

**KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG  
DI *SUMP* PIT 3 TIMUR BANKO BARAT GUNA  
MENILAI SISTEM PEMOMPAAN AIR TAMBANG  
PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM  
SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**OLEH:**

**RICO SAPUTRA MANIHURUK  
NIM 1031311050**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI *SUMP* PIT 3  
TIMUR BANKO BARAT GUNA MENILAI SISTEM PEMOMPAAN  
AIR TAMBANG PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM  
SUMATERA SELATAN**

Disusun oleh:

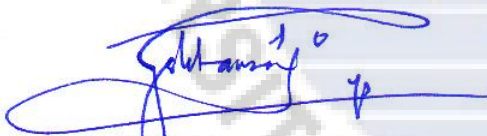
**RICO SAPUTRA MANIHURUK  
NIM 1031311050**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 4 April 2018

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



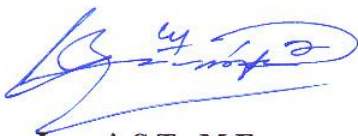
**E.P.S/B Taman Tono, S.T., M.Si.  
NP 306906005**



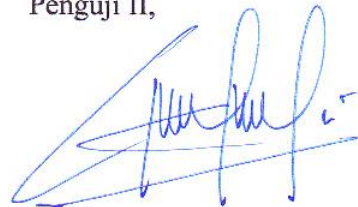
**Delita Ega Andini, S.T., M.T.  
NP 309115056**

Penguji I,

Penguji II,



**Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP 198003222015041001**



**Guskarnali, S.T., M.T.  
NP 308815047**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI *SUMP* PIT 3  
TIMUR BANKO BARAT GUNA MENILAI SISTEM PEMOMPAAN  
AIR TAMBANG PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM  
SUMATERA SELATAN**

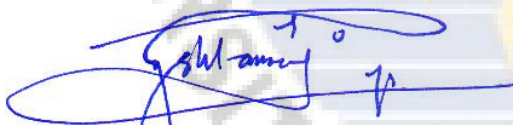
Disusun oleh:

**RICO SAPUTRA MANIHURUK**  
**NIM 1031311050**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal 4 April 2018

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



**E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si.**  
**NP 306906005**



**Delita Ega Andini, S.T., M.T.**  
**NP 309115056**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



**Janiar Pitulima, S.T., M.T.**  
**NP 307512045**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan, di bawah ini:

Nama : RICO SAPUTRA MANIHURUK  
NIM : 1031311050  
Judul : KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI *SUMP*  
PIT 3 TIMUR BANKO BARAT GUNA MENILAI SISTEM  
PEMOMPAAN AIR TAMBANG PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG  
ENIM SUMATERA SELATAN

Menyatakan dengan ini, bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

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



Balunijuk, 4 April 2018

METERAI  
TEMPEL

17D0EAF050494009

6000  
ENAM RIBU RUPIAH

RICO SAPUTRA MANIHURUK  
NIM 1031311050

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan, di bawah ini:

Nama : RICO SAPUTRA MANIHURUK  
NIM : 1031311050  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas: TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul:

KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI *SUMP* PIT 3 TIMUR BANKO BARAT GUNA MENILAI SISTEM PEMOMPAAN AIR TAMBANG PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 4 April 2018

Yang menyatakan,



(RICO SAPUTRA MANIHURUK)



