

SKRIPSI

PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN TAMBANG PADA PIT NORTH OSELA *SITE* BAKAN PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW

**Dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



OLEH

**BAGUS DWI ANGGANA
NIM. 03021181320086**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN TAMBANG PADA PIT NORTH OSELA *SITE* BAKAN PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

BAGUS DWI ANGGANA
NIM. 03021181320086

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh :

Pembimbing I,



Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.
NIP. 195909251988111001

Pembimbing II,

Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
NIP. 194812071978062001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Dwi Anggana
NIM : 03021181320086
Judul : Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Pada Pit North Osela
Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Maret 2018



Bagus Dwi Anggana
NIM. 03021181320086

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bagus Dwi Anggana
NIM : 03021181320086
Judul : Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Pada Pit North Osela
Site Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam Laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



RIWAYAT HIDUP



Bagus Dwi Anggana. Anak laki-laki yang lahir di Kota Metro, Lampung pada tanggal 18 Maret 1995. Anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan suami istri Bapak Muchlan dan Ibu Mas'adah. Mengawali pendidikan tingkat dasar di Sekolah Dasar Muhammadiyah Kota Metro pada tahun 2001. Pada Tahun 2007 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Metro. Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Metro dan pada tahun 2013 berhasil masuk menjadi salah satu mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN (undangan).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi salah satu anggota MINEVOLUTION angkatan 2013. Penulis juga aktif pada organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) sebagai anggota aktif di Departemen Kestari periode 2014-2015 dan Departemen PSDM periode (2015-2016). Penulis juga aktif pada organisasi kedaerahan Keluarga Mahasiswa Lampung (Kemala) sebagai anggota angkatan 2013 dan wakil ketua umum periode 2015-2016. Penulis pernah menjadi ketua pelaksana *try out* yang diselenggarakan oleh Kemala untuk siswa SMA se-Lampung. Penulis juga aktif mengikuti seminar internal dan eksternal kampus maupun seminar nasional.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Teriring Syukur Kepada Allah SWT dan Shalawat Atas Rasulullah SAW

Hasil ini kupersembahkan untuk orang-orang yang kusayangi dan kukasih

Keluargaku

Muchlan (ayahanda), Mas'adah (ibunda), Reva Arwinnya (kakanda)

Sahabat dan Partner Terbaik

Dhea Annisa Puteri

Keluara kedua

M. Faisal Sumantri, Hamdan, Mgs. Fahmi Ramadhan, Aziz Andalas Putra, Mirza Alief Prakasa, Sandy Kurniawan, Berliani Rizky Sari, D.S. Nanda C Mayor, Arin Erma Sari

Jasminer

Eki, Lauda, Eng, Suta, Ngurah, Vicky

Dosen pembimbing Tugas Akhir

Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

*Para dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Unsri
Teman-teman seperjuangan Teknik Pertambangan Unsri angkatan 2013*

Semoga Karya Ilmiah Ini Bermanfaat

“Wahai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu, berilah kelapangan di dalam majelis-majelis, maka lapangkanlah, Niscaya Allah SWT akan memberi kelapangan untukmu. Apabila dikatakan, berdirilah kamu, maka berdirilah, Niscaya Allah SWT akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Allah SWT Mahateliti apa yang kamu kerjakan”

(Q.S. Al-Mujadalah/58: 11)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Pada Pit North Osela *Site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow" yang dilaksanakan pada tanggal 10 Juli s.d. 10 September 2017.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dr. Ir. Maulana Yusuf, M.S.,M.T., dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si., selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Ir. Bochori, MT., IPM, selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Diana Purbasari, S.T., M.T., selaku pembimbing akademik.
4. Dosen-dosen, pegawai, serta karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.
5. Raymond Yonathan Rumapar, S.T., M.T., dan Muhammad Hadi Fadhillah, S.T., selaku pembimbing lapangan.

Penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya

Inderalaya, Maret 2018

Penulis,

RINGKASAN

PERENCANAAN SISTEM PENYALIRAN TAMBANG PADA PIT NORTH OSELA *SITE* BAKAN PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW.

Laporan penelitian tugas akhir, Maret 2018

Bagus Dwi Anggana, dibimbing oleh Dr. Ir. Maulana Yusuf, M.S., M.T. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

xvi + 41 halaman, 24 gambar, 22 tabel, 10 lampiran.

