

Penentuan rancangan dan rencana sekuen penambangan batubara di Pit Akbar PT Bhima Sakti Bersaudara

Determination of design and plan of coal mining sequence in Akbar Pit, PT Bhima Sakti Bersaudara

Jimmi Al Fajri, Nurhakim, Hafidz Noor Fikri*

Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: hafidz@ulm.ac.id

ABSTRAK

PT Bhima Sakti Bersaudara (BSB) akan melakukan kegiatan operasi produksi penambangan Batubara di kecamatan Karang Intan. PT BSB memerlukan tahapan kegiatan penambangan batubara dan cadangan batubara pada setiap sekuen-nya. Dalam penelitian ini pembuatan sekuen penambangan berdasar pada permodelan dan perencanaan dengan pendekatan menggunakan *block*, yaitu yang membagi area penambangan menjadi *blok-blok* kecil atau satuan-satuan penambang terkecil (smallest mining units). Dari hasil penetapan sekuen, 6 tahapan penambangan telah didapatkan luas rencan bukaan tambang berturut-turut, yaitu: 1.21, 1.43, 1.98, 1.98, 1.43, dan 1.21 (dalam satuan luas hektar). Adapun volume *overburden* dan batubara yang akan tergali pada pada setiap sekuen nya, dari tahap 1 sampai dengan 6, berturut-turut yaitu, 64.943 BCM dan 10.189 ton, 86.451 BCM dan 15.540, 75.042 BCM dan 12.031 ton, 55.870 BCM dan 17.002 ton, 45.201 BCM dan 17.128 ton, 39.763 BCM dan 12.166 ton. *Stripping ratio* 6 ditetapkan untuk tahap ke-1 sampai tahap ke-3, serta SR 3 untuk tahap ke-4 sampai tahap ke-6. Rencana dan rancangan sequen yang diberikan dari penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan penambangan di Pit Akbar sampai mencapai batas akhir pit.

Kata-kata kunci: Batubara, tahapan penambangan, penjadwalan tambang, nisbah pengupasan, batuan penutup

ABSTRACT

PT Bhima Sakti Bersaudara (BSB) plans to conduct coal mining production operations in Karang Intan District. To support this, the company requires a sequence of mining stages and coal reserves estimation for each sequence. In this study, the development of mining sequences was based on mine planning and modeling using a block approach, which divides the mining area into smaller blocks or the smallest mining units. Based on the sequencing results, six mining stages were obtained with the planned pit opening areas of 1.21, 1.43, 1.98, 1.98, 1.43, and 1.21 hectares, respectively. The overburden and coal volumes to be excavated in each sequence, from stage 1 to stage 6, are 64,943 BCM and 10,189 tons; 86,451 BCM and 15,540 tons; 75,042 BCM and 12,031 tons; 55,870 BCM and 17,002 tons; 45,201 BCM and 17,128 tons; and 39,763 BCM and 12,166 tons, respectively. A stripping ratio of 6 was applied to stages 1 through 3, while a stripping ratio of 3 was applied to stages 4 through 6. The sequence design developed in this study is expected to serve as a reference for mining operations in Pit Akbar until the final pit limit is reached.

Keywords: coal, mine sequence, mine scheduling, stripping ratio, overburden

PENDAHULUAN

[1] Pertambangan merupakan suatu industri dimana material bahan galian berharga dipisahkan dan diproses dari material pengikut yang tidak berharga. Industri pertambangan sebagai industri hulu yang menghasilkan sumberdaya mineral dan merupakan sumber bahan baku bagi industri hilir yang diperlukan oleh umat manusia di seluruh dunia.

[2] Dalam pertambangan ada beberapa tahap yang harus dilalui terlebih dahulu sebelum memperoleh hasil ekonomis dari kegiatan penambangan yaitu berupa prospeksi, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan hingga reklamasi dan pasca tambang. Sebelum memulai tahapan penambangan diperlukan adanya perencanaan. Perencanaan adalah suatu proses menentukan sesuatu yang ingin dicapai pada masa yang akan datang serta menetapkan tahapan-tahapan yang dibutuhkan untuk mencapainya.

