

**KAJIAN TEKNIS SISTEM *DEWATERING* TAMBANG BATUBARA DI PIT BLOK  
TIMUR PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT, SUMATERA SELATAN  
TAHUN 2013**



**SKRIPSI UTAMA**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :  
YOPFIE ARON F  
03081002035**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

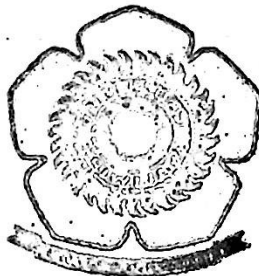
**FAKULTAS TEKNIK**

**2013**

R. 23052/23613

8  
622.507  
POP  
K  
2013

**KAJIAN TEKNIS SISTEM DEWATERING TAMBANG BATUBARA DI PIT BLOK  
TIMUR PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT, SUMATERA SELATAN  
TAHUN 2013**



**SKRIPSI UTAMA**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :  
YOPFIE ARON F  
03081002035**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

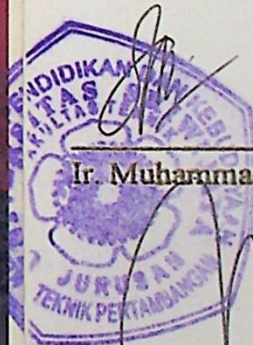
**FAKULTAS TEKNIK**

**2013**

KAJIAN TEKNIS SISTEM DEWATERING TAMBANG BATUBARA DI PIT BLOK  
TIMUR PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT, SUMATERA SELATAN  
TAHUN 2013

SKRIPSI UTAMA

Disetujui Untuk Jurusan Teknik  
Pertambangan Oleh Dosen Pembimbing :



Ir. Muhammad Amin, MS.

Ir. Makmur Asyik, MS

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yopfie Aron Fernando

NIM : 03081002035

Judul : Kajian Teknis Sistem *Dewatering* Tambang Batubara Di Pit Blok Timur  
PT. Muara Alam Sejahtera Lahat, Sumatera Selatan Tahun 2013

Menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/tesis/disertasi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing/Promotor dan Ko-Promotor dan bukan hasil penjiplakan / Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / Plagiat dalam tugas akhir/tesis/disertasi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

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

Indralaya, Agustus 2013



(Yopfie Aron Fernando)

**"Dan selama ia mencari TUHAN, Allah membuat segala usahanya berhasil"**

**2 Tawarikh 26:5b**

Skripsi ini Ku persembahkan Kepada:

1. **TUHAN YESUS KRISTUS**
2. **Mamakku yang selalu dihatiku, REVINA br.PARDEDE (+) dan bapakku ,TULUS TAMBUNAN**
3. **Kakakku, Santi Renata A.Md., abangku, Samuel Renardo S.Si., dan adekku, Willy Julian**
4. **My Sweet Heart, Sabrina Pinta Uli br.Pasaribu S.pd**

Atas selesainya skripsi ini kuucapkan terima kasih kepada:

1. **Keluarga Besarku, Tambunan dan Pardede.**
2. **Teman seperjuangan dan 1 angkatanku Teknik Pertambangan 2008 terutama pada Erin Pandjaitan, Permadi Sitanggan, Ojak Sihombing, Ramli Sinaga, Robby Sitorus, Pirmadi Pangaribuan, Aswin Nainggolan, Eros Sitompul, Daniel Simamora, Carolin Hutabarat, Elvi Sinaga, Maria Naibaho, Tri Oka Sinaga, Erlius Sitinjak, Joel Damanik, dan Tumpol Girsang.**
3. **Boentoe Mania, disini aku tinggal kurang lebih 5 tahun bersama warganya, terkhusus angkatan 2008 terima kasih kawan-kawan.**
4. **Kawan-kawan Permata.**
5. **Anak-anak Bituminus.**
6. **Arravi Brothers.**
7. **Para Engineer dan Staff di PT. Muara Alam Sejahtera.**
8. **Semua makhluk hidup di dunia ini.**
9. **Dan segala benda-benda mati yang menolongku dalam berbagai hal..**

KAJIAN TEKNIS SISTEM *DEWATERING* TAMBANG BATUBARA DI PIT BLOK  
TIMUR PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT, SUMATERA SELATAN  
TAHUN 2013  
(Yopfie Aron F, 03081002035, 2013,139 halaman)

