

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN TAMBANG, STUDI KASUS : PIT TIMUR BUKIT WRANGLER PT. ANTAM TBK. UNIT BISNIS PERTAMBANGAN NIKEL SULAWESI TENGGARA

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

AULIA MUTIARA CHAKTI

TM/NIM: 2016/16137044

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**“Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus : Pit Timur Bukit
Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi
Tenggara”**

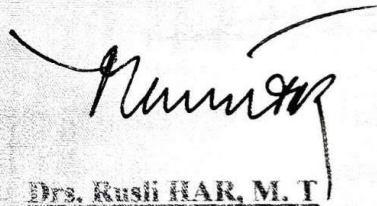
Oleh:

Nama : Aulia Mutiara Chakti
NIM/TM : 16137044/ 2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, 04 Februari 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing



Drs. Rusli HAR, M.T
NIP. 19630316 199010 1 001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Dr. Fadillah, M.Si
19721213 200012 2 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

**Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Prodi S1-Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang**

Dengan Judul:

**“Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus : Pit Timur Bukit
Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi
Tenggara”**

Oleh:

**Nama : Aulia Mutiara Chakti
NIM/TM : 16137044/ 2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik**

Padang, 04 Februari 2021

Tim Penguji

- 1. Drs. Rusli HAR, M. T**
- 2. Drs. Murad MS, M. T**
- 3. Riko Maiyudi, M. T**

Tanda Tangan

1.....
2.....
3.....



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : AULIA MUTIARA CHAKTI
NIM/TM : 16137044 / 2016
Program Studi : S1 TEKNIK PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

” Perencanaan Sistem Pengaliran Tambang, Studi kasus ; PIT Timur
Bukit Wrangler PT. ANTAM Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel
Sulawesi Tenggara
.....”

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, 04 Februari 2021

yang membuat pernyataan,

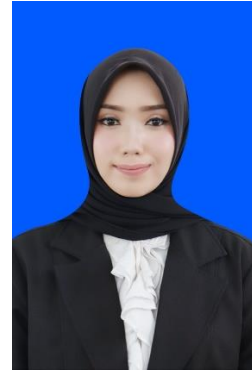
Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



AULIA MUTIARA CHAKTI

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Aulia Mutiara Chakti
No Buku pokok : 16137044/2016
Tempat / Tanggal Lahir : Padang, 7 Desember 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Ir. Asmardi, M.T
Nama Ibu : Siti Aida S.Pd
Jumlah Bersaudara : 4
Alamat Tetap : Jl. Apel 2 no 130 Belimbing RT / RW
002/015 Kelurahan Kuranji , Kecamatan
Kuranji , Padang
Telp / Hp : 082287773228

II. Data Pendidikan

Taman Kanak : TK. Pertiwi 2 Padang
Sekolah Dasar : SD Negeri 49 Padang
Sekolah Menengah Pertama : MTs Negeri 5 Padang
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 16 Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Tugas Akhir : PT. ANTAM Tbk.UBPN
Tanggal Tugas Akhir : 6 Januari s/d 26 Maret 2020
Topik Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang,
Studi Kasus : PIT Timur Bukit Wrangler
PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan
Nikel Sulawesi Tenggara
Padang, 04 Februari 2021

Aulia Mutiara Chakti
NIM TM. 16137044/2016

ABSTRAK

Aulia Mutiara Chakti: *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus: PIT Timur Bukit Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara*

Berdasarkan analisis data curah hujan tahun 2010-2019, diperoleh curah hujan rencana sebesar 30,105 m/hari dengan intensitas hujan yang berbeda-beda di masing-masing daerah tangkapan hujan dengan periode ulang 25 tahun. Lokasi penelitian Pit Bukit Wrangler PT. Antam, pada tahun 2020 memiliki 2 daerah tangkapan hujan dengan luasan yang berbeda-beda, Luasan untuk daerah tangkapan hujan pada daerah I sebesar 0,052959 km² dan 0,1186071 km² pada area II. Debit total sebesar 0,3390 m³/detik pada daerah tangkapan hujan I dan 0,4803 m³/detik pada daerah tangkapan hujan II sedangkan jumlah volume air tanah yang masuk ke dalam Pit Bukit Wrangler yaitu sebesar 0,122 m³/detik. Terdapat 2 saluran terbuka yang memiliki dimensi yang berbeda-beda. Pada saluran terbuka I memiliki luas penampang basah sebesar 1,411 m, keliling basah sebesar 3,149, jari-jari hidrolis sebesar 0,448 m, dan kemiringan saluran sebesar 2,228 m. Sedangkan pada saluran terbuka II memiliki luas penampang basah sebesar 1,819 m, keliling basah sebesar 3,58 m, jari-jari hidrolis sebesar 0,508 m, dan kemiringan saluran sebesar 1,039 m.