## INTISARI

PT Bukit Asam Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan batubara di Indonesia, berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Sistem penambangan yang digunakan adalah *Open Pit*. Air hujan yang masuk ke area penambangan akan sangat mempengaruhi produksi batubara, maka dari itu diperlukannya kajian teknis sistem penyaliran tambang. Sistem penyaliran yang diterapkan PTBA, yaitu *Mine Dewatering* dan *Mine Drainage*. Dalam kajian teknis sistem penyaliran ini, peneliti melakukan penelitian selama 2 bulan. Perhitungan curah hujan rencana menggunakan Metode Gumbel sebanyak 120 data dari tahun 2007-2016 diperoleh hasil sebesar 161,5013 mm/hari, dengan periode ulang hujan 5 tahun. Perhitungan intensitas curah hujan menggunakan Persamaan Mononobe diperoleh hasil sebesar 27,5132 mm/jam, dengan tingkat resiko hidrologi sebesar 96,4816 %. Pit 3 Timur Banko Barat memiliki *catchment area* seluas 112,7 Ha dan debit total maksimal air yang masuk diperoleh hasil sebesar 81.083,7479 m<sup>3</sup>/hari. *Sump* Pit 3 Timur Banko Barat, memiliki kapasitas optimal *volume sump* sebesar 419.370 m<sup>3</sup>, dengan dimensi luas permukaan 63.504 m<sup>2</sup> dan luas dasar 56.316 m<sup>2</sup>, serta kedalaman 7 m. Batas aman *sump* terjadi selama 16 hari 13 jam, bila terjadi hujan secara terus-menerus dan tanpa dilakukannya pemompaan. Sistem pemompaan yang dilakukan menggunakan jenis pipa HDPE dan jenis pompa sentrifugal. Pada lokasi penelitian pompa yang digunakan berjumlah 2 unit yaitu pompa 385 NS Sulzer *Engine* 66 yang memiliki *Head* total 81,3554 m dengan debit pompa maksimum sebesar 456 m<sup>3</sup>/jam dan pompa 385 kW KSB 37 yang memiliki *Head* total 68,1094 m dengan debit pompa maksimum sebesar 630,9 m<sup>3</sup>/jam, untuk mengeluarkan air pada saat terjadinya hujan maksimum. Hasil pemompaan dialirkan ke saluran terbuka berbentuk trapesium, memiliki dimensi lebar permukaan 3,6 m, lebar dasar 1,9 m, kedalaman 1,6 m, panjang sisi luar 2,7 m, dan kapasitas *volume* 5.623,2 m<sup>3</sup>, serta kecepatan aliran 0,1377 m/detik.

**Kata kunci :** Tambang terbuka, sistem penyaliran tambang, curah hujan

## **ABSTRACT**

*PT Bukit Asam Tbk is one of the companies engaged in the field of coal mining industry in Indonesia, located in Tanjung Enim, South Sumatra. The mining system used is Open Pit. Rainwater entering the mining area will greatly affect coal production, hence the need for technical review of mine drainage system. PTBA drainage system, Mine Dewatering and Mine Drainage. In the technical study of this drainage system, the researcher conducts research for 2 months. The calculation of rainfall plan using Gumbel Method as much as 120 data from 2007-2016 years obtained the result of 161.5013 mm/day, with a 5 year re-rain period. Calculation of rainfall intensity using Mononobe Equation obtained result of 27.5132 mm/hour, with hydrological risk level equal to 96.4816 %. Pit 3 East Banko Barat has a catchment area of 112.7 Ha and total maximum discharge of incoming water is calculated result of 81,083.7479 m<sup>3</sup>/day. Sump Pit 3 East Banko Barat, has an optimal capacity of 419,370 m<sup>3</sup> sump volume, with dimensions of surface area 63,504 m<sup>2</sup> and base area 56,316 m<sup>2</sup>, and depth of 7 m. Safe sump limit occurs for 16 days 13 hour, in case of continuous rain and without pumping. The pumping system is carried out using a type of HDPE pipe and centrifugal pump type. At the location of the research pump used amounted to 2 units of pumps 385 NS Sulzer Engine 66 which has a total Head of 81.3554 m with a maximum pump discharge of 456 m<sup>3</sup> / hour and 385 kW KSB 37 pump which has a total head 68.1094 m with discharge pump maximum of 630.9 m<sup>3</sup> / hour, to remove water at the time of the maximum rainfall. The pumping result is flowed to a trapezoidal open channel, having a surface width of 3.6 m, a base width of 1.9 m, a depth of 1.6 m, an outer length of 2.7 m, and a volume capacity of 5,623.2 m<sup>3</sup>, as well as a flow velocity 0.1377 m/second.*

