

RENCANA TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA
PADA PT 1,2 SUB KONTRAKTOR PT. PAMA PERSADA DI PT. ARUTMIN
INDONESIA TAMBANG KINTAP, KALIMANTAN SELATAN



SKRIPSI

Dibuat sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan

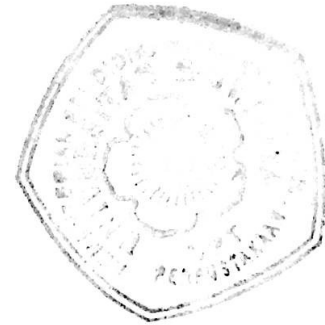
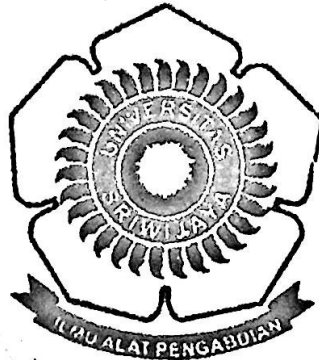
Michael Chandra
03091882033

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2014

25688/2014

S.
622.207
MK
2014
C. 14/47.

RENCANA TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA
PADA PIT 1,2 SUB KONTRAKTOR PT. PAMA PERSADA DI PT. ARUTMIN
INDONESIA TAMBANG KINTAP, KALIMANTAN SELATAN



SKRIPSI

Dibuat sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan

Michael Chandra
03091002033

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2014

RENCANA TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA PADA
PIT 1-2 SUB KONTRAKTOR PT. PAMA PERSADA DI PT. ARUTMIN
INDONESIA TAMBANG KINTAP, KALIMANTAN SELATAN

TUGAS AKHIR

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh Pembimbing :



Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.
Pembimbing Pertama



Ir. M. Akib Abro, MT.
Pembimbing Kedua

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Michael Chandra
NIM : 03091002022
Judul : Rencana Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada *Pit*
1-2 *Sub* Kontraktor PT. Pama Persada di PT. Arutmin Indonesia
Tambang Kintap, Kalimantan Selatan.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya; 15 April 2014



(MICHAEL CHANDRA)

"The fear of the Lord is the beginning of knowledge" Proverbs 1:7a (NIV)

Puji syukur Kepada Tuhan oleh karena AnugrahNya maka saya dapat menyelesaikan masa perkuliahan ini dengan baik. Seperti kata orang bijak "Proses itu indah", demikian yang saya jalani selama masa perkuliahan di kampus tercinta ini. Sangat banyak hal yang boleh saya pelajari yang tentunya akan sangat berguna bagi kehidupan saya kelak.

Dedikasi, Perjuangan, Doa dan Skripsi Ku persembahkan kepada :

- Papa Tercinta (Chandra Madikusumah) yang telah meluangkan segala jerih lelahnya untuk membolehkan saya kesempatan untuk memperoleh ilmu setinggi mungkin
- Mama Tercinta (Toni Dsa Ong) yang tetap setia memberikan dukungan tanpa putus-putusnya
- Ko2 & Ce2 Tercinta (Ronald Chandra & Steffi Chandra)
- Pak Maulana & Pak Akib selaku Pembimbing yang telah banyak membimbing dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih Pak ☺
- Leny Chandra B. Sc. yang setia menemani dan memberikan *support*nya dikala terasa lelah untuk melanjutkan penulisan skripsi ini. Thank you so much ☺
- Ko Rian & Tenny
- Kak Moses, Kak Wahyu yang telah banyak membantu sehingga saya boleh mendapatkan pengalaman penelitian tugas akhir di *Borneo*
- Kak M. Zaki (Alumni Tambang ITB) yang telah banyak membantu dalam membimbing penulisan skripsi ini.

