

PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PENIRISAN TAMBANG GUNA
MENANGGULANGI AIR LIMPASAN DI MAIN SUMP MUARA
TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN



TUGAS AKHIR

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

Oleh :
ROBBY DAUD PANE
03081002087

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

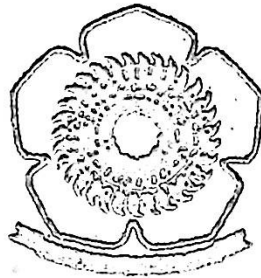
FAKULTAS TEKNIK

2013

S
622.07
Rob
P
C1/1 → 13173
2013

81/1

**PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PENIRISAN TAMBANG GUNA
MENANGGULANGI AIR LIMPASAN DI MAIN SUMP MUARA
TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**



TUGAS AKHIR

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

**Oleh :
ROBBY DAUD PANE
03081002087**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

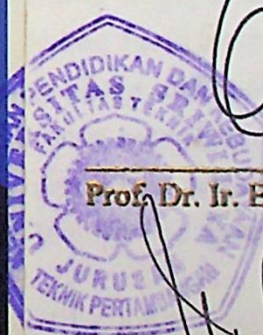
FAKULTAS TEKNIK

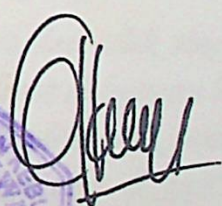
2013

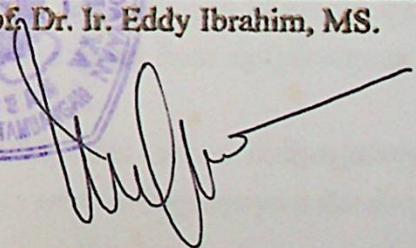
PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PENIRISN TAMBANG GUNA
MENANGGUANGI AIR LIMPASAN DI MAIN SUMP MUARA
TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Disetujui Untuk Jurusan Teknik
Pertambangan Oleh Dosen Pembimbing :




Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.


Ir. H. M. Akib Abro, MT.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Masa keamanan akan tiba bagimu; kekayaan yang menyelamatkan ialah hikmat dan pengetahuan; takut akan TUHAN, itulah barta benda Sion. (Yesaya 33 : 6)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1. Kedua Orang tuaku tersayang, Doa tulus yang tak pernah berhenti buatku, pengorbanan yang luar biasa, motivasi, keabahan, kasih sayang, dan kepercayaan buatku tidak akan pernah tergantikan. Makasih Mak, Pak, Aku sayang kalian.*
- 2. Kelina adik-adikku Merry Dame Cristy, Maria Elisabeth, Melisa Yuni Sari, Morina Oktavianita, dan Mangatur Febry Valentino. Kalian sumber motivasi dan semangat yang luar biasa buatku. Makasih ya dek.*
- 3. Semua teman-temanku di Tarabang 08 khususnya di Bituminus 08. Tumpoh, Permadi, Permadi, Rany, Erens, Eras, Eka, Maria, Carolyn, Daniel, Erin, Ojak, Yopie, Aswin, Joel, dan Olga. Terimakasih ya teman-temanku buat semangat dan dukungan kalian semua.*
- 4. Keluarga Bituminus. Semua abang tingkat dan adek tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih buat dukungan kalian semua.*
- 5. Keluarga bedeng Erde, Abang-abang dan adek-adek semua di bedeng. PDO Sion gg. Lampung, teman-teman seangkatanku di gg.Lampung, abang dan adek tingkat di gg.Lampung, dan semua teman-teman di inderalaya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih buat kekeluargaan kita selama ini.*
- 6. Alice Paulina Purba. Makasi ya adek buat semua dukungannya, motivasi, semangat, doa, dan makasi karena uda mau berbagi apapun itu denganku.*

- Life is out there if your doing what you love and loving what you do-

PERENCANAAN TEKNIS SISTEM PENIRISAN TAMBANG GUNA
MENANGGULANGI AIR LIMPASAN DI MAIN SUMP MUARA
TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk
TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN
(Robby Daud Pane, 03081002087, 2013, 119 halaman)

ABSTRAK

Metode penambangan yang diterapkan PT. Bukit Asam adalah metode open pit, hal ini disebabkan karena batubara merupakan endapan horizontal 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 Muara Tiga Besar Utara berasal dari air limpasan hujan dan air tanah, air akan mengalir masuk ke dalam main sump yang berada pada elevasi -75 meter lalu air dipompakan menuju saluran tambang dan kolam pengendap lumpur di elevasi +81 meter, catchment area tambang adalah seluas 346,4 ha. Pada tahun 2012 sistem penirisan yang diterapkan adalah sistem penirisan tidak terpusat, sehingga konsentrasi pompa tidak terdapat di main sump.

Untuk perencanaan penirisan tahun 2013 dan seterusnya akan dilakukan sistem penirisan terpusat dan konsentrasi air dan pompa dialihkan ke main sump. Sistem pemompaan menggunakan 4 unit pompa sulzer 385 NS dan 4 unit pompa KSB DnD 150 yang disusun secara seri sehingga membentuk 4 jalur pemompaan dengan debit total 8 m³/menit, air dari hasil pemompaan akan dialirkan ke KPL melalui saluran tambang dengan lebar dasar saluran 2 m, kedalaman saluran 0,52 m dan lebar permukaan saluran 2,8 m. Lumpur hasil pemompaan harus diendapkan untuk menghindari pencemaran sungai sehingga harus dibuat kolam pengendap lumpur (KPL) dengan volume maksimum 148.278,6 m³. Di KPL juga dilakukan penambahan kapur perbulan agar air limpasan yang akan dialirkan ke sungai mempunyai pH netral. Total rencana penambahan kapur di KPL selatan pada tahun 2013 adalah 289,3 ton.

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 “Perencanaan Teknis Sistem Penirisan Tambang Guna Menanggulangi Air Limpasan di Main Sump Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim-Sumatera Selatan”.

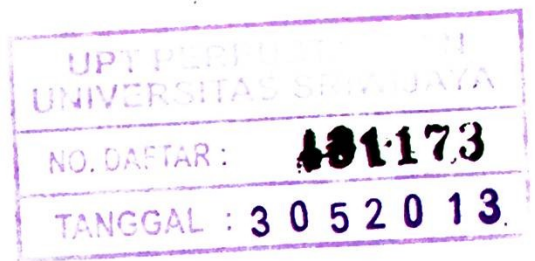
Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam laporan. Penulis juga mendapatkan ilmu yang dapat menambah wawasan dan sosialisasi terhadap dunia kerja. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS sebagai pembimbing I dan bapak Ir. H. M. Akib Abro, MT sebagai pembimbing II Tugas Akhir. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Rr. Harminuke Eko H, ST, MT sebagai ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Bapak Buchori, ST, MT sebagai sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Dosen-dosen yang mengajar di jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Pimpinan PT. Bukit Asam Tbk beserta dengan staf yang telah mendukung penyelesaian Tugas akhir ini.

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

Inderalaya, Mei 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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. Metode Penelitian	I-3
I.6. Bagan Alir Penelitian	I-5
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Sejarah PT. Bukit Asam.....	II-1
II.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah Tambang	II-3
II.3. Iklim dan Curah Hujan.....	II-5
II.4. Geologi dan Stratigrafi.....	II-6
II.5. Cadangan batubara.....	II-9
II.6. Kualitas batubara	II-11
II.7. Kegiatan Penambangan di PTBA	II-12
III. DASAR TEORI	III-1
III 1. Daur Hidrologi	III-1
III.1.1. Presipitasi	III-2
III.1.2. Infiltrasi	III-3
III.1.2. Limpasan Permukaan (Run Off).....	III-5
III.1.2. Evapotranspirasi.....	III-6
III.2. Curah Hujan	III-7