RINGKASAN

Pit North Osela yang ada di *site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow merupakan *pit* yang sedang berhenti berproduksi dan dipenuhi air karena menggunakan metode penambangan *open pit*. Namun perusahaan merencanakan untuk membuka kembali *pit* tersebut dalam waktu dekat dikarenakan cadangan emas yang masih ekonomis jika ditambang sebesar 174.023 ons. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan sistem penyaliran yang baik di *pit* ini guna mengatasi permasalahan tersebut, sehingga dapat mengeringkan *front* kerja tambang yang telah tergenang dan mampu menjaga *front* kerja tambang tidak tergenang ketika telah berproduksi kembali nantinya.

Pada penelitian ini dilakukan perencanaan sistem penyaliran pada Pit North Osela berdasarkan kuarter penambangan. Dengan prakiraan curah hujan 139,77 mm/hari dan intensitas hujan 7,07 mm/jam serta periode ulang 5 tahun. Total luas *catchment area* pada keadaan sekarang untuk C1 adalah 81.890,37 m² dan C2 adalah 17.925,96 m². Pada kuarter 1 luas C1 adalah 130.352,11 m² dan C2 adalah 12.202,23 m². Pada kuarter 2 luas C1 adalah 143.332,56 m² dan C2 adalah 8.493,36 m². Pada kuarter 3 luas C1 adalah 164.291,80 m² dan C2 adalah 5.433,59 m². Pada kondisi akhir *pit* luas C1 adalah 173.558,69 m² dan C2 adalah 3.945,98 m². Total debit air yang diperkirakan masuk ke *front* penambangan Pit North Osela adalah penjumlahan dari air limpasan dan air tanah. Berdasarkan perhitungan didapatkan total debit air limpasan kondisi sekarang = 792,08 m³/jam, kuarter 1 = 1.076,56 m³/jam, kuarter 2 = 1.143,52 m³/jam, kuarter 3 = 1.264,07 m³/jam, kondisi akhir = 1.316,8 m³/jam.

Pada saluran 2 memiliki dua *catchment area* karena sebagian lahan masih berupa hutan. Luas *catchment area* untuk kuarter 2 saluran 1 adalah 14.014,96 m² dan saluran 2 adalah 5.094,78 m² dan 9.887,42 m². Luas *catchment area* untuk kuarter 3 saluran 1 adalah 13.154,47 m² dan saluran 2 adalah 41.558,6 m². Luas *catchment area* saluran untuk kondisi akhir *pit* adalah 45.708,02 m². Sehingga didapat debit air yang dapat dikeluarkan oleh saluran per kuarternya sebesar: Kondisi sekarang, K1, dan K2 Saluran 1 = 89,3 m³/jam, Saluran 2 = 74,47 m³/jam. Kuarter 3 Saluran 1 = 83,82 m³/jam, Saluran 2 = 264,81 m³/jam. Kondisi akhir = 291,25 m³/jam.

Dari total debit yang akan dialirkan didapat beberapa perimeter mengenai dimensi saluran per kuarternya dengan menggunakan persamaan Manning, yaitu: Kondisi sekarang, K1, K2 Saluran 1: Debit = 0,025 m³/detik, Panjang saluran =

273,85 m, Lebar bawah = 0,25 m, Lebar atas = 0,5 m, Kedalaman basah = 0,22 m, Tinggi jagaan = 0,33 m, Kedalaman saluran = 0,55 m. Saluran 2: Debit = 0,021 m³/detik, Panjang saluran = 150,62 m, Lebar bawah = 0,23 m, Lebar atas = 0,46 m, Kedalaman basah = 0,2 m, Tinggi jagaan = 0,31 m, Kedalaman saluran = 0,51 m. Kwartir 3 Saluran 1: Debit = 0,023 m³/detik, Panjang saluran = 308,5 m, Lebar bawah = 0,23 m, Lebar atas = 0,46 m, Kedalaman basah = 0,2 m, Tinggi jagaan = 0,31 m, Kedalaman saluran = 0,51 m. Saluran 2: Debit = 0,074 m³/detik, Panjang saluran = 573,45 m, Lebar bawah = 0,46 m, Lebar atas = 0,92 m, Kedalaman basah = 0,4 m, Tinggi jagaan = 0,45 m, Kedalaman saluran = 0,85 m. Kondisi akhir : Debit = 0,08 m³/detik, Panjang saluran = 1038 m, Lebar bawah = 0,53 m, Lebar atas = 1,06 m, Kedalaman basah = 0,46 m, Tinggi jagaan = 0,48 m, Kedalaman saluran = 0,94 m.

