

Kajian Teknis Perencanaan Penambangan Sirtu di PT Radian Delta Wijaya Desa Sadu Kecamatan Soreang, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Fajar Rizki Herian, Yuliadi, Indra

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

fajar.kumarjay@gmail.com, yuliadibejo@gmail.com,
indra_k_wijaksana@yahoo.com

Abstract. The planning activities is one of the important. Planning to do with rational and systematic planning and management will be better, same as mining planning. It takes a lot of planning activities to mining work well. Formulation problems to be raised is research technically sirtu mining plan research in the area. The researchers namely to plan mining activities with the design efficient and safe production could achieve the target. Planning to meet the target of mining production requires detailed data on the locations will be modeled. Every implemented activities must be effective and efficient that the result obtained a maximum of. This study using software Vulcan to process data, lithology the topography of, and design of the mine. Stone and Sand excavated mineral resources in the mining location of PT Radian Delta Wijaya amounted to 4.911.261,50 m³ while the mined reserves were 905,618,745 m³, the production plan undertaken was 100,000 LCM/year with an age of 10 years, the mine design used was geometry of the single slope angle that is designed is 55 ° and the slope is 12 meters high with Safety Factor value of 2,461 while for the geometry of the the overall slope angle designed is 35° and the height of the slope is 60 meters with a Safety Factor value of 1,513. The area of open pit is 3,866 Ha with a depth of 40 meters, the geometry of the haul road is 5,7 meters and for the road turns 7,305 meters. The loading equipment used is excavator Komatsu PC 200-7 and dump truck Hino FM 260 Ti for conveyance.

Keywords: Mine Planning, Production, Mine Design.

Abstrak. Kegiatan perencanaan merupakan salah satu tahapan yang penting. Perencanaan yang dilakukan dengan prosedur yang rasional dan sistematis maka perencanaan suatu manajemen akan lebih baik, sama halnya dengan perencanaan pertambangan. Dibutuhkan banyak aspek agar kegiatan perencanaan pertambangan berjalan dengan baik. Rumusan masalah yang akan diangkat adalah meneliti secara teknis rencana penambangan sirtu pada daerah penelitian. Tujuan peneliti yaitu untuk merencanakan kegiatan penambangan dengan desain yang efisien dan aman agar target produksi dapat tercapai. Perencanaan penambangan untuk memenuhi target produksi membutuhkan data-data yang rinci mengenai kondisi lokasi yang akan dimodelkan. Setiap kegiatan yang dilaksanakan haruslah efektif dan efisien sehingga hasil yang diperoleh maksimal. Penelitian ini menggunakan software Vulcan untuk mengolah data litologi, topografi, dan rancangan tambang. Sumberdaya bahan galian sirtu yang terdapat pada lokasi penambangan PT Radian Delta Wijaya adalah sebesar 4.911.261,50 BCM sedangkan cadangan tertambang yaitu

905.618,745 BCM, rencana produksi yang dilakukan adalah 100.000 LCM/tahun dengan umur tambang selama 10 tahun, desain tambang yang digunakan adalah geometri lereng tunggal sudut yang didesain adalah 55° dan tinggi lereng sebesar 12 meter dengan nilai FK 2,461. Sedangkan untuk geometri lereng keseluruhan sudut yang didesain adalah 35° dan tinggi lerengnya adalah 60 meter dengan mempunyai nilai FK 1,513. Luas pit sebesar 3,866 Ha dengan kedalaman 40 meter, geometri jalan angkut sebesar 5,7 meter dan untuk jalanan belok sebesar 7,305 meter. Alat muat yang digunakan adalah excavator Komatsu PC 200-7 dan alat angkut dump truck Hino FM 260 Ti.

Kata Kunci: Perencanaan Tambang, Produksi, Desain Tambang.