"Trust in the Lord with all your heart and lean not on your own understanding" Proverbs 3:5

RENCANA TEKNIS SISTEM PENYALIRAN TAMBANG BATUBARA
PADA PIT 1-2 SUB KONTRAKTOR PT. PAMA PERSADA DI PT. ARUTMIN
INDONESIA TAMBANG KINTAP, KALIMANTAN SELATAN

ABSTRAK

(Michael Chandra, 03091002033, 2014, 103 halaman)

PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap melakukan kegiatan penambangan dengan sistem tambang terbuka dengan metode open cut, Sebagai konsekwensinya maka aktivitas penambangan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca terutama curah hujan. Pada saat musim penghujan, dasar tambang yang memiliki elevasi -38 mdpl akan tergenang air akibat limpasan dari sekitar lokasi penambangan yang telah berbentuk sumur besar. Keberadaan air pada dasar tambang ini akan sangat mengganggu kegiatan penambangan yang dapat menyebabkan produksi berkurang sehingga tidak mencapai target dimana target yang ditetapkan pada tahun 2012 sebesar 3.500.000 ton namun realisasinya hanya sebesar 2.991.000 ton. Apalagi dibarengi dengan rencana kegiatan penambangan pada Pit Deli yang akan memberikan sumbangan air limpasan dalam jumlah banyak ke dalam Pit 1-2 sesuai dengan kesepakatan perusahaan. Disamping itu adanya rencana penutupan transfer sump pit 3 untuk memperpendek jarak hauling dari material overburden hasil penambangan pada pit 1-2 sehingga dibutuhkan skema pemompaan baru. Maka dari itu dibutuhkan perencanaan teknis penyaliran tambang yang tepat agar kelancaran kegiatan penambangan dapat berlangsung dengan baik. Hasil yang didapatkan yaitu debit air yang masuk ke dalam sump sebesar 10.237,71 m³/jam. Spesifikasi pompa yang direncanakan untuk mengatasi debit total air yang masuk ke dalam sump adalah dengan menggunakan pompa Multiflo MF 420-E yang dirangkaikan secara paralel sebanyak dua rangkaian dimana masing-masing rangkaian terdiri dari tiga buah pompa yang dirangkai seri yang dipasang pada elevasi -58m dpl, -36m dpl dan -9m dpl dan satu rangkaian pompa dapat mengalirkan air sebesar 300 l/s.

Kata Kunci : debit total, penyaliran, pompa, sump

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan tahap Sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya. Judul yang diambil untuk tugas akhir ini adalah "Rencana Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit 1,2 Sub Kontraktor PT. Pama Persada Di PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap, Kalimantan Selatan", yang dilaksanakan dari tanggal 8 April 2013 sampai dengan 5 Juni 2013.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. M. Akib Abro MT. selaku pembimbing skripsi, serta pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Prof.Dr.Badia Parizade, M.B.A. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof.Dr.Ir.H.Taufik Toha, DEA. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Hj.Rr.Harminuke Eko Handayani, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Bochori, ST, MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Pimpinan PT.Arutmin Indonesia Tambang Kintap serta seluruh staff dan karyawan.
6. Dan segenap Dosen, staff dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama.

Semoga laporan ini berguna dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya juga Pembaca pada umumnya.

Inderalaya, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| BAB | |
| I. PENDAHULUAN | I-1 |
| I.1. Latar Belakang | I-1 |
| I.2. Perumusan Masalah..... | I-2 |
| I.3. Pembatasan Masalah..... | I-2 |
| I.4. Tujuan Penelitian | I-2 |
| I.5. Manfaat Penelitian | I-3 |
| I.6. Metode Penelitian..... | I-3 |
| I.6. Kerangka Penelitian..... | I-7 |
| II. TINJAUAN UMUM | II-1 |
| II.1. Sejarah Singkat Perusahaan..... | II-1 |
| II.2. PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap | II-2 |
| II.3. Lokasi Dan Kesampaian Daerah..... | II-3 |
| II.4. Keadaan Umum Daerah Penambangan..... | II-5 |
| II.4.1. Morfologi..... | II-5 |
| II.4.2. Iklim dan Curah Hujan | II-7 |
| II.4.3. Kondisi Geologi..... | II-9 |
| II.4.3.1. Struktur Geologi | II-9 |
| II.4.3.2. Stratigrafi..... | II-9 |
| II.5. Sumberdaya, Cadangan Dan Kualitas Batubara..... | II-10 |
| II.6. Kegiatan Penambangan | II-12 |
| II.6.1. Pembersihan Lahan (<i>Land Clearing</i>) | II-14 |
| II.6.2. Pengupasan <i>Top Soil</i> | II-16 |
| II.6.3. Pengupasan <i>Overburden</i> | II-18 |

