

**RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUKAPUR
PADA WIUP OP 412 HA DI PT SEMEN PADANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



SUGIONO

NIM 2015/15137022

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Rancangan Teknis Penambangan Batukapur pada WIUP OP 412
Ha di PT Semen Padang
Nama : Sugiono
NIM : 15137022/2015
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, 14 Agustus 2019

Disetujui Oleh:

Pembimbing,



Dedi Yulhendra, S.T., M.T.
NIP. 19800915200501 1 005

Ketua Jurusan,



Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313198303 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Sugiono
NIM : 15137022/2015

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
dengan Judul

**Rancangan Teknis Penambangan Batukapur pada WIUP OP 412 Ha
di PT Semen Padang**

Padang, 14 Agustus 2019

Tim Penguji

Tanda Tangan


Ketua : Dedi Yulhendra, S.T., M.T.

1. 
.....

Sekretaris : Mulya Gusman, S.T., M.T.

2. 
.....

Anggota : Adree Octova, S.Si., M.T.

3. 
.....



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUGIONO
NIM/TM : 15137022/2015
Program Studi : S1. T. Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

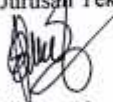
Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Rancangan Teknik Penambangan Batsibapur pada
wilayah OP 412 Ha di PT Semen Padang

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

Padang, 6 Agustus 2019

yang membuat pernyataan,


NIM. 15137022



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105048446

BIODATA



A. Data Diri

Nama : Sugiono
NIM : 15137022
Tempat, Tanggal Lahir : Sungai Lambai, 7 September 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Tukidi
Nama Ibu : Paini
Jumlah Bersaudara : 4 Bersaudara
Alamat : Wonorejo
No. *Handphone* : 082284185502
e-mail : solisugiono07@gmail.com

B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 18 Sungai Lambai (2003-2009)
Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama : SMPN 14 Solok Selatan (2009-2012)
Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama : SMAN 6 Solok Selatan (2012-2015)
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
(Program Studi S1 Teknik Pertambangan)

C. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT Semen Padang
Tanggal Penelitian : 10 Juni 2019 sampai 30 Juli 2019
Judul Tugas Akhir : Rancangan Teknis Penambangan
Batukapur pada WIUP OP 412 Ha
di PT Semen Padang
Tanggal Sidang Tugas Akhir : Kamis, 8 Agustus 2019

Padang, 8 Agustus 2019


Sugiono
NIM 15137022/2015

ABSTRAK

Sugiono : Rancangan Teknis Penambangan Batukapur pada WIUP OP 412 Ha di PT Semen Padang

PT Semen Padang adalah perusahaan persemenan tertua di Indonesia, yang berperan sebagai produsen sekaligus pedagang dalam industri persemenan dengan produksi semen rata-rata mencapai 7,5 juta ton per tahun. Untuk suplai bahan baku utama pada proses pembuatan semen, dibutuhkan batukapur yang berasal dari tambang PT Semen Padang sendiri. Lokasi tambang PT Semen Padang Berada di Bukit Karang Putih dan Bukit Tajarang, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Penambangan batukapur di PT Semen Padang dilakukan dengan sistem tambang terbuka, dengan metode penambangan *side hill type quarry*, dan metode penggalian *drilling and blasting*.

PT Semen Padang memiliki dua WIUP OP untuk penambangan batukapur, yaitu: WIUP OP 206, 96 Ha dan WIUP OP 329,89 Ha atau yang lebih dikenal dengan Area 412 Ha. Pada saat ini, kegiatan penambangan batukapur di PT Semen Padang sudah memasuki area penambangan yang baru, tepatnya di IUP OP 329,89 Ha. Sebagai area penambangan yang baru, maka teknis penambangan yang digunakan harus dirancang dengan sebaik mungkin.