**Keywords :** *Open Mine, mine drainage, rainfall*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Penulis banyak mendapat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si., sebagai Pembimbing Utama Skripsi dan Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Ibu Delita Ega Andini, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Pendamping Skripsi dan Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Irvani, S.T., M.Eng., sebagai Penguji I Skripsi dan Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak Guskarnali, S.T., M.T., sebagai Penguji II Skripsi dan Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak Dr. Ir. Muh. Yusuf, M.Si., sebagai Rektor Universitas Bangka Belitung.
8. Ayahanda J.Manihuruk dan Ibunda M.Purba tercinta, terimakasih selalu memberikan doa yang terbaik selama ini dan membiayai kehidupan saya.
9. Erika Dwi Putri dan Yunita Ferronika Siahaan, terimakasih atas doa, semangat, dan motivasinya.

Balunijuk, 4 April 2018

Penulis



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis telah diberikan kesempatan dan kesehatan untuk dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul:

**“KAJIAN TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG DI *SUMP* PIT 3  
TIMUR BANKO BARAT GUNA MENILAI SISTEM PEMOMPAAN  
AIR TAMBANG PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM  
SUMATERA SELATAN”**

Skripsi ini penulis susun berdasarkan pada diskusi bimbingan dan studi literatur pengamatan di lapangan yang relevan terhadap topik yang dibahas. Dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi metode perhitungan curah hujan rencana menggunakan Metode Gumbel, rumus perhitungan intensitas hujan menggunakan Persamaan Mononobe, rumus perhitungan debit limpasan menggunakan Persamaan Rasional, perhitungan debit air tanah menggunakan *software* Geoslope 2012, rumus perhitungan dimensi *sump*, rumus perhitungan sistem pemompaan dan waktu pengeringan *sump*, serta rumus perhitungan saluran terbuka menggunakan Rumus Manning.

Pada penyusunan Skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama guna menyempurnakan tulisan ini dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan untuk kedepannya.

Balunjuk, 4 April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMBUT DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Topografi Dan Stratigrafi .....	8
2.2.1 Topografi .....	8
2.2.2 Stratigrafi .....	9
2.3 Litologi .....	9
2.4 Siklus Hidrologi .....	12
2.5 Analisa Hidrologi .....	14
2.5.1 Curah Hujan .....	14
2.5.2 Air Limpasan ( <i>Run Off</i> ) .....	16
2.6 Air Tanah .....	19
2.7 <i>Evapotranspirasi</i> .....	20
2.8 Debit Total .....	21
2.9 Sistem Penyaliran Tambang .....	21
2.10 Perencanaan Kolam Penampungan ( <i>Sump</i> ) .....	25
2.11 Perencanaan Sistem Pemompaan .....	28
2.11.1 Klasifikasi Pompa .....	28
2.11.2 Operasi Seri Dan Paralel .....	29
2.11.3 <i>Head</i> Pompa .....	30
2.11.4 Daya Air Dan Daya Poros .....	35
2.11.5 Jumlah Pompa dan Waktu Pengeringan .....	35

