

**ANALISIS SISTEM *MINE DEWATERING* PADA LUBANG F, G, H
TAMBANG BATUBARA BAWAH TANAH PT. NUSA ALAM LESTARI
DESA SALAK, SAPAN DALAM, KOTA SAWAHLUNTO,
SUMATERA BARAT**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*



**RIANDA SAPUTRA
NIM. 2012/1202061**

**PROGRAM STUDI STRATA I TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2017



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Sistem *Mine Dewatering* Pada Lubang F, G, H
Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari,
Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera
Barat

Nama : Rianda Saputra

NIM : 1202061/2012

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

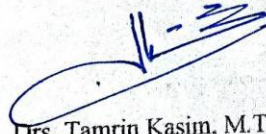
Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing 1



Drs. Tamrin Kasim, M.T.
NIP. 19530810 198602 1 001

Pembimbing 2



Drs. Murad M.S., M.T.
NIP. 19631107 198903 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Raimon Kopa, MT
NIP. 19580313 198303 1 001






LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rianda Saputra
NIM : 1202061/2012

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:

**Analisis Sistem *Mine Dewatering* Pada Lubang F, G, H
Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari
Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat**

Padang, Februari 2017

Tim Penguji		Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Tamrin Kasim, M.T.	1. 
2. Sekretaris	: Drs. Murad M.S., M.T.	2. 
3. Anggota	: Drs. Bambang Heriyadi, M.T.	3. 
4. Anggota	: Drs. Yunasril, M.Si.	4. 
5. Anggota	: Fadhilah, S.Pd., M.Si.	5. 



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, 4451118 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 : Rianda Saputra
NIM/TM : 1202061 / 1 2012
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

” ANALISIS SISTEM MINE Dewatering pada Lubang F. G. H
Tambang Batu bara bawah tanah PT. MISA AKAM LESTARI
DESA SALAK, KABUPATEN DALAM, KOTA SAWAILUNTO, SUMATERA
BARAT”

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.

Padang, 14 Februari 2012

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



Management System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA

I. Data Diri

Nama Lengkap : **Rianda Saputra**
No. Buku Pokok : 2012/1202061
Tempat / Tanggal Lahir : Pekanbaru / 14 Juni 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Marilau
Nama Ibu : Nurhayanis
Jumlah Bersaudara : 10 Orang
Alamat Tetap : Perumnas Agam Permai, Kamp. Pinang Kabupaten
Agam, Sumatera Barat



II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD N 031 Pekanbaru
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 1 Pkl. Kerinci
Sekolah Menengah Atas : SMA N 3 Lubuk Basung
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Proyek Akhir

Tempat Kerja Praktek : PT. Nusa Alam Lestari
Topik Studi Kasus : **Analisis Sistem *Mine Dewatering* Pada Lubang F, G, H Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat.**
Tanggal Sidang Akhir : Rabu, 8 februari 2017

Padang, Februari 2017

Rianda Saputra
2012/120206

RINGKASAN

Rianda Saputra: Analisis Sistem *Mine Dewatering* Pada Lubang F, G, H Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat

PT. Nusa Alam Lestari adalah perusahaan tambang batubara bawah tanah yang berlokasi di Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Dalam melakukan proses penambangan PT. Nusa Alam Lestari menggunakan Metode *Room and Pillar* dan membutuhkan suatu sistem *mine dewatering* yang efektif dan efisien. *Mine dewatering* adalah sistem penyaliran dengan mengelola airtanah yang masuk ke terowongan tambang batubara bawah tanah lubang F, G dan H untuk ditampung dalam kolam penampung (*sump*) dan seterusnya dikeluarkan ke luar terowongan dengan menggunakan pompa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang suatu mekanisme sistem *mine dewatering* dengan menggabungkan 3 sistem penyaliran lubang F, G dan H menjadi 1 sistem penyaliran dengan memanfaatkan *strike*, *dip* dan elevasi dari terowongan lubang F, G dan H.