Pada Tugas Akhir ini, penulis membuat rancangan teknis penambangan batukapur di PT Semen Padang. Rancangan teknis yang dibahas, meliputi: pemodelan geologi (*block model*), *ultimate pit limit*, *production scheduling*, *push back*, dan *mine scheduling*. Pemodelan geologi dibuat dalam bentuk *block model* dengan dimensi blok panjang 10 m, lebar 10 m, dan tinggi 10 m. Geologi yang dimodelkan, antara lain: batukapur (48% CaO < 60%), basal (MgO 1%), batusilika (55% SiO₂ < 70%), tanah (Al₂O₃ 12%), dan tufa (SiO₂ 70%). Selanjutnya, dilakukan pembuatan desain *ultimate pit limit*. Dari desain *ultimate pit limit*, diperoleh jumlah cadangan tertambang batukapur dari kedua WIUP OP sebesar 608.564.101,88 ton. Kemudian, dilakukan *production scheduling* berdasarkan target produksi perusahaan pada usulan penambangan batukapur tahun 2019. Dimana, untuk tahun 2019 PT Semen Padang memiliki target produksi penambangan batukapur sebesar 10,8 juta ton. Selanjutnya, dilakukan pembuatan rancangan *push back*, untuk mengetahui gambaran kemajuan tambang sampai akhir penambangan tahun 2019. Terakhir, dilakukan *mine scheduling*.

Kata Kunci: *Block model, ultimate pit limit, production scheduling, push back, dan mine scheduling*

ABSTRACT

Sugiono: Technical Design of Limestone Mining at WIUP OP 412 Ha at PT Semen Padang

PT Semen Padang is the oldest cement company in Indonesia, which acts as a producer and trader in the cement industry with cement production reaching an average of 7.5 million tons per year. For the supply of the main raw material in the cement manufacturing process, it is necessary to use a limestone that comes from the PT Semen Padang mine itself. The mining site of PT Semen Padang is located in Bukit Karang Putih and Bukit Tajarang, Indarung Village, Lubuk Kilangan District, Padang City, West Sumatra Province. Limestone mining at PT Semen Padang is carried out with an open pit system, with a side hill quarry mining method, and drilling and blasting excavation methods.

PT Semen Padang has two WIUP OP for limestone mining, namely: WIUP OP 206, 96 Ha and WIUP OP 329.89 Ha or better known as Area 412 Ha. At present, limestone mining activities at PT Semen Padang have entered a new mining area, precisely at the IUP OP 329.89 Ha. As a new mining area, the mining techniques used must be designed as well as possible.

In this Final Project, the author made a technical design for limestone mining at PT Semen Padang. The technical design discussed, includes: geological modeling (block model), ultimate pit limit, production scheduling, push back, and mine scheduling. Geological modeling is made in the form of block models with block dimensions of 10 m long, 10 m width, and 10 m high. The geology modeled, among others: limestone (48% CaO < 60%), basal (MgO 1%), silicestone (55% SiO₂ < 70%), soil (Al₂O₃ 12%), and tuff (SiO₂ 70%). Next, make the ultimate pit limit design. From the ultimate pit limit design, the number of limestone reserves obtained from the two WIUP OP was 608,564,101.88 tons. Then, production scheduling is carried out based on the company's production target in the 2019 limestone mining proposal. Where, for 2019 PT Semen Padang has a limestone mining production target of 10.8 million tons. Next, a push back design is made, to find out the description of the progress of the mine until the end of mining in 2019. Finally, mine scheduling is done.

Keywords: Block model, ultimate pit limit, production scheduling, push back, and mine scheduling

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Rancangan Teknis Penambangan Batukapur pada WIUP OP 412 Ha di PT Semen Padang*”. Dimana, tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan Program Studi S1 Teknik Pertambangan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat ataupun membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir penulis. Semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, akan dibalas dengan kebaikan oleh Allah SWT.

Selain itu, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis sendiri ataupun keterbatasan sumber bacaan, serta minimnya wawasan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan kritikan dan saran yang membangun dari pembaca Tugas Akhir ini, guna untuk memperbaiki tulisan ini agar menjadi lebih baik dari sebelumnya. Penulis berharap, tulisan ini dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

Padang, 8 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Perumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Kegunaan Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Deskripsi Perusahaan, Kajian Teori dan Penelitian yang Relevan	10
B. Kerangka Konseptual	67
C. Hipotesis Penelitian	68
BAB III METODE PENELITIAN	69
A. Jenis Penelitian	69
B. Jenis Data.....	69
C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	70
D. Teknik Analisis Data	71
E. Diagram Alir Penelitian.....	72
F. Lokasi, Waktu, dan Jadwal Penelitian.....	73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	74
A. Metode Penambangan.....	74
B. Kondisi Topografi.....	76
C. Jalan dan Sarana Pengangkutan.....	77
D. Pemodelan Geologi.....	79
E. Rencana Geoteknik.....	84
F. Rencana Geometri Jalan Tambang	85
G. Batas Akhir Penambangan (<i>Ultimate Pit Limit</i>).....	90