Beberapa penelitian terkait perencanaan dan perancangan tahapan penambangan telah banyak dilakukan. [3,4] Sebagian besar, perencanaan mencakup periode jangka panjang yaitu desain dan rencana penambangan hingga batas akhir desain pit, seperti yang dilakukan Kawalo dkk (2019) dan Melati dkk (2020). [5] Perincian dari rencana penambangan jangka panjang berupa rencana penambangan dengan jangka waktu menengah atau singkat, seperti yang dilakukan oleh Misradin dkk (2020). Pada pelaksanaannya, rencana dan desain harus disesuaikan dengan realisasi kemajuan tambang. [6] Contoh penelitian mengenai pemantauan (review/monitoring) dan penyesuaian rencana dan desain tambang sebagaimana pernah dilakukan oleh Melati dkk (2020).

Perencanaan pada tambang dimaksudkan agar meminimalisir risiko kerugian karena industri pertambangan padat modal, padat teknologi, dan berisiko tinggi. Hal ini menjadi latar belakang penulis melakukan penelitian mengenai perencanaan tambang di PT Bhima Sakti Bersaudara, yang dimana perencanaan tambang merupakan penentuan persyaratan ekonomis maupun teknik untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan yang sangat penting serta urusan teknis pelaksanaannya, terutama yang berkaitan dengan tahapan kegiatan untuk yang berkaitan target produksi.

METODOLOGI

Dalam pembuatan rancangan sekuen, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data primer yang diperoleh dari pengambilan data secara langsung di perusahaan seperti data batas *pit limit* PT Bhima Sakti Bersaudara, data topografi, peta geologi dan batas konsesi.

- Merancang sekuen untuk mencapai target produksi dari PT Bhima Sakti Bersaudara
- Menghitung volume overburden dan batubara pada tiap sekuen yang dibuat.
- Desain pit limit dibagi menjadi unit-unit penambangan terkecil (smallest mining units) yang disebut blok pada perangkat lunak Minescape.
- Batas-batas tahapan penambangan ditetapkan dengan mempertimbangkan kemajuan tambang agar memanjang (extend) ke arah strike dan melebar (expand) ke arah penunjaman endapan batubara.
- Batas elevasi dan blok-blok yang dibongkar harus menyediakan ruang kerja yang cukup agar aktivitas pembongkaran overburden, penambangan batubara, pengangkutan, dan pemeliharaan pit dapat berlangsung leluasa dan lancar.
- Kemiringan lantai pit aktif tidak boleh terlalu curam agar kecepatan alat angkut saat menanjak tetap optimal.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Pengolahan Data Rancangan Sekuen

- Sekuen Tahap Pertama

Pembuatan sekuen tahap pertama dilakukan dengan software Minescape 5.7. Pada sekuen tahap pertama dibuat sekuen dengan cadangan batubara sebesar 10.189 MT dan Overburden sebesar 64.943 Bcm atau dengan kata lain, Rancangan Sekuen tahap pertama memiliki nilai SR sebesar 1 : 6, Rancangan sekuen tahap pertama memiliki luas total bukaan sebesar 1.98 Hektare dan elevasi terendah nya adalah 25 Mdpl dan elevasi tertingginya adalah 45 Mdpl.

- Sekuen Tahap Kedua

Pembuatan sekuen penambangan tahap kedua dibuat dengan meneruskan arah bukaan sekuen tahap pertama mengikuti arah strike batubara ke arah timur laut, sekuen tahap kedua memiliki cadangan batubara yang lebih besar dari sekuen tahap pertama, sekuen tahap kedua memiliki cadangan batubara sebanyak 15.540 Mt dan overburden sebesar 86.451 Bcm, atau dengan kata lain rancangan sekuen tahap kedua memiliki nilai SR sebesar 1 : 6. Rancangan sekuen tahap kedua memiliki total luas bukaan sebesar 1.21 Hektare, elevasi terendah dari sekuen penambangan tahap kedua adalah 25 Mdpl dan elevasi tertingginya adalah 40 Mdpl

- Sekuen Tahap Ketiga

Pembuatan sekuen tahap ketiga dibuat dengan meneruskan arah bukaan sekuen tahap kedua mengikuti arah strike batubara ke arah timur laut hingga dibatasi side wall yang sudah ditetapkan pada pit limit, sekuen tahap ketiga memiliki cadangan batubara yang sedikit lebih kecil jika dibandingkan dengan tahap kedua, cadangan sekuen tahap ketiga untuk batubara yaitu sebesar 12.031 Mt dan jumlah volume overburden pada tahap ketiga ini yaitu sebesar 75.042 Bcm, atau dengan kata lain sekuen tahap ketiga memiliki nilai nisbah kupas sebesar 1 : 6. Untuk sekuen tahap ketiga ini sendiri memiliki total luas bukaan sebesar 1.43 Hektare, elevasi terendah dari sekuen tahap ketiga sendiri yaitu 25 Mdpl dan elevasi tertingginya yaitu 37 Mdpl.