Volume *sump* didapatkan dari perhitungan debit air masuk berdasarkan luas *catchment area*, intensitas hujan dan debit air yang akan dikeluarkan oleh saluran. Berdasarkan perhitungan, didapatkan dimensi *sump* rekomendasi per kuartir sebagai berikut: Kondisi sekarang, Volume = 34.089,38 m³, Kedalaman = 15 m, Luas alas = 1.460,77 m², Luas atas = 3.084,69 m², Sudut bukaan = 60⁰. Kwartir 1, Volume = 47.744,6 m³, Kedalaman = 15 m, Luas alas = 2.218,41 m², Luas atas = 4.148,65 m², Sudut bukaan = 60⁰. Kwartir 2, Volume = 50.958,5 m³, Kedalaman = 15 m, Luas alas = 2.399,04 m², Luas atas = 4.395,69 m², Sudut bukaan = 60⁰. Kwartir 3, Volume = 52.308,4 m³, Kedalaman = 15 m, Luas alas = 2.475,06 m², Luas atas = 4.502,41 m², Sudut bukaan = 60⁰. Kondisi akhir, Volume = 56.216,53 m³, Kedalaman = 15 m, Luas alas = 2.697,76 m², Luas atas = 4.796,95 m², Sudut bukaan = 60⁰.

Dari hasil perhitungan, maka *total head* per kuartir penambangan: Kondisi sekarang = 65,92 m, Kwartir 1 = 86,55 m, Kwartir 2 = 92,49 m, Kwartir 3 = 86,78 m, Kondisi akhir = 150,3 m. Terdapat dua jenis pompa yang ada pada perusahaan PT. JRBM, yaitu KSB DND200 dan Multiflo 360 yang memiliki spesifikasi berbeda satu sama lain. Didapatkan jenis pompa yang diperkirakan mampu untuk mengeluarkan air dari *sump* Pit North Osela per kuartirnya, Kondisi sekarang = KSB DND200, Kwartir 1 = KSB DND200, Kwartir 2 = KSB DND200, Kwartir 3 = KSB DND200, Kondisi akhir = dua buah KSB DND200 konfigurasi seri.

Kata kunci: *penyaliran tambang, catchment area, saluran, sump, pompa*
Kepustakaan: 11 (1987-2004)

SUMMARY

PLANNING OF MINE REFRIGERATION SYSTEM ON PIT NORTH OSELA BAKAN SITE PT. J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW.

Final research report, Maret 2018

Bagus Dwi Anggana, mentored by Dr. Ir. Maulana Yusuf, M.S., M.T. and Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.

xvi + 41 pages, 24 images, 22 tables, 10 attachments.

SUMMARY

Pit North Osela in the site of Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow is a pit that is stopped producing and filled with water because it uses open pit mining method. But the company plans to reopen the pit in the near future due to the gold reserves that are still economical if mined amounted to 174,023 ounces. Therefore it is necessary to plan a good drainage system in this pit to overcome the problem, so that it can drain mine working front which has been flooded and able to keep the mine work front not stagnant when it has been reproduced later.

In this research, the planning of the drainage system at Pit North Osela based on quarter of mining. With rainfall plan of 139.77 mm/day and rainfall intensity 7.07 mm/hr and a 5 year re-period. The total area of catchment area in the present state for C1 is 81.890,37 m² and C2 is 17,925,96 m². In quarter 1 the area of C1 is 130.352,11 m² and C2 is 12.202,23 m². In the second quarter area C1 is 143,332.56 m² and C2 is 8,493,36 m². In quarter 3 the area of C1 is 164.291,80 m² and C2 is 5,433,59 m². At the final conditions of the wide pit C1 is 173.558,69 m² and C2 is 3,945.98 m². The total water discharge expected to enter the Pit North Osela mining front is the sum of runoff and ground water. Based on the calculation, the total water discharge current runoff = 792,08 m³/hour, quarter 1 = 1,076,56 m³/hour, quarter 2 = 1,143,52 m³/hour, quarter 3 = 1.264,07 m³/hour, final condition = 1.316.8 m³/hour.