1. Pendahuluan

Kegiatan pertambangan yang semakin berkembang dan teknologi yang digunakan dalam industri pertambangan yang semakin maju. Sumberdaya bahan galian industri yang melimpah salah satunya adalah galian sirtu di IUP PT Radian Delta Wijaya. Pertimbangan aspek teknis, dimana aspek tersebut merupakan salah satu penilaian dalam kelayakan usaha pertambangan. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, diperlukan perancangan tambang agar kegiatan pertambangan berjalan dengan kaidah baik. Adapun tujuan dilakukannya penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besaran sumberdaya dan cadangan di daerah penelitian.
2. Merencanakan produksi sebesar 100.000 LCM/tahun.
3. Membuat geometri lereng yang aman.
4. Membuat desain tambang yang efisien meliputi geometri jalan dan batas penambangan agar produksi optimal.

2. Landasan Teori

Perencanaan Tambang

Perencanaan tambang adalah cara untuk membuat rancangan tambang (mencapai ultimate pit limit) dalam jangka waktu tertentu secara aman dan menguntungkan, dan cara untuk menentukan tahapan penambangan (Maryanto, 2014).

Tahap-tahap perencanaan tambang antara lain : (1) Penentuan batas pit (2) Perancangan *pushback* (3) Penjadwalan produksi (4) Kemajuan tambang berdasarkan urutan waktu (5) Pemilihan alat (6) Perhitungan ongkos-ongkos operasi dan kapital.

Parameter rancangan penambangan antara lain : (1) Rancangan geometri lereng (2) Rancangan geometri jalan (3) Produktivitas alat mekanis.

Produktivitas Alat Mekanis

Produktivitas alat mekanis adalah berapa banyak produksi yang dihasilkan oleh alat per satuan waktu kerja (jam) per ala. Di dalam perhitungan produktivitas alat, terbagi kedalam dua kategori antara lain produktivitas teoritis dan produktivitas nyata.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

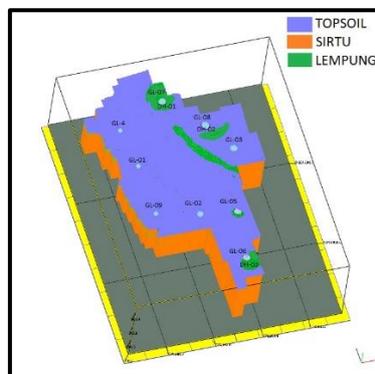
Perhitungan Sumberdaya

Perhitungan estimasi sumberdaya dihasilkan dari kegiatan pengeboran dan geolistrik. Kegiatan tersebut kolerasi antara hasil core dari pengeboran dengan nilai resistivity yang didapat

dari hasil pengukuran geolistrik di daerah eksplorasi, dipengaruhi oleh keadaan lapisan batuan di bawah permukaan. Dimana dari hasil pengeboran dan geolistrik terdapat 3 litologi batuan, yaitu soil, lempung dan sirtu. Dari data inti bor dapat digambarkan model geologi dari ketiga litologi batuan tersebut. Dapat dilihat pada Gambar 1. Perhitungan sumberdaya dapat dilakukan setelah digambarkan model geologi. Untuk sumberdaya pada daerah penelitian diketahui sebesar :

Tabel 1. Volume Sumberdaya PT Radian Delta Wijaya

Litologi	Volume (m ³)
Soil	129.886,73
Lempung	131.762,83
Sirtu	4.911.261,50
Total	5.172.911.06