- Sekuen Tahap Keempat

Pembuatan sekuen tahap keempat dibuat dengan meneruskan arah galian ke arah down dip batubara hingga membentuk high wall sesuai dengan pit limit yang sudah ditetapkan PT. Bhima Sakti Bersaudara dan sekuen tahap keempat memiliki lokasi yang sama dengan sekuen tahap ketiga. Sekuen tahap keempat memiliki cadangan batubara yang lebih besar jika dibandingkan dengan sekuen tahap ketiga, yaitu dengan cadangan batubara sebesar 17.022 Mt dan volume overburden sebesar 55.870 Bcm, atau dengan kata lain sekuen tahap keempat memiliki nisbah kupas yang lebih kecil dibandingkan sekuen tahap ketiga, yaitu sebesar 1 : 3. Untuk sekuen tahap keempat ini sendiri memiliki total luas bukaan sebesar 1.43 Hektare, elevasi terendah dari sekuen tahap keempat yaitu 5 Mdpl dan elevasi tertinggi dari sekuen tahap keempat yaitu 25 Mdpl.

- Sekuen Tahap Kelima

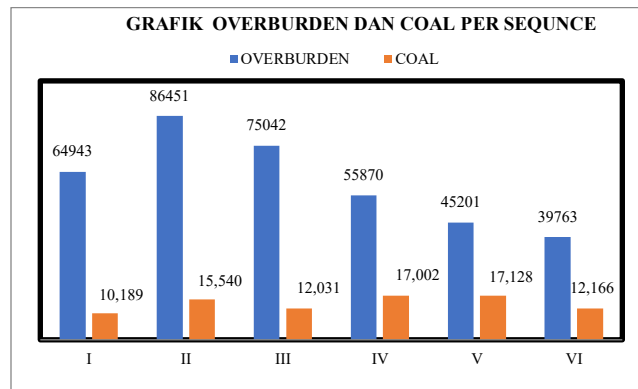
Rancangan sekuen tahap kelima ini dibuat dengan meneruskan sekuen tahap keempat mengikuti arah sebaran batubara ke arah barat daya. Sekuen tahap kelima berlokasi sama dengan sekuen tahap kedua, hanya saja sekuen tahap kelima memiliki elevasi yang lebih rendah, yaitu dimulai dari elevasi 25 Mdpl hingga elevasi 5 Mdpl, elevasi tahap kelima membentuk jenjang side wall pada arah barat daya, untuk cadangan batubara, sekuen tahap kelima memiliki volume yang tidak jauh berbeda dengan sekuen tahap keempat, yaitu 17.128 Mt dan volume overburden pada tahap kelima ini yaitu sebesar 45.201 Bcm, dengan kata lain, sekuen tahap kelima memiliki nisbah kupas sebesar 1 : 3. Untuk luasan sendiri, sekuen tahap kelima ini memiliki total luas sebesar 1.21 Hektare.

- Sekuen Tahap Keenam

Rancangan sekuen tahap keenam ini adalah tahapan terakhir sebelum menjadi pit limit yang sudah ditentukan, Rancangan sekuen tahap keenam mengikuti arah sebaran batubara ke arah barat daya hingga side wall yang sudah ditentukan pada rancangan pit limit PT. Bhima Sakti Bersaudara, Rancangan sekuen tahap keenam memiliki elevasi tertinggi yaitu 25 Mdpl dan elevasi terendah 5 Mdpl, untuk cadangan batubara sekuen tahap keenam sendiri memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan tahap kelima, untuk batubara memiliki cadangan sebanyak 12.166 Mt dan volume overburden sendiri, sebanyak 39.763 Bcm. Dengan kata lain, sekuen tahap keenam memiliki nisbah kupas sebesar 1 : 3. Untuk luasan sendiri, sekuen tahap kelima memiliki total luasan sebesar 1.98 Hektare.