Debit airtanah maksimum yang masuk mengalir melalui saluran terbuka, mengalir secara gravitasi dari permukaan menuju *sump* dan *front* di lubang F, G dan H masing-masing adalah 5,3157 m³/jam, 6,1948 m³/jam dan 17,1137 m³/jam. Kemudian airtanah yang mengalir pada *sump* lubang F, G, H dan *front* lubang F, G, H dipompa menuju *sump* utama di lubang H melalui saluran tertutup dengan dimensi *sump* utama optimal yaitu 32,4 m³ sehingga dapat menampung akumulasi debit airtanah yang masuk. Biaya pembuatan *sump* utama yang dibutuhkan adalah Rp 23.806.000. Sistem pemompaan yang dilakukan menggunakan pipa HDPE dan pipa galvanis (pada gorong-gorong) melalui saluran tertutup sebanyak 5 unit pompa *Airlux* dengan *head* maksimum 7,447 m dan debit maksimum 1,407 liter/detik serta 1 unit pompa GNG dengan *head* maksimum 47,452 m dan debit maksimum 4,575 liter/detik.

Kata Kunci: *Metode, Room, Pillar, Mine Dewatering, Debit, Airtanah, Sump, Pompa, Biaya.*

ABSTRACT

Rianda Saputra: Analisis Sistem Mine Dewatering Pada Lubang F, G, H Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat

PT. Nusa Alam Lestari is underground coal mine in Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, West Sumatera. PT. Nusa Alam Lestari use Room and Pillar Methode to do mining process and need one's mine dewatering system are effective and efficient. Mine dewatering is a flow method to manage the water which is in F, G and H tunnel for a patch in the sump and drop from tunnel with pump.

Flows system in PT. Nusa Alam Lestari are ineffective and unefficient to handle much underwater that come to the tunnel and makes damage to pump in F, G and H tunnel. In resolving the damages, a mechanism of mine dewatering which is combine 3 flows system in F, G and H tunnel to be 1 flow system with used to strike, dip and elevation from F, G, and H tunnel were design.

The maximum debit of underwater flow through mine sump, according to gravitation from surface to sump and front in F, G, and H tunnel. They are 5,3157 m³/hour, 6,1948 m³/hour and 17,1137 m³/hour. And then, the underwater flows in the sump of F, G and H tunnel flowing to the prime sump in tunnel H through closed sump with total dimension 32,4 m³ so that it could patch the underwater accumulation debit that come in. The cost needed to make the prime sump is Rp 23.806.000. Pump system that use HDPE pipe type and galvanis pipe through closed sump as much as 5 unit Airlux pumps with total maximum head is 7,447 m and maximum debit is 1,407 liter/detik and 1 unit GNG pump with maximum head is 47,452 m and maximum debit is 4,575 liter/detik.

Keywords: Method, Room, Pillar, Mine Dewatering, Debit, Underwater, Sump, Pump, Cost.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Sistem *Mine Dewatering* Pada Lubang F, G, H Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari Desa Salak, Sapan Dalam, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat”**.

Selama pengurusan permohonan izin penelitian sampai pembuatan draft Tugas Akhir, penulis mendapatkan banyak bantuan ilmu dan pengalaman dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberikan do'a dan dorongan baik moril maupun materil yang selalu menjadi penyemangat penulis.
2. Drs. Tamrin Kasim, MT selaku Pembimbing I penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
3. Drs. Murad MS, M.T., selaku Pembimbing II penulis dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir.
4. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Ansosry, S.T., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademis.
6. Seluruh Dosen Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Ir. H. M. Fauzi selaku KTT/Site Manager PT. Nusa Alam Lestari.

8. Bapak Syarfika Nimara selaku Kabag. Produksi PT. Nusa Alam Lestari.
9. Bapak Dian Firdaus A.Md. selaku Pembimbing di Lapangan, yang selalu memberikan penulis masukan dan nasehat.
10. Seluruh staff dan karyawan PT. Nusa Alam Lestari.
11. Teman-teman Teknik Pertambangan Angkatan 2012 yang selalu memberi semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki isi dari Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Terima Kasih.