Pada Pit Bukit Wrangler hanya terdapat 1 *sump* dan terdapat 1 unit pompa Kubota NS-100, namun setelah dilakukan perhitungan pada *head total* pompa saat ini, jumlah *head total* saat ini melebihi *head total* pompa aktual. *Head total* pompa saat ini sebesar 12,0248 m, untuk memaksimalkan kerja pompa dan untuk menghindari melimpahnya air yang berada di *sump* ke lantai Pit penambangan, maka dilakukan penambahan jumlah pompa sebanyak 6 unit pompa. Pit Bukit Wrangler memiliki satu *settling pond* utama dengan kapasitas tiap kompartemen yang berbeda-beda. Volume *settling pond* di Bukit Wrangler adalah sebesar 2.588,116 m³ dan volume total padatan yang diendapkan sebesar 3.864,11 m³/hari, dan waktu yang diperlukan untuk dilakukannya kegiatan pengerukkan yaitu selama 669,78 hari atau selama 21 bulan dalam sekali pengerukkan.

Kata Kunci: curah hujan, daerah tangkapan hujan, pompa, sump, saluran terbuka dan settling pond.

ABSTRAK

Aulia Mutiara Chakti: *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus: PIT Timur Bukit Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara*

Based on the data analysis of rainfall at 2010-1019, obtained a rainfall plan is 30.105 m/day with different rain intensiti in each catchmen area with a return period of 25 years. The location of the reasearch is Pit Bukit Wrangler PT. Antam, in 2020 it has 2 catchmen areas with different areas, the area for the catchmen area in area I is 0.052959 km² and 0.1186071 km² in area II. Total discharge is 0.3390 m/second in catchmen area I and 0.4803 m²/second in catchmen area II, while the volume of groundwater that enters the Pit Bukit Wrangler is 0.122 m/second. The are 2 open channels which have different dimensions. The open channel I has a wet cross-sectional area of 1.411 m, a wet circumference is 3.149, a hydraulic radius is 0.448 m, and a slope of a channel is 2.228 m. While in open channel II it has a wet cross-sectional area is 1.819 m, a wet circumference is 3.58 m, the hydraulic radius is 0.508 m, and the slope of the channel is 1.039 m.

At the Pit Bukit Wrangler there is only one sump and there is one Kubota NS-100 pump unit, but after calculating the current total pump head, the total head currently exceeds actual pump head total. The total head of the pump work and to avoid overflow of water that is in the sump to the floor of the pit, and additional 6 pump units have been made. The Pit Bukit Wrangler has one main settling pond with different capacities for each compartment. The settling pond volume at Bukit Wrangler is 2,588.116 m³ and the total volume deposited solids is 3,864.11 m³/day, and the time required for dredging activities is about 669.78 days or 21 month in one dredging.

Keywords: rainfall, catchment area, pump, sump, open channel and settling pond.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus : Pit Timur Bukit Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara.”** ini dengan baik. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa kedua orang tua yang selalu memberikan do'a, semangat serta dukungan moral maupun material selama ini.
2. Ibuk Dr.Hj. Fadhillah, S.pd.,M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Rusli Har, M.T selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Murad M.S., M.T. selaku dosen penguji I
5. Bapak Riko Maiyudi, M.T selaku dosen penguji II
6. Bapak La Ode Muhammad Mustakim,S.T, selaku *Mining Manager* PT Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.
7. Bapak Charles Andrianto,S.T, selaku Pomalaa *Mining Jr. Engineer* dan pembimbing lapangan yang telah membantu dalam setiap kegiatan lapangan
8. Bapak Ardo, ibuk aprida dan bapak asri yang telah banyak membantu saya selama melakukan Tugas Akhir di PT Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

9. Seluruh Staf Garasi Utara (GARUT) PT Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.
10. Seluruh Staf PT Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.
11. Teman-teman seperjuangan di PT Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara (Kak Ninda dan Kak Arif).
12. Dan beberapa pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Padang, 04 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II. KAJIAN TEORITIS	10
A. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	10
B. Kondisi Geologi Daerah Penelitian	11
1. Kondisi Geologi	11
2. Struktur Geologi	14
3. Stratigrafi	15
a. Komplek Batuan Ultramafik	15
b. Komplek Pompangeo	16
c. Formasi Langkawala	17
d. Formasi Boepinang	17
e. Formasi Buara	18