Pembahasan

Pada desain Pit tahap pertama yang sudah dibuat, maka didapatkan volume batubara sebesar 10.189 Mt dan Volume overburden sebesar 64.943 Bcm, atau dengan kata lain desain pit tahap pertama memiliki nisbah kupas sebesar 1 : 6, dan untuk luasan pit tahap pertama sendiri adalah 1.98 Hektare, pada sekuen tahap pertama dilakukan penambangan dari low wall ke arah high wall, dengan elevasi tertinggi yaitu 45 Mdpl dan elevasi terendah pada penambangan tahap pertama ini adalah 25 Mdpl, dengan volume batubara yang didapat pada penambangan tahap pertama ini dapat dikatakan 11 % dari target produksi yang sudah ditetapkan oleh PT.Bhima Sakti Bersaudara.



Gambar-1. Grafik volume overburden dan tonase batubara per sequence

Pada desain Pit tahap kedua yang sudah dibuat, didapatkan volume batubara sebesar 15.540 Mt dan overburden sebesar 86.451 Bcm, dengan kata lain desain pit tahap kedua memiliki nisbah kupas sebesar 1 : 6, jika dikaitkan dengan target produksi maka desain pit tahap kedua memiliki nilai 17 % dari target produksi yang sudah ditentukan oleh PT.Bhima Sakti Bersaudara, untuk penambangan tahap kedua ini melanjutkan dari penambangan tahap pertama, atau melanjutkan penambangan sesuai dengan arah sebaran batubara, untuk elevasi tertinggi pada penambangan tahap kedua ini adalah 40 Mdpl dan elevasi terendah nya adalah 25 Mdpl.

Desain Pit tahap ketiga yang sudah dibuat memiliki volume batubara sebesar 12.031 Mt dan jumlah volume overburden pada tahap ketiga ini yaitu sebesar 75.042 Bcm. Dengan kata lain, sekuen tahap ketiga ini memiliki nisbah kupas sebesar 1 : 6, Jika dikaitkan dengan target produksi yang ditentukan oleh PT.Bhima Sakti Bersaudara maka desain pit tahap ketiga ini memiliki nilai 17 % dari target produksi yang sudah ditentukan, untuk penambangan tahap ketiga ini dilakukan dengan meneruskan penambangan tahap kedua hingga sisi side wall dan memiliki elevasi terendah yaitu 25 Mdpl dan memiliki elevasi tertinggi yaitu 37 Mdpl.

Tabel-1. Volume overburden dan tonase batubara per sequence

Sekuen	Overburden (Bcm)	Batubara (Ton)	SR
1	64943	10189	6
2	86451	15540	6
3	75042	12031	6
4	55870	17002	3
5	45201	17128	3
6	39763	12166	3

Desain Pit tahap Keempat, untuk desain pit tahap keempat ini memiliki lokasi yang sama dengan desain pit tahap ketiga, hanya saja untuk desain pit tahap keempat ini memiliki elevasi yang lebih rendah dibandingkan dengan desain pit tahap ketiga, untuk desain pit tahap keempat ini memiliki elevasi terendah hingga 5 Mdpl, desain pit tahap empat ini sendiri memiliki cadangan batubara sebesar cadangan batubara sebesar 17.022 Mt dan volume overburden sebesar 55.870 Bcm, atau dengan kata lain sekuen tahap keempat memiliki nisbah kupas yang lebih kecil dibandingkan sekuen tahap ketiga, yaitu sebesar 1 : 3. Desain pit keempat ini memiliki luas bukaan sebesar 1.43 Hektare, pada desain pit keempat ini penambangannya berfokus pada batubara, dimana bukaan batubara ke arah down dip hingga bertemu batas penambangannya dan membentuk high wall.

Desain Pit tahap kelima, desain pit tahap kelima ini memiliki lokasi yang sama dengan desain pit tahap ketiga, desain pit tahap kelima ini meneruskan desain pit tahap ke empat, atau dengan kata lain meneruskan desain pit tahap keempat sesuai dengan arah sebaran batubara, desain pit tahap kelima ini memiliki elevasi terendah sama dengan desain pit tahap ke empat, yaitu 5 mdpl, desain pit tahap ke lima ini memiliki cadangan batubara yang kurang lebih sama dengan cadangan batubara pada pit tahap ke empat, yaitu 17.128 Mt dan volume overburden sebesar 45.201 Bcm, desain pit tahap ke lima memiliki nilai nisbah kupas yang sama dengan desain pit tahap ke empat, yaitu sebesar 1 : 3. Desain pit tahap ke lima ini

memiliki luas bukaan sebesar 1.21 Hektare, pada desain pit tahap ke lima ini memiliki focus pada pengambilan batubara ke arah down dip hingga bertemu batas penambangan dan membentuk high wall.