Padang, Februari 2017

Rianda Saputra
NIM. 1202061/2012

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum	7
1. Lokasi dan Topografi	7
2. Iklim dan Curah hujan	9
3. Kondisi Geologi Regional dan Endapan	10
4. Ganesa Batubara	17
5. Kualitas Batubara	18
6. Metode Penambangan Bawah Tanah yang digunakan oleh PT. Nusa Alam lestari	20
7. Sistem Penambangan Bawah Tanah	21
8. 10 Dasar Operasi PT. Nusa Alam Lestari	29
9. Jam Kerja	30
B. Landasan Teori	30
1. Siklus Hidrologi	30

2. Air Bawah Permukaan	34
3. Debit Air.....	46
4. Sistem Penyaliran Tambang.....	47
5. Lima Hal yang Mempengaruhi Tambang	52
6. <i>Sump</i>	54
7. Pompa	56
C. Kerangka Konseptual	61
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Objek Penelitian.....	64
B. Instrumentasi Penelitian.....	65
C. Studi Literatur	65
D. Orientasi Lapangan	65
E. Pengambilan Data Lapangan.....	65
F. Pengolahan Data.....	66
G. Proses Evaluasi dan Analisis Data	67
H. Hasil, Kesimpulan dan Rekomendasi	67
I. Diagram Alir Penelitian	68
J. Jadwal Penelitian dan Lokasi Penelitian.....	69
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data	70
B. Analisis dan Pengolahan Data.....	70
C. Hasil	73
1. Debit Air Masuk.....	73
2. Kebutuhan Pompa	73
3. Sumuran (<i>Sump</i>).....	100
4. Spesifikasi Pompa	107
5. Biaya Penyaliran dengan <i>Mine Dewatering</i>	107
D. Pembahasan	113
1. Debit Air.....	114
2. <i>Sump</i>	119
3. Pompa.....	119

4. Kajian Sistem Penyaliran	121
5. Rekapitulasi Hasil Analisis Data.....	122
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	123
B. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Koordinat Batas Wilayah Kuasa Penambangan (KP) Eksploitasi	8
Tabel 2. Pengelompokan Geologi Talawi Berdasarkan Kompleksitas Geologi .	15
Tabel 3. Sisa Sumber Daya Cadangan Batubara Pada Izin Usaha Penambangan 100 ha PT. Nusa Alam Lestari	19
Tabel 4. Analisa <i>sample</i>	19
Tabel 5. Rencana Jadwal Kegiatan Penelitian Industri	69
Tabel 6. Data Primer	70
Tabel 7. Data Sekunder	70
Tabel 8. Jumlah Debit Airtanah (Q) yang Masuk	73
Tabel 9. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa Lubang F	77
Tabel 10. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa <i>Sump</i> Lubang F	81
Tabel 11. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa Lubang G	86
Tabel 12. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa Lubang G	90
Tabel 13. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa Lubang H	95
Tabel 14. Head Belokan (Hsv) Untuk Jalur Pompa Lubang H	99
Tabel 15. Penentuan Volume <i>Sump</i> lubang F	101
Tabel 16. Dimensi <i>Sump</i> Lubang F	102
Tabel 17. Penentuan Volume <i>Sump</i> lubang G	103
Tabel 18. Dimensi <i>Sump</i> Lubang G	104
Tabel 19. Penentuan Volume <i>Sump</i> Lubang H	105
Tabel 20. Dimensi <i>Sump</i> Lubang H	106
Tabel 21. Rencana Anggaran Biaya <i>Mine Dewatering</i> lubang F, G dan H	108
Tabel 22. Rekapitulasi Rancangan Sistem <i>Mine Dewatering</i> lubang F, G dan H	109
Tabel 23. Rencana Anggaran Biaya <i>Mine Dewatering</i> lubang F.....	109
Tabel 24. Rekapitulasi Rancangan Sistem <i>Mine Dewatering</i> lubang F.....	110
Tabel 25. Rencana Anggaran Biaya <i>Mine Dewatering</i> lubang G.....	111
Tabel 26. Rekapitulasi Rancangan Sistem <i>Mine Dewatering</i> lubang G.....	112