| | |
|---|--------|
| II.6.4. Pemuatan dan Pengangkutan <i>Overburden</i> | II-19 |
| II.6.5. Penimbunan dan Perataan <i>Disposal</i> | II-20 |
| II.6.6. Penggalian dan Pengangkutan Batubara | II-21 |
| II.6.7. Pengolahan, Pengangkutan & Pengapalan Batubara..... | II-28 |
| II.6.8. Reklamasi | II-30 |
| III. DASAR TEORI | III-1 |
| III.1. Daur Hidrologi | III-1 |
| III.1.1. Presipitasi | III-2 |
| III.1.2. Infiltrasi | III-3 |
| III.1.3. Evapotranspirasi | III-4 |
| III.1.4. Limpasan (<i>Run Off</i>)..... | III-5 |
| III.1.5. Air Tanah | III-6 |
| III.2. Analisa Curah Hujan..... | III-7 |
| III.3. <i>Catchment Area</i> | III-12 |
| III.4. Sistem Penirisan | III-12 |
| III.5. Pipa..... | III-13 |
| III.6. Pompa..... | III-14 |
| III.6.1. Sistem Pompa Berganda..... | III-15 |
| III.6.2. Perhitungan <i>Head</i> | III-16 |
| III.7. Aplikasi <i>Minescape 4.118</i> | III-22 |
| III.7.1. Pengenalan <i>Software Minescape</i> | III-22 |
| III.7.2. Komponen dan Produk Aplikasi <i>Minescape</i> | III-22 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | IV-1 |
| IV.1. Sistem Penirisan | IV-1 |
| IV.2. Analisa Data Curah Hujan..... | IV-2 |
| IV.3. <i>Catchment Area</i> | IV-2 |
| IV.4. Debit air yang masuk ke pit 1,2..... | IV-3 |
| IV.5. Perencanaan Sistem Pemipaan dan Pemompaan..... | IV-3 |
| IV.5.1. Rencana Sistem Pemipaan | IV-3 |
| IV.5.2. Rencana Pemompaan..... | IV-4 |
| IV.5.2.1. Perhitungan Head Rencana Dengan 1 bh Pompa | IV-4 |
| IV.5.2.2. Perhitungan Head Rencana Dengan 3 bh Pompa | |
| Dirangkai Seri..... | IV-7 |
| IV.5.2.3. Perhitungan Jam Kerja Pompa..... | IV-13 |
| IV.6. Perhitungan Dimensi Kolam Penampungan (<i>Sump</i>) | IV-14 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | V-1 |

| | |
|-----------------------|-----|
| V.1. Kesimpulan | V-1 |
| V.2. Saran..... | V-2 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1.1. Kerangka Penelitian | I-7 |
| 2.1. Peta Lokasi & Kesampaian Daerah PT. AI <i>Site</i> Kintap..... | II-4 |
| 2.2. Kondisi Lingkungan PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap .. | II-7 |
| 2.3. Fluktuasi Temperatur Tahunan | II-8 |
| 2.4. Curah Hujan Bulanan PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap . | II-8 |
| 2.5. Kolom Stratigrafi PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap..... | II-11 |
| 2.6. Tahapan Penambangan PT.Arutmin Indonesia Tambang Kintap | II-15 |
| 2.7. Kegiatan <i>Land Clearing</i> | II-16 |
| 2.8. Pengupasan <i>Top Soil</i> | II-17 |
| 2.9. Kegiatan Pengupasan <i>Overburden</i> | II-18 |
| 2.10. Pemuatan dan Pengangkutan <i>Overburden</i> | II-19 |
| 2.11. Penimbunan Material <i>Overburden</i> | II- 20 |
| 2.12. Aktivitas Penggalian Batubara | II- 21 |
| 2.13. Batubara Yang <i>Didumping</i> Sementara Di Stockpile | II- 22 |
| 3.1. Daur Hidrologi | III- 1 |
| 4.1. <i>Sump Pit</i> 1-2..... | IV-2 |
| 4.2. <i>Catchment Area</i> Rencana..... | IV-3 |
| 4.3. Grafik Kerja Pompa <i>Multiflo</i> 420 E..... | IV-7 |
| 4.4. Layout Pemompaan Rencana..... | IV-13 |
| 4.5. Sketsa Dimensi Sump Rencana..... | IV-15 |