H. Penjadwalan Produksi (<i>Production Scheduling</i>)	96
I. Rencana Kemajuan Tambang	98
J. Kebutuhan Alat Mekanis untuk Memenuhi Target Produksi	104
K. Perbandingan antara Target Produksi Perusahaan, Desain, dan Kapasitas Alat	129
BAB V PENUTUP	131
A. Kesimpulan	131
B. Saran	132
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keterangan Peta Geomorfologi Bukit Tajarang dan Sekitarnya	14
Tabel 2. Lebar Jalan Angkut Minimum.....	39
Tabel 3. Nilai Superelevasi	46
Tabel 4. Nilai Superelevasi	46
Tabel 5. <i>Gradient Conversion</i>	48
Tabel 6. <i>Bucket Fill Factor</i>	53
Tabel 7. Efisiensi Kerja.....	54
Tabel 8. <i>Representative Swell Factor Different Classes of Earth</i>	55
Tabel 9. <i>Average Material Weight, Estimated SF</i>	56
Tabel 10. Jadwal Penelitian	73
Tabel 11. Parameter Kadar Litologi Batuan	80
Tabel 12. Dimensi Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	85
Tabel 13. Parameter Rancangan Desain Batas Akhir Penambangan.....	91
Tabel 14. Perolehan Cadangan Tertambang Berdasarkan Desain Batas Akhir Penambangan.....	95
Tabel 15. Rencana Penjadwalan Produksi Penambangan Batukapur Tahun 2019	97
Tabel 16. Populasi Unit di PT Semen Padang	104
Tabel 17. Parameter Produktivitas Alat Gali-Muat EC 03	105
Tabel 18. Parameter Produktivitas Alat Gali-Muat EK 04	106
Tabel 19. Parameter Produktivitas Alat Gali-Muat EH 06	108
Tabel 20. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	109
Tabel 21. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	111
Tabel 22. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	112
Tabel 23. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	114
Tabel 24. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Komatsu 785-7</i>	115
Tabel 25. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 C</i>	118
Tabel 26. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 C</i>	119
Tabel 27. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 D</i>	121
Tabel 28. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 D</i>	122
Tabel 29. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 D</i>	124
Tabel 30. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 D</i>	125
Tabel 31. Parameter Produktivitas Alat Angkut <i>HDT Caterpillar 777 D</i>	127
Tabel 32. Rencana <i>Mine Scheduling</i> dan <i>Plotting</i> Kebutuhan Alat Tahun 2019	129
Tabel 33. Perbandingan antara Target Produksi, Desain, Dan Kapasitas Alat.....	130

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Peta Kesampaian Daerah PT Semen Padang	10
Gambar 2.	Peta Area Tambang PT Semen Padang.....	12
Gambar 3.	Peta Geomorfologi Bukit Tajarang dan Sekitarnya SIPD 412 Ha Indarung Padang, Sumatera Barat, Tahun 2007/13...	13
Gambar 4.	Peta Lintasan Geologi Bukit Tajarang dan Sekitarnya SIPD 412 Ha Indarung Padang, Sumatera Barat, Tahun 2007	16
Gambar 5.	Jalan Masuk Berbentuk Spiral	21
Gambar 6.	Jalan Masuk Langsung	22
Gambar 7.	Jalan Masuk Zig-Zag.....	22
Gambar 8.	Jalan Masuk Spiral	23
Gambar 9.	Jalan Masuk Langsung	24
Gambar 10.	Jalan Masuk Zig-Zag.....	24
Gambar 11.	Tampilan Diagram dari Matriks Blok 3D yang Berisi Badan Bijih (Crawford dan Davey, 1979)	27
Gambar 12.	Algoritma <i>Grade Shells</i>	28
Gambar 13.	Bagian dari Jenjang	36
Gambar 14.	Rencana <i>Ultimate Pit</i> Gabungan (Koskiniemi,1979).....	37
Gambar 15.	Lebar Jalan Angkut Dua Jalur pada Jalan Lurus.....	40
Gambar 16.	Lebar Jalan Angkut Dua Lajur pada Belokan	42
Gambar 17.	Sudut Maksimum Penyimpangan Kendaraan	43
Gambar 18.	Kemiringan (<i>Grade</i>) Jalan Angkut.....	47
Gambar 19.	Penampang Melintang Jalan Angkut	50
Gambar 20.	<i>Bucket Fill Factor</i>	53
Gambar 21.	Kerangka Konseptual	67
Gambar 22.	Diagram Alir Penelitian	72
Gambar 23.	Kondisi Lapangan	75
Gambar 24.	Peta Topografi Situasi Kemajuan Tambang Bulan Maret 2019 PT Semen Padang	76
Gambar 25.	Situasi Jalan Tambang.....	78
Gambar 26.	Pemodelan Geologi Area Tambang PT Semen Padang.....	81
Gambar 27.	<i>Cross Section Vertikal A-A'</i> dari <i>Block Model</i>	82
Gambar 28.	<i>Cross Section Vertikal B-B'</i> dari <i>Block Model</i>	83
Gambar 29.	<i>Grade Shells</i> (Batas Blok) Berdasarkan <i>Cut off Grade</i>	83
Gambar 30.	Rekomendasi Geoteknik	84
Gambar 31.	Penampang Melintang Desain Jalan Angkut pada Jalan Lurus	90
Gambar 32.	Desain Jalan Angkut pada Belokan	90
Gambar 33.	Kemiringan Jalan Angkut	90
Gambar 34.	Batas WIUP OP Penambangan Batukapur PT Semen Padang	91
Gambar 35.	Batas Akhir Penambangan (<i>Ultimate Pit Limit</i>)	92
Gambar 36.	<i>Cross Section</i> Vertikal Desain Batas Akhir Penambangan...	94
Gambar 37.	Situasi Kemajuan Tambang Bulan Maret 2019	98