2.12	Saluran Terbuka .....	36
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1	Lokasi, Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian .....	39
3.3	Langkah-Langkah Penelitian.....	39
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1	Sistem Penyaliran Pit 3 Timur Banko Barat .....	45
4.2	Ukuran Aman Dimensi <i>Sump</i> Dan Debit Total Maksimal.....	47
4.2.1	Ukuran Aman Dimensi <i>Sump</i> Pit 3 Timur Banko Barat .....	47
4.2.2	Perhitungan Curah Hujan Rencana Dan Intensitas Hujan .....	47
4.2.3	Debit Air Limpasan.....	48
4.2.4	Debit Air Tanah.....	49
4.2.5	Debit <i>Evapotranspirasi</i> .....	50
4.2.6	Debit Total Maksimal Air Yang Masuk.....	50
4.3	Sistem Pemompaan Dan Saluran Terbuka .....	50
4.3.1	Perhitungan <i>Head</i> Pompa 385 NS Sulzer <i>Engine</i> 66 .....	51
4.3.2	Perhitungan Daya Poros Pompa 385 NS Sulzer <i>Engine</i> 66 ....	52
4.3.3	Perhitungan <i>Head</i> Pompa 385 KW KSB 37 .....	52
4.3.4	Perhitungan Daya Poros Pompa 385 KW KSB 37 .....	53
4.3.5	Kajian Teknis Kebutuhan Pompa Di <i>Sump</i> Pit 3 Timur .....	53
4.3.6	Waktu Pengeringan Pit 3 Timur Banko Barat.....	53
4.3.7	Alternatif Sistem Pemompaan Pit 3 Timur Banko Barat .....	54
4.3.8	Kondisi Saluran Terbuka Saat Penelitian.....	55
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran .....	60
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Foto udara lokasi tambang Pit 3 Timur Banko Barat.....8
Gambar 2.2	Litologi Banko Barat PTBA dan sekitarnya ..... 11
Gambar 2.3	Sirkulasi hidrologi.....12
Gambar 2.4	Ilustrasi penyaliran sistem <i>adit</i> .....22
Gambar 2.5	Penampang melintang saluran terbuka.....22
Gambar 2.6	Penyaliran dengan cara sumuran ( <i>sump</i> ).....23
Gambar 2.7	Metode <i>siemens</i> .....23
Gambar 2.8	Metode <i>depp well pump</i> .....24
Gambar 2.9	Metode <i>electro osmosis</i> .....24
Gambar 2.10	Metode <i>small pipe with vacuum pump</i> .....25
Gambar 2.11	Ilustrasi metode <i>open sump</i> dengan bak tunda.....27
Gambar 2.12	Pompa pemindahan positif.....28
Gambar 2.13	Bagian-bagian pompa sentrifugal .....29
Gambar 2.14	(a) Pompa susunan seri dan (b) pompa susunan paralel .....30
Gambar 2.15	Ilustrasi pipa isap dan pipa tekan .....32
Gambar 2.16	Saluran bentuk trapesium.....36
Gambar 3.1	Peta kesampaian daerah Tanjung Enim .....38
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian.....44
Gambar 4.1	<i>Sump</i> pada Pit 3 Timur Banko Barat.....45
Gambar 4.2	Alur sistem penyaliran Pit 3 Timur Banko Barat.....46
Gambar 4.3	Grafik waktu pengeringan 2 pompa.....54
Gambar 4.4	Grafik waktu pengeringan 3 pompa.....55
Gambar 4.5	Penampang saluran terbuka teoritis .....56
Gambar 4.6	Penampang saluran terbuka aktual.....57
Gambar 4.7	Pengukuran saluran terbuka aktual .....58
Gambar D.1	<i>Sump</i> Pit 3 Timur Banko Barat PTBA .....80
Gambar D.2	Pengukuran <i>sump</i> di lapangan.....80
Gambar D.3	<i>Sump</i> 3 dimensi dengan menggunakan <i>software</i> Sketch Up.....81

