

# RANCANGAN MINE SEQUENCE PADA PENAMBANGAN BATUBARA UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI PIT J NORTH PT MULTI HARAPAN UTAMA, KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Danny Alfianto<sup>1a</sup>, Aldin Ardian<sup>1</sup>, Tedy Agung<sup>1</sup>, Inmarlinianto<sup>1</sup>, Untung Soekamto<sup>1</sup>, Juanita R.Horman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

<sup>2</sup>Universitas Papua

<sup>a</sup>email: [dannyalfianto@gmail.com](mailto:dannyalfianto@gmail.com)

## ABSTRACT

*PT Multi Harapan Utama (PT MHU) is a coal mining company that holds a Mining License (IUP) in Indonesia. PT MHU is located in Kutai Kartanegara, East Kalimantan. One of PT MHU's working areas is pit J North, where an open pit system is applied. This study aims to build a technical design from February to April 2023. Based on the design, in February 2023, the production of overburden and the coal were 2.188.953 Bcm and 121.899 tons, respectively (SR of 17,38:1). In March 2023, the overburden and the coal were 2.206.138 Bcm and 117.476 tons, respectively (SR of 18,78:1). In April 2023, the overburden and the coal were 1.965.037 and 107.229 tons, respectively (SR of 18,33:1). The disposal was in the east of the pit. The area of the disposal was 52,7 Ha with a capacity of 8.640.258 Lcm. Based on the design, Teracce Dump method was applied to design the disposal. It is due to the relatively flat topography*

*Keywords: Design, Mine Squence, Stripping Ratio, Productivity*

## ABSTRAK

PT Multi Harapan Utama (PT MHU) adalah perusahaan pemilik Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang bergerak di bidang pertambangan batubara. PT MHU berlokasi di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Salah satu area kerja PT MHU adalah pit J North, di mana sistem penambangan yang digunakan adalah sistem tambang terbuka dengan metode open pit coal mining. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan teknis penambangan batubara dari bulan Februari hingga April 2023. Berdasarkan desain bulan Februari 2023, didapatkan volume overburden sebesar 2.188.953 Bcm dan batubara sebesar 121.899 ton dengan SR 17,38 : 1; pada bulan Maret 2023, didapatkan volume overburden sebesar 2.206.138 Bcm dan batubara sebesar 117.476 dengan SR 18,78 : 1; pada bulan April 2023, didapatkan volume overburden sebesar 1.965.037 Bcm dan batubara sebesar 107.229 ton dengan SR 18,33 : 1. Rancangan disposalterletak di sebelah timur dari pit. Luas dari disposal adalah 52,7 Ha dengan kapasitas sebesar 8.640.258 Lcm. Berdasarkan desain, disposal yang diterapkan adalah teracce dump karena topografi di daerah penelitian relatif landai (*author*).

Kata Kunci: Perancangan, mine squence, stripping ratio, produktivitas

## I. PENDAHULUAN/INTRODUCTION

PT Multi Harapan Utama (MHU) adalah perusahaan pemilik Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang bergerak dibidang pertambangan batubara. PT MHU berlokasi di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Salah satu area kerja PT MHU adalah Pit J North, di mana sistem penambangan yang digunakan adalah sistem tambang terbuka dengan metode open pit coal mining. PT MHU akan melakukan penambangan pada Pit J North dari bulan Februari hingga April tahun 2023. Namun, PT MHU belum memiliki rancangan teknis penambangan dan rancangan disposal. Oleh karena itu, perusahaan perlu membuat rancangan jangka pendek (Short Term Plan) untuk memenuhi target produksi penambangan batubara pada bulan Februari sebesar 109.900 ton, bulan Maret sebesar 112.700 ton, dan bulan April sebesar 106.600 ton. Selanjutnya, untuk pengupasan

lapisan overburden PT MHU menargetkan pada bulan Februari sebesar 2.080.00 Bcm, bulan Maret sebesar 2.181.00 Bcm, dan bulan April sebesar 1.948.00 Bcm. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan teknis penambangan sebagai acuan dalam operasi penambangan di pit J North. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rancangan teknis penambangan, rancangan disposal, dan menentukan kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut untuk kegiatan penambangan. Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu, target produksi sesuai dengan target produksi perusahaan. Pembuatan rancangan teknis penambangan menggunakan topografi terbaru pit J North bulan Januari 2023 dengan menggunakan rekomendasi geoteknik PT MHU. Penentuan alat gali-muat dan alat angkut menggunakan alat yang tersedia dari PT MHU. Selain itu, penanganan masalah air tambang dan rancangan penyaliran tidak dibahas pada penelitian ini.