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| B.1. Gabungan Desain <i>Pit Final</i> Dan Peta Kontur | B-1 |
| B.2. <i>Draw-Polygon-Free</i> | B-2 |
| B.3. Menggambar <i>Polygon</i> Bebas | B-2 |
| B.4. Menempelkan <i>Polygon</i> Ke Garis Kontur | B-3 |
| B.5. Luasan Dari <i>Polygon</i> Bebas | B-3 |
| B.6. <i>Catchment Area</i> Rencana | B-4 |
| E.1. Pompa <i>Multiflo</i> MF 420 E | E-1 |

DAFTAR TABEL

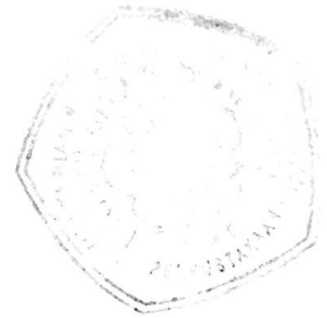
| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| I.1. Metode Penelitian | I-5 |
| II.1. Sumberdaya Dan Cadangan Batubara PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap..... | II-12 |
| II.2. Kualitas Batubara PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap ... | II-13 |
| III.1. Koefisien Limpasan Pada Berbagai Kondisi | III-6 |
| III.2. <i>Reduced Mean</i> | III-10 |
| III.3. <i>Reduced Standard Deviation (SN)</i> | III-11 |
| III.4. <i>Reduced Variated</i> | III-11 |
| III.5. Koefisien C Untuk Berbagai Kondisi Pipa | III-20 |
| III.6. Panjang Pipa Lurus Ekuivalen Katup (Le) | III-20 |
| III.7. Panjang Pipa Lurus Ekuivalen Berbagai Aksesoris (Le)..... | III-21 |
| III.8. Koefisien Kerugian Dari Berbagai Katup dan <i>Reducer</i> | III-21 |
| IV.1. Total Debit Air Yang Masuk ke <i>Sump</i> | IV-3 |
| IV.2. <i>Head</i> Pompa, Daya Hidrolik & Daya Poros Pompa..... | IV-12 |
| IV.3 Debit Rencana Pompa..... | IV-14 |
| IV.4. Dimensi <i>Sump</i> Rencana | IV-15 |

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| A.1. Lokasi Area PKP2B PT. Arutmin Indonesia | A-1 |
| C.1. Curah Hujan Daerah Penambangan PT.AI Kintap 2007-2011 | C-1 |
| C.2. Perhitungan Nilai Ekstrem Metode <i>Gumbel</i> | C-3 |
| C.3. <i>Reduced Variate</i> , Sebagai Fungsi Periode Ulang..... | C-6 |
| D.1. Suhu Udara Rata-Rata..... | D-3 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| A. Lokasi Area PKP2B PT. Arutmin Indonesia | A-1 |
| B. <i>Catchment Area</i> | B-1 |
| C. Perhitungan Curah Hujan Rencana | C-1 |
| D. Perhitungan Debit Total | D-1 |
| E. Spesifikasi Pompa..... | E-1 |

BAB I PENDAHULUAN



I.1. Latar Belakang

PT Arutmin Indonesia Tambang Kintap adalah salah satu perusahaan dibawah naungan PT. Bumi Resource. Tbk yang bergerak dibidang Industri pertambangan batubara di daerah Kalimantan Selatan. Kegiatan Penambangan di PT. Arutmin Indonesia dilakukan oleh beberapa kontraktor antara lain PT. Pama Persada, PT. Anugrah Tambang Mulia, PT. Deli Pratama *Coal*, dan PT. Darma Henwa. Kontraktor melakukan kegiatan penambangan sesuai dengan perencanaan dan target produksi yang telah ditetapkan oleh PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap. Kegiatan penambangan yang diterapkan di Pit 1-2 yang berbarengan dengan rencana kegiatan penambangan Pit Deli di arah Timur Laut Pit 1-2 dikerjakan oleh PT. Pama Persada dan PT. Deli Pratama Coal dengan menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode *open cut*, hal ini disebabkan karena endapan batubaranya *horizontal* dimana arah kemajuan tambang semakin lama akan ke arah bawah.