III.2.1. Periode Ulang Hujan	III-8
III.2.2. Intensitas Hujan.....	III-11
III.2.3. Catchment Area	III-11
III.3. Sistem Penirisan	III-12
III.4. Pipa.....	III-13
III.5. Pompa	III-15
III.5.1. Hubungan Pararel dan Hubungan Seri Pompa.....	III-16
III.5.2. Perhitungan Head Pompa.....	III-17
III.6. Desain Saluran Terbuka	III-21
III.7. Kolam Pengendap Lumpur	III-24
III.7.1. Bentuk Kolam Pengendapan	III-26
III.7.2. Ukuran Kolam Pengendapan.....	III-27
III.7.3. Perhitungan Persentase Pengendapan.....	III-29
IV. PEMBAHASAN	IV-1
IV.1. Perkiraan Curah Hujan dan Intensitas Hujan	IV-1
IV.2. Catchment Area MTBU	IV-2
IV.3. Debit Air yang Masuk ke Lokasi Tambang	IV-3
III.3.1. Infiltrasi	III-4
III.3.2. Perhitungan Debit Air Limpasan	III-4
III.3.2. Perhitungan Debit Air Tanah	III-4
III.3.2. Perhitungan Evapotranspirasi.....	III-4
IV.4. Head Pompa dan Debit Pompa	IV-5
IV.5. Perhitungan Debit Harian Pompa	IV-12
IV.6. Perencanaan Sistem Pemompaan.....	IV-13
IV.7. Perencanaan Sump	IV-16
IV.8. Kolam Pengendapan Lumpur	IV-17
IV.9. Dimensi Saluran Tambang.....	IV-20
IV.10. Pengapuran.....	IV-22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1. Kesimpulan	V-1
V.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Lokasi Unit Pertambangan Tanjung Enim	II-4
2.2. Grafik Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Tahun 2002-2011	II-6
2.3. Penampang Stratigrafi UPTE.....	II-9
2.4. Alur Kegiatan Penambangan PTBA	II-15
3.1. Daur Hidrologi	III-2
3.2. Dimensi Saluran Terbuka	III-21
3.3. Zona-zona pada Kolam Pengendapan	III-26
3.4. Aliran Air pada Kolam Pengendapan	III-28
4.1. Peta Catchment Area Muara Tiga Besar Utara	IV-3
4.2. Rencana Sistem Pemompaan di MTBU	IV-7
4.3. Rencana Dimensi Volume Sump MTBU Tahun 2013	IV-10
4.3. Denah Kolam Pengendap Lumpur.....	IV-13
4.4. Dimensi Rencana Saluran Tambang	IV-14
e.1. Spesifikasi Pompa Sulzer 385 NS (Engine).....	E-1
e.2. Spesifikasi Pompa KSB DnD 150 (Engine).....	E-2

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
II.1. Potensi Batubara di Daerah Konsesi PT.BA UPTE	II- 10
II.3. Klasifikasi Batubara Berdasarkan Market Brand	II- 11
III.1. Koefisien Limpasan pada berbagai Kondisi	III- 6
III.2. Hubungan Suhu dan Tekanan Uap Jenuh	III- 7
III.3. Kelembaban Relatif.....	III- 8
III.4. Keadaan dan Curah Hujan	III- 8
III.5. Metode Gumbel-Reduced Variate (Y_{tr}) Sebagai Fungsi Periode Ulang	III- 11
III.6. Metode Gumbel-Reduced Mean (YN).....	III-11
III.7. Metode Gumbel-Reduced Standard Deviation (SN).....	III-12
III.8. Konstanta Hazen-Williams Berbagai Jenis Pipa.....	III-15
III.9. Panjang Pipa Ekuivalen.....	III-16
III.10. Koefisien Kerugian Pada Berbagai Katub	III-21
III.11. Koefisien Jenis material dan Kecepatan Maksimum	III-22
III.12. Kemiringan Dinding Saluran untuk Berbagai Jenis Bahan.....	III-23
III.13. Koefisien Manning untuk Pengaliran.....	III-26
IV.1. Perkiraan Curah Hujan dan Intensitas Hujan tahun 2013	IV-2