Tabel 27. Rencana Anggaran Biaya <i>Mine Dewatering</i> lubang H.....	112
Tabel 28. Rekapitulasi Rancangan Sistem <i>Mine Dewatering</i> lubang H.....	113
Tabel 29. Data Pengukuran Debit dan Volume Airtanah Harian Pada Area <i>Front</i> yang Digenangi Air	115
Tabel 30. Debit Air Pada <i>Sump</i> Harian.....	115
Tabel 31. Dimensi <i>Sump</i> optimal.....	119
Tabel 32. Rekapitulasi Biaya Pembuatan <i>Sump</i> Menjadi Satu Sistem <i>Mine</i> <i>Dewatering</i> Lubang F, G dan H	119
Tabel 33. Jumlah Pompa.....	120
Tabel 34. Spesifikasi Pompa <i>Airlux</i>	120
Tabel 35. Spesifikasi Pompa GNG	121
Tabel 36. Rekapitulasi Hasil Analisa Data PT. Nusa Alam Lestari	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Lokasi PT. Nusa Alam Lestari	7
Gambar 2. Peta Lokasi Wilayah IUP PT. Nusa Alam Lestari	9
Gambar 3. Peta Geologi Kota sawahlunto	11
Gambar 4. Statigrafi	14
Gambar 5. Lori Sebagai Transportasi Material	22
Gambar 6. Penyangga Beton	24
Gambar 7. Penyangga Kayu	25
Gambar 8. Pembongkaran Batubara	26
Gambar 9. Pemandahan Batubara ke dalam <i>Truck</i>	26
Gambar 10. <i>Stockpile</i> Batubara	27
Gambar 11. Penimbangan Batubara	27
Gambar 12. Pembongkaran Batubara	27
Gambar 13. Area Reklamasi	29
Gambar 14. Daur Hidrologi	31
Gambar 15. Akuifer Bebas	40
Gambar 16. Akuifer Setengah Bebas	41
Gambar 17. Akuifer Tertekan	41
Gambar 18. Akuifer Setengah Tertekan	42
Gambar 19. Model Akuifer Media Pori Ruang Antar Butir dan Media Rekahan, 43	
Gambar 20. Bentuk-Bentuk Metode <i>Mine Drainage</i>	52
Gambar 21. Kerangka Konseptual	61
Gambar 22. Diagram Alir Penelitian	68
Gambar 23. Dimensi <i>Sump</i> Lubang F Tampak Depan	102
Gambar 24. Dimensi <i>Sump</i> Lubang G Tampak Depan	104
Gambar 25. Dimensi <i>Sump</i> Lubang H Tampak Depan	106

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A. <i>Layout</i> Penambangan PT. Nusa Alam Lestari	128
Lampiran B. Objek Penelitian Dan Rancangan Sistem <i>Mine Dewatering</i> Lubang F, G dan H PT. Nusa Alam Lestari	129
Lampiran C. Peta topografi PT. Nusa alam lestari	130
Lampiran D. Peta Geohidrologi Kota Sawahlunto	131
Lampiran E. Peta Geologi Kota Sawahlunto	132
Lampiran F. Struktur Organisasi PT. Nusa Alam Lestari	133
Lampiran G. Proses Pengambilan Data Primer	134
Lampiran H. Data Sekunder	135
Lampiran I. Data Pengukuran Area <i>Front</i> dan <i>Sump</i> yang Digenangi Banjir	136
Lampiran J. Data Pengukuran Area <i>Front</i> yang Digenangi Banjir	137
Lampiran K. Kebutuhan Pompa dan Debit Pompa Pada Lubang F, G dan H Tambang Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari	138
Lampiran L. Data Pengukuran Debit Air Harian	139
Lampiran M. Saluran Terbuka	141
Lampiran N. Kondisi Pipa, Harga C dan Koefisien Kerugian Belokan Pipa	143
Lampiran O. Saluran Tertutup	144
Lampiran P. Spesifikasi Pompa	146
Lampiran Q. Kebutuhan Pompa dan Spesifikasi Pompa Pada Lubang F Tambang Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari	148
Lampiran R. Kebutuhan Pompa dan Spesifikasi Pompa Pada Lubang G Tambang Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari	149
Lampiran S. Kebutuhan Pompa dan Spesifikasi Pompa Pada Lubang H Tambang Bawah Tanah PT. Nusa Alam Lestari	150

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam melakukan kegiatan penambangan batubara, PT. Nusa Alam Lestari (PT. NAL) menggunakan sistem penambangan bawah tanah (*underground mining*) dengan metode penambangan *Room and Pillar* (mengikuti kemiringan batubara).

Kegiatan umum pada tambang bawah tanah diawali dengan pembuatan lubang bukaan *Development*, yang dilanjutkan dengan penggalian, Pembersihan (*Scalling*), pemasangan ventilasi, Penyanggaan (*Supporting*), Pemuatan dan Pengangkutan (*Mucking dan Transporting* ke tempat peremukan (*Crushing*) atau ke tempat penampungan (*Stockpile*) maka selanjutnya akan melalui proses pengolahan yaitu Peremukan (*Crushing*) dan pencampuran (*blending*) menggunakan excavator PC 200.