On channel 2 has two catchment areas because some of the land is still a forest. The wide catchment area for the 2nd quarter of the channel 1 is 14,014.96 m² and channel 2 is 5.094,78 m² and 9,887.42 m². Area of catchment area for quarter 3 channel 1 is 13.154,47 m² and channel 2 is 41,558,6 m². The catchment area of the channel area for the final pit condition is 45,708.02 m². So the water debit that can be issued by channel per quarter is: Current condition, K1, and K2 Channel 1 = 89,3 m³/hour, Channel 2 = 74,47 m³/hour. Quarter 3 Channel 1 = 83.82 m³/hour, Channel 2 = 264,81 m³/hour. Final condition = 291.25 m³/hour.

From the total discharges to be streamed there are several perimeters about the channel dimensions per quarters by using the Manning equation, is: Current condition, K1, K2 Channel 1: Debit = 0.025 m³/sec, Channel length = 273.85 m, Width below = 0, 25 m, Upper width = 0.5 m, Wet depth = 0.22 m, Height = 0.33 m, Channel depth = 0.55 m. Channel 2: Debit = 0.021 m³/sec, Channel length = 150.62 m, Bottom width = 0.23 m, Upper width = 0.46 m, Wet depth = 0.2 m, Height = 0.31 m, Channel depth = 0.51 m. Quarter 3 Channel 1: Debit = 0.023

m^3/sec , Channel length = 308.5 m, Bottom width = 0.23 m, Upper width = 0.46 m, Wet depth = 0.2 m, Height = 0.31 m, channel depth = 0.51 m. Channel 2: Debit = $0.074 \text{ m}^3/\text{sec}$, Channel length = 573.45 m, Bottom width = 0.46 m, Upper width = 0.92 m, Wet depth = 0.4 m, Height = 0.45 m, Channel depth = 0.85 m. Final conditions: Debit = $0.08 \text{ m}^3/\text{sec}$, Channel length = 1038 m, Bottom width = 0.53 m, Top width = 1.06 m, Wet depth = 0.46 m, Height = 0.48 m, Channel depth = 0.94 m.

Sump volume is obtained from the calculation of water discharge based on the area of catchment area, the intensity of rain and the water discharge that will be issued by the channel. Based on the calculation, we get the dimension of recommendation sump per quarter as follows: Current condition, Volume = $34,089,38 \text{ m}^3$, Depth = 15 m, base area = $1,460,77 \text{ m}^2$, Area top = $3,084,69 \text{ m}^2$, Angle of opening = 60° . Quarter 1, Volume = $47,744.6 \text{ m}^3$, Depth = 15 m, Area of base = $2,218,41 \text{ m}^2$, Area of top = $4,148,65 \text{ m}^2$, Angle of opening = 60° . Quarter 2, Volume = $50.958,5 \text{ m}^3$, Depth = 15 m, Area alas = $2,399,04 \text{ m}^2$, upper area = $4,395,69 \text{ m}^2$, angle of opening = 60° . Quarter 3, Volume = $52,308,4 \text{ m}^3$, Depth = 15 m, Ground area = $2,475,06 \text{ m}^2$, Upper area = $4,502,41 \text{ m}^2$, Angle of openings = 60° . Final condition, Volume = $56.216.53 \text{ m}^3$, Depth = 15 m, Ground area = $2,697,76 \text{ m}^2$, Area top = $4,796,95 \text{ m}^2$, Angle of openings = 60° .

From the calculation result, total head quarter per mining: Current condition = 65,92 m, Q1 = 86,55 m, Q2 = 92,49 m, Q 3 = 86,78 m, Final condition = 150,3 m. There are two types of pumps that exist in the company of PT. JRBM, namely KSB DND200 and Multiflo 360 which have different specifications from each other. Obtained type of pump estimated to be capable of removing water from Pit North Osela pump per quarter, Current condition = KSB DND200, Q1 = KSB DND200, Q2 = KSB DND200, Q3 3 = KSB DND200, Final condition = two KSB DND200 series configuration.