---

ABSTRAK

*Metode penambangan yang diterapkan PT. Muara Alam Sejahtera adalah metode open pit mining, hal ini disebabkan karena batubara merupakan endapan yang miring dimana arah kemajuan tambang adalah ke arah bawah dan akan terbentuk cekungan besar. Air akan terkonsentrasi di dalam cekungan tersebut dan akan menghambat aktivitas penambangan.*

*Sumber air utama yang masuk ke dalam areal penambangan Pit Blok Timur berasal dari air limpasan, hujan dan air tanah dengan catchment area seluas 145 ha. Air tersebut akan mengalir dan masuk ke dalam main sump yang berada pada elevasi +45 meter, lalu air dipompakan menuju saluran tambang dan kolam pengendap lumpur di elevasi +70 meter.*

*Saat ini sistem pemompaan Pit Blok Timur menggunakan 1 untit pompa dengan merek John Deere HF6081. Dari perhitungan volume rata-rata air yang masuk ke dalam main sump per bulan pada tahun 2012, air tidak mampu dikeluarkan oleh pompa saat ini. Ini dikarenakan debit pompa yang hanya mampu mengeluarkan air sebesar 0,04 m<sup>3</sup>/detik. Untuk perencanaan dewatering tahun 2013 harus dilakukan alternatif sistem pepompaan untuk mengeluarkan air yang masuk ke main sump, agar air tidak mengganggu proses penambangan. Diantara alternatif tersebut adalah dengan penambahan pompa menjadi 2 pompa atau penggantian pompa yang ada sekarang, sehingga diharapkan dengan sistem pepompaan tahun 2013 dapat mengeluarkan air ke kolam pengendapan lumpur (KPL). Lalu setelah dilakukan penetralan pH di KPL, air akan dialirkan ke sungai tanpa mencemari sungai tersebut.*

*Kata Kunci :catchment area, curah hujan, debit pompa*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan berkat-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul “Kajian Teknis Sistem *Dewatering* Tambang Batubara Di Pit Blok Timur PT. Muara Alam Sejahtera Lahat, Sumatera Selatan Tahun 2013”.

Tugas Akhir ini dilaksanakan dari tanggal 14 Januari 2013 sampai dengan 25 Februari 2013, di PT. Muara Alam Sejahtera. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. Muhammad Amin, MS., pembimbing I dan Ir. Makmur Asyik, MS., pembimbing II. Atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama mengerjakan tugas akhir ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Harminuke Eko H, ST, MT., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Buchori ST, MT., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Dosen-dosen yang mengajar di jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Pungki Irawan, Mine Manager PT. Muara Alam Sejahtera.
5. Edi Suhartono, Manager Engineering dan pembimbing laporan PT. Muara Alam Sejahtera.
6. Habibie Wiranata dan Agung Prasetyo, Mine plan dan pembimbing lapangan di PT. Muara Alam Sejahtera.
7. Segenap staff satuan kerja Penunjang Tambang di PT. Muara Alam Sejahtera yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu Penulis berharap adanya kritik dan saran. Semoga laporan ini bermanfaat.

Indralaya, Agustus 2013

Penulis.



DAFTAR ISI



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. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2
I.3. Perumusan Masalah .....	I-2
I.4. Batasan Masalah .....	I-3
I.5. Metodologi Penelitian.....	I-3
I.6. Bagan Alir Penelitian .....	I-5
II. TINJAUAN UMUM .....	II-1
II.1. Sejarah PT. Muara alam Sejahtera.....	II-1
II.2. Lokasi Tambang .....	II-2
II.2.1. Lokasi PT. Muara Alam Sejahtera.....	II-2
II.3. Kesampaian daerah .....	II-4
II.4. Geologi dan Stratigrafi .....	II-5
II.4.1. Geologi .....	II-5
II.4.2. Stratigrafi .....	II-7
II.5. Iklim dan Curah Hujan .....	II-8
II.5.1. Iklim.....	II-8
II.5.2. Curah Hujan.....	II-9
II.6. Cacthment Area .....	II-10
II.7. Kualitas Batubara.....	II-10
II.8. Kegiatan Penambangan Batubara di Blok Timur .....	II-13