IV.2. Total Volume Air yang Masuk ke Sump.....	IV-5
IV.3. Rencana Pemompaan Sulzer 385 NS dan KSB DnD 150	IV-16
IV.4. Sampel Penambahan Kapur	IV-22
IV.5. Rencana Penambahan Kapur di KPL Selatan MTBU	IV-25
A.1. Data Curah hujan Bulanan MTBU Tahun 2002 - 2011	A-1
A.2. Rata-rata Jam Hujan MTBU Tahun 2006 - 2010.....	A-2
A.3. Jumlah Hari Hujan Rata-rata Bulanan Bukit Asam 2006-2010.....	A-3
B.1. Data Curah Hujan Rata-rata	B-1
B.2. Perkiraan Curah Hujan MTBU Tahun 2013	B-13
B.3. Perkiraan Intensitas Hujan MTBU 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 MTBU	C-4
D.1. Dimensi Saluran Trial and Error	D-1

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
A. Data Curah Hujan Bulanan Tambang Banko Barat	A-1
B. Analisa Data Curah Hujan.....	B-1
C. Perkiraan Volume Air yang Masuk Ke dalam Main Sump	C-1
D. Perhitungan Rencana Dimensi Saluran Terbuka.....	D-1
E. Spesifikasi Pompa.....	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Air yang menggenangi lokasi penambangan merupakan masalah yang penting bagi perusahaan penambangan. Hal ini dikarenakan air yang masuk ke lokasi penambangan dapat mengganggu aktivitas penambangan dan mengakibatkan terhambatnya produksi.

PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim dalam memproduksi batubara, membagi daerah penambanganya menjadi dua bagian, yaitu Tambang Air Laya (TAL) dan Non Air Laya. Daerah penambangan Muara Tiga Besar Utara (MTBU) termasuk dalam penambangan Non Air Laya. Sistem penambangan yang digunakan pada tambang Muara Tiga Besar Utara (MTBU) adalah sistem *continous mine* yang menggunakan *bucket wheel excavator* (BWE) dan sistem penambangan konvensional yang menggunakan bulldozer, backhoe dan dump truck sebagai alat tambang utamanya.

Titik terdalam tambang di pit MTBU saat ini pada elevasi -75 mdpl dan areal penambangan ada di level +5 mdpl dan +36 mdpl. Pada tahun 2012 dan tahun-tahun sebelumnya di pit MTBU terdapat 2 buah sump jenjang dan 1 buah main sump. Sistem penirisan yang digunakan adalah sistem penirisan tidak terpusat, sehingga hanya menggunakan 2 sump jenjang. Tetapi pada tahun 2013 dan selanjutnya sistem penirisan akan dilakukan di main sump. Hal ini disebabkan karena kondisi 2 sump jenjang yang sudah dipenuhi banyak lumpur dan juga lokasi sump yang akan digali pada tahun ini. Sehingga sistem penirisan akan terpusat di main sump.

Daerah tangkapan hujan yang miring dan gundul yang dipengaruhi oleh curah hujan yang dapat diperkirakan perbulan, maka air limpasan akan

terakumulasi di sump dapat diketahui jumlahnya. oleh karena itu dilakukan pemompaan yang bertujuan untuk menjaga muka air di sump agar tidak sampai membanjiri areal penambangan. Pada metode strip mine, pemilihan suatu penyaliran sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya curah hujan. Hal ini disebabkan karena batubara merupakan endapan horizontal 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.