Gambar 38.	<i>Cross Section</i> Kemajuan Tambang Bulan Maret 2019	99
Gambar 39.	Rencana Kemajuan Tambang Bulan April-Juni	100
Gambar 40.	<i>Cross Section</i> Kemajuan Tambang Bulan April-Juni	100
Gambar 41.	Rencana Kemajuan Tambang Bulan Juli-September.....	101
Gambar 42.	<i>Cross Section</i> Kemajuan Tambang Bulan Juli-September ...	102
Gambar 43.	Rencana Kemajuan Tambang Bulan Oktober-Desember	103
Gambar 44.	<i>Cross Section</i> Kemajuan Tambang Bulan Oktober- Desember.....	103
Gambar 45.	<i>Hydraulic Excavator Caterpillar 6030 FS</i>	105
Gambar 46.	<i>Hydraulic Excavator Komatsu PC 1800</i>	106
Gambar 47.	<i>Hydraulic Excavator Hitachi EX 2500</i>	107
Gambar 48.	<i>HDT Komatsu 785-7</i>	108
Gambar 49.	<i>HDT Caterpillar 777 C</i>	117

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Struktur Organisasi Departement Tambang dan Pengolahan Bahan Baku	136
Lampiran B. Peta Situasi Kemajuan Tambang Bukit Karang Putih	137
Lampiran C. Peta Situasi Kemajuan Tambang Bukit Tajarang	138
Lampiran D. Peta Geologi Permukaan Bukit Karang Putih	139
Lampiran E. Peta Penyelidikan Geologi Bukit Karang Putih	140
Lampiran F. Peta Geologi Bukit Tajarang	141
Lampiran G. Peta Cadangan Batugamping Bukit Tajarang	142
Lampiran H. Foto Udara Kemajuan Tambang IUP OP 206,96 Ha	143
Lampiran I. Perhitungan Cadangan yang Dapat Ditambang Tahun 2019	144
Lampiran J. Rencana Penambangan Batukapur Tahun 2019	145
Lampiran K. Data Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan.....	146
Lampiran L. Daftar Alat Berat	147
Lampiran M. <i>Travel Speed</i>	149
Lampiran N. Jam Kerja Alat Berat	150
Lampiran O. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian.....	151

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu bukti negara dapat dikatakan sedang berkembang adalah dengan pesatnya pembangunan. Indonesia sendiri merupakan negara yang sedang berkembang. Dimana, proyek pembangunan infrastruktur negara menjadi hal yang dikedepankan oleh pemerintah saat ini. Semakin pesatnya pembangunan infrastruktur negara, maka semakin besar pula sumberdaya yang dibutuhkan dalam hal itu. Contohnya, di bidang konstruksi. Kebutuhan bahan baku berupa semen sangat dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Tentu saja, permintaan akan semen menjadi meningkat.

PT Semen Padang merupakan sebuah perusahaan persemenan tertua di Indonesia yang berperan sebagai produsen sekaligus pedagang semen dengan produksi semen sebesar 7,5 juta ton/tahun. Dimana, status perusahaan adalah anak perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PT Semen Padang didirikan pada tanggal 18 Maret 1910 dan dinasionalisasi dari Pemerintah Belanda pada tanggal 5 Juli 1958 serta berbadan hukum Perseroan Terbatas pada tanggal 10 Februari 1973. Secara administrasi, PT Semen Padang terletak di Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, PT Semen Padang terletak pada koordinat 100°27'20" BT sampai 100°32'12" BT dan 00°57'47" LS sampai 01°00'48" LS.

Pada proses produksi semen, dibutuhkan batukapur sebagai bahan baku utamanya. Dalam hal ini, PT Semen Padang memperoleh suplai bahan

baku yang berasal dari tambang PT Semen Padang sendiri yang berlokasi di Bukit Karang Putih dan Bukit Tajarang. Berdasarkan usulan rencana penambangan batukapur tahun 2019, PT Semen Padang memiliki rencana target produksi penambangan batukapur sebesar 10,8 juta ton.

Penambangan batukapur di PT Semen Padang dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metoda penambangan *quarry*. Dimana, metode penambangan *quarry* yang diterapkan adalah *side hill type quarry*. *Side hill type quarry* adalah sistem penambangan yang diterapkan untuk menambang batuan atau endapan mineral industri yang letaknya di lereng bukit atau endapannya berbentuk bukit. Dalam penerapannya, metode penambangan *quarry* yang diterapkan di PT Semen Padang dibuat dalam bentuk *bench* dengan *bench height* 30 m, *bench width* 10 m, *single slope* 75°, dan *overall slope* 70°.

Dalam menambang batukapur, PT Semen Padang memiliki dua WIUP (Wilayah Izin Usaha Pertambangan) besar, yaitu WIUP OP dengan luas 206,96 Ha dan WIUP OP dengan luas 329,89 Ha. Dimana, WIUP OP 206,96 Ha berada di Bukit Karang Putih. Sedangkan, WIUP OP 329,89 Ha berada di Bukit Tajarang. WIUP OP 329,89 Ha juga sering disebut area 242 dan 412.

WIUP OP 206,96 Ha adalah lokasi tambang yang pertama kali dilakukan eksploitasi batukapur. Kegiatan eksploitasi dilakukan sejak tahun 1910, pada saat Pemerintahan Belanda berkuasa di Indonesia. Hingga pada 18 Maret 2019, PT Semen Padang genap berumur 109 tahun. Artinya, dengan lamanya umur tambang tentu saja volume cadangan batukapur yang telah

dieksploitasi juga besar. Pada WIUP OP 206,96 Ha, terdapat dua blok penambangan, yaitu: Blok *Existing* dan Blok *Pit Limit*. Dimana, cadangan batukapur pada WIUP OP 206,96 Ha di Blok *Existing* diprediksi akan habis pada bulan September tahun 2019. Sedangkan, ketersediaan cadangan batukapur di Blok *Pit Limit* masih ada untuk penambangan beberapa tahun ke depan.

WIUP OP 329,89 Ha atau sering disebut dengan Area 412 Ha adalah lokasi penambangan batukapur yang baru. Dimana, kegiatan penambangan batukapur pada area ini masih berada pada tahap *development*. Pada proses *development* berlangsung, juga diperoleh produksi batukapur. Namun, sayangnya sumberdaya batukapur yang ada di area ini tidak dapat dieksploitasi secara maksimal sesuai dengan luasan IUP OP. Hal ini dikarenakan batas IUP OP, berbatasan langsung dengan kawasan hutan lindung. Menurut informasi dari Unit Perencanaan dan Pengawasan Tambang PT Semen Padang, “Batasan area penyelidikan mengacu pada Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan Lindung berdasarkan Keputusan Menteri P14 Tahun 2013 seluas area 242 Ha dengan penyediaan lokasi *Bufferzone* minimal sejauh 500 m terhadap kawasan HSAW seluas 125,5 Ha”.