Desain pit tahap keenam, atau desain pit akhir dari tahap penambangan, desain pit tahap ke enam memiliki yang sama dengan pit tahap pertama, hanya saja desain pit tahap ke enam ini memiliki elevasi terendah yang berbeda dengan tahap pertama, untuk elevasi terendah desain pit tahap ke enam ini adalah 5 Mdpl, desain pit tahap ke enam ini memiliki cadangan batubara sebesar 12.166 Mt dan overburden sebesar 39.763 Bcm, desain pit tahap ke enam ini memiliki nilai nisbah kupas yang sama dengan desain pit tahap ke lima, yaitu 1 : 3, desain pit tahap ke enam ini memiliki luas bukaan sebesar 1.98 Hektare, desain pit tahap ke enam ini memiliki focus pada pengambilan batubara ke arah down dip, hingga membentuk bukaan sesuai dengan pit yang sudah direncanakan.

KESIMPULAN

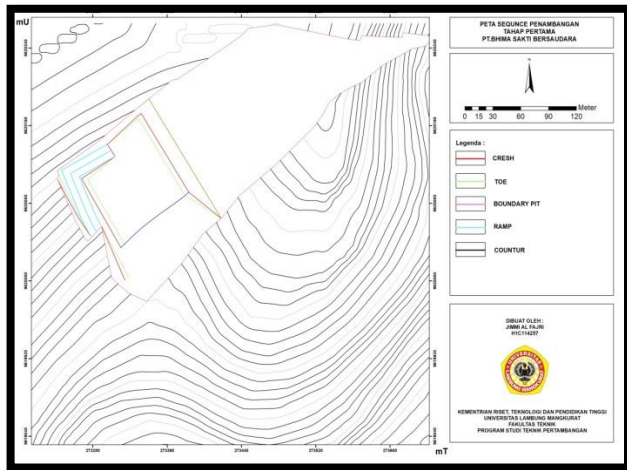
Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini, adalah sebagai berikut.

1. Rancangan Sekuen yang dibuat adalah 6 Tahapan, Sekuen Pertama memiliki Luas 1.98 Hektar, Sekuen Kedua memiliki Luas 1.21 Hektare, Sekuen Ketiga memiliki Luas 1.98 Hektare, Sekuen Keempat memiliki Luas 1.43 Hektare, Sekuen Kelima memiliki Luas 1.21 Hektare, Sekuen Keenam memiliki Luas 1.98 Hektare.
2. Volume Overburden dan Batubara pada setiap Sekuen :
 - a. Desain pit tahap pertama memiliki volume batubara sebesar 10.189 MT dan volume *overburden* sebesar 64.943 Bcm.
 - b. Desain pit tahap kedua memiliki volume batubara sebesar 15.540 Mt dan volume *overburden* sebesar 86.451 Bcm.
 - c. Desain pit tahap ketiga memiliki volume batubara sebesar 12.031 Mt dan volume *overburden* sebesar 75.042 Bcm.
 - d. Desain pit tahap keempat memiliki volume batubara sebesar 17.022 Mt dan volume *overburden* sebesar 55.870 Bcm.
 - e. Desain pit tahap kelima memiliki volume batubara sebesar 17,128 Mt dan volume *overburden* sebesar 45.201 Bcm.
 - f. Desain pit tahap keenam memiliki volume batubara sebesar 12.166 Mt dan volume *overburden* sebesar 39,763 Bcm.

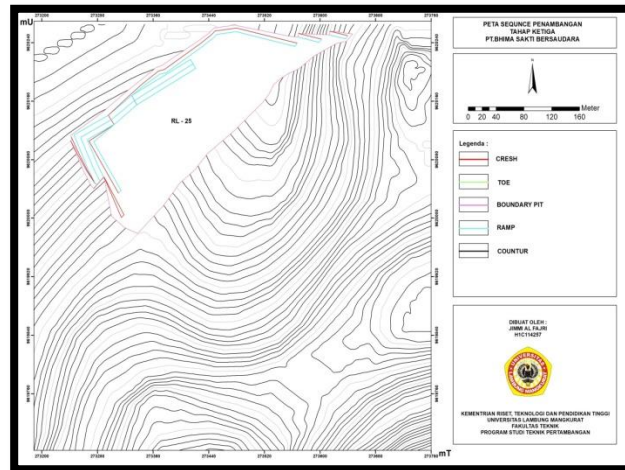
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurhakim & Melati. *Permodelan dan Perencanaan Tambang*. Program Studi Teknik Pertambangan. UNLAM: Banjarbaru. 2011.
- [2] Hustrulid, W., and Kuchta. M., *Open Pit Planning & Design*. Vol 1, A.A: Balkema/Rotterdam/Brockfield. 1995.
- [3] Kawalo, G. A. Y., Saismana, U., & Melati, S. Pemodelan Endapan Batubara dan Perancangan Life of Mine Pit F pada PT Borneo Indobara (BIB) Kecamatan Angsana. *Jurnal Himasapta*, 4(2). 2019.
- [4] Melati, S., Hakim, R. N., Suhudi, M., & Putra, E. F. I. Perancangan dan Penjadwalan Tambang Batu Andesit Kuari Blok 2 Di PT Mosa Indo Palma. *Jurnal Pertambangan*, 4(4), 186-195. 2020.
- [5] Misradin, M., Santoso, E. and Melati, S., Perencanaan Penambangan Batubara Pada Pit B Selama Triwulan I Tahun 2019 Di PT Kalimantan Lintas Khatulistiwa. *Jurnal Himasapta*, 5(1). 2020.
- [6] Melati, S., Hakim, A. and Dwiatmoko, M.U., Review Kemajuan Tambang Bulan November 2019 dan Perencanaan Tambang Bulan Desember 2019 di Tambang Terbuka Batubara. *Jurnal Geomine*, 8(03), pp.181-192. 2020.

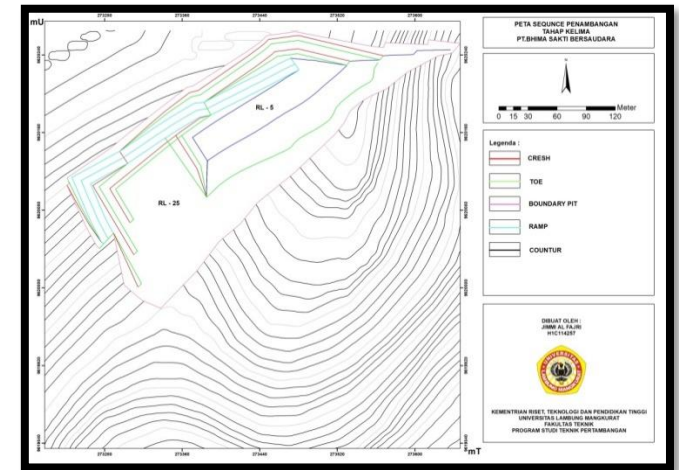
Gambar-A. Peta Rancangan Sekuen



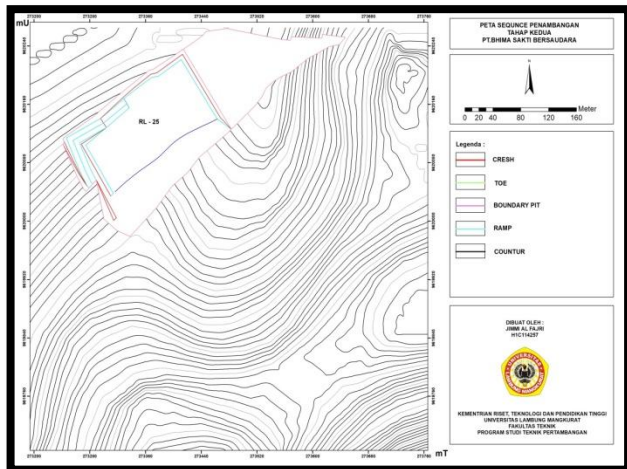
Gambar-A1. Rancangan Sekuen Tahap Pertama