Keywords: *mine drainage, catchment area, channel, pump, sump*
Literature: 11 (1987-2004)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan.....	viii
Summary	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan dan Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Masalah.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penyaliran Tambang	5
2.2. Siklus Hidrologi	5
2.2.1. Presipitasi	6
2.2.2. Infiltrasi	8
2.2.3. Evaporasi	8
2.2.4. Transpirasi	9
2.2.5. Evapotranspirasi	9
2.3. Hidrologi	10
2.3.1. Curah hujan	10
2.3.2. Periode Ulang Hujan	11
2.3.3. Intensitas Hujan	14
2.4. <i>Catchment Area</i>	14
2.5. Air Limpasan.....	15
2.6. Air Tanah	16
2.7. Kolam Penampungan	17
2.8. Saluran	18
2.9. Pemompaan	20
2.10. Pemipaan	21

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2. Metode Penelitian	26
3.2.1. Pengambilan Data	26
3.3.1.1. Data	26
3.3.1.2. Survei Lapangan	27
3.3.1.3. Studi Literatur	27
3.3.2. Pengolahan Data	27

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Debit Air Masuk	30
4.1.1. Curah Hujan Rencana dan Intensitas Hujan	30
4.1.2. <i>Catchment Area Pit</i>	31
4.1.3. Debit Air Limpasan	31
4.1.4. Debit Air Tanah	32
4.1.5. Total Debit Air Masuk	32
4.2. Dimensi Saluran dan <i>Sump</i>	32
4.2.1. Perhitungan Dimensi Saluran	33
4.2.1.1. <i>Catchment Area Saluran</i>	33
4.2.1.2. Debit Saluran	34
4.2.1.3. Dimensi Saluran	34
4.2.2. Perhitungan Dimensi <i>Sump</i>	37
4.3. Menentukan <i>Total Head</i> dan Kapasitas Pompa	38
4.3.1. Perhitungan <i>Total Head</i>	38
4.3.2. Perhitungan Spesifikasi Pompa	38

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
Daftar Pustaka	41
Lampiran	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Daur hidrologi	6
2.2. Penampang saluran trapesium	19
2.3. Penampang saluran segi empat	19
2.4. Penampang saluran setengah lingkaran	20
3.1. Peta ketersampaian daerah	25
3.2. Bagan alir penelitian	29
4.1. Peta rencana pembuatan saluran	36
4.2. Peta rencana pembuatan saluran kondisi akhir <i>pit</i>	36
G.1. Sketsa penampang saluran trapesium	59
G.2. Dimensi saluran 1 kuartar 2	62
G.3. Dimensi saluran 2 kuartar 2	64
G.4. Dimensi saluran 1 kuartar 3	65
G.5. Dimensi saluran 2 kuartar 3	67
G.6. Dimensi saluran kondisi akhir	68
H.1. Rencana dimensi <i>sump</i> kondisi sekarang	72
H.2. Rencana dimensi <i>sump</i> kuartar 1	73
H.3. Rencana dimensi <i>sump</i> kuartar 2	74
H.4. Rencana dimensi <i>sump</i> kuartar 3	75
H.5. Rencana dimensi <i>sump</i> kondisi akhir	76
J.1. Grafik pemilihan pompa pengeringan awal	90
J.2. Grafik pemilihan pompa kondisi sekarang	91
J.3. Grafik pemilihan pompa kuartar 1	91
J.4. Grafik pemilihan pompa kuartar 2	92
J.5. Grafik pemilihan pompa kuartar 3	93
J.6. Grafik pemilihan pompa kondisi akhir	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Hubungan suhu dan uap jenuh	9
2.2. <i>Reduced variate</i> sebagai fungsi periode ulang.....	12
2.3. Nilai <i>reduced mean</i>	12
2.4. Nilai <i>reduced standard deviation</i>	13
2.5. Hubungan derajat hujan dan intensitas curah hujan.....	14
2.6. Koefisien limpasan.....	16
2.7. Koefisien permeabilitas.....	17
2.8. Harga koefisien <i>manning</i>	18
2.9. Konstanta hazen-williams berbagai jenis pipa.....	23
3.1. Metode penelitian.....	28
A.1. Data curah hujan bulanan pit north osela tahun 2007-2017.....	42
A.2. Data curah hujan harian maksimum Pit North Osela tahun 2007 – 2016.....	43
A.3. Hari hujan bulanan Pit North Osela tahun 2007-2017	44
B.1. Pengolahan data curah hujan metode gumbell	45
C.1. Perhitungan intensitas hujan.....	48
D.1. Perhitungan debit air tanah.....	50
E.1. <i>Catchment area</i> dan debit limpasan per kuartar.....	51
E.2. Luas <i>catchment area</i> per kuartar	53
F.1. <i>Catchment area</i> saluran dan debit air keluar	55
F.2. Luas <i>catchment area</i> saluran per kuartar.....	57
J.1. Perencanaan pemompaan	89