III. TINJAUAN PUSTAKA .....	III-1
III 1. Daur Hidrologi .....	III-1
III.1.1. Presipitasi .....	III-2
III.1.2. Infiltrasi .....	III-3
III.1.3. Limpasan Permukaan (Run Off) .....	III-6
III.1.4. Evaporasi .....	III-7
III.2. Curah Hujan .....	III-9
III.2.1. Periode Ulang Hujan .....	III-10
III.2.2. Intensitas Hujan .....	III-13
III.2.3. Daerah Tangkapan Hujan .....	III-13
III.3. Sistem Penirisan .....	III-14
III.4. Pipa .....	III-16
III.5. Pompa .....	III-18
III.5.1. Hubungan Parare dan Hubungan Seri Pompa .....	III-19
III.5.2. Perhitungan Head Pompa .....	III-20
III.6. Desain Saluran Terbuka .....	III-23
III.7. Kolam Pengendap Lumpur .....	III-28
III.7.1. Bentuk Kolam Pengendapan .....	III-30
III.7.2. Ukuran Kolam Pengendapan .....	III-31
III.7.3. Perhitungan Persentase Pengendapan .....	III-33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
IV.1. Hasil Penelitian .....	IV-1
IV.1.1. Catchment Area .....	IV-1
IV.1.2. Sistem Pemompaan Aktual .....	IV-2
IV.1.3. Kolam Pengendapan Lumpur .....	IV-4
IV.1.4. Saluran Tambang .....	IV-5
IV.2. Pembahasan .....	IV-6
IV.2.1. Perkiraan Curah Hujan dan Intensitas Hujan .....	IV-6
IV.2.2. Debit Air yang Masuk ke Lokasi Tambang .....	IV-7
IV.2.2.1. Perhitungan Debit Air Tanah .....	IV-8
IV.2.2.2. Perhitungan Evaporasi .....	IV-8
IV.2.3. Head Pompa dan Debit Pompa .....	IV-9
IV.2.4. Perhitungan Debit Pompa Harian .....	IV-10
IV.2.5. Perencanaan Sistem Pemompaan Tahun 2013 .....	IV-11
IV.2.5.1. Alternatif Sistem Pemompaan I .....	IV-14
IV.2.5.2. Alternatif Sistem Pemompaan II .....	IV-15
IV.2.5.3. Alternatif Sistem Pemompaan III .....	IV-17
IV.2.6. Biaya Pemompaan .....	IV-18
IV.2.7. Kolam Pengendapan Lumpur ( <i>Settling Pond</i> ) .....	IV-19

V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	V-1
V.1. Kesimpulan .....	V-1
V.2. Saran .....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

1.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	I-5
2.1. Peta Layout Tambang PT. MAS .....	II-3
2.2. Lokasi PT. Muara Alam Sejahtera di Lahat.....	II-5
2.3. Penampang Stratigrafi Tambang Batubara PT. MAS .....	II-8
2.4. Grafik Curah Hujan Rata-rata Bulanan Update 2011-2012 .....	II-10
2.5. Kegiatan Land Clearing .....	II-13
2.6. Stripping OB Menggunakan Back Hoe dan Dump Truck .....	II-14
2.7. Kegiatan Coal Getting .....	II-15
2.8. Pengangkutan Batubara ke Stockpile Prima .....	II-16
2.9. Stockpile Prima .....	II-17
3.1. Daur Hidrologi .....	III-2
3.2. Dimensi Saluran Terbuka.....	III-27
3.3. Zona-zona Pada Kolam Pengendapan .....	III-32
3.4. Aliran Air Pada Kolam Pengendapan .....	III-33
4.1. Catchment Area Blok Timur .....	IV-2
4.2. Sistem Pemompaan Aktual di Blok Timur .....	IV-3
4.3. Dimensi Kolam Pengendapan Lumpur .....	IV-4
4.4. Dimensi Saluran Tambang.....	IV-5
4.5. Sistem Pemompaan dan Perpipaan Alternatif I.....	IV-14
4.6. Sistem Pemompaan dan Perpipaan Alternatif II .....	IV-16
4.7. Sistem Pemompaan dan Perpipaan Alternatif III.....	IV-18
4.8. Kolam Pengendap Lumpur di Blok Timur.....	IV-21
e.1. Pompa John Deere.....	E-1
h.1. Pompa Multiflo MPC 360.....	H-1

h.2. Kurva Kemampuan Pompa Multiflo MPC 360.....	H-3
i.3. Rencana Pembesaran Dimensi Volume <i>Main Sump</i> .....	I-2