Rencana produksi batubara PT. Nusa Alam Lestari adalah 3600 ton/bulan. Dalam menunjang jalannya aktivitas penambangan, maka harus disesuaikan dengan sistem penyaliran tambangnya, sehingga berbagai infrastruktur dibuat untuk mengendalikan air yang mengalir ke area penambangan, khususnya di *front* penambangan. Sistem penanganan air di daerah ini lebih diperhatikan karena berhubungan langsung dengan aktivitas penambangan yang selalu bersifat bergerak (*mobile*) seiring dengan kedalaman penambangan pada tambang bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari yang telah mencapai 160 mdpl, sehingga debit air yang mengalir akan semakin besar.

Saat ini PT. Nusa Alam Lestari dihadapkan dengan masalah pada sistem penyaliran tambang bawah tanah. Dimana *front* penambangan pada lubang F, G, dan H telah tergenang air setinggi 1 meter (lubang F dan G) dan sepanjang 30 meter (lubang H) dengan ketinggian 2-3 meter sehingga mengganggu aktivitas penambangan di *front* penambangan. Selain itu, kondisi yang demikian menyebabkan kondisi tanah sepanjang terowongan menjadi basah sehingga lori sering keluar dari jalur lintasan sehingga menghambat akses transportasi material serta pekerja sering sekali mengalami kesulitan untuk mencapai lokasi kerja dikarenakan kondisi jalan yang basah atau berair.

Hal demikian terjadi karena perencanaan yang tidak baik pada sistem penyaliran yang diterapkan oleh PT. Nusa Alam Lestari, ditandai dengan jumlah debit air yang masuk dalam *front* penambangan tidak sepenuhnya dapat dipompakan keluar *front* penambangan. Air yang telah dipompakan ke bak kontrol yang ada dari setiap lubang tidak dapat menampung debit air yang dipompakan karena dimensi *sump* yang terlalu kecil sehingga air yang telah dipompakan mengalir kembali ke *front* penambangan akibatnya mengganggu aktifitas penambangan.

Saat ini kegiatan penambangan pada lubang F, G, dan H dilakukan pada lubang cabang dikarenakan *front* lubang maju telah digenangi oleh air. Banyak hal yang ditimbulkan akibat debit airtanah yang mengalir semakin besar, seiring dengan bertambahnya kedalaman penggalian. Diantaranya, pompa yang digunakan tidak dapat bekerja dengan efisien seperti terjadinya kerusakan akibat masuknya material berukuran halus sehingga menghambat

laju pemompaan serta *consleting* pada pompa akibat pompa yang digunakan adalah pompa *submersible* dengan merk dagang "Airlux" dan debit $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ tidak mampu memompakan debit air yang lebih besar sehingga pompa harus bekerja terus-menerus.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang penelitian di atas, penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kedalaman atau elevasi penambangan pada *front* lubang maju F, G, dan H PT. Nusa Alam Lestari yang semakin jauh dari permukaan tanah menyebabkan debit airtanah yang mengalir semakin besar.
2. Adanya genangan air pada *front* penambangan lubang F, G, dan H PT. Nusa Alam Lestari yang membuat proses penambangan terganggu.
3. Terjadinya kerusakan pada pompa akibat kurangnya *maintenance* pada pompa serta material-material halus yang lolos menghambat kerja pompa.
4. Dimensi *sump* yang berukuran $1,8 \text{ m}^3$ tidak mampu menampung debit air yang masuk $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ke *front* penambangan sehingga air yang telah dipompakan ke *sump* meluap kembali mengalir dan membanjiri *front* penambangan.

C. Batasan Masalah

Untuk dapat melakukan pembahasan secara fokus, maka pada penelitian ini hanya dibatasi sebagai berikut:

1. Pembahasan pada tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto dengan sistem *strip mine* Lubang F, G, dan H dengan

menghitung debit air masuk dan keluar pada *front* penambangan pada lubang F, G, dan H.

2. Menentukan bentuk dan ukuran *sump* yang optimal diterapkan pada tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.
3. Menentukan mekanisme penyaliran yang optimal sehingga dapat diterapkan pada lokasi penambangan lubang F, G dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.
4. Menentukan jumlah pompa yang dibutuhkan untuk pengaliran air dalam *front* penambangan pada lubang F, G, dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas masalah genangan air yang terjadi mengganggu aktifitas kegiatan penambangan. Dalam merencanakan sistem penyaliran tambang yang baik terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu pengukuran dan perhitungan debit serta volume air yang masuk ke area tambang yang sebanding dengan kedalaman dan elevasi lubang tambang, penampang saluran, kemampuan pompa dan sistem pemompaan yang dapat diterapkan untuk mengeluarkan air yang masuk ke area tambang. Sedangkan untuk genangan air yang sudah ada perlu dicari debit dan kebutuhan pompa serta ukuran dimensi *sump* yang dapat diterapkan untuk mengeringkannya, jadi peneliti merumuskan permasalahan ditinjau dari beberapa aspek diantaranya:

1. Berapakah debit air yang mengalir ke *front* penambangan lubang F, G, dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto?
2. Berapakah ukuran dimensi *sump* optimal untuk dapat menampung air yang masuk ke dalam *front* penambangan dan berapa biaya pembuatan *sump* yang diperlukan di lubang F, G dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto?
3. Berapakah jumlah dengan spesifikasi bagaimana pompa yang dibutuhkan untuk memompa air dari *sump* keluar *front* penambangan pada tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari?
4. Bagaimanakah mekanisme penyaliran yang optimal yang dapat diterapkan pada lokasi penambangan lubang F, G, dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto?

E. Tujuan Penelitian

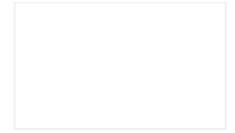
Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat diperoleh sistem penyaliran tambang yang sesuai, diantaranya:

1. Memperoleh nilai debit air yang mengalir menuju masing-masing *front* penambangan pada Lubang F, G, dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.
2. Menentukan dimensi *sump* yang optimal berdasarkan hasil analisis dan evaluasi data sehingga dapat diterapkan pada Lubang F, G, dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.

3. Memperoleh jumlah dan spesifikasi pompa yang dapat digunakan pada lubang F, G dan H serta biaya yang dibutuhkan oleh PT. Nusa Alam Lestari.
4. Dihasilkan suatu mekanisme penyaliran *mine dewatering* yang optimal sehingga dapat diterapkan pada lokasi penambangan lubang F, G dan H tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari, Sawahlunto.

F. Manfaat Penelitian

1. Dapat menjadi pedoman dan referensi bagi manajemen perusahaan dalam melakukan pengembangan tambang dan mencegah ketidakserimbangan antara debit air yang masuk dan debit air keluar sehingga dapat mencegah terjadinya akumulasi genangan air di dalam tambang.
2. Mengukur dan menghitung debit air yang masuk dan keluar pada *front* penambangan serta dapat menentukan ukuran dimensi *sump* optimal yang dapat diterapkan dalam melakukan kegiatan penambangan.
3. Menentukan sistem penyaliran dan pemompaan yang baik dan optimal sehingga dapat diterapkan dalam melakukan kegiatan penambangan.
4. Menciptakan kondisi kerja yang aman dan nyaman di dalam tambang.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit airtanah yang tergenang pada lubang F sebesar 5,1917 m³/jam; lubang G 5,4171 m³/jam dan lubang H sebesar 0,0017 m³/jam dengan debit total penyaliran menggunakan sistem gravitasi dari lubang F dan G ke lubang H sebesar 16,7918 m³/jam.
2. Untuk menampung debit air yang akan masuk ke tambang, dibuat sumuran (*sump*) utama berbentuk trapesium (dimensi La= 5m; Lb= 4m; t= 1,8m; k= 4m) dengan debit tampung maksimumsumuran (*sump*) sebesar 32,4 m³.
3. Spesifikasi pompa yang dapat digunakan PT. Nusa Alam Lestari:
 - a. Lubang F: 1 unit pompa *Airlux* dengan kapasitas debit 0,001 m³/detik; *head total* 7,0948 m pada *front* lubang F dan 1 unit pompa dengan kapasitas 0,0014 m³/detik; *head total* 10,8340 m pada *sump* lubang F.
 - b. Lubang G: 1 unit pompa *Airlux* dengan kapasitas debit 0,0009 m³/detik; *head total* 8,8481 m pada *front* lubang H dan 1 unit pompa dengan kapasitas 0,0013 m³/detik; *head total* 8,5605 m pada *sump* lubang G.
 - c. Lubang H: 1 unit pompa *Airlux* dengan kapasitas debit 0,0008 m³/detik; *head total* 9,3280 m pada *front* lubang H dan 1 unit

pompa dengan kapasitas $0,0046 \text{ m}^3/\text{detik}$; head total $72,4540 \text{ m}$ pada *sump* utama lubang H.

Dengan total biaya yang dibutuhkan **Rp 23,806,545.01**.

4. Mekanisme penyaliran *mine dewatering* pada tambang batubara bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari dengan metode gravitasi, sebagai berikut:
 - a. Mengalirkan air dari lubang F dan lubang G menuju *sump* utama pada lubang H menggunakan 4 pompa *Airlux* dengan kapasitas pemompaan rata-rata $0,0011 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan *head total* $10,8340 \text{ m}$.
 - b. Memompa akumulasi debit air yang masuk dari lubang F, G dan *front* lubang H pada *sump* utama keluar terowongan menggunakan 1 pompa *Airlux* dan 1 pompa GNG dengan kapasitas pemompaan $0,0046 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan *head total* $72,4540 \text{ m}$.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan di lapangan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Sistem *mine dewatering* pada tambang bawah tanah dengan metode gravitasi (menggabungkan sistem penyaliran lubang F, G dan H menjadi 1 sistem penyaliran) lebih efektif dan efisien sehingga dapat diterapkan pada tambang bawah tanah PT. Nusa Alam Lestari.
2. Perlunya pelaksanaan pengambilan data debit airtanah per-hari untuk keperluan perhitungan dimensi *sump* utama dikarenakan penambahan kemajuan tambang setiap harinya.

3. Perlu adanya pemantauan dan perawatan terhadap pompa untuk mengantisipasi kerusakan pada pompa akibat material halus yang masuk pada pompa sehingga menghambat kinerja pompa dan pemantauan pada dimensi *sump* utama yang dirancang dikarenakan debit airtanah yang mengalir akan terus bertambah sesuai dengan kemajuan penggalian perhari.
4. Perlu adanya pemantauan terhadap pipa saluran penyaliran di sepanjang terowongan secara teratur, jika terjadinya kebocoran pada pipa dapat diantisipasi sehingga tidak merembes pada area penambangan khususnya jalur transportasi material dan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Muri Yusuf. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Penelitian Gabungan*. Yogyakarta: Beta.
- Anton Yudi Umsini Putra. 2013. *Kajian Teknis Optimalisasi Pompa Pada Sistem Penyaliran Tambang Bawah Tanah di PT. Cibaliung Sumber Daya, Banten*. *Jurnal Mine Dewatering.*, Vol. 1., Hlm. 215-222.
- Arie Saputra, Restu Juniah dan M Akib Abro. 2014. "Water Management System Tambang Pada Pit PT Ulima Nitra Jobsite PT. Menambang Muara Enim". *Jurnal Pertambangan*.
- Bambang Triatmodjo. 2008. *Hidrologi Terapan*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- BPS. 2015. *PPSP "Gambaran Umum Kota Sawahlunto*. Sawahlunto: Buku Putih Saritasi.
- Fardhi Suganda. 2015. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (PERSERO) Tbk. Unit Penambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan*. *Jurnal Penyaliran Tambang*.
- Fetter, C.W. 1994. *Applied Hidrogeology*. Fourth Edition. Oshkosh: University of Wisconsin.
- Kontjojo. 2009. *Metodologi Penelitian*. Kediri.
- Rudi Sayoga Gautama. 1999. *Diklat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Eko Rahmadianto Hermawan. 2014 "Perencanaan Drainase Tambang Terbuka Pit South Pinang PT. Kaltim Prima Coal Sangatta Kalimantan Timur Periode Tambang 2014-2017". *Jurnal Perencanaan Teknik Bangunan Air*.
- Hermawan Wasito. 1995. *Penelitian Ilmiah*. Surabaya: UIN Sunan Ampel.
- J. Kodoatie, Robert. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Andi.
- M. Rully Saputra, Taufik Arief dan Hartini Iskandar. 2014. "Kajian Teknis Sistem Penirisan Pada Pit Tambang Batubara PT. Dizamatra Powerindo, Kabupaten Lahat –Provinsi Sumatera Selatan". *Jurnal Pertambangan*.