## II. METODE/METHOD

Dalam penyelesaian permasalahan penelitian ini, tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### 1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh berbagai macam referensi Pustaka yang dapat mendukung penelitian baik itu dari buku, jurnal, maupun karya tulis ilmiah.

### 2. Observasi Lapangan

Pengamatan dilakukan dengan melakukan peninjauan lapangan secara langsung. Pada tahap ini pengamatan kondisi dan keadaan di lapangan dilakukan untuk mencari informasi pendukung yang terkait dengan permasalahan yang akan dibahas.

### 3. Pengambilan data, antara lain :

#### a. Primer

- 1) Data cycle time alat gali-muat
- 2) Data cycle time alat angkut.

#### b. Sekunder

- 1) Target produksi perusahaan
- 2) Topografi bulan Januari 2023
- 3) Data geoteknik
- 4) Spesifikasi dan jumlah alat mekanis
- 5) Data effective working hours

### 4. Pengolahan Data

a. Membuat rancangan teknis kemajuan penambangan dari bulan Februari hingga bulan April 2023 sesuai dengan target produksi dan stripping ratio yang telah ditentukan.

b. Membuat rancangan disposal untuk bulan Februari hingga bulan April 2023.

c. Menentukan jumlah kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut dari bulan Februari hingga bulan April 2023.

### 5. Analisis Data dan Pembahasan

Hasil dari pengolahan data mengenai rancangan teknis penambangan dari bulan Februari hingga April 2023, rancangan disposal, dan kebutuhan alat mekanis dilakukan analisis untuk mengetahui apakah rancangan tersebut sudah sesuai dengan target produksi yang telah ditentukan.

### 6. Kesimpulan dan Saran

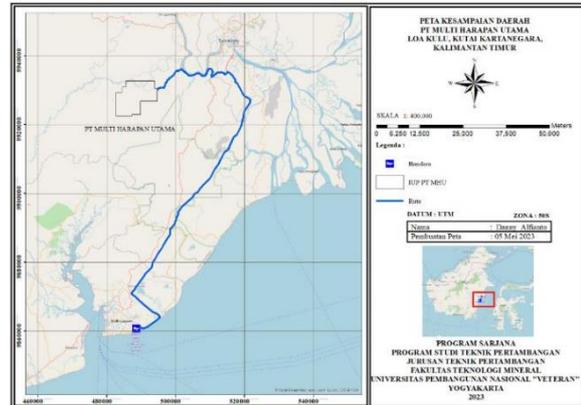
Kesimpulan diambil berdasar hasil analisis dan saran dihasilkan berdasar potensi-potensi peningkatan produktivitas alat-alat mekanis yang ada. Kesimpulan maupun saran yang teridentifikasi dapat digunakan PT MHU sebagai bahan acuan atau bahan evaluasi dalam penambangan batubara.

## III. HASIL/RESULT

### 1. Lokasi dan Kesampaian Daerah

Secara administrasi, lokasi penambangan batubara PT MHU termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan

Timur. Secara geografis lokasi penelitian terletak di 0°32'11.14" LU dan 117°1'38.43" BT. Adapun peta kesampaian daerah PT MHU dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1. 1 Peta Kesampaian Daerah PT MHU

### 2. Rancangan Teknis Penambangan Batubara

Rancangan teknis penambangan batubara adalah sebagai berikut :

a. Front kerja penambangan Front kerja penambangan dirancang untuk bisa digunakan sebagai tempat alat mekanis bekerja secara optimal. Alat gali-muat dan alat angkut terbesar yang digunakan adalah Hyundai 850LC dan Komatsu HD465. Berdasarkan alat mekanis tersebut lebar minimum front penambangan adalah 23 meter.

b. Rancangan Jalan Tambang Alat angkut terbesar yang digunakan adalah Komatsu HD465 dengan lebar kendaraan 5,39 meter. Jalan yang direncanakan memiliki 2 jalur. Berdasarkan hal tersebut, lebar jalan lurus adalah 20 meter. Sedangkan, untuk lebar jalan pada tikungan adalah 30 meter.

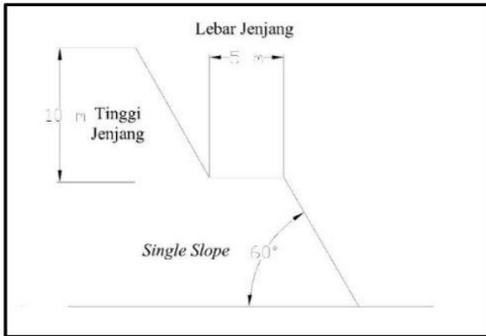
*Superelvasi* berfungsi untuk mencegah atau menghindari kendaraan tergelincir . kecepatan yang direncanakan adalah 20 km/jam, sehingga superelevasi yang didapatkan adalah 0,05 m/m. Berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 1827/K/30/MEM/2018, kemiringan jalan tambang atau jalan produksi dibuat tidak boleh lebih dari 12% sehingga dalam rancangan kemiringan jalan di PT MHU menggunakan grade sebesar 8%

## IV. PEMBAHASAN/DISCUSSION

Pembuatan desain dan perhitungan volume penambangan menggunakan bantuan Software Minescape 5.7. Software Minescape 5.7 digunakan untuk pemodelan endapan batubara dan perencanaan tambang. Pemodelan endapan yang sudah dilakukan PT MHU selanjutnya dilakukan pembuatan desain dengan memperhitungkan beberapa parameter sebagai berikut

- a. Geometri Jenjang Penambangan Geometri jenjang yang diterapkan di PT MHU yaitu

tinggi jenjang 10 meter, lebar jenjang 5 meter, dan single slope sebesar 60°. Adapun geometri penambangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. 2 Dimensi Geometri Jenjang Penambangan

b. Waktu Kerja

PT MHU menerapkan waktu kerja 24 jam yang dibagi menjadi 2 shift perhari. Dalam merencanakan, memperhitungkan, dan menilai kinerja alat mekanis, perlu memperhatikan kehilangan waktu kerja. Kehilangan waktu kerja disebabkan oleh faktor alam, alat, dan manusia. Untuk mengetahui waktu kerja efektif dan besarnya kehilangan waktu kerja dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. 1 Effective Working Hours PT MHU

Subject	Description	Parameter	Feb-23	Mar-23	Apr-23
Month			Feb-23	Mar-23	Apr-23
Week			Feb-23	Mar-23	Apr-23
Date From			1-Feb	1-Mar	1-Apr
Date To			28-Feb	31-Mar	30-Apr
Day			28	31	30
Holiday			0.0	0.0	0.5
Hours/ Day		12 24	672	744	708
Maintenance Time	Machine Availability		96%	96%	96%
	Maintenance Hours		29.87	33.07	31.47
Available Hours		Hrs	642.13	710.93	676.53
Idle Time	Rain		78.00	90.17	74.45
	Slippery		39.00	45.09	37.23
	Idle Time Hours		117.00	135.26	111.68
Net Available Hours			525.13	575.68	564.86
Delay Time	Rest & Meal		56.00	62.00	59.00
	Friday Pray		4.00	4.00	5.00
	Ramadhan Fasting		25.00	2.00	-
	Pre-Start Check		10.94	11.99	11.77
	Greasing and Refueling		10.94	11.99	11.77
	Safety Meeting		2.00	2.00	2.50
	Blasting		-	-	-
	Shift Change		10.94	11.99	11.77
	Move/Relocate		5.47	6.00	5.88
	Others		5.47	6.00	5.88
	Delay time Hours		130.76	117.97	113.57
Utilised Hours		Hrs	394.37	457.71	451.29
Use of Availability		%	61%	64%	67%

c. Jenis Alat Mekanis Penambangan

Alat mekanis sangat berpengaruh dalam kegiatan penambangan. Hal itu berpengaruh dalam jangkauan maupun geometri yang akan dibuat. Jenis alat mekanis yang digunakan untuk kegiatan penambangan menggunakan alat yang sudah tersedia di PT MHU. Jenis alat mekanis penambangan dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Jenis Alat Mekanis PT MHU