Kesepakatan yang telah diambil perusahaan yaitu air limpasan akibat rencana aktivitas *Pit Deli* pada akhir *Quarter II* 2013 dipompakan ke dalam *sump Pit 1-2*. Disamping itu, rencana penutupan *transfer sump pit 3* dimana sebelumnya air yang terkumpul di dalam *pit 1-2* dipompakan menuju *transfer sump pit 3* baru kemudian air tersebut dipompakan lagi menuju *settling pond HW* pada elevasi +20m dpl juga mengharuskan perusahaan untuk merencanakan sistem pemompaan baru dengan langsung memompakan air yang berada pada *sump pit 1-2* menuju *settling pond HW*. Oleh karena masalah diatas, maka diperlukan perencanaan teknis sistem penyaliran yang baik dan tepat.

Pada saat musim penghujan, dasar tambang di *Pit* 1-2 yang memiliki elevasi – 38m dpl (*Engineering* PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap) akan tergenang air akibat limpasan dari sekitar lokasi penambangan mengalir menuju titik terendah penambangan dan tentunya akan semakin tergenang akibat sumbuhan air limpasan dari rencana penambangan di *Pit* Deli.

Keberadaan air pada dasar tambang ini akan sangat mengganggu aktivitas penambangan yang dapat menyebabkan target produksi tidak tercapai (Target Produksi tahun 2012 sebesar 3.500.000 ton, Realisasi Produksi 2.991.000 Ton) apalagi jika tidak diatasi dengan perencanaan sistem penyaliran yang baik dan tepat. Oleh karena itu maka rencana teknik penyaliran tambang perlu dilakukan agar target produksi dapat tercapai.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat maka perumusan masalahnya antara lain sebagai berikut:

1. Berapakah besarnya *catchment area* aktual dari *pit* 1-2 dan besarnya *catchment area* rencana akibat adanya tambahan aktivitas penambangan di *pit* Deli?
2. Berapakah nilai curah hujan rencana dan intensitas hujan yang dipakai untuk perencanaan ?
3. Berapakah debit total air yang masuk ke dalam *sump* ?
4. Bagaimanakah kapasitas pompa yang direncanakan agar *Pit* 1-2 tidak mengalami banjir?
5. Bagaimana desain *sump* yang sesuai agar dapat menampung air limpasan yang masuk?

I.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini hanya membahas mengenai perencanaan teknis penyaliran tambang di *Pit* 1-2 Sub Kontraktor PT. Pama Persada akibat

adanya tambahan aktivitas penambangan di *Pit* Deli yang meliputi tambahan besaran *catchment area*, curah hujan rencana, debit air yang masuk, kapasitas pompa yang direncanakan, serta desain *sump*.

I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan besarnya *catchment area* aktual dan besarnya *catchment area* rencana akibat adanya tambahan aktivitas dari penambangan *pit* Deli.
2. Menentukan nilai curah hujan rencana dan intensitas hujan yang dipakai untuk perencanaan sistem penyaliran di *pit* 1-2
3. Menentukan debit air yang masuk ke dalam *sump*.
4. Menentukan kapasitas pompa yang direncanakan agar *Pit* 1-2 tidak mengalami kebanjiran.
5. Menentukan dimensi *sump* yang sesuai dalam menampung air limpasan yang masuk

I.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dengan penelitian yang telah dibuat dapat mencegah *pit* mengalami kebanjiran.
2. Target Produksi yang ditetapkan Perusahaan dapat tercapai
3. Kerja alat-alat tidak akan terganggu akibat seringnya *Pit* mengalami kebanjiran
4. Aktivitas penambangan diharapkan dapat berjalan dengan lancar dengan perencanaan penyaliran yang tepat.