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan	42
B. Perhitungan Curah Hujan Rencana	45
C. Perhitungan Intensitas Hujan	48
D. Perhitungan Debit Air Tanah	50
E. <i>Catchment Area</i> dan Debit Limpasan per Kwartir	51
F. <i>Catchment Area</i> Saluran dan Debit Air Keluar	55
G. Perhitungan Dimensi Saluran	59
H. Perhitungan Dimensi <i>Sump</i> Minimal dan Rekomendasi	69
I. Perhitungan <i>Total Head</i> Pompa	77
J. Perencanaan Pemompaan	89

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. J Resources Bolaang Mongondow merupakan salah satu perusahaan pertambangan swasta yang bergerak di bidang pertambangan bijih emas dan berlokasi di Desa Bakan Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara. Metode penambangan yang digunakan adalah *open pit* yang menyebabkan terjadinya cekungan yang luas sehingga berpotensi menjadi daerah tampungan air, baik air limpasan permukaan maupun air tanah. Sebagian besar air yang masuk ke *front* penambangan berasal dari air hujan. Keadaan cuaca sangat mempengaruhi aktivitas penambangan dengan metode *open pit* seperti yang dilakukan oleh perusahaan tersebut.

Berdasarkan data curah hujan harian lokasi penambangan Pit North Osela, didapatkan curah hujan rencana sebesar 139,77 mm/hari yang dapat dikatakan memiliki kriteria curah hujan menengah berdasarkan kriteria distribusi curah hujan bulanan yang dibuat oleh BMKG. Pada data curah hujan tahun 2016, curah hujan tertinggi di Pit North Osela mencapai 154,4 mm/hari dengan kumulatif curah hujan tahunan mencapai 2.841 mm dan total hari hujan sebanyak 258 hari. Curah hujan tersebut akan mempengaruhi proses penambangan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap jumlah produksi yang dihasilkan dari tambang.

Jika proses penambangan dilakukan pada lokasi dengan curah hujan sebesar 139,77 mm/hari tanpa adanya sistem penyaliran yang baik, maka *front* penambangan akan tergenang karena adanya akumulasi air. Akumulasi air tersebut akan membentuk sebuah sumuran besar. Hal tersebut tentu saja akan mengakibatkan penurunan produksi penambangan bijih emas, berkurangnya efektivitas kerja alat mekanis, lokasi penambangan menjadi rawan terjadinya kecelakaan seperti alat berat tertimbun longsoran dan tergelincir ketika bermanuver, hingga *bench* menjadi mudah longsor karena jenuh dengan air.

Dalam merencanakan sistem penyaliran tambang terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan, yaitu curah hujan, intensitas hujan, serta debit

limpasan air hujan dan debit air tanah yang nantinya akan mempengaruhi kapasitas drainase, dimensi *sump*, dan sistem pemompaan.

Perlu dilakukan analisis terhadap parameter-parameter tersebut sehingga dapat diketahui debit air yang masuk ke *front* penambangan dan sistem penyaliran tambang yang diperlukan. Guna meminimalisir air yang masuk ke dalam tambang diperlukan sistem penyaliran yang baik sehingga produksi bijih emas tidak terganggu dan sesuai dengan target produksi yang telah ditentukan.

Pit North Osela yang ada di *site* Bakan PT. J Resources Bolaang Mongondow ini merupakan *pit* yang sedang berhenti berproduksi dan telah menjadi sumuran yang sangat besar dan dipenuhi air. Namun perusahaan merencanakan untuk membuka kembali *pit* tersebut dalam waktu dekat dikarenakan cadangan emas yang masih ekonomis jika ditambang sebesar 174.023 ons emas. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan sistem penyaliran yang baik pada *pit* ini guna mengatasi permasalahan tersebut, sehingga dapat mengeringkan *front* kerja tambang yang telah tergenang dan mampu menjaga *front* kerja tambang tidak tergenang ketika telah berproduksi kembali nantinya.