## DAFTAR TABEL

II.1. Klasifikasi Batubara Berdasarkan ASTM .....	II-11
II.2. Kualitas Batubara di PT. Muara Alam Sejahtera .....	II-12
III.1. Koefisien Limpasan pada berbagai Kondisi.....	III-6
III.2. Hubungan Suhu dan Tekanan Uap Jenuh .....	III-8
III.3. Kelembaban Relatif.....	III-8
III.4. Keadaan dan Curah Hujan.....	III-9
III.5. Metode Gumbel-Reduced Variate ( $Y_T$ ) Sebagai Fungsi Periode Ulang ....	III-12
III.6. Metode Gumbel-Reduced Mean( $Y_N$ ).....	III-12
III.7. Metode Gumbel-Reduced Standard Deviation (SN).....	III-13
III.8. Konstanta Hazen-Williams Berbagai Jenis Pipa.....	III-17
III.9. Panjang Pipa Ekuivalen.....	III-17
III.10. Koefisien Kerugian Pada Berbagai Katub .....	III-23
III.11. Koefisien Jenis material dan Kecepatan Maksimum .....	III-24
III.12. Kemiringan Dinding Saluran untuk Berbagai Jenis Bahan.....	III-25
III.13. Koefisien Manning untuk Pengaliran.....	III-28
IV.1. Perkiraan Intensitas dan Jam Hujan untuk Tahun 2013.....	IV-7
IV.2. Total Volume Air yang Masuk ke Sump .....	IV-9
IV.3. Perkiraan Volume Air Rata-rata yang Masuk ke Sump Perhari .....	IV-12
IV.4. Rencana Pemompaan dengan Menggunakan Pompa John Deere HF6081 ..	IV-13

IV.5. Neraca Air Sistem Pemompaan Alternatif I .....	IV-15
IV.6. Neraca Air Sistem Pemompaan Alternatif II .....	IV-17
IV.7. Biaya Pemompaan Tahun 2013 Perbulan .....	IV-19
A.1. Data Curah hujan Bulanan Merapi Barat Tahun 2003 - 2012.....	A-1
A.2. Rata-rata Jam Hujan Merapi Barat Tahun 2008 - 2012 .....	A-2
A.3. Jumlah Hari Hujan Rata-rata Bulanan Merapi Barat 2008-2012... ..	A-3
B.1. Data Curah Hujan Rata-rata .....	B-1
B.2. Perkiraan Curah Hujan Blok Timur Tahun 2013 .....	B-13
B.3. Perkiraan Intensitas Hujan Blok Timur Tahun 2013.....	B-16
C.1. Perkiraan Intensitas Hujan dan Jam Hujan Rata - rata .....	C-1
C.2. Perkiraan Debit Air Limpasan yang Masuk ke Main Sump Blok Timur... ..	C-4
F.1. Perhitungan Biaya Kepemilikan Pompa .....	F-1
G.1. Perkiraan Curah Hujan Tambang Blok Timur 2013 .....	G-1



## DAFTAR LAMPIRAN

A. Data Curah Hujan Bulanan dan Rata-rata Jam Hujan .....	A-1
B. Analisa Data Curah Hujan.....	B-1
C. Perhitungan Debit Air yang Masuk Ke Main Sump .....	C-1
D. Perhitungan Head dan Daya Pompa.....	D-1
E. Spesifikasi Pompa.....	E-1
F. Biaya Kepemilikan Pompa.....	F-1
G. Kebutuhan Pompa Tiap Bulannya.....	G-1
H. Spesifikasi Pompa Multiflo MPC 360 .....	H-1
I. Biaya Alternatif Sistem Pemompaan.....	I-1



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Pada *front* penambangan, air yang menggenangi lokasi penambangan merupakan masalah yang penting. Hal ini dikarenakan air yang masuk ke lokasi penambangan dapat mengganggu aktivitas penambangan dan mengakibatkan terhambatnya produksi.

Metode penambangan yang diterapkan PT. Muara Alam Sejahtera adalah metode *open pit mining*. Titik terdalam tambang saat ini pada elevasi +40 mdpl dan areal penambangan ada di level sekitar +55 mdpl oleh karena itu sistem pemompaan tambang bertujuan untuk mengendalikan air di *sump* agar tidak sampai membanjiri areal penambangan. Pada metode *open pit mining*, pemilihan suatu penyaliran sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya curah hujan. Hal ini disebabkan karena batubara merupakan endapan miring dimana arah kemajuan tambang adalah ke arah bawah dan akan terbentuk cekungan besar. Air hujan akan terkonsentrasi di dalam cekungan tersebut dan akan menghambat aktivitas penambangan

Keberadaan air tanah yang masuk ke dalam Tambang Blok Timur PT. Muara Alam Sejahtera dianggap tidak terlalu mengganggu kegiatan penambangan. Namun demikian terdapat indikasi bahwa pada kondisi tertentu kehadiran air tanah juga dapat menimbulkan gangguan terhadap kegiatan penambangan, yaitu pada saat hujan lebat.

Penguapan yang terjadi di sekitar lokasi Tambang Blok Timur merupakan keseimbangan hidrologi untuk suatu daerah tangkapan hujan

(catchment area) dari seluruh air yang terdapat di lokasi Tambang Blok Timur.

Namun adanya proses penguapan yang terjadi disekitar lokasi Tambang Blok Timur tidak terlalu mempengaruhi jumlah volume air yang ada di Tambang Blok Timur.

Air yang masuk ke lokasi penambangan sebagian besar berasal dari air hujan dan sebagian air tanah. Kalau hal ini dibiarkan akan menyebabkan areal penambangan tergenang air, maka untuk mengatasinya dilakukan dengan pemompaan.

## I.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan Tujuan penulisan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui besarnya curah hujan dan intensitasnya di daerah Tambang Blok Timur.
2. Untuk mengetahui besarnya debit air yang masuk ke dalam lokasi tambang.
3. Untuk mengetahui debit, head, serta daya pompa yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari lokasi tambang.
4. Untuk mengetahui dimensi kolam pengendap lumpur yang sesuai untuk menampung air tambang.

## I.3. Perumusan Masalah

Areal penambangan yang tergenang oleh air dapat menghambat proses produksi batubara. Hal ini meliputi kajian tentang daerah tangkapan hujan, analisis data curah hujan, volume air tambang, kapasitas sump, dan kebutuhan pompa dan pipa. Maka didapat permasalahan sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi debit air total yang masuk ke dalam *main sump* Tambang Blok Timur.

2. Bagaimana rencana pemilihan kebutuhan pompa untuk dapat mengeluarkan air dalam *main sump* Tambang Blok Timur.

#### I.4. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membahas perencanaan teknis pengendalian air yang masuk ke dalam tambang *Main Sump* Blok Timur PT. Muara Alam Sejahtera yang meliputi :

1. Analisa data curah hujan
2. Daerah tangkapan hujan
3. Air hujan
4. Air tanah
5. Evapotranspirasi (penguapan)
6. Debit pompa
7. Waktu operasi pompa

#### I.5. Metodologi Penelitian

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

##### 1. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan mengenai masalah yang dibahas.

##### 2. Pengumpulan data

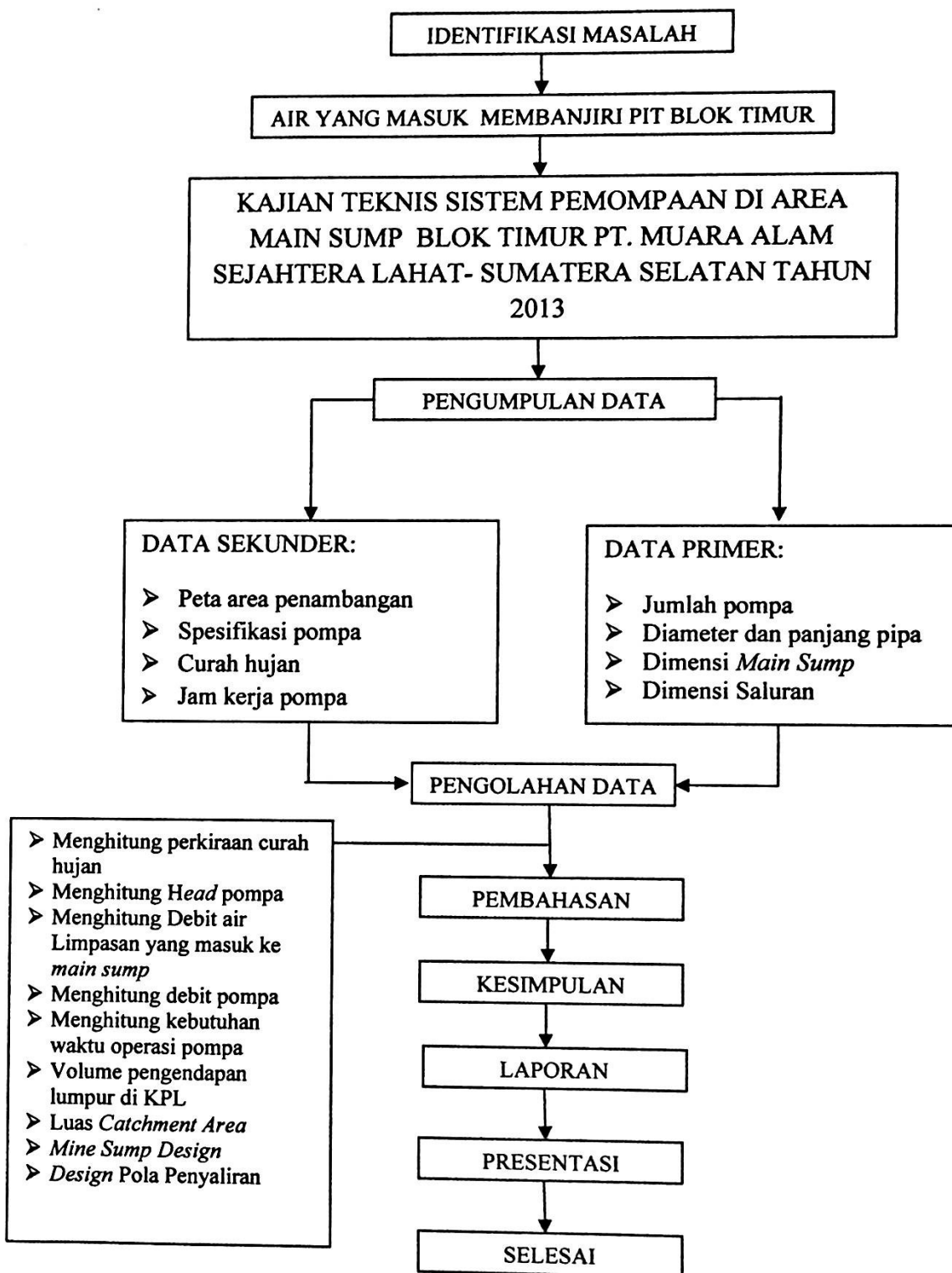
Data-data yang dikumpulkan berupa :

- a. Data primer, yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, seperti panjang pipa, dan jumlah pompa.
- b. Data sekunder, yaitu data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dan berbagai referensi, seperti data curah hujan, peta area penambangan, debit air tanah, spesifikasi pompa dan pipa.

### 3. Pengolahan data

Data – data yang diperoleh diolah dengan analisa matematis, dan statistik serta disajikan dalam bentuk tabel, dan perhitungan penyelesaian. Pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. menghitung curah hujan dan intensitas hujan
- b. menentukan luas daerah tangkapan hujan
- c. menghitung debit air limpasan
- d. menghitung debit air tanah
- e. menghitung penguapan (evaporasi)
- f. menghitung debit air yang masuk ke dalam kolam penampung
- g. menghitung head pompa
- h. menghitung debit pompa
- i. menghitung waktu operasi pompa
- j. menghitung kolam penampung lumpur



GAMBAR 1.1

BAGAN ALIR METODOLOGI PENELITIAN

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (1997), "Drainase Perkotaan". Gunadarma, Jakarta.
2. David R. Maidment (1977), "Handbook Of Hidrology", McGraw-Hill Book Company, New York.
3. Goerge Tchobanoglous, (1981) , "Wastewater Engineering : Collection and Pumping of Wastewater", McGraw-Hill Book Company, New York.
4. Chow, Maidment, Mays, (1988) , "Applied Hydrology", McGraw-Hill Book Company, New York.
5. Soewarno, (1995) , "Hidrologi", Jilid I, Nova, Bandung.
6. Sudjana, Prof, DR, MA, MSc. ,(1992), "Metode Statistika". Tarsito, Bandung.
7. Morris, Wiggert, (1971), " Applied Hydraulics in Engineering". John Wiley & Sons, New York.
8. Linsley Ray K Jr, (1996). Hidrologi Untuk Insinyur. Erlangga, Jakarta.
9. Sagoya, Rudi, (1993) "Pengantar Penyaliran Tambang"