Sebagai area penambangan yang baru, WIUP OP 329,89 Ha atau sering disebut dengan Area 412 Ha, memerlukan rancangan desain batas akhir penambangan (*ultimate pit limit*) untuk memaksimalkan cadangan batukapur yang dapat dieksploitasi. Dalam pembuatan desain *ultimate pit limit*, diperlukan data topografi kemajuan tambang dan hasil pemodelan geologi dari

batu kapur. Dimana, topografi yang digunakan adalah topografi kemajuan tambang pada bulan Maret 2019. Data geologi yang digunakan adalah data hasil pemodelan geologi batu kapur yang diperoleh dari kegiatan pengeboran eksplorasi detail. Dimana, data tersebut telah dimodelkan dalam bentuk *block model* dengan dimensi blok panjang 10 m, lebar 10 m, dan tinggi 10 m. Litologi yang dimodelkan antara lain: batu kapur (48% $\text{CaO} < 60\%$), basal ($\text{MgO} = 1\%$), batasilika (55% $\text{SiO}_2 < 70\%$), tanah ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 12\%$), dan tufa ($\text{SiO}_2 = 70\%$). Pada proses pembuatan rancangan desain *ultimate pit limit*, digunakan data *block model* dari hasil estimasi penyebaran kadar batu kapur menggunakan metode penaksiran IDS (*Inverse Distance Squared*). Kemudian, data *block model* yang sudah ada dibuat dalam bentuk *grade shells* (batas blok) berdasarkan nilai *cut off grade* batu kapur menggunakan *Vulcan Mining Software*. Tujuannya adalah agar hasil dari desain lebih rapi dan meringankan kerja komputer.

Setelah diperoleh desain batas akhir penambangan, selanjutnya dilakukan estimasi terhadap jumlah cadangan batu kapur yang dapat dieksploitasi. Estimasi jumlah cadangan dilakukan terhadap material yang berada di dalam desain batas akhir penambangan. Dengan diketahuinya jumlah cadangan batu kapur yang dapat dieksploitasi, maka berdasarkan nilai dari perencanaan target produksi lamanya umur tambang dapat dihitung. Oleh sebab itu, penjadwalan produksi (*production scheduling*) sangat penting dilakukan agar proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga target produksi penambangan dapat tercapai.

Setelah penjadwalan produksi dilakukan, pekerjaan selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pembuatan rancangan desain pentahapan penambangan (*push back*). *Push back* adalah bentuk-bentuk desain penambangan (*mineable geometries*) yang menunjukkan bagaimana suatu *pit* akan ditambang dari titik masuk awal hingga ke bentuk akhir *pit* berdasarkan volume material yang digali sesuai perencanaan produksi. *Push back* dapat dijadikan tolok ukur sebagai patokan kemajuan tambang dalam suatu periode penambangan sesuai perencanaan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pembuatan *push back*, untuk memudahkan proses penambangan.

Untuk mencapai target produksi penambangan batukapur sesuai perencanaan, salah satunya adalah dengan merencanakan penjadwalan peralatan penambangan yang baik. Penjadwalan peralatan penambangan perlu mendapatkan perhatian khusus. Dalam proses produksi batukapur, PT Semen Padang memiliki beberapa unit alat gali-muat dan alat angkut. Dimana, terdapat tiga unit alat gali-muat berupa *excavator*, yaitu: *Hitachi EX 2500*, *Caterpillar 6030 FS*, dan *Komatsu PC 1.800*. Kemudian, terdapat tiga seri alat angkut, yaitu: *HDT Komatsu 785-7*, *HDT Caterpillar 777 C*, dan *HDT Caterpillar 777 D*. Dengan diketahuinya spesifikasi peralatan tambang yang ada, maka produktivitas peralatan tambang tersebut dapat dihitung. Setelah produktivitas peralatan diketahui, selanjutnya dapat dilakukan penjadwalan terhadap peralatan sesuai kebutuhan produksi. Sehingga, dengan adanya rencana target produksi yang telah dibuat dan produktivitas peralatan

penambangan telah diketahui, maka perlu dilakukan penjadwalan penambangan (*mine scheduling*).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti bermaksud untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan melalui Tugas Akhir yang berjudul “**Rancangan Teknis Penambangan Batukapur pada WIUP OP 412 Ha di PT Semen Padang**”. Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan produksi penambangan batukapur di WIUP OP 412 Ha.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertulis di atas, maka permasalahan yang mendasari penelitian ini dapat diidentifikasi, sebagai berikut:

1. Cadangan batukapur pada WIUP OP 206,96 Ha di Blok *Existing* diprediksi akan habis pada bulan September tahun 2019. Sedangkan, ketersediaan cadangan batukapur di Blok *Pit Limit* masih ada untuk penambangan beberapa tahun ke depan.
2. Sebagai area penambangan yang baru, WIUP OP 329,89 Ha atau sering disebut dengan Area 412 Ha, memerlukan rancangan batas akhir penambangan (*ultimate pit limit*) untuk memaksimalkan cadangan batukapur yang dapat dieksploitasi.
3. Penjadwalan produksi (*production scheduling*) sangat penting dilakukan agar proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga target produksi penambangan dapat tercapai.
4. Perlu dilakukan pembuatan desain *push back*, untuk memudahkan proses penambangan.