f. Aluvium	18
C. Kondisi Hidrogeologi.....	18
1. Litologi Sistem Akuifer	21
2. Wilayah Air Tanah	22
a. Zona Resapan Baik	23
b. Zona Resapan Normal Alami	24
c. Zona Resapan Mulai Kritis	24
d. Zona Resapan Agak Kritis.....	25
e. Zona Resapan Sangat Kritis.....	26
3. Sistem Air Tanah.....	27
a. Air Tanah Dalam	27
b. Air Tanah Dangkal.....	27
D. Kondisi Geomorfologi.....	28
1. Dataran Aluvial	29
2. Perbukitan Bergelombang Rendah	29
3. Perbukitan Bergelombang Tinggi.....	29
E. Topografi.....	31
1. Ketinggian 0-7 meter.....	31
2. Ketinggian 7-25 meter.....	31
3. Ketinggian 25-100 meter.....	31
4. Ketinggian > 100 meter	31
5. Kondisi Daerah Penelitian.....	33
F. Iklim dan Curah Hujan.....	33
1. Iklim	33
2. Curah Hujan.....	34
G. Dasar Teori.....	35
1. Siklus Hidrologi.....	35
a. Infiltrasi.....	37
b. Air Tanah	38
c. Karakteristik Akuifer Air Tanah.....	39
d. Sistem Air Tanah Pada Zone Unsaturated.....	40

2. Sistem Penyaliran Tambang	40
a. Mine Drainage System.....	41
1) Metode Simens.....	41
2) Metode Pemompaan Dalam	42
3) Metode Elektro Osmosis	43
4) Small Pipe With Vacum Pump	43
b. Metode Dewatering System.....	44
1) Metode Paritan	44
2) Metode Kolam Terbuka	45
3) Metode Adit	46
3. Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Penyaliran.....	46
a. Hujan.....	46
1) Curah Hujan	46
2) Stasiun Pengamat Curah Hujan.....	47
3) Perhitungan Curah Hujan Menggunakan Metode Poligon Thiessen	57
4) Curah Hujan Rencana	49
5) Uji Kecocokan Data.....	53
6) Intensitas Curah Hujan.....	53
7) Waktu Konsentrasi.....	54
b. Daerah Tangkapan Hujan	55
c. Air Tanah	56
d. Air Limpasan	56
1) Pengertian Air Limpasan	56
2) Perkiraan Debit Air Limpasan	57
3) Koefisien Limpasan	57
e. Saluran Terbuka.....	58
1) Rumus Kecepatan Chezy (C).....	59
2) Rumus Empiris Untuk Menentukan Nilai Koefisien Tahanan Pengaliran Atau Koefisien Chezy	60
a) Formula Bazin.....	60

b)	Formula Ganguillet-kutter	60
c)	Formula Manning.....	61
d)	Formula Strickler	61
3)	Bentuk Saluran Terbuka.....	62
a)	Bentuk Persegi Panjang	62
b)	Bentuk Trapesium.....	63
c)	Bentuk Segitiga.....	64
f.	Sump	65
1)	Sistem Penyaliran Memusat.....	67
2)	Sistem Penyaliran Tidak Memusat	67
g.	Kolam Pengendapan	68
1)	Zona Masukkan.....	69
2)	Zona Pengendapan	69
3)	Zona Endapan Lumpur.....	69
4)	Zona Keluaran.....	70
h.	Pompa dan Pipa	75
1)	Pompa.....	75
a)	Reciprocating Pompa	75
b)	Centrifugal Pump	76
c)	Axial Pump.....	76
2)	Head Pompa	76
3)	Head Total.....	77
a)	Hs (Head Statis)	78
b)	Hf (Head Friction).....	78
4)	Pipa.....	82
4.	Kerangka Konseptual	83
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		84
A.	Jenis Penelitian	84
B.	Jenis Data.....	84
1.	Data Primer	85
2.	Data Sekunder.....	85

C. Teknik Pengumpulan Data.....	87
1. Studi Literatur	87
2. Pengambilan Data	87
D. Teknik Analisis Data	88
1. Menghitung Catchmen Area	88
2. Menghitung Curah Hujan Menggunakan Metode Poligon Thiessen.....	90
3. Menghitung Hujan Rencana.....	91
4. Menghitung Intensitas Curah Hujan	91
5. Menghitung Volume Air Tanah di Sump.....	91
6. Menghitung Air Limpasan	91
7. Menghitung Dimensi Saluran Terbuka	92
8. Menghitung Dimensi Sump	92
9. Menghitung Kolam Pengendapan	92
10. Menghitung Pompa	93
E. Diagram Alir Penelitian	94
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	95
A. Curah Hujan Rencana Kawasan Pomalaa.....	95
B. Intensitas Hujan	108
C. Debit Air Limpasan	109
D. Debit Air Tanah	110
E. Debit Total	111
F. Pompa Dan Pipa	112
G. Sump	118
H. Settling Pond.....	124
I. Saluran Terbuka.....	130
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	135
A. Kesimpulan.....	135
B. Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN.....	141