I.6. Metode Penelitian

Masalah-masalah yang dibahas dalam skripsi ini diselesaikan dengan metode :

1. Studi Literatur

Mempelajari beberapa referensi yang terkait dengan masalah-masalah yang berkaitan dengan penelitian.

2. Observasi Lapangan

a. Orientasi

Orientasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan mengenai masalah yang dibahas dalam penelitian.

b. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan berupa:

- a. Data Primer, yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, data ini seperti gambar aspek-aspek penirisan yang ada, jumlah pompa yang sedang terpasang, data air tanah.
- b. Data Sekunder, yaitu data yang dikumpulkan berdasarkan literature dan berbagai referensi, seperti data curah hujan, peta rencana penambangan PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap.

3. Pengolahan Data

Data-data yang diperoleh diolah dengan analisa matematis, empiris dan statistic serta disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan perhitungan penyelesaian.

4. Analisa dan Sintesis

Pemecahan masalah dilakukan dengan menganalisa data yang didasari oleh literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut, yaitu sebagai berikut :

- a. Perhitungan periode ulang curah hujan metode *Gumbel*
- b. Penentuan titik-titik daerah tangkapan hujan berdasarkan peta rencana aktual dan rencana PT. Arutmin Indonesia Tambang Kintap
- c. Melakukan perhitungan debit total air yang masuk ke dalam tambang menggunakan persamaan rasional

- d. Melakukan perhitungan *head total* pompa dan rencana jalur pemompaannya
- e. Melakukan perhitungan dimensi sump