5. Dengan adanya rencana target produksi yang telah dibuat dan produktivitas peralatan penambangan telah diketahui, maka perlu dilakukan penjadwalan penambangan (*mine scheduling*).

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ditemui, maka perlu adanya pembatasan permasalahan yang dibahas, sebagai berikut:

1. Desain batas akhir penambangan (*ultimate pit limit*) dibuat berdasarkan *block model* yang telah diubah dalam bentuk *grade shells* (batas blok) sesuai dengan *cut off grade* batukapur (48% CaO < 60%), berdasarkan topografi kemajuan tambang bulan Maret 2019 menggunakan alat bantu *Vulcan Mining Software*.
2. Penjadwalan produksi (*production scheduling*) batukapur dibuat perkuarter (tiga bulanan) hingga akhir penambangan tahun 2019 berdasarkan target produksi sesuai usulan rencana penambangan batukapur pada tahun 2019.
3. Desain pentahapan penambangan (*push back*) batukapur dibuat perkuarter (tiga bulanan) hingga akhir penambangan tahun 2019, berdasarkan target produksi dengan memperhatikan desain *ultimate pit limit* menggunakan alat bantu *Vulcan Mining Software*.
4. Penjadwalan penambangan (*mine scheduling*) dibuat perkuarter (tiga bulanan) hingga akhir penambangan tahun 2019, berdasarkan ketersediaan cadangan batukapur, target produksi, *push back*, dan produktivitas alat gali-muat dan alat angkut.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dibatasi, maka permasalahan yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk rancangan batas akhir penambangan (*ultimate pit limit*) batubakar di IUP OP 412 Ha?
2. Bagaimana penjadwalan produksi (*production scheduling*) pada penambangan batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha?
3. Bagaimana bentuk-bentuk desain pentahapan penambangan (*push back*) pada penambangan batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha?
4. Bagaimana penjadwalan penambangan (*mine scheduling*) pada penambangan batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan gambaran bentuk rancangan batas akhir penambangan (*ultimate pit limit*) batubakar di IUP OP 412 Ha.
2. Mendapatkan gambaran penjadwalan produksi (*production scheduling*) penambangan batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha.
3. Mendapatkan gambaran bentuk-bentuk desain pentahapan penambangan (*push back*) batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha.
4. Mendapatkan gambaran penjadwalan penambangan (*mine scheduling*) pada penambangan batubakar tahun 2019 di IUP OP 412 Ha.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dibahas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat, sebagai berikut:

1. Bagi penulis, yaitu untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik.
2. Bagi perusahaan, yaitu sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan teknis penambangan batukapur di IUP OP 412 Ha.
3. Bagi universitas, yaitu memperoleh karya tulis ilmiah berupa hasil penelitian mahasiswa sebagai arsip universitas.
4. Bagi pembaca, yaitu memperoleh ilmu pengetahuan baru tentang permasalahan yang dibahas pada topik penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan rancangan teknis penambangan batubakar yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancangan *ultimate pit limit* pada WIUP OP 412 Ha didesain dengan parameter desain tambang, meliputi: *bench height* 30 m, *single slope* 75°, *overall slope* 70°, *bench width* 10 m, lebar bukaan jalan produksi 28,65 m, lebar bukaan jalan perintis 10 m, dan kemiringan jalan angkut produksi 10%. Dari rancangan *ultimate pit limit* hingga elevasi 300 mdpl. diperoleh cadangan tertambang batubakar (48% CaO < 60%) sebesar 249.804.238,12 ton.
2. *Production scheduling* penambangan batubakar dibuat per tiga bulan. Dimana, *production scheduling* dilakukan dari bulan April sampai bulan Desember. Target produksi untuk tahun 2019 direncanakan pada bulan Januari-Maret 2.243.459 ton, bulan April-Juni 2.495.133 ton, bulan Juli-September 3.076.375 ton, dan bulan Oktober-Desember 3.024.548 ton. Sehingga total target produksi penambangan batubakar tahun 2019 sebesar 10.839.515 ton. Dimana, 4.059.196 ton diperoleh dari blok penambangan Tajarang pada WIUP OP 412 Ha.
3. Rancangan *push back* dibuat dengan parameter desain sama dengan parameter desain *ultimate pit limit*. Dimana, dari rancangan *push back* diperoleh gambaran situasi kemajuan tambang pada WIUP OP 412 di Blok Tajarang Januari-Maret berada pada elevasi 700 mdpl, April-Juni berada

pada elevasi 660 mdpl, Juli-September berada pada elevasi 630 mdpl, dan kuartar Oktober-Desember berada pada elevasi 600 mdpl.