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Curah Hujan Tahun Periode 2010-2019.....	34
Tabel 2. Syarat Jenis Distribusi.....	50
Tabel 3. Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	54
Tabel 4. Nilai Koefisien Limpasan Untuk Beberapa Kegunaan Lahan	58
Tabel 5. Nilai Koefisien Kekasaran Dinding Saluran (n)	59
Tabel 6. Harga Koefisien (k) Kehilangan Energi Pada Belokkan 90°	79
Tabel 7. Viskositas Air Berdasarkan Temperatur Udara	80
Tabel 8. Urutan Curah Hujan Harian Maksimum di Daerah Penelitian	95
Tabel 9. Hasil Pengukuran Dispersi Statistik.....	96
Tabel 10. Hasil Pengukuran Dispersi Logaritma	98
Tabel 11. Hasil Perhitungan Parameter.....	99
Tabel 12. Hasil Perhitungan Jenis Distribusi	100
Tabel 13. Pengurutan Data Curah Hujan	101
Tabel 14. Presentase Interval Distribusi.....	103
Tabel 15. Perhitungan Interval Kelas Probabilitas Gumbel.....	104
Tabel 16. Nilai Chi Kuadrat Untuk Distribusi Gumbel	105
Tabel 17. Perhitungan <i>Reduce Mean</i>	107
Tabel 18. Perhitungan Periode Ulang Curah Hujan.....	108
Tabel 19. Perhitungan Debit Air Limpasan	110
Tabel 20. Pengukuran Muka Air Tanah di Sump Pit Bukit Wrangler	110
Tabel 21. Perhitungan Debit Total Pada Catchmen Area	111

Tabel 22. Posisi Aktual Pompa Tahun 2020	113
Tabel 23. Kondisi Aktual Pipa	114
Tabel 24. Nilai Panjang Pipa, Sudut Belokkan dan Beda Ketinggian	114
Tabel 25. Perhitungan <i>Head Friction</i>	116
Tabel 26. Hasil Kapasitas Dan Kebutuhan Rencana Volume Sump	120
Tabel 27. Perhitungan Dimensi Sump di Pit Bukit Wrangler	123
Tabel 28. Dimensi Kolam Pengendapan.....	128
Tabel 29. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka	132
Tabel 30. Perhitungan Dimensi Saluran Terbuka	132
Tabel 31. Perbandingan Debit Air Limpasan dengan Debit Saluran Terbuka....	133

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Kesampaian Daerah.....	11
Gambar 2. Peta Geologi Regional Lengan Tenggara Sulawesi	14
Gambar 3. Peta Stratigrafi Daerah Pomalaa	18
Gambar 4. Peta Hidrogeologi Regional Daerah Pomalaa.....	20
Gambar 5. Peta Kedalaman Muka Air Tanah	21
Gambar 6. Peta Pola Air Tanah di Daerah Pomalaa	28
Gambar 7. Peta Geomorfologi Pomalaa.....	30
Gambar 8. Peta Topografi Bukit Wrangler PT. Antam Tbk. UBPN Sultra	32
Gambar 9. Siklus Hidrologi	36
Gambar 10. Metode Siemens	42
Gambar 11. Metode Pemompaan Dalam	42
Gambar 12. Metode Elektro Osmosis	43
Gambar 13. Metode Small Pipe With Vacum Pump	44
Gambar 14. Metode Paritan	45
Gambar 15. Kolam Terbuka.....	45
Gambar 16. Metode Adit.....	46
Gambar 17. Saluran Terbuka Persegi Panjang.....	62
Gambar 18. Saluran Terbuka Trapesium	63
Gambar 19. Bentuk Segitiga	64
Gambar 20. Zona Pada Kolam Pengendapan.....	70
Gambar 21. Aliran Air di Kolam Pengendapan.....	73

Gambar 22. Diagram Moody	81
Gambar 23. Kerangka Konseptual	83
Gambar 24. Catchmen Area	89
Gambar 25. Diagram Alir Penelitian	94
Gambar 26. Chi Kuadrat Kritis	101
Gambar 27. Kondisi Aktual Pompa di Lapangan	112
Gambar 28. Sketsa Jaringan Pipa Pada Sump PIT. Bukit Wrangler.....	113
Gambar 29. Desain Dimensi Sump	124
Gambar 30. Desain Kolam Pengendapan.....	127
Gambar 31. Saluran Terbuka I.....	133
Gambar 32. Saluran Terbuka II.....	134

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Sulawesi Tenggara berada pada bagian tenggara dari Pulau Sulawesi. Secara geografis Sulawesi Tenggara terletak di bagian Selatan khatulistiwa diantara 3° – 6° Lintang Selatan dan 120° 45' – 124° 60' Bujur Timur. Sulawesi Tenggara berada pada ketinggian 100-500 meter di atas permukaan laut dan kemiringan tanahnya mencapai 40°. Sulawesi Tenggara memiliki luas wilayah sebesar 38.140 Km² (1,44 % Luas Indonesia).