Gambar 1. Model Geologi Bahan Galian

Parameter Desain Pit

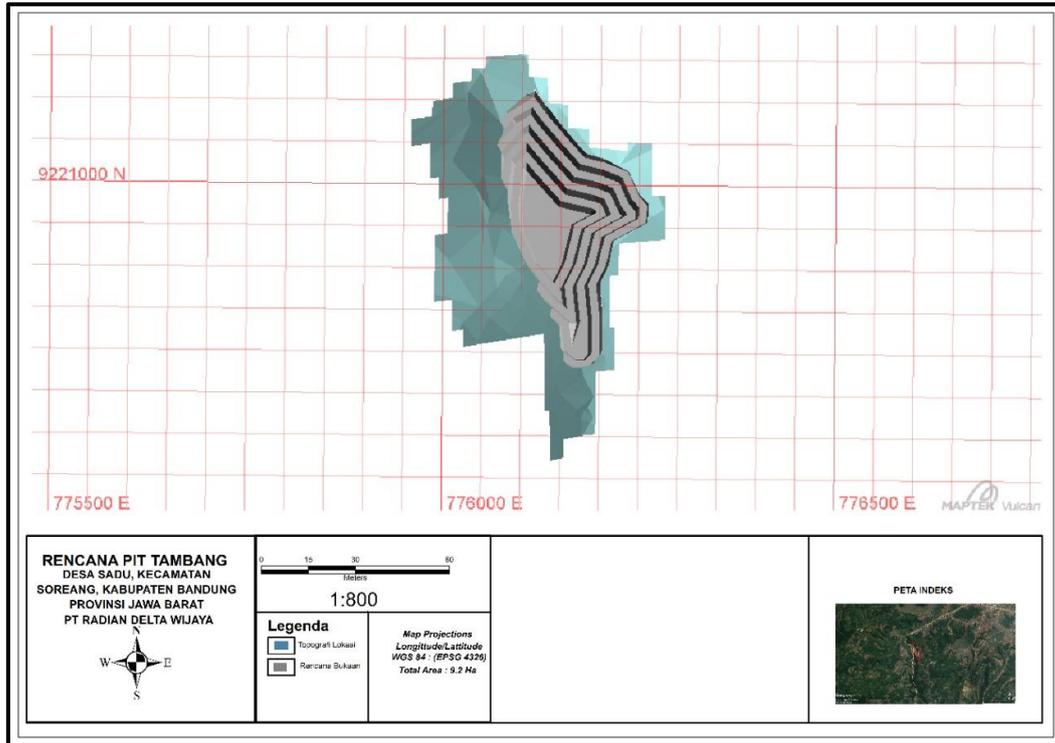
1. Geometri lereng pada daerah penelitian ini merupakan rekomendasi lereng yang telah dikaji berdasarkan analisis studi geoteknik yang dilakukan oleh perusahaan yaitu : tinggi lereng keseluruhan = 60 m, dengan kemiringan lereng = 32° dan tinggi lereng tunggal = 12 meter, dengan kemiringan = 55°
2. Rancangan geometri jalan angkut mengacu pada alat *dump truck* Hino FM 260 Ti dengan lebar total 2,455 meter, didapatkan nilai jalan minimum untuk keadaan lurus sebesar 5,7 meter dan nilai jalan minimum untuk keadaan berbelok 7,305 meter.

Perhitungan Cadangan

Di dalam perhitungan cadangan, sama halnya dengan perhitungan sumberdaya. Namun yang perlu diperhatikan di dalam perhitungan cadangan adalah dari parameter desain pit. Dengan parameter desain pit yang telah diketahui, maka jumlah cadangan yang terdapat pada daerah penelitian adalah sebanyak 905.618,745 BCM sirtu.

Desain Pit

Desain pit dibentuk berdasarkan parameter geoteknik seperti dimensi *bench*, dan batasan akhir penambangan. Pembuatan jenjang dimulai dari kontur paling tinggi hingga lantai dasar tambang sehingga didapatkan bentuk bukaan tambang seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Desain Pit PT Radian Delta Wijaya

Produksi Alat Muat PC 200-7 Tahun ke-1

Berikut rencana produktivitas PC 200-7 dalam Loose Cubic Meter (LCM) dengan beberapa data yang telah didapatkan sebagai berikut :

- Efisiensi kerja *backhoe* (E_k) : 75 %
- Kapasitas munjung *bucket* (H_m) : 0,93 m³
- Faktor pengisian / *fill factor* (FF_m) : 0,8
- Faktor pengembangan / *swell actor* : 0,833
- *Cycle Ttme* alat (C_m) : 14 detik
- Waktu produktif : **7,5 jam/hari**

Maka perhitungan produktivitas *excavator* dapat diketahui berdasarkan rumus di bawah berikut :

$$Pm_I = \frac{(E_m \times 3600) \times (H_m \times FF_m) \times SF}{C_m}$$

$$Pm_I = \frac{(75\% \times 3600) \times (0,93 \times 0,8) \times 0,833}{14}$$

$$Pm_I = 119,524 \text{ LCM/jam/unit} \times 7,5 \text{ jam/hari}$$

$$Pm_I = 896,430 \text{ LCM/shift/hari} \times 238 \text{ hari (jumlah hari kerja dalam satu tahun)}$$

$$Pm_I = 213.350,34 \text{ LCM/tahun}$$

Dengan demikian dapat dihitung jumlah alat muat dari target penambangan tahun ke-1 sebesar 100.000 LCM/tahun atau 420,168 LCM/hari

$$N_m = \frac{\text{Target Produksi/tahun}}{\text{Produksi Alat Muat/tahun}}$$

$$N_m = \frac{100.000 \text{ LCM/tahun}}{213.349,6 \text{ LCM/tahun}}$$

$$N_m = 0,438 \text{ alat} \approx 1 \text{ alat}$$

Produksi Alat Angkut Hino FM 260 Ti Tahun ke-1

Berikut perhitungan produktivitas *dump truck* dengan beberapa data yang telah didapatkan sebagai berikut :

- Efisiensi kerja *dump truck* (E_a) : 75 %

- Banyak pemuatan : 19 bucket
- Kapasitas munjung *bucket* (H_a) : 1,94 m³
- Faktor pengembangan / *fill factor* (FF_m) : 0,8
- *Cycle time* alat (C_a) : 10,134 menit
- Waktu Produktif : 7,5 jam/hari

Maka perhitungan produktivitas *dump truck* dapat diketahui berdasarkan rumus di bawah berikut :

$$Pa_I = \frac{(E_a \times 60) \times (n \times H_m \times FF_m)}{C_a}$$

$$Pa_I = \frac{(75\% \times 60) \times (19 \times 0,93 \times 0,8)}{10,134}$$

$$Pa_I = 62,772 \text{ LCM/jam/unit} \times 7,5 \text{ jam/hari}$$

$$Pa_I = 470,792 \text{ LCM/hari} \times 238 \text{ hari (jumlah hari kerja dalam satu tahun)}$$

$$Pa_I = 112.048,4 \text{ LCM/tahun}$$

Jumlah alat angkut disesuaikan dengan jumlah produksi yang dihasilkan dari alat muat. Dimana dapat diketahui dengan perhitungan di bawah :

$$N_a = \frac{\text{Jumlah produksi alat muat/tahun}}{\text{Jumlah produksi alat muat/tahun}}$$

$$N_a = \frac{213.349,6 \text{ lcm/tahun}}{112.048,4 \text{ lcm/tahun}}$$

$$N_a = 1,904 \text{ alat} \approx 2 \text{ alat}$$

Kebutuhan Perlatan Mekanis

Dalam perencanaan penambangan, untuk mengimbangi jumlah produksi dari alat muat dengan alat angkut, hal yang diperhatikan adalah jumlah dari alat angkut. Di dalam penentuan jumlah alat dapat dilakukan dengan cara jumlah produksi alat muat (LCM/tahun) dibagi dengan jumlah produksi alat muat (lcm/tahun). Rekapitulasi kebutuhan alat dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rekapitulasi Kebutuhan Alat Angkut Berdasarkan Produksi Alat Muat