Pada tahun-tahun berikutnya diperkirakan jumlah air yang akan masuk kedalam sump di MTBU perbulan lebih dari 500.000 m³. Ini merupakan jumlah yang cukup besar yang apabila tidak ditangani dengan baik maka dapat menghambat proses penambangan. Perencanaan sistem penirisan yang baik mulai dari perencanaan sump yang dapat menampung air limpasan, jumlah dan susunan pompa yang sesuai dengan jumlah air masuk, elevasi pembuangan air, dan spesifikasinya, kolam pengendapan lumpur, sampai dengan pengapuran sehingga air limpasan dapat dialirkan kembali kesungai.

I.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan Tujuan penulisan penelitian ini adalah :

1. Untuk merencanakan perkiraan besarnya curah hujan dan volume air yang masuk kedalam pit Muara Tiga Besar Utara.
2. Untuk mengetahui debit, head, dan daya pompa yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari lokasi tambang.
3. Untuk merencanakan pemompaan bulanan di main sump Muara Tiga Besar Utara.
4. Untuk merencanakan dimensi saluran terbuka yang sesuai untuk mengalirkan air limpasan tambang.
5. Untuk merencanakan dimensi Kolam Pengendapan Lumpur yang sesuai dengan volume lumpur yang terdapat di air limpasan.

6. Untuk merencanakan proses penanggulangan air limpasan melalui proses pengapuran.

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, kebutuhan pompa dan pipa. Maka didapat permasalahan sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi debit air total yang masuk ke dalam main sump MTBU.
2. Bagaimana rencana pemilihan kebutuhan pompa untuk dapat mengeluarkan air dalam main sump MTBU.
3. Bagaimana rencana desain saluran dimensi saluran tambang dan kolam pengendapan lumpur.
4. Proses penetralan air limpasan yang dilakukan dengan pengapuran.

I.4. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membahas perencanaan teknis sistem penirisan guna menanggulangi air limpasan yang masuk ke dalam tambang *Main Sump* Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam (Persero) Tbk meliputi :

1. Analisis data curah hujan yang diperoleh dari data curah hujan 10 tahun terakhir untuk memperkirakan curah hujan pada tahun 2013 dan tahun berikutnya.
2. Analisis perkiraan debit air limpasan yang masuk kedalam lokasi tambang dengan mempertimbangkan air hujan, air tanah, limpasan dan evapotranspirasi.
3. Perencanaan jumlah pompa dan waktu kerja pompa yang sesuai dengan jumlah air yang masuk kedalam tambang berdasarkan spesifikasi pompa yang tersedia.
4. Perhitungan pembuatan saluran terbuka dan kolam pengendapan lumpur.