Wilayah Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan wilayah yang cukup kaya dengan aneka jenis tambang. Jenis produksi pertambangan yang menonjol di daerah ini adalah pertambangan nikel. Inilah salah satu faktor yang menyebabkan beberapa investor nasional maupun asing yang bergerak di bidang pertambangan tertarik untuk berinvestasi di daerah ini.

Nikel adalah salah satu produk tambang yang banyak diproduksi di Indonesia. Pada tahun 2009, produksi ferronikel Indonesia yaitu 12,550 metrik ton, dan produksi nikel 6,52 juta metrik ton. Produksi ferronikel dunia adalah 1,38 juta ton dan konsumsinya adalah sebesar 1,3 juta ton. Produksi dan konsumsi nikel dunia meningkat dari tahun ke tahun mencapai 2,4% per tahun (International Nickel Study, 2009).

Pertambangan nikel memberikan dampak positif untuk negara dari pajak dan royalti (Basuki, 2007). Begitu juga dengan masyarakat di sekitar daerah penambangan, setelah adanya kebijakan larangan ekspor mineral dalam bentuk mentah, perusahaan dituntut untuk mendirikan pabrik pengolahan nikel

sendiri. Dengan adanya pabrik pengolahan nikel akan membuka kesempatan kerja untuk masyarakat di daerah pertambangan, hal ini tentu akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat di daerah pertambangan.

PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA merupakan salah satu perusahaan milik negara yang bergerak dibidang pertambangan nikel yang memproduksi bahan setengah jadi dalam pembuatan *stainless steel* yakni FerroNikel (FeNi). PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA melakukan kegiatan penambangan dan pengolahan bijih nikel yang terletak di Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. Sistem penambangan yang diterapkan pada wilayah tersebut adalah tambang terbuka dengan metode *open pit* dan *open cast*.

Dalam kegiatan penambangan banyak faktor yang mempengaruhi salah satunya adalah iklim. Daerah Pomalaa merupakan daerah yang terdiri dari dua musim, yaitu musim kemarau dan hujan. Dalam 10 tahun terakhir curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2013 di stasiun curah hujan Sangia Ni Bandera Pomalaa dengan rata-rata 87,67 mm dan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2018 di stasiun curah hujan Sangia Ni Bandera Pomalaa dengan rata-rata 47,30 mm. Tingginya intensitas curah hujan di Pomalaa akan berpengaruh terhadap volume air hujan dan air tanah yang akan masuk ke dalam *pit* penambangan.

Pada saat musim penghujan permasalahan yang biasa terjadi adalah adanya air hujan yang masuk ke dalam lokasi penambangan, tetapi air hujan yang turun tidak semuanya akan masuk ke dalam *pit* penambangan, karena sebagian dari air hujan akan meresap ke dalam tanah yang berada di sekitar lokasi penambangan, air hujan yang masuk ke dalam lapisan tanah tersebut

akan mengalir menuju *pit* penambangan melalui pori-pori tanah dan melalui celah bebatuan, air ini akan masuk sebagai *base flow* (aliran dasar) di dalam *pit* penambangan, air ini disebut dengan air tanah.

Terbentuknya air tanah yang berasal dari air hujan yang meresap ke dalam lapisan tanah ini disebabkan karena adanya proses infiltrasi dan perkolasi. Proses infiltrasi adalah gerakan resapan air ke dalam tanah dengan melalui pori-pori tanah, sedangkan proses perkolasi adalah gerakan air yang meresap ke dalam tanah dengan melalui celah bebatuan sampai menjadi jenuh, sehingga terbentuklah air tanah.

Di dalam kegiatan penambangan permasalahan pada air tambang tidak hanya terjadi pada musim penghujan saja, pada musim kemarau air tanah juga harus diatasi pada saat melakukan kegiatan penambangan (Rusli, 2020). Karena ketika kemarau, keberadaan air tanah akan tetap ada di bawah permukaan tanah yang berada di dalam *pit* penambangan.

Ketika pemompaan dilakukan untuk memindahkan air dari *sump* ke *settling pond*, maka volume air yang berada di *sump* akan berkurang dari sebelumnya. Tetapi apabila tidak dilakukan kegiatan pemompaan, maka volume air yang berada di *sump* akan mengalami kenaikan, hal ini terjadi akibat air tanah yang berada di bawah permukaan tanah mengalami kenaikan air ke permukaan. Oleh karena itu, permasalahan yang terjadi di lokasi penambangan, baik ketika musim hujan maupun musim kemarau harus segera diatasi agar tidak mengganggu proses kegiatan penambangan.

Dengan penerapan metode *open pit* ini, maka dalam kegiatan penambangannya akan membentuk cekungan yang luas sehingga sangat berpotensi untuk menjadi daerah tampungan air. Air yang masuk ke lokasi penambangan berasal dari air hujan. Oleh karena itu cekungan yang menampung air hujan ini akan menjadi sumber dari air tanah. Pada saat adanya curah hujan yang tinggi, maka air yang berasal dari air hujan dan air tanah akan menggenangi lantai dasar dan menyebabkan berlumpurnya lokasi penambangan. Agar target produksi tercapai, dibutuhkan faktor pendukung salah satunya adalah sistem penyaliran yang layak agar tidak mengganggu proses produksi. Sehingga air hujan maupun air tanah merupakan hal utama yang harus diperhatikan agar tidak mengganggu kegiatan proses penambangan yang apabila tidak segera diatasi akan mengganggu kegiatan proses produksi.

Sistem penyaliran yang diterapkan di PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA adalah sistem *mine dewatering*. Sistem penyaliran *mine dewatering* adalah membiarkan air masuk ke lokasi tambang untuk ditampung dalam kolam penampung (*sump*) dan kemudian dikeluarkan keluar tambang dengan menggunakan pompa. Sedangkan secara *mine drainage* yaitu upaya pencegahan air untuk masuk ke dalam lokasi penambangan dengan cara pembuatan saluran di sekeliling *pit* sehingga air tersebut mengalir mengelilingi pit dan seterusnya di alirkan ke sungai.

PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 6,128 Ha meliputi Tambang Utara, Tambang Tengah dan Tambang Selatan. Dari wilayah IUP tersebut ada beberapa bukit yang direncanakan

akan dilakukan perluasan *front* di tambang salah satunya adalah Bukit Wrangler pada Tambang Utara. Berdasarkan informasi yang didapatkan selama dilapangan, pihak perusahaan mengakatan bahwa kegiatan ini dilakukan karena terjadinya penurunan elevasi pada *pit* Bukit Wrangler. Hal ini menyebabkan luasan *pit* akan berubah dari sebelumnya, akibat perubahan luasan *pit penambangan* ini mengakibatkan volume air hujan dan air tanah akan mengalami peningkatan. Sehingga perlu dilakukan evaluasi kembali terhadap *sedimen pond*, *sump*, pompa, dan dimensi saluran terbuka. Tetapi pada kasus ini hal yang sangat diperhatikan oleh perusahaan adalah *sump* dan penggunaan pompa. Karena akibat adanya perluasan pada *pit* penambangan, maka hal itu akan sangat berpengaruh dengan besarnya debit air limpasan yang akan ditampung di kolam penampung (*sump*). Oleh karena itu dilakukan kegiatan evaluasi dengan tujuan untuk mengetahui apakah *sump* yang sudah ada masih sanggup menampung air limpasan atau tidak. Jika tidak maka akan berpengaruh dengan pompa yang akan digunakan setelah itu. Apakah penggunaan jumlah pompa akan di tambah atau jenis pompa yang akan diganti.

Dalam penelitian rancangan sistem penyaliran tambang ini, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu intensitas curah hujan, *Catchment Area* (daerah tangkapan hujan), dimensi saluran terbuka, *sump*, spesifikasi pompa, serta jenis pompa yang lebih efisien untuk memompa air keluar dari *sump*. Rancangan ini bertujuan untuk menunjang berlangsungnya kegiatan produksi khususnya di Bukit Wrangler. Oleh karena itu pihak perusahaan harus membuat perencanaan yang matang untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian Tugas Akhir tentang **“Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang, Studi Kasus : Pit Timur Bukit Wrangler PT. Antam Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Luas pit yang mengalami perubahan akan berpengaruh pada jumlah debit air hujan dan air tanah yang masuk ke kolam penampung (*sump*) serta volume air hujan dan air tanah akan mengalami kenaikan.
2. Pompa yang digunakan saat ini diperkirakan tidak sanggup untuk memindahkan air dari *sump* ke *settling pond*.
3. Daerah Pomalaa yang berada di dataran rendah dan lokasi *pit* penambangan yang terletak di perbukitan dengan lokasi penambangan yang membentuk cekungan menyebabkan air hujan dan air tanah akan mudah mengalir ke dalam *pit* penambangan.
4. Ketika hari hujan, sebagian dari air hujan dan air tanah akan masuk ke dalam *pit* penambangan dan akan menggenangi lantai dasar sehingga menyebabkan berlumpurnya lokasi penambangan.
5. Berlumpurnya lokasi penambangan akan menyebabkan terganggunya proses kegiatan penambangan, yang apabila tidak segera diatasi akan mengganggu kegiatan proses produksi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang timbul dari penelitian ini dibatasi pada:

1. Data curah hujan yang dipakai untuk menganalisis hujan rencana menggunakan data curah hujan dari BMKG Sangia Ni Bandera Pomalaa selama 10 tahun terakhir, yaitu tahun 2010-2019.
2. Data curah hujan akan dihitung berdasarkan perbandingan antara luas bukaan tambang dengan luas cakupan curah hujan daerah Pomalaa.
3. Rancangan sistem penyaliran tambang PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA di *pit* Bukit Wrangler meliputi *sump*, bentuk dan ukuran *drainase*, kolam pengendapan, dan kebutuhan pompa.
4. Pada penelitian ini penulis tidak membahas biaya dalam melakukan evaluasi terhadap rancangan penyaliran di Bukit Wrangler.
5. Penelitian ini hanya dilakukan mulai dari proses pengeringan air tambang pada *sump* yang dialirkan melalui saluran terbuka menuju *settling pond*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka untuk lebih terarah penelitian ini, penulis merumuskan beberapa permasalahan yang ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

1. Berapa jumlah curah hujan rencana di area Bukit Wrangler PT.ANTAM Tbk. UBPN SULTRA?
2. Berapa jumlah air limpasan dan air tanah yang masuk ke dalam *pit* Bukit Wrangler?

3. Berapa luas *catchment area* pada tiap batasan-batasan daerah tangkapan di *front* penambangan *pit* Bukit Wrangler?
4. Berapa *head total* pompa dan jumlah pompa yang diperlukan?
5. Berapa jumlah air yang masuk ke dalam *sump* dan volume air yang dapat ditampung oleh *sump*?
6. Bagaimana desain saluran *drainase* yang dibutuhkan untuk mengalirkan air limpasan permukaan yang berada di sekitar lokasi bukaan tambang?
7. Berapa volume *settling pond* pada *front* penambangan Bukit Wrangler?

E. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis curah hujan rencana di area Bukit Wrangler PT. ANTAM Tbk. UBPN SULTRA.
2. Menghitung volume air limpasan dan air tanah yang masuk ke dalam *pit* Bukit Wrangler.
3. Menghitung luas *catchment area* pada daerah penambangan *pit* Bukit Wrangler.
4. Menganalisis *head total* pompa dan jumlah pompa yang diperlukan untuk mengeluarkan air dari *sump*.
5. Menghitung jumlah air yang masuk ke dalam *sump* dan volume air yang dapat ditampung oleh *sump*?
6. Menganalisis desain saluran drainase yang dibutuhkan untuk mengalirkan air limpasan permukaan yang berada di sekitar lokasi bukaan tambang?
7. Menghitung volume dari *settling pond* pada *front* penambangan Bukit Wrangler.

F. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan data awal oleh perusahaan untuk mengoptimalkan kegiatan penyaliran kedepannya.
2. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Sebagai sarana dalam menambah pengetahuan tentang sistem penyaliran tambang, dan menambah pengetahuan praktis mengenai kegiatan penambangan mengenai sistem penyaliran yang diterapkan pada tambang terbuka sebagai ilmu di dunia kerja nantinya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Curah hujan rencana sebesar 30,105 mm/hari dengan periode ulang 25 tahun dan Intensitas hujan di tahun 2020, pada *catchment area* I sebesar 25,59 mm/jam dan pada *catchment area* sebesar II 16,187 mm/jam.
2. Jumlah volume air limpasan yang masuk kedalam *pit* penambangan pada masing-masing *catchment area* di Bukit Warangler yaitu sebesar 0,3390 m³/detik pada *catchment area* I dan 0,4803 m³/detik pada *catchment area* II.
Sedangkan jumlah volume air tanah yang masuk kedalam *pit* Bukit Wrangler yaitu sebesar 0,122 m³/detik.
3. Luas pada masing-masing *catchment area* yaitu 0,0529 km² pada area I dan 0,1186071 km² pada area II. Luas *catchment area* ini ditentukan berdasarkan pengukuran yang dilakukan menggunakan *software surpac 6.6.2*.
4. *Head total* pompa saat ini adalah sebesar 12,0248 m. dan jumlah pompa yang dibutuhkan di *sump* Bukit Wrangler adalah 7 pompa
5. Total air yang masuk kedalam *sump* adalah 51.190,87m³, dan volume air maksimum yang bisa ditampung oleh *sump* adalah 53.075 m³.
6. Dimensi dari masing-masing saluran drainase yaitu:
 - a. Saluran drainase I
Saluran drainase I memiliki luas penampang basah (A) sebesar 1,411 m, keliling basah (P) sebesar 3,149 m, jari-jari hidrolis (R) sebesar