Gambar D.4	Grafik ukuran aman dimensi <i>sump</i> .....	82
Gambar E.1	<i>Section A-A' High Wall</i> .....	96
Gambar E.2	<i>Section A-A' Low Wall</i> .....	97
Gambar E.3	<i>Section B-B' High Wall</i> .....	97
Gambar E.4	<i>Section B-B' Low Wall</i> .....	98
Gambar E.5	<i>Section C-C' High Wall</i> .....	98
Gambar E.6	<i>Section C-C' Low Wall</i> .....	99
Gambar F.1	Langkah pertama bagian a .....	102
Gambar F.2	Langkah pertama bagian b .....	102
Gambar F.3	Langkah pertama bagian c .....	103
Gambar F.4	Langkah pertama bagian d .....	103
Gambar F.5	Langkah pertama bagian e .....	103
Gambar F.6	Langkah kedua bagian a .....	104
Gambar F.7	Langkah kedua bagian b .....	105
Gambar F.8	Langkah kedua bagian c .....	105
Gambar F.9	Langkah kedua bagian d .....	105
Gambar F.10	Langkah kedua bagian e .....	105
Gambar F.11	Langkah ketiga bagian a .....	106
Gambar F.12	Langkah ketiga bagian b .....	106
Gambar F.13	Langkah ketiga bagian c .....	106
Gambar G.1	Pompa 385 NS Sulzer <i>Engine 66</i> .....	107
Gambar G.2	Pompa 385 kW KSB 37 .....	108
Gambar G.3	Pipa HDPE DN 200 .....	109
Gambar G.4	Pipa HDPE DN 250 dan <i>Rubber Hose</i> DN 250 .....	109
Gambar G.5	Pipa HDPE DN 300 .....	110
Gambar G.6	<i>BNR Valve</i> pada pipa isap .....	110
Gambar G.7	<i>Reducer</i> sebelah kiri dan <i>Gate Valve</i> sebelah kanan .....	110
Gambar H.1	Ilustrasi sistem pemompaan Pit 3 Timur Banko Barat .....	111
Gambar H.2	Kurva kinerja pompa 385 NS Sulzer <i>Engine 66</i> .....	116
Gambar H.3	Kurva kinerja pompa 385 kW KSB 37 .....	121
Gambar I.1	Grafik waktu pengeringan 2 pompa .....	123



Gambar I.2	Grafik waktu pengeringan 3 pompa.....	124
Gambar J.1	Penampang saluran terbuka aktual.....	137
Gambar J.2	Saluran terbuka aktual.....	137
Gambar J.3	Penampang saluran terbuka teoritis .....	141
Gambar K.1	Peta area penambangan Pit 3 Timur Banko Barat .....	143
Gambar K.2	Foto udara lokasi tambang Pit 3 Timur Banko Barat.....	144
Gambar L.1	Peta topografi Pit 3 Timur Banko Barat.....	145
Gambar M.1	Poligon <i>catchment area</i> Pit 3 Timur Banko Barat .....	149
Gambar M.2	<i>Catchment area</i> air Pit 3 Timur Banko Barat .....	150
Gambar N.1	Peta sayatan penampang Pit 3 Timur Banko Barat.....	151



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Periode ulang hujan rencana .....16
Tabel 2.2	Derajat dan intensitas curah hujan .....18
Tabel 2.3	Harga koefisien limpasan.....19
Tabel 2.4	Koefisien kekasaran pipa .....31
Tabel 2.5	Koefisien kekasaran katup .....33
Tabel 2.6	Koefisien kekasaran dinding saluran terbuka .....37
Tabel 4.1	Ukuran aman dimensi <i>sump</i> Pit 3 Timur Banko Barat .....47
Tabel 4.2	Intensitas curah hujan harian rencana untuk PUH 2-10 tahun.....48
Tabel 4.3	Debit air limpasan .....48
Tabel 4.4	Debit air tanah Pit 3 Timur Banko Barat .....49
Tabel 4.5	Debit total maksimal air yang masuk Pit 3 Timur Banko Barat.....50
Tabel 4.6	Perhitungan <i>Head</i> pompa 385 NS Sulzer <i>Engine</i> 66.....51
Tabel 4.7	Perhitungan daya poros pompa 385 NS Sulzer <i>Engine</i> 66 .....52
Tabel 4.8	Perhitungan <i>Head</i> pompa 385 kW KSB 37 .....52
Tabel 4.9	Perhitungan daya poros pompa 385 kW KSB 37 .....53
Tabel 4.10	Air yang masuk ke dalam saluran terbuka.....56
Tabel 4.11	Dimensi saluran terbuka secara teoritis .....56
Tabel 4.12	Dimensi saluran terbuka secara aktual.....57
Tabel A.1	Data curah hujan 2007 .....63
Tabel A.2	Data curah hujan 2008 .....64
Tabel A.3	Data curah hujan 2009 .....65
Tabel A.4	Data curah hujan 2010 .....66
Tabel A.5	Data curah hujan 2011 .....67
Tabel A.6	Data curah hujan 2012 .....68
Tabel A.7	Data curah hujan 2013 .....69
Tabel A.8	Data curah hujan 2014 .....70
Tabel A.9	Data curah hujan 2015 .....71
Tabel A.10	Data curah hujan 2016 .....72