Jenis Alat	Aktivitas	Peralatan
Alat Gali-Muat	Penggalian dan Pemuatan Overburden	Hyundai 850LC
	Penggalian dan Pemuatan Batubara	Komatsu PC300
Alat Angkut	Penggalian dan Pemuatan Overburden	Komatsu HD465
	Penggalian dan Pemuatan Batubara	Hino Profia 5041

d. Swell Factor

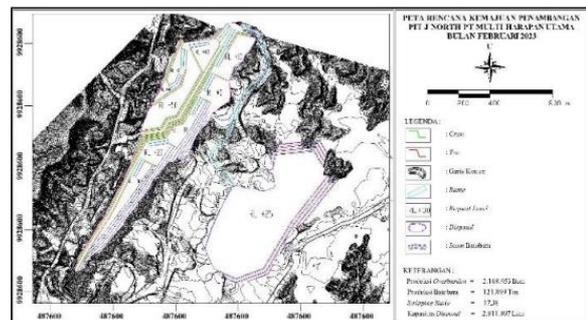
Faktor pengembangan material didapatkan dari perbandingan nilai bank density dan loose density yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. 3 Swell Factor

	Nilai	Satuan
Bank Density	2.25	Ton/m <sup>3</sup>
Loose Density	1.72	Ton/m <sup>3</sup>
Swell Factor	0.76	

e. Kemajuan Penambangan Bulan Februari 2023

Penambangan bulan Februari bergerak dari timur ke barat. Hal tersebut bertujuan untuk menjaga nilai stripping ratio tetap terjaga. Penambangan pada bulan Februari memiliki elevasi tertinggi yaitu pada elevasi 70 mdpl dan elevasi terendah pada -30 mdpl. Pada bulan Februari volume dari overburden sebesar 2.118.953 Bcm dan untuk batubara sebesar 121.899 ton dengan nilai stripping ratio 17,38. Peta kemajuan penambangan bulan Februari dapat dilihat pada Gambar 2.

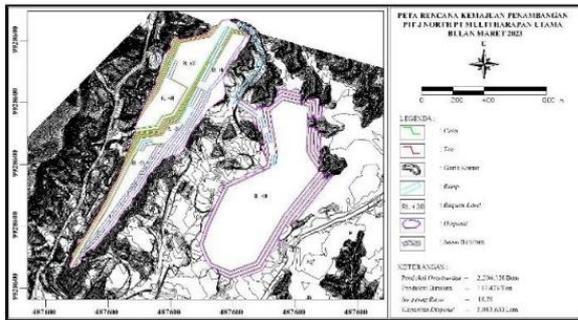


Gambar 1. 3 Peta Kemajuan Penambangan Bulan Februari 2023

f. Kemajuan Penambangan Bulan Maret 2023

Penambangan pada bulan Maret merupakan tahap lanjutan dari penambangan bulan sebelumnya. Pada bulan Maret terjadi penurunan elevasi sehingga elevasi terting yaitu pada elevasi 40 mdpl dan elevasi terendah pada -30 mdpl. Volume penambangan pada bulan Maret dari overburden sebesar 2.206.138 Bcm dan untuk batubara sebesar 117.476 ton dengan nilai stripping ratio yaitu 18,78. Peta kemajuan

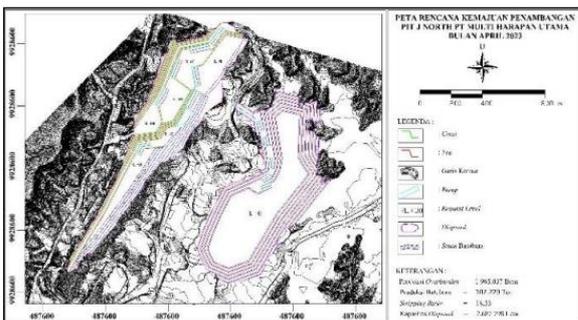
penambangan bulan Maret dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. 4 Peta Kemajuan Penambangan Bulan Maret 2023

g. Kemajuan Penambangan Bulan April 2023

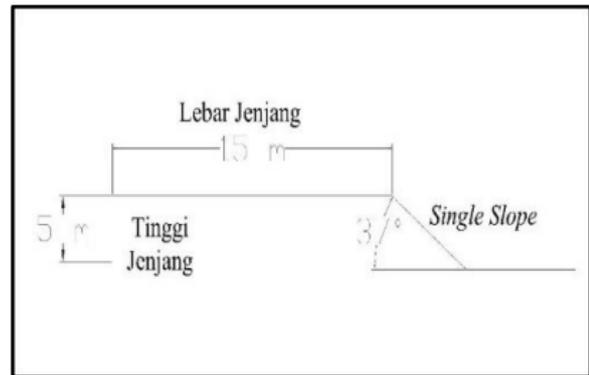
Kemajuan penambangan pada bulan April didapatkan volume dari overburden sebesar 1.965.037 Bcm dan untuk batubara sebesar 107.229 ton dengan nilai stripping ratio yaitu 18,33. Peta kemajuan penambangan bulan April dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 1. Peta Kemajuan Penambangan Bulan April 2023

Rancangan timbunan overburden

Rancangan timbunan overburden memiliki geometri atas rekomendasi geoteknik PT MHU, yaitu tinggi jenjang 5 meter, lebar jenjang 15 meter, dan single slope sebesar 37°. Adapun sketsa geometri jenjang yang digunakan PT MHU dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 1. 5 Dimensi Geometri Jenjang Disposal.

Pemilihan jenis disposal disesuaikan dengan keadaan topografi di lokasi penambangan. Jenis disposal yang digunakan di PT MHU adalah teracce dump. Jenis disposal ini digunakan karena topografi di disposal Pit J North memiliki elevasi antara 20–35 mdpl dengan kemiringan sebesar 3%. Disposal berada di sebelah timur dari pit dengan jarak antara 1,4–2,3 km. Sedangkan, luas disposal hingga bulan April 2023 mencapai 52,7 Ha Volume overburden yang dihasilkan Pit J North selama 3 bulan sebesar 6.290.128 BCM. Volume overburden yang didapatkan dalam BCM (Bank Cubic Meter) jika dikonversi ke dalam satuan LCM (Loose Cubic Meter) dengan swell factor 0,76 dan percent swell sebesar 31%, maka didapatkan volume sebesar 7.108.476 LCM

5. Produktivitas dan Kebutuhan Alat

Salah satu parameter untuk menghitung produktivitas alat adalah cycle time. Cycle time alat galimuat dan alat angkut dari pengambilan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5 secara berurutan

Jenis Alat Mekanis	Cycle time				Total
	Digging	Swing loaded	Passing	Swing unloaded	
Hyundai 850LC	7.80	4.74	3.58	3.29	19.40
Komatsu PC300	4.94	3.62	2.51	3.19	14.27

Jenis Alat Mekanis	Cycle time					Total
	Spotting time	Hauling time	Travel Loaded	Dumping	Hauling empty	
Komatsu HD465	19	146	400	46	317	929
Hino Profia 5041	42	287	4.580	65	3.799	8.772

Produktivitas dalam rancangan ini didapatkan produktivitas untuk alat gali-muat overburden Hyundai 850LC sebesar 388,33 BCM/jam dan untuk alat galimuat batubara Komatsu PC300 sebesar 233,766 ton/jam. Produktivitas alat angkut overburden Komatsu HD 465 sebesar 68,11 BCM/jam. Sedangkan, produktivitas alat angkut batubara Hino Profia 5041 sebesar 7,98 ton/jam. Adapun produktivitas alat gali-muat dan alat angkut dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 1. 4 Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

	Alat Mekanis	Produktivitas	Keterangan
Alat	Hyundai 850LC	388,33 Bcm/jam	Overburden Removal
Gali-Muat	Komatsu PC300	233,766 ton/jam	Coal Getting
Alat Angkut	Komatsu HD465	68,11 Bcm/jam	Overburden Removal
	Hino Profia 5041	7,98 ton/jam	Coal Getting

Kebutuhan alat gali-muat dan angkut didapatkan berdasarkan atas perhitungan target produksi dibagi produktivitas. Jumlah kebutuhan alat gali-muat dan angkut yang digunakan setiap bulannya untuk pengupasan overburden dan batubara dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 1. 5 Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

	Alat Mekanis	Bulan		
		Februari	Maret	April
Alat Gali-Muat	Hyundai 850LC	14	13	12
	Komatsu PC300	1	1	1
Alat Angkut	Komatsu HD465	79	71	64
	Hino Profia 5041	39	32	30

## V. KESIMPULAN/CONCLUSION

a. Kemajuan penambangan yang dibuat pada bulan Februari hingga bulan April 2023 memiliki luas 46,2 Ha dan elevasi terendah yaitu -30 mdpl. Penambangan bergerak dari sisi timur menuju barat untuk menjaga nilai stripping ratio tetap rendah. Berdasarkan kemajuan penambangan tersebut target produksi overburden dan batubara tercapai. b. Jenis disposal yang digunakan di pit J North adalah terrace dump. Disposal terletak di selatan pit dengan jarak 1,4-2,3 km. Rancangan disposal yang dibuat memiliki luas 52,7 Ha dengan elevasi 40 mdpl. Berdasarkan rancangan tersebut, kapasitas disposal yang dibuat dapat menampung target penambangan overburden dari bulan Februari hingga bulan April 2023. c. Kebutuhan alat gali-muat overburden pada bulan Februari sebanyak 14 unit, pada bulan Maret sebanyak 13 unit, dan untuk bulan April sebanyak 12 unit. Alat gali-muat batubara setiap bulannya sama yaitu 1 unit. Sedangkan kebutuhan alat angkut overburden pada bulan Februari sebanyak 79 unit, pada bulan Maret sebanyak 71 unit, dan untuk bulan April sebanyak 64 unit. Alat angkut batubara pada bulan Februari sebanyak 39 unit, pada bulan April sebanyak 32 unit, dan untuk bulan April sebanyak 30 unit.

## VI. DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

Aashto Manual Rural High-way Design and Transportation Officials (AASHTO) Manual Rural High Way Design, 1973. Perencanaan Desain Jalan Angkut  
Badan Standardisasi Nasional, 2019. Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan

- Batubara, SNI. Bargawa, W.S., 2018. Perencanaan Tambang. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta.
- Dzarbilla, Rafi, 2022. Rancangan Penambangan Batubara Mingguan Bulan April 2022 Berdasarkan Ketersediaan Alat Mekanis Di Tambang Terbuka Pit B Utara PT Prima Sarana Gemilang, Job Site PT Pada Idi, Desa Luwe Hulu, Provinsi Kalimantan Tengah. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Hartman, H.L., 2002. Introductory Mining Engineering Second Edition. The University Of Alabama. Tuscaloska Alabama.
- Izhar, Muhammad, 2022. Rancangan Mine Sequence Pada Penambangan Batubara Berdasarkan Eksisting Alat Mekanis Di PT Mega Bara Semesta Jobsite PT Sriwijaya Bara Priharum Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, R., 2013. Open Pit Mine Planning And Design (Vol 3). Great Britain: CPI Group (UK) Ltd, Croydon.
- Indonesianto, Y., 2013. Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Kaufman, W.W., & Ault J.C., 1977. Design Of Surface Mine Haulage Roads A Manual. U.S Department Of The Interior. Bureau Of Mines.
- Suwandi, Awang., 2004. Perencanaan Jalan Tambang. Diktat Perencanaan Tambang Terbuka. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA.
- Van Zuidam, R.A., 1983. Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping. ITC, Enschede, Netherland. ., 2015. Komatsu Specification And Application Handbook, Edition 26. Japan:Komatsu. ., 2018. Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Jakarta