- 0,448 m, panjang kemiringan saluran (a) sebesar 0,923 m, tinggi jagaan sebesar 0,632 m, lebar bukaan saluran sebesar 2,228 m. Setelah dilakukan analisis terhadap debit yang dapat ditampung di saluran drainase I, maka dapat dikethau bahwa saluran drainase I masih sanggup untuk menampung debit air yang berasal dari air limpasan.
- b. Saluran drainase II memiliki luas penampang basah (A) sebesar 1,819 m, keliling basah (P) sebesar 3,58 m, jari-jari hidrolis (R) sebesar 0,508 m, panjang kemiringan saluran (a) sebesar 1,039 m, tinggi jagaan sebesar 0,67 m, lebar bukaan saluran sebesar 2,544 m. Setelah dilakukan analisis terhadap debit yang dapat ditampung di saluran drainase II, maka dapat dikethau bahwa saluran drainase II masih sanggup untuk menampung debit air yang berasal dari air limpasan.
7. Volume *settling pond* di Bukit Wrangler adalah sebesar 2.588,116 m³ dan volume total padatan yang diendapkan yaitu sebesar 3.864,11 m³/hari, maka dapat diketahui bahwa lamanya waktu pengerukkan yang dapat dilakukan pada *settling pond* yaitu selama 669,78 hari atau 21 bulan dalam sekali pengerukkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, terdapat nilai dari *head total* yang melebihi *head total* sebelumnya. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah debit yang masuk ke dalam *pit* penambangan lebih besar dibandingkan sebelumnya. Setelah dilakukan perhitungan jumlah pompa yang dibutuhkan pada Pit Bukit Wrangler saat ini, didapatkan bahwa pada Pit Bukit Wrangler

membutuhkan 7 pompa, sedangkan saat ini unit pompa yang beroperasi hanya sebanyak 1 unit pompa. Untuk menghindari terjadinya melimpahnya air yang berada di *sump* akibat pengoperasian pompa tidak maksimal dan guna memaksimalkan debit pemompaan, maka perusahaan disarankan untuk melakukan penambahan pada penggunaan unit pompa pada pompa kubota, atau perusahaan bisa mengganti jenis pompa dengan pompa yang memiliki kapasitas besar seperti pompa jenis Multiflo MF-290 dengan debit aktual sebesar 240 m³/jam sebanyak 1 unit agar dapat memaksimalkan kerja pompa dalam beberapa waktu kedepan di *sump* Pit Bukit Wrangler.

Daftar Pustaka

- Affandi, D. 2015. *Pengkajian Geologi, Hidrogeologi, Geoteknik Pada Rencana Sanitary Landfill Tpa Pomalaa*: Peneliti Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya air. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Jawa Tengah
- Agustian, R. 2019. *Evaluasi Sistem Penyaliran Tambang Untuk Mendapatkan Sistem Penyaliran Ideal Tahun 2019 Di Pit Markona Penambangan Batubara Pt. Bumi Karya Makmur Jobsite Pt. Cakrawala Dinamika Energi, Desa Air Sebayur, Kecamatan Pinang Raya, Kabupaten Bengkulu Utara*. Jurnal Bina Tambang UNP
- Alkoholik, F., & Murad, M. (2019). *Kajian Teknis Rancangan Area Final Dump Palapa di Pit Pinang South, Departemen Jupiter, PT. Kaltim Prima Coal*. Bina Tambang.
- Asdak, C.2007. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta
- BPS Kabupaten Kolaka. 2013. *Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Kolaka Bidang Cipta Karya Tahun 2015 – 2019*. Kolaka
- Chow, Ven Te. 1989. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga
- Fatmadiyah, W. 2017. *Analisis Sistem Penyaliran Tambang pada Bukit Strada Tambang Utara PT. ANTAM (Persero) Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang: Padang
- Febrianto, N. 2015. *Mine Dewatering pada Kegiatan Penambangan di Pit C Blok Selatan PT. Aman Toebillah Putra Lahat, Kecamatan Merapi Barat, Sumatera Selatan*. Jurnal Bina Tambang UNP
- Febrian. 2018. *Evaluasi Kondisi Sistem Penyaliran Aktual Untuk Membuat Perencanaan Sistem Penyaliran di Pit B Rawa Selatan Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima Job Site PT. Mandiri Inti Perkasa, Kalimantan Utara*. Jurnal Bina Tambang UNP
- Gautama. RS. 1999, *Sistem Penirisan Tambang, Kursus Pengawas Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan, FTM, ITB. Bandung