4. Untuk *mine scheduling* dilakukan secara bergantian dari tiga blok penambangan, yaitu: *Existing*, *Pit Limit*, dan Tajarang. Dimana, nilai keserasian kerja alat muat dan alat angkut diperoleh < 1 . Artinya, alat angkut bekerja penuh dan alat muat mempunyai waktu tunggu. Hal ini dikarenakan kemampuan produksi alat muat yang besar dan keterbatasan jumlah alat angkut serta target produksi per blok penambangan yang kecil. Sehingga, waktu tunggu yang dimiliki alat muat dapat digunakan untuk memperbaiki posisi *loading* dan menyiapkan material yang akan dimuat ke alat angkut serta proses *development*. Namun, berdasarkan jumlah jam kerja yang tersedia, target produksi diharapkan dapat tercapai.

B. Saran

Berdasarkan hasil rancangan teknis penambangan yang dibuat, penulis menemukan tingginya nilai kemiringan jalan produksi dari Blok *Pit Limit* menuju ke alat pengolahan LSC IIIA dan LSC IIIB. Dimana, nilai kemiringan jalan yang ada $> 12\%$. Besarnya nilai kemiringan jalan tersebut tentunya akan mempengaruhi pencapaian target produksi penambangan yang direncanakan. Karena, kemiringan jalan $> 12\%$ diperlukan kajian terhadap resiko, spesifikasi teknis alat, dan spesifikasi teknis jalan. Sehingga, penulis menyarankan untuk dilakukan penurunan kemiringan jalan angkut produksi. Dengan dilakukannya penurunan kemiringan jalan angkut, maka kemampuan produksi alat angkut dari Blok *Pit Limit* menuju LSC IIIA dan LSC IIIB akan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianika, N. 2018. *Buku Ajar Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*. Deepublish.
- Arif, Irwandy. 2012. *Manajemen Tambang*. Bandung: ITB.
- Aryanda, D., Ramli, M., & Djamaluddin, H. 2016. Perancangan Sequence Penambangan Batubara untuk Memenuhi Target Produksi Bulanan. *Jurnal Penelitian Geosains*, 10(2).
- Azwari, R. 2015. *Evaluasi Jalan Angkut dari Front Tambang Batubara Menuju Stockpile Block B pada Penambangan Batubara di PT Minemex Indonesia, Desa Talang Serdang Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi* (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik (UNISBA)).
- Caterpillar. 2017. *Caterpillar Performance Handbook*. Eds. 47. Peoria, Illinois, U.S.A: Caterpillar.
- Dimitrakopoulos, R. (Ed.). 2018. *Advances in Applied Strategic Mine Planning*. Springer.
- Drebenstedt, C., & Singhal, R. (Eds.). 2013. *Mine Planning and Equipment Selection: Proceedings of the 22nd MPES Conference, Dresden, Germany, 14th–19th October 2013*. Springer Science & Business Media.
- 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. *Bina Tambang*, 3(3), 1185-1201.
- Gusman, M., & Octova, A. 2018. Estimasi Cadangan Insitu Melalui Kegiatan Inpit Drill pada Bukit Everest, Cherokee, dan Strada di PT Antam (Persero) Tbk UBPN SULTRA. *Bina Tambang*, 3(2), 722-735.
- Haris, A. W. 2005. Modul Responsi TE-3231 Metode Perhitungan Cadangan. *ITB. Bandung. Halaman*, 8-9.
- Hartman, H. L. 1987. *Introductory Mining Engineering*, John Wiley & Sons. *New Jersey*.
- Hustrulid, W. A., Kuchta, M., & Martin, R. K. 2013. *Open Pit Mine Planning and Design, Two Volume Set & CD-ROM Pack: VI: Fundamentals, V2: CSMine Software Package, CD-ROM: CS Mine Software*. CRC Press.