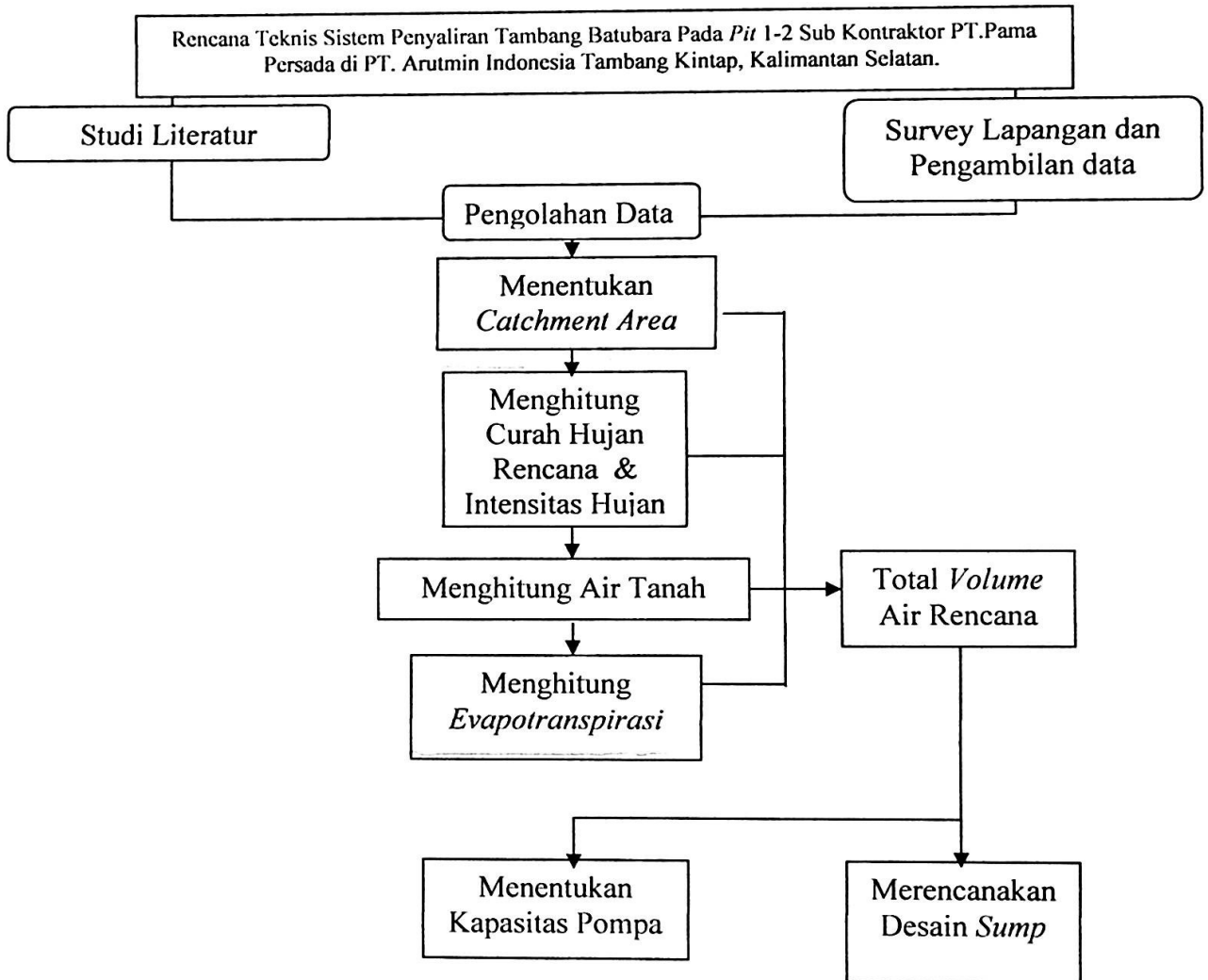
Tabel I.1

METODE PENELITIAN

| Perumusan Masalah | Metode Penelitian |
|--|--|
| 1. Berapakah besarnya <i>catchment area</i> aktual dari pit 1-2 dan besarnya <i>catchment area</i> rencana akibat adanya tambahan aktivitas penambangan di pit Deli? | - Membuat <i>catchment area</i> pada peta situasi rencana dengan menggunakan bantuan <i>software minescape</i> |
| 2. Berapakah nilai curah hujan rencana dan intensitas hujan yang dipakai untuk perencanaan ? | - Menghitung periode ulang curah hujan dengan menggunakan metode <i>Gumbel</i> - Menghitung intensitas hujan dengan menggunakan persamaan <i>mononobe</i> |
| 3. Berapakah debit total air yang masuk ke dalam <i>sump</i> ? | - Menghitung Total Debit air yang masuk berdasarkan curah hujan rencana, data air tanah dan besaran <i>evapotranspirasi</i> |
| 4. Bagaimanakah kapasitas pompa yang direncanakan agar <i>Pit</i> 1-2 tidak mengalami kebanjiran? | - Menghitung <i>head</i> perencanaan pompa - Menghitung <i>Volume</i> air yang masuk dan direncanakan |

| | |
|---|--|
| | kebutuhan pompa yang akan digunakan untuk mengeluarkan air tersebut. |
| 5. Bagaimana desain <i>sump</i> yang sesuai agar dapat menampung air limpasan yang masuk? | - Melakukan perhitungan dimensi <i>sump</i> yang tepat berdasarkan <i>volume</i> air yang masuk ke dalam area tambang. |

I.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.1
KERANGKA PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Maidment, Mays, (1988) , "*Applied Hydrology*", McGraw-Hill Book Company, New York.
- Hartono. (2008). *Buku Panduan Praktek Tambang Terbuka*. Kapuks Production, Universitas Pembangunan Nasional
- Muhjidin. (2012). "*Rekayasa Konservasi Tanah dan Air*". Yogyakarta : Bursa Ilmu
- Seyhan, Ersin. (1990). "*Dasar-dasar Hidrologi*". Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Soemarto CD. (1995). "*Hidrologi Teknik Edisi 2*". Jakarta : penerbit Erlangga
- Soewarno. (1995). "*Hidrologi Jilid I*". Bandung : Penerbit Nova.
- Subramanya, K. (1984). "*Engineering Hydrology*". New Delhi : Tata McGraw-Hill
- Sudjana.(1989). *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Suripin. (2004). "*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*". Yogyakarta : Andi
- Tahara, Haruo. (2004). *Pompa dan Kompresor*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.