5. Perencanaan jumlah kapur yang ditambahkan pada KPL untuk menetralkan air limpasan.

I.5. Metode 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

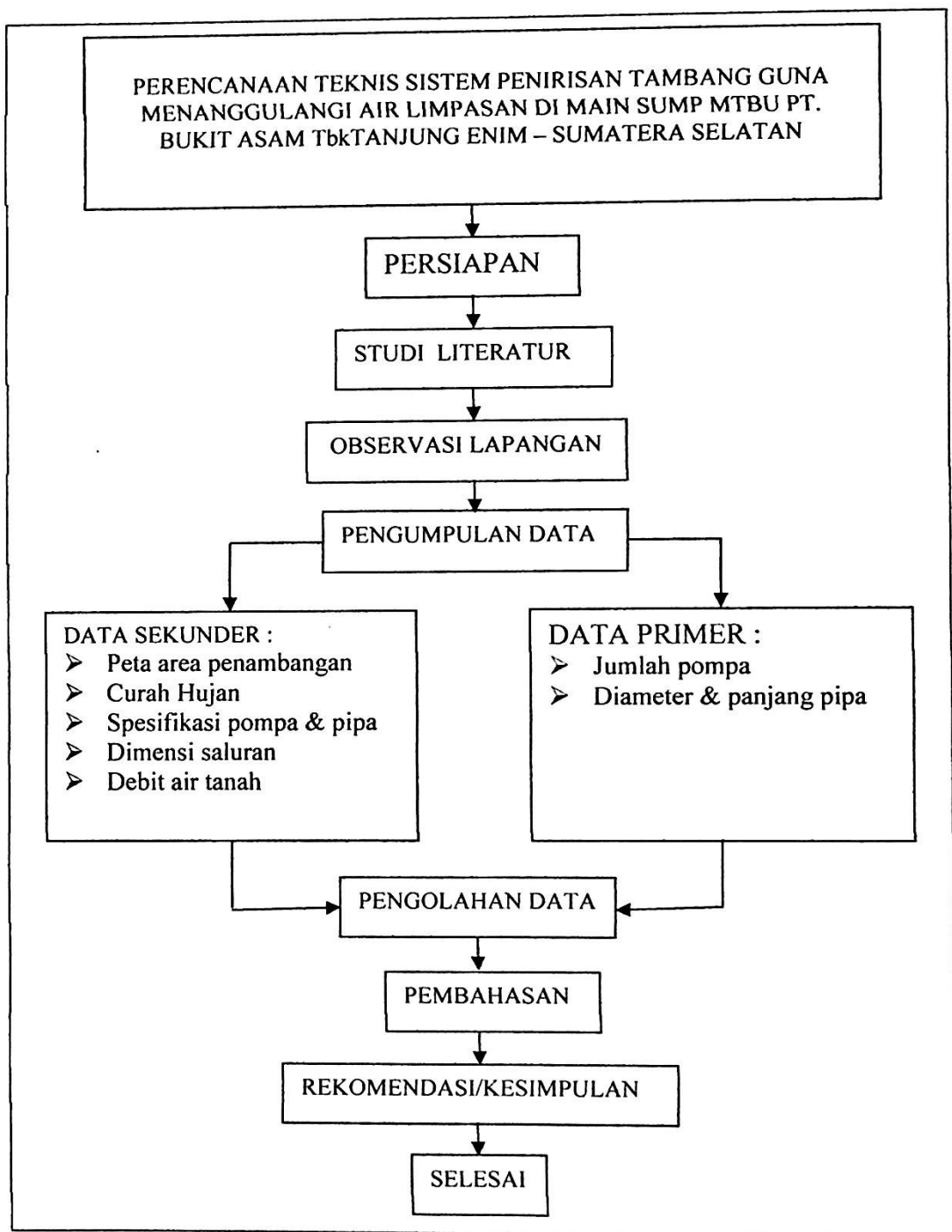
Data-data yang dikumpulkan berupa :

- 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 perkiraan curah hujan dan intensitas hujan
- b. menentukan luas daerah tangkapan hujan
- c. menghitung perkiraan debit air limpasan yang masuk ke dalam main sump
- d. menghitung head pompa
- e. menghitung debit pompa
- f. menghitung rencana jumlah pompa waktu operasi pompa
- g. menghitung rencana saluran terbuka dan kolam penampung lumpur
- h. Merencanakan jumlah kapur yang ditambahkan ke KPL per bulan



GAMBAR 1.1
BAGAN ALIR METODE PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

1. David R. Maidment (1977), "Handbook Of Hidrology", McGraw-Hill Book Company, New York.
2. Goerge Tchobanoglous, (1981) , "Wastewater Engineering : Collection and Pumping of Wastewater", McGraw-Hill Book Company, New York.
3. Chow, Maidment, Mays, (1988) , "Applied Hydrology", McGraw-Hill Book Company, New York.
4. Robert J. Kodoeati, (1996), "Pengantar Hidrogeologi", Andi, Yogyakarta.
5. Sudjana, Prof, DR, MA, MSc. ,(1992), "Metode Statistika". Tarsito, Bandung.
6. Morris, Wiggert, (1971), " Applied Hydraulics in Engineering". John Wiley & Sons, New York.
7. Wilson.E.M, (1993), "Hidrologi Teknik".ITB, Bandung.
8. Soemarto, (1995), "Hidrologi Teknik". Erlangga. Jakarta.