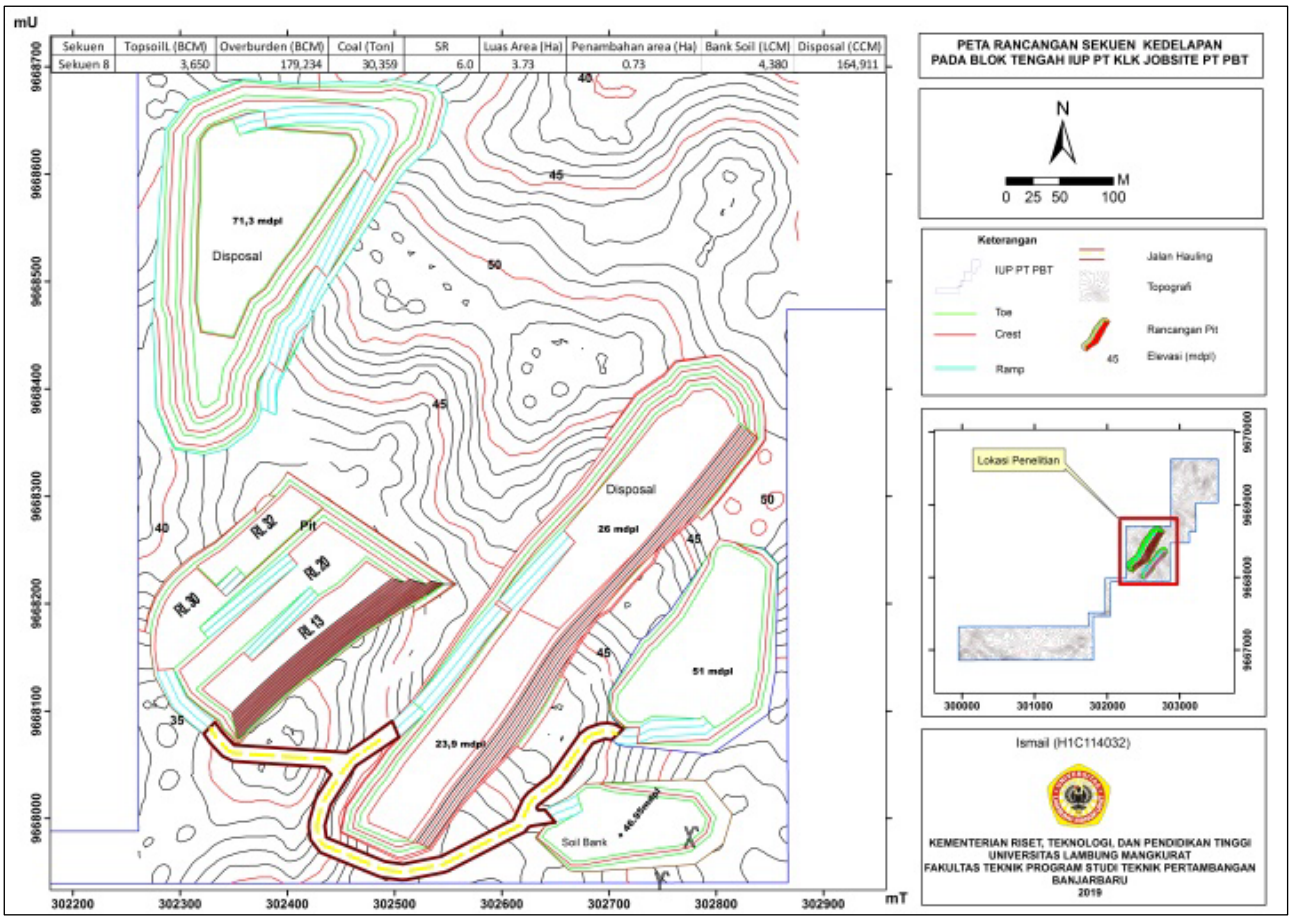
Gambar-A5. Rancangan Sekuen Kelima



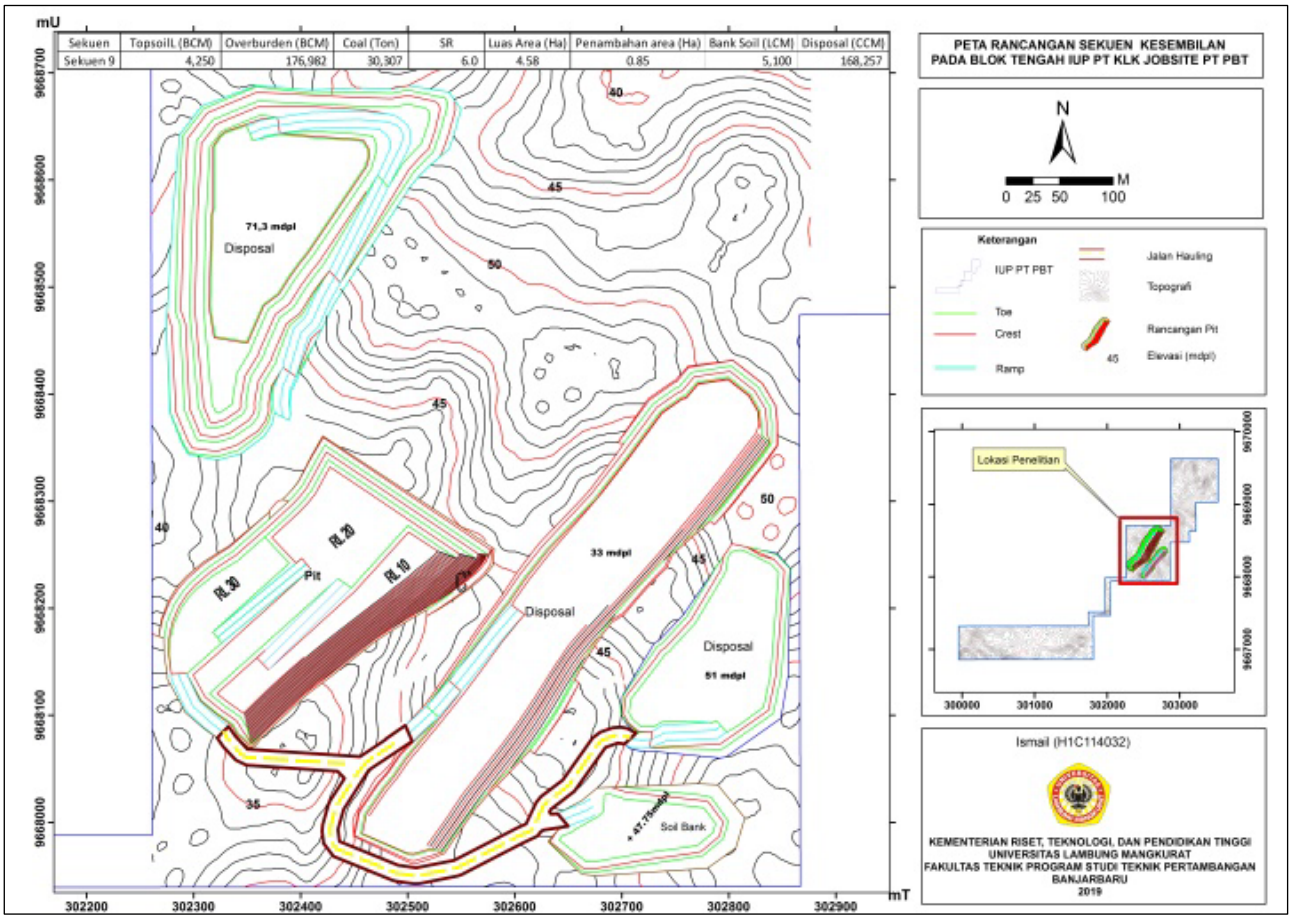
Gambar-A6. Rancangan Sekuen Keenam



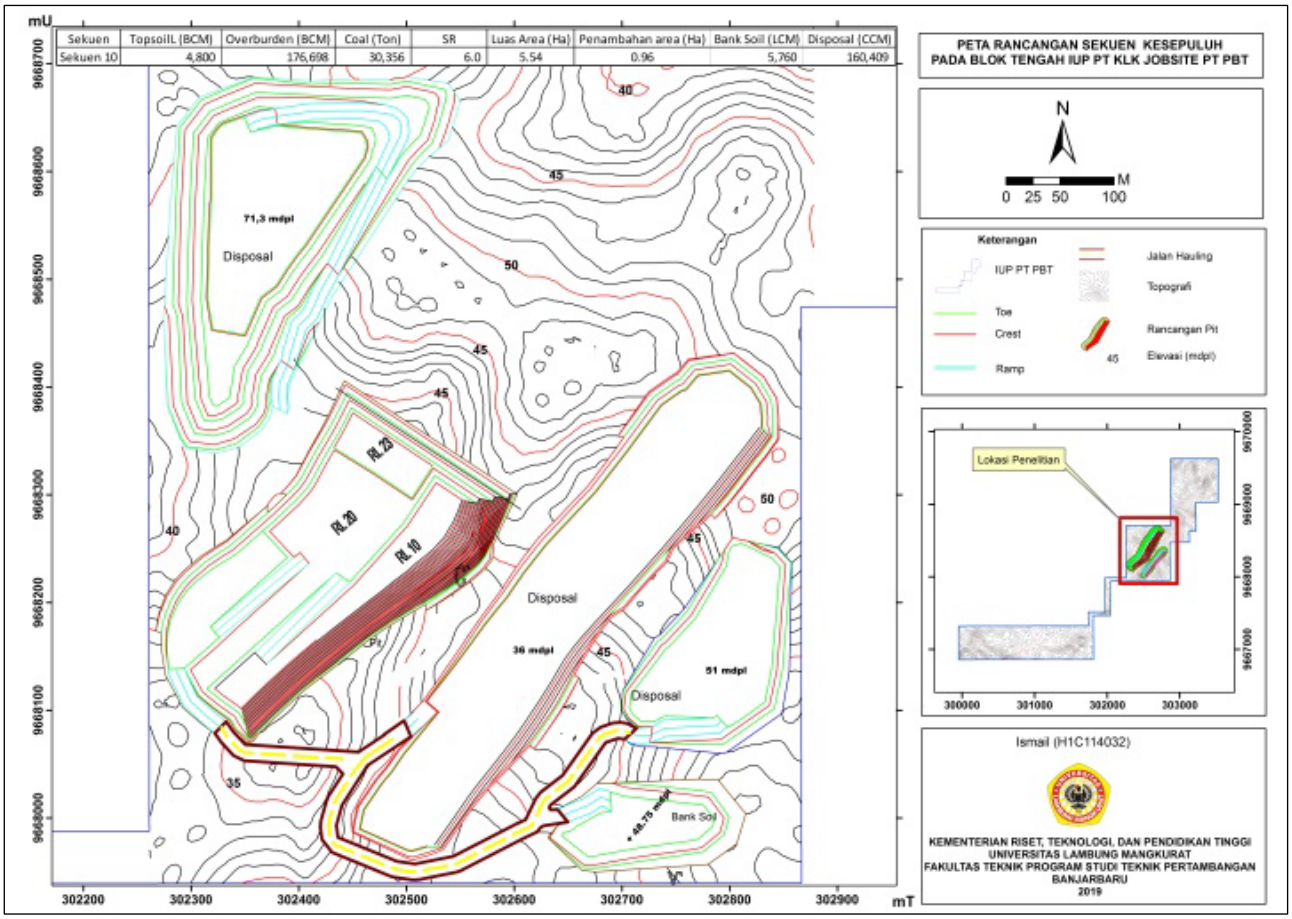
Gambar-A8. Rancangan Sekuen Ketujuh



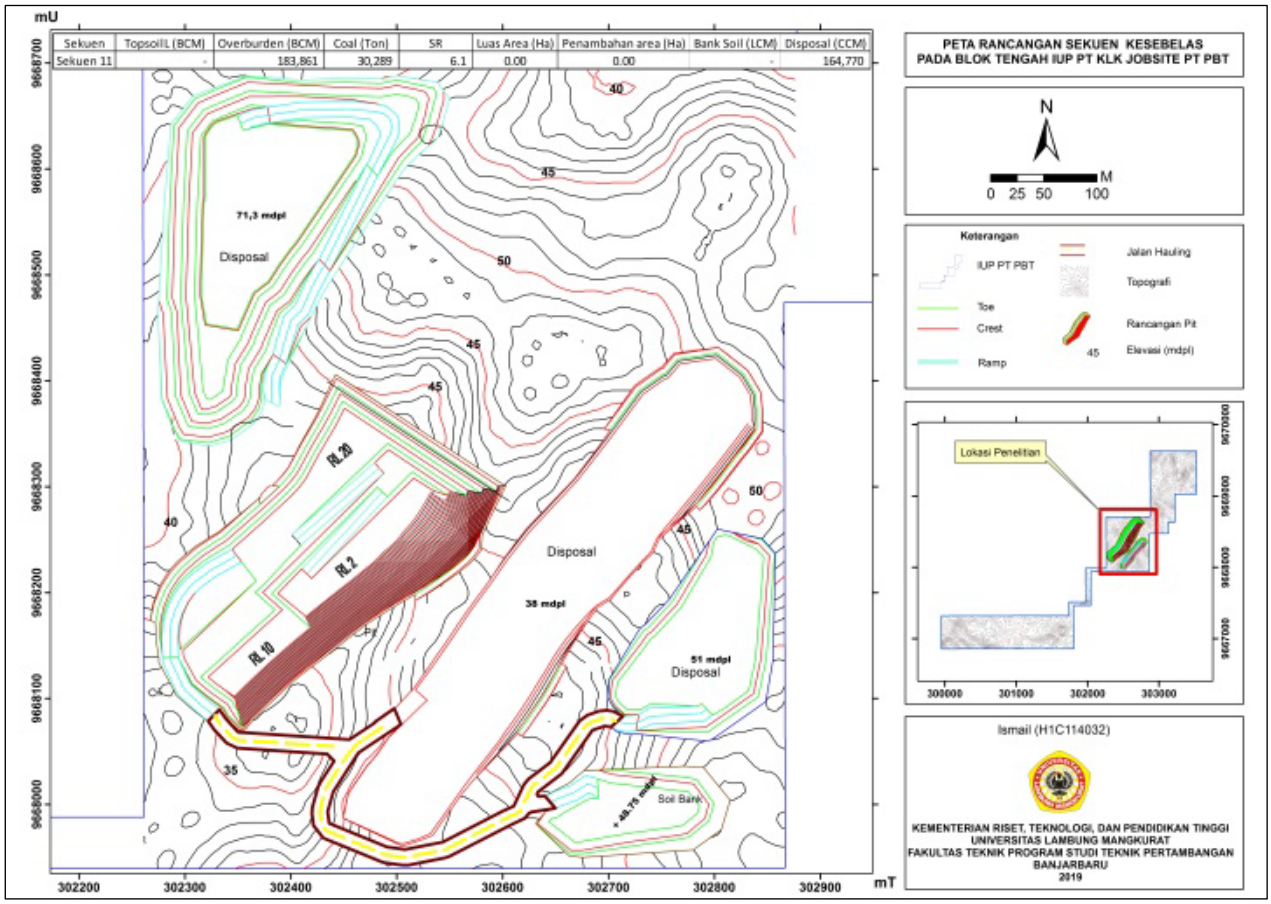
Gambar-A9. Rancangan Sekuen Kedelapan



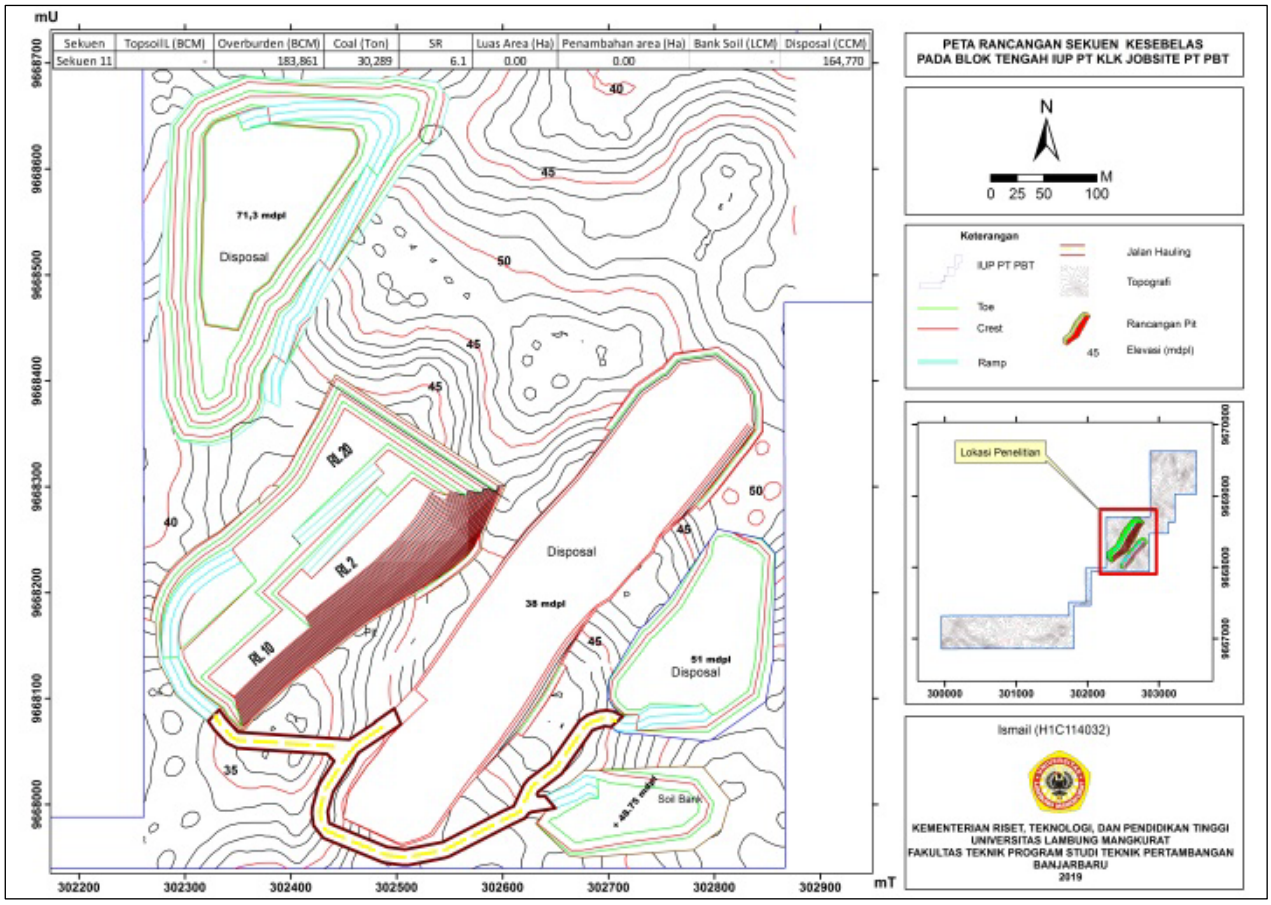
Gambar-A10. Rancangan Sekuen Kesembilan



Gambar-A11. Rancangan Sekuen Kesepuluh



Gambar-14. Rancangan Sekuen Kesebelas



Gambar-A12. Rancangan Sekuen Keduabelas