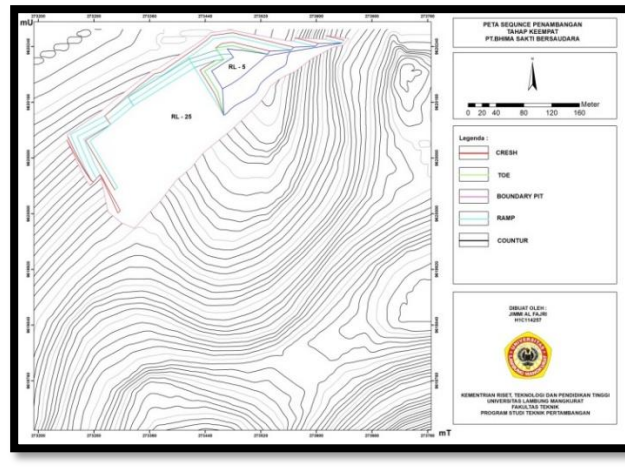
Gambar-A3. Rancangan Sekuen Tahap Ketiga



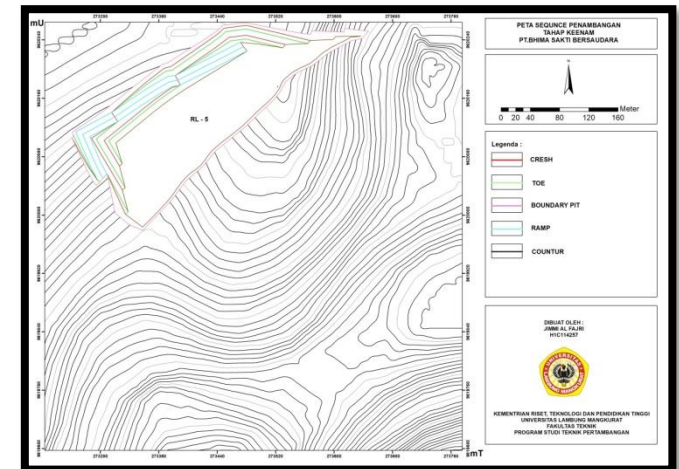
Gambar-A5. Rancangan Sekuen Tahap Kelima



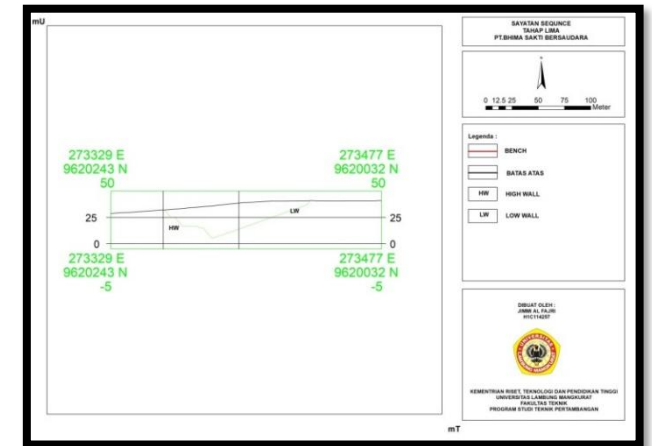
Gambar-A2. Rancangan Sekuen Tahap Kedua



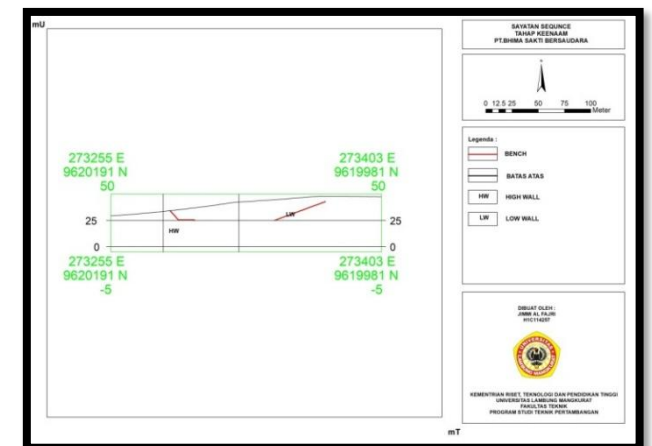
Gambar-A4. Rancangan Sekuen Tahap Keempat



Gambar-A6. Rancangan Sekuen Tahap Keenam



Gambar-B5. Sayatan Sekuen Tahap Kelima



Gambar-B6. Sayatan Sekuen Tahap Keenam