Tabel A.11	Data curah hujan maksimum .....	73
Tabel A.12	Data jam hujan bulanan tahun 2007-2016 .....	73
Tabel B.1	Analisis data curah hujan maksimum .....	75
Tabel B.2	Hasil perhitungan periode ulang hujan 5 tahun .....	76
Tabel B.3	Hasil perhitungan resiko hidrologi .....	77
Tabel C.1	Intensitas curah hujan harian rencana untuk PUH 2-10 tahun.....	79
Tabel D.1	Dimensi <i>sump</i> Pit 3 Timur Banko Barat .....	81
Tabel D.2	Perhitungan ukuran aman dimensi <i>sump</i> .....	82
Tabel E.1	Harga koefisien limpasan.....	94
Tabel E.2	Parameter batuan.....	95
Tabel E.3	Debit air tanah Pit 3 Timur Banko Barat .....	96
Tabel E.4	Data pengukuran <i>Evapotranspirasi</i> Pit 3 Timur Banko Barat.....	100
Tabel G.1	Spesifikasi <i>Engine</i> Sulzer .....	107
Tabel G.2	Spesifikasi <i>Engine</i> KSB .....	108
Tabel G.3	Spesifikasi pipa DN 200 .....	109
Tabel G.4	Spesifikasi pipa DN 250 .....	109
Tabel G.5	Spesifikasi <i>Rubber Hose</i> .....	109
Tabel G.6	Spesifikasi pipa DN 300 .....	110
Tabel H.1	Data pengukuran pompa 385 NS Sulzer <i>Engine</i> 66 .....	111
Tabel H.2	Data pengukuran pompa 385 kW KSB 37.....	117
Tabel I.1	Perhitungan pompa .....	124
Tabel I.2	Perbandingan waktu pengeringan .....	125
Tabel I.3	Perhitungan waktu pengeringan.....	125
Tabel J.1	Dimensi aktual lapangan.....	136
Tabel J.2	Koefisien kekasaran dinding saluran .....	138
Tabel M.1	Koordinat <i>catchment area</i> .....	146

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A	Data Curah Hujan.....63
Lampiran B	Perhitungan Curah Hujan.....74
Lampiran C	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....78
Lampiran D	Dimensi <i>Sump</i> Pit 3 Timur Banko Barat PTBA .....80
Lampiran E	Debit Total Maksimal Air Yang Masuk Pit 3 Timur .....94
Lampiran F	Langkah-Langkah Penggunaan <i>Software</i> Geoslope 2012.....102
Lampiran G	Spesifikasi Pompa Dan Pipa .....107
Lampiran H	Sistem Pemompaan .....111
Lampiran I	Perhitungan Kebutuhan Pompa Dan Waktu Pengeringan .....122
Lampiran J	Saluran Terbuka .....136
Lampiran K	Peta Area Penambangan.....143
Lampiran L	Peta Topografi.....145
Lampiran M	Peta <i>Catchment Area</i> .....146
Lampiran N	Peta Sayatan Penampang.....151