TAHUN	JUMLAH PRODUKSI ALAT MUAT/TAHUN (LCM)	JUMLAH PRODUKSI ALAT ANGKUT/TAHUN (LCM)	JUMLAH ALAT ANGKUT YANG DIBUTUHKAN	PEMBULATAN JUMLAH ALAT ANGKUT
1	213.349,6	112.048,4	1,904	2
2		106.357,5	2,006	2
3		102.533,6	2,080	2
4		96.750,75	2,205	3
5		96.750,75	2,205	3
6		90.592,19	2,355	3
7		88.070,85	2,452	3
8		83.812,14	2,546	3
9		85.834,29	2,486	3
10		85.834,29	2,486	3

Hal lain yang menjadi analisis kebutuhan alat adalah jarak dari muka kerja tambang menuju *stockpile* dan *disposal*. Semakin besar bukaan tambang, jarak dari muka kerja menuju *stockpile* dan *disposal* semakin jauh. Jika semakin jauh muka tambang menuju *stockpile* maka kemungkinan alat muat akan menunggu kedatangan alat angkut semakin besar. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai *match factor* yang dihasilkan. Nilai *match factor* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai *Match Factor* Pertahun

TAHUN	KEBUTUHAN ALAT
-------	----------------

	ALAT ANGKUT	ALAT MUAT	MATCH FACTOR
	KEBUTUHAN/TAHUN	KEBUTUHAN/TAHUN	
1	2	1	0,875
2	2	1	0,831
3	2	1	0,801
4	3	1	1,133
5	3	1	1,133
6	3	1	1,061
7	3	1	1,032
8	3	1	0,982
9	3	1	1,005
10	3	1	1,005

Kemajuan Tambang

Desain kemajuan tambang berdasarkan umur tambang yaitu 10 tahun, terdiri dari desain per satu tahun. Cadangan tambang total dikurangi cadangan per tahun hingga cadangannya habis. Lihat pada **Tabel 4**, desain kemajuan tambang yang dibuat terdiri dari 10 desain tambang.

Tabel 4. Rekapitulasi Kemajuan Tambang

Tahun	Target Produksi (LCM/tahun)	Soil (BCM)	Lempung (BCM)	Sirtu (BCM)	Total Keseluruhan	Luasan (Ha)
1	100.000	13.554,405	9.036,270	90.001,143	112.591,818	0,452
2		761,271	507,514	113.612,796	114.881,581	0,929
3		23.585,124	15.723,416	67.345,485	106.654,025	1,263
4		13.239,282	8.826,188	87.351,243	109.416,713	1,705
5		7.682,934	5.121,956	97.062,331	109.867,221	1,961
6		8.018,892	5.345,928	97.226,753	110.591,573	2,228
7		15.231,093	10.154,062	84.096,364	109.481,519	2,736
8		11.657,730	7.771,820	88.543,854	107.973,404	3,124
9		7.561,218	5.040,812	95.206,367	107.808,397	3,376
10		14.675,394	9.783,596	85.172,409	109.631,399	3,866
Total		115.967,343	77.311,562	905.618,745	1.098.897,650	

Pada tahun ke-1 lahan yang buka adalah 0,45 Ha dengan elevasi 900 mdpl ke 880 mdpl, pada tahun ke-2 lahan yang ditambang seluas 0,93 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke 870 mdpl, pada tahun ke-3 lahan yang ditambang seluas 1,26 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-4 lahan yang ditambang seluas 1,70 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-5 lahan yang ditambang seluas 1,96 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-6 lahan yang ditambang seluas 2,23 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-7 lahan yang ditambang seluas 2,74 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-8 lahan yang ditambang seluas 3,12 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 860 mdpl, pada tahun ke-9 lahan yang ditambang seluas 3,38 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 870 mdpl, dan pada tahun ke-10 lahan yang ditambang seluas 3,87 Ha dengan kedalaman bukaan tambang dari elevasi 900 mdpl ke elevasi 880 mdpl.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jumlah sumberdaya komoditas sirtu pada IUP PT Radian Delta Wijaya sebesar 4.911.261,50 BCM atau sebesar 7.366.892,25 ton. Sedangkan cadangan tertambang

- komoditas sirtu yaitu 905.618,745 BCM.
2. Rencana produksi penambangan sirtu sebesar 100.000 LCM/tahun tercapai dengan menggunakan alat mekanis Komatsu PC 200-7 untuk alat angkut dan Hino FM 260 Ti untuk alat muat.
 3. Desain geometri yang digunakan untuk lereng tunggal sudut yang didesain adalah 45° dan tinggi lereng sebesar 12 meter dengan nilai FK 2,144 sedangkan untuk geometri lereng keseluruhan sudut yang didesain adalah 35° dan tinggi lerengnya adalah 60 meter dengan mempunyai nilai FK 1,513.
 4. Desain tambang pada IUP PT Radian Delta Wijaya mempunyai luas pit sebesar 3,866 Ha dengan kedalaman 40 meter, geometri jalan lurus sebesar 5,7 meter dan untuk jalanan

Daftar Pustaka

- Anonim (a)., 1973, “Manual Rural High Way Design”, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Anonim (b). 2011., “Kajian Sumberdaya Geologi Pulau Jawa”, Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung., 2018, “Kecamatan Soreang Dalam Angka Tahun 2018”, BPS Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung.
- Ersyad, F. Yulhendra, D. Prabowo, H., 2018, “Kajian Teknis dan Ekonomis Perancangan Design Kemajuan Penambangan Quarry Batukapur pada Bulan April–Agustus 2017 di Front III B–IV B Bukit Karang Putih PT. Semen Padang”, *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 3 , No. 3.
- Hustrulid, W, A. Kuchta, M. Martin, R, K., 2013, “Open Pit Mine Planning and Design”, 3rd Edition, CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Koesmono, M. Kusnama. Suwarna, N., 1996, “Peta Geologi Lembar Sindangbarang dan Bandarwaru”, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Komite Cadangan Mineral Indonesia., 2017, “Kode Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Mineral dan Cadangan Mineral Indonesia”, KCMI.
- Maryanto., 2014, “Perencanaan Tambang”, Universitas Islam Bandung, Bandung
- Notosiswoyo, S. Lilah, S. Heriawan, M, N. Widayat, A, H., 2005, “Metode Perhitungan Cadangan”, Departemen Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ohasi, Tetsuji., 2013, “Specifications & Application Handbook Komatsu Edition 31”, Komatsu Customer Support Japan Ltd, Tokyo.
- Pemerintah Indonesia., 2010, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara”, Sekretariat Negara, Jakarta.
- Pemerintah Indonesia., 2018, “Keputusan Menteri Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik”, Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia, Jakarta.
- Pemerintah Kabupaten Bandung., 2017, “Laporan Data Monografi Kecamatan Soreang”. <https://www.bandungkab.go.id/arsip/informasi-publik-kecamatan-soreang> (Diakses 1 April 2020).
- Prodjosumarto. P., 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- PT Hino Motors Indonesia., 2019, “Dump Truk HINO FM 260 Ti”. <https://www.hino.co.id/product-detail/2/fm-260-jd-new-mining> (Diakses 1 April 2020).
- Sitangger, S, A, F. Syahrudin. Syafrianto, M, K., 2019., “Kajian Teknis Produktivitas Alat Angkut HINO FM 260 JD pada Penambangan Galena PT 102 Kapuas Prima Coal, TBK Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah”, *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, Vol 6.

- Standar Nasional Indonesia., 2011, “Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral”, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia., 2019, “Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral”, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Supiandi., 2016, “Studi Material Sirtu Darat dan Sirtu Sungai untuk Lapis Pondasi Agrerat Kelas B”, Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, Vol. 16 no. 01.
- Suwandhi. A., 2004, “Perencanaan Jalan Tambang”, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Wibowo, P. Maryanto. Usman, D, S., 2018, “Perencanaan dan Perancangan Penambangan Pasir di CV Cahaya Press Subur di Desa Cibogo, Kecamatan Cibogo, Kabupaten Subang, Jawa Barat”, Prosiding Teknik Pertambangan, Vol 4, No. 2.