1.2. Pembatasan dan Perumusan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini penulis membatasi masalah hanya pada parameter yang diambil pada PT. J Resources Bolaang Mongondow *site* Bakan, debit air yang masuk adalah limpasan air hujan dan air tanah, rencana dimensi drainase dan *sump* optimal untuk menunjang produksi tahun 2018, tidak memperhitungkan besaran infiltrasi dan evaporasi pada *sump*, serta tidak memperhitungkan aspek ekonomis dalam menentukan jumlah pompa jika nanti dibutuhkan. Berdasarkan uraian di atas, dilakukan perumusan masalah antara lain:

1. Berapakah jumlah debit air yang masuk ke *front* penambangan Pit North Osela berdasarkan zonasi *catchment area* per kuartal ?
2. Bagaimana dimensi rencana drainase dan *sump* optimal untuk menampung air yang masuk ?
3. Bagaimana *total head* dan spesifikasi pompa yang akan digunakan dalam perencanaan sistem penyaliran ?

1.3. Tujuan Penelitian

Permasalahan yang terjadi adalah belum adanya sistem penyaliran tambang yang dapat menunjang produksi Pit North Osela tahun 2018 ketika dibuka kembali, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengatasi hal-hal tersebut dengan tujuan antara lain:

1. Mengetahui jumlah debit air yang masuk ke *front* penambangan Pit North Osela berdasarkan zonasi *catchment area* per kuartal.
2. Menentukan dimensi rencana drainase dan *sump* optimal untuk menampung air yang masuk.
3. Menentukan *total head* dan spesifikasi pompa yang akan digunakan dalam perencanaan sistem penyaliran.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada Pit North Osela *site* Bakan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan dan pembaca, antara lain:

1. Sebagai masukan bagi perusahaan dalam menentukan sistem penyaliran tambang yang optimal guna menunjang produksi tahun 2018.
2. Sebagai tambahan ilmu yang bermanfaat bagi penulis tentang sistem penyaliran tambang yang baik untuk digunakan di dunia kerja nantinya.
3. Sebagai referensi dan bahan bacaan bagi pembaca guna menambah ilmu tentang sistem penyaliran tambang di lapangan.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa unsur yang memiliki bagian-bagian tersendiri, uraian lengkap tentang pengertian dan detil penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Merupakan bab awal yang menjelaskan segala sesuatu yang berkaitan dengan pembuatan skripsi, terdiri dari latar belakang, pembatasan dan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Merupakan teori yang mendukung agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai, teori-teori tersebut berkaitan dengan sistem penyaliran tambang di Pit North Osela yang terdiri dari penyaliran, siklus hidrologi, hidrologi, *catchment area*, air limpasan, air tanah, kolam penampungan (*sump*), drainase, pemompaan, dan pemipaan.

3. Bab 3 Metode Penelitian

Merupakan penjelasan mengenai lokasi penelitian, jadwal penelitian, dan metode penelitian, serta rancangan penelitian yang terdiri dari survey lapangan, studi literatur, dan pengolahan data.

4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil pengolahan data dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan berupa perkiraan debit total air yang masuk ke *pit*, perencanaan dimensi *sump* untuk menampung debit total air yang masuk ke *pit*, dan *total head* serta kapasitas pompa.

5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Merupakan kesimpulan dan saran yang didapat berdasarkan pengamatan dan pengolahan data yang dilakukan selama pengamatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998). *Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5.
- Gautama, R.S. 1999. *Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sasmitamihardja, Dardjat dan Arbayah H.S. 1990. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: FMIPA-ITB
- Seyhan. E.1990. *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soemarto, CD. (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soemarto, CD. (1999). *Hidrologi Teknik (Edisi Perbaikan)*. Jakarta: Erlangga.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data jilid 1*. Bandung: Nova.
- Sularso dan Tahara, H. 2000. *Pompa dan Kompesor (Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan)*. Jakarta: Pramidya Paramita.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: ANDI.
- Suwandhi, A. 2004. *Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: UNISBA.
- Tahara, H. 2004. *Pompa dan Kompesor*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha