

**ANALISA REMBIHAN PADA GALIAN TANAH  
DI TAMBANG AIR LAYA UTARA EKSTENSION  
BUKIT ASAM MENGGUNAKAN PROGRAM SURFAY**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
Untuk dapat memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Srinivaya

oleh :  
**MUHAMMAD FAISAL**  
**03010110052**

**UNIVERSITAS SRINIVAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**2006**

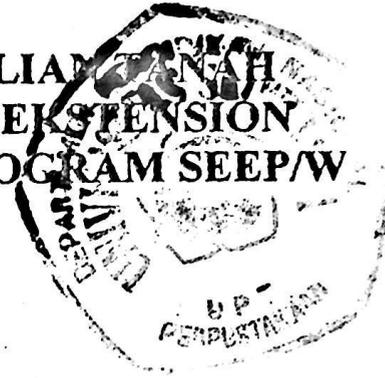
627.807

Fai

a

2006

**ANALISA REMBESAN PADA GALIAN TANAH  
DI TAMBANG AIR LAYA UTARA EKSTENSION  
BUKIT ASAM MENGGUNAKAN PROGRAM SEEP/W**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Di buat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

oleh :

**MUHAMAD FAISAL**

**03013110052**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2006**

R- 14518  
14880

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MUHAMAD FAISAL  
NIM : 03013110052  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA REMBESAN PADA GALIAN TANAH  
DI TAMBANG AIR LAYA UTARA EKSTENSION  
BUKIT ASAM MENGGUNAKAN PROGRAM SEEP/W

Indralaya, Agustus 2006  
Ketua Jurusan,  
  
Ir. H. Imron Fikri Astira, MS  
NIR.131 472 645



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : MUHAMAD FAISAL  
NIM : 03013110052  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA REMBESAN PADA GALIAN TANAH  
DI TAMBANG AIR LAYA UTARA EKSTENSION  
BUKIT ASAM MENGGUNAKAN PROGRAM SEEP/W.**

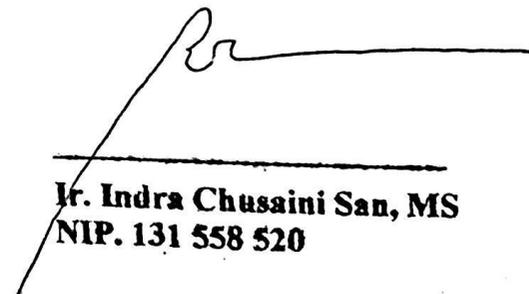
**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

**Tanggal Pembimbing Pembantu**



**Ratna Dewi, ST, MT  
NIP. 132 258 150**

**Tanggal Pembimbing Utama**



**Ir. Indra Chusaini San, MS  
NIP. 131 558 520**

MOTTO :

**"Kejujuran akan membawa kepada kebaikan"**

*Kata-kata mutiara :*

*Kemuliaan seseorang itu tergantung pada agamanya,  
Kepribadian seseorang itu tergantung pada akalnya, dan  
Kejorrotan seseorang itu tergantung pada akhlaknya.*

*Dengan ilmu hidup menjadi mulia  
Dengan seni hidup menjadi indah  
Dengan agama hidup menjadi terarah dan punya makna*

*Saya belajar, perlu waktu bertahun-tahun untuk membangun suatu  
kepercayaan  
Untuk menghancurkannya, hanya perlu waktu beberapa detik saja*

Hei Para Pejuang,, Ketahuilah, sifat perjuangan itu dimanapun dan kapanpun adalah perjalanan yang penuh dengan derita dan panjang jalannya serta melelahkan. Di jalan ini juga banyak godaan, baik dalam bentuk rayuan, ancaman ataupun teror mental. Lebih-lebih lagi, jalan ini penuh resiko yang menghadang serta membayangi setiap orang yang berniat menempuh atau sedang menjalaninya, sehingga sangat sedikit sekali orang yang mampu bertahan dan istiqomah terus menempuh jalan perjuangan sampai ke akhir perjalanan. Sifat jalan perjuangan itu tidak mengenal, baik perjuangan itu di atas kebenaran maupun di atas kebathilan. Yakynlah jika engkau benar engkau harus bersabar dan jika engkau bersabar berarti engkau berada dalam naungan kebenaran. Allah akan bersama-sama orang-orang yang bersabar. Semoga skripsi yang telah dituliskan ini benar adanya dan bermanfaat bagi kebaikan...amin ya robbal a'lamin..

"Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggung jawaban" (QS. Al-Isra': 36)

*Pada Setiap Individu Ambillah Waktu :*

1. Ambillah Waktu untuk **BERFIKIR** itu adalah **SUMBER KEKUATAN**.
2. Ambillah Waktu untuk **BERMAIN** itu adalah **RAJASIA** dari **MASA MUDA YG ABADI**.
3. Ambillah Waktu untuk **MEMBACA** itu adalah **SUMBER KEBIJAKSANAAN**.
4. Ambillah Waktu untuk **BERDOA** itu adalah **KEKUATAN TERBESAR** di bumi
5. Ambillah Waktu untuk **MENCINTAI dan DICINTAI** itu adalah **HAK ISTIMEWA** yang diberikan Allah S.W.T.
6. Ambillah Waktu untuk **TERTAWA** itu adalah **MUSIK** yang **MENGGETARKAN JIWA**.
7. Ambillah Waktu untuk **MENIBERI** itu adalah **HARI** yang **SANGAT SINGKAT** untuk kepentingan diri sendiri
8. Ambillah Waktu untuk **BEKERJA & BELAJAR** itu adalah **NILAI KEBERHASILAN**.
9. Ambillah Waktu untuk **BERAMAL** itu adalah **KUNCI MENUJU SURGA**.

*Kupersembahkan Kepada :*

- ↳ *My Lovely Parents (Papa dan Mama)*
- ↳ *My Brothers and My Sisters*
- ↳ *Dambaan Hati yang menyejukkan*
- ↳ *All My friend*
- ↳ *Almamaterku tercinta*

# ANALISA REMBESAN PADA GALIAN TANAH DI TAMBANG AIR LAYA UTARA EKSTENSION BUKIT ASAM MENGGUNAKAN PROGRAM SEEP/W

## ABSTRAKSI

Tambang Air Laya (TAL) Utara Ekstension Bukit Asam merupakan perluasan daerah penambangan di TAL Bukit Asam. Dalam penambangannya dilakukan proses penggalian tanah yang direncanakan 5 tahun sampai kedalaman 148 meter. Lereng yang terbentuk dipandang harus proporsional (mantap dan optimum) agar tidak terjadinya kelongsoran sehingga perlu koreksi terhadap lereng, di mana terlebih dahulu perlu diketahui pola rembesannya. Rembesan adalah proses masuknya air ke dalam tanah melalui pori. Pola rembesan dapat diketahui menggunakan jaring-jaring aliran (*flownet*), seiring kemajuan teknologi dalam penelitian ini digunakan program analisa rembesan berupa program SEEP/W versi profesional/*full license* dengan prinsip metoda elemen hingga oleh John Krahn tahun 2004 yang dikeluarkan Geostudio Canada.

Penelitian dimulai dengan pengumpulan data yang bersifat studi literatur. Kemudian dilanjutkan dengan *survey* lapangan, diperoleh data-data sekunder berupa data curah hujan 24 tahun dari 5 stasiun pengamatan, data log bor yang diambil dari titik Bor ALB 134, data muka air tanah dari titik Piezometer PZT.04 dan data permeabilitas (*k*) yang didapat dari uji Lab yang merupakan *input* untuk analisis menggunakan program SEEP/W. Hasil dari analisis yang dilakukan yaitu pola rembesan dan kontur head, lintasan (garis) aliran, debit aliran, dan tekanan air pori.

Berdasarkan hasil analisa program SEEP/W pada pola rembesan yang aliran panjang menunjukkan besarnya kecepatan alirannya terletak pada lapisan *gravel*. Hal ini dikarenakan lapisan *gravel* nilai permeabilitasnya (*k*) yang besar sehingga mudah untuk meloloskan air. Sedangkan pola rembesan alirannya yang pendek menunjukkan kecilnya kecepatan alirannya terletak pada lapisan di bawah batubara dikarenakan lapisan batubara ini memiliki nilai *k* yang kecil sehingga sulit untuk meloloskan air terlihat dalam gambar hasil analisa, air ada yang lolos dan ada pula yang di pantulkan ke arah lereng. Adapun besarnya hasil analisa SEEP/W didapat debit aliran (*Q*) periode ulang 2 tahun dan 5 tahun untuk sepanjang lereng adalah  $1,2395 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{detik}$  dan  $1,6026 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{detik}$ . Untuk tekanan air pori (*u*) pada lapisan rawan yaitu lapisan *gravel* periode ulang 2 tahun dan 5 tahun sebesar  $1,7455 \times 10^9 \text{ kPa}$  dan  $1,7548 \times 10^9 \text{ kPa}$ . Nilai *Q* dan *u* yang diperoleh dari analisa SEEP/W dapat digunakan untuk perencanaan drainase (saluran) sepanjang lereng dan stabilisasi lereng.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobila'lamin, puji dan syukur panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya jualah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Sesuai dengan surat tugas Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya No.619/PT11.4/I.2.A/S/2005 tanggal 25 Agustus 2005 dan atas persetujuan pembimbing, skripsi berjudul “ **Analisa Rembesan pada Galian Tanah di Tambang Air Laya Utara Ekstension Bukit Asam Menggunakan Program SEEP/W** ”. Adapun maksud dari penulisan ini adalah dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Tugas akhir ini dilaksanakan pada tanggal 3 April 2006 s/d 30 Juni 2006 di Satuan Kerja Geoteknik, PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, Penulis banyak mendapatkan do'a, bantuan, dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. *My Lovely Parents ( Papa dan Mama )* yang selalu mendo'akan anak-anaknya supaya berhasil.
2. Bapak Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS, selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan hingga selesainya tugas akhir ini.
6. Ibu Ratna Dewi, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Pembantu Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan atas kesabarannya untuk membimbing sehingga terselesainya Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Bambang Sulistiyanto selaku, Manajer Pengembangan dan Pelatihan PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
8. Bapak Drs. Isaq Hartanto selaku, Asman Pelatihan dan Sarana PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
9. Bapak Ir. Iskandar Surya Alam, selaku Manajer Eksplorasi Rinci PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.

10. Bapak Ir. Setiawan Pandoe, selaku Asisten Manajer Geoteknik PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
11. Bapak Budi Hartono, ST dan Bapak Seger Riyanto, ST, selaku Pembimbing data dan lapangan di Satker Geoteknik PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
12. Bapak Ir. Danang Sudira Raharja, selaku Manajer Perencanaan Jangka Panjang PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
13. Bapak Ir. Trisan Dady, selaku Asisten Manajer Perencanaan Sipil dan Hidrologi PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
14. Bapak Edwin Budisatrio, ST selaku Asisten Manajer Perencanaan BWE System (Perencanaan Jangka Pendek) PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
15. Bapak Ir. Zulfarli, selaku Asisten Manajer Geologi PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero) Tbk.
16. Kak Erwin, Pak Donner, Jalal, Thamrin, Rustam, Edi, Masyril, Miarso, Darwis, Suryadi, Fendi, Ari dan yang tak tertulis namanya serta Sahabat-Sahabatku ( Hedy,Ipunk,Rio&Yaya).
17. *My Brothers* ( Aa'Iwan, Adi, dan Isan) *and My Sisters* (ayuk Ari dan Lia) yang selalu memberikan dorongan semangat, mari kita selalu berusaha menggapai cita-cita dengan pantang menyerah..Oke...
18. Jemari, LFD, IMS, IR, Ye, Peri-w, dan MEKTAN yang banyak membantu dan mendoakanku dalam penyelesaian laporan tugas akhir. *I never forget all things which ever we had together.*
19. My friend Ono yang telah berjuang bersama-sama..Akhirnya kita wisuda sama-sama juga bersama Nurmala.
20. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2001 UNSRI.
21. Yuk Tini, Y pitriyanti dan Kak Lukman atas semua bantuannya.
22. Kak Herly beserta keluarga dan Kak Edi serta Kak Sofyan beserta keluarga atas bantuannya selama dalam penyusunan Tugas Akhir di Tanjung Enim.
23. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak tercantum di atas.

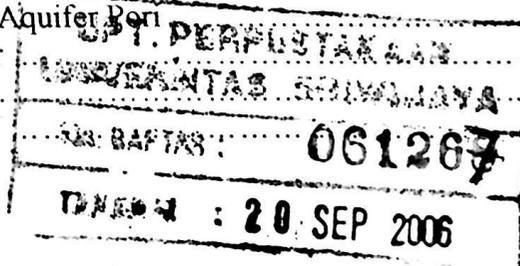
Akhirnya, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya dapat memberikan pengetahuan bagi pembacanya serta dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Indralaya, Agustus 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Motto dan Persembahan.....	iv
Abstraksi .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Metodologi Penelitian .....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Presipitasi .....	4
2.1.1 Terjadinya presipitasi .....	4
2.1.2 Tipe-tipe presipitasi .....	5
2.1.3 Alat ukur hujan .....	6
2.1.3 Intensitas hujan .....	7
2.2. Infiltrasi .....	12
2.3. Aliran Air Tanah .....	14
2.3.1 Sifat-sifat Aquifer .....	21
2.3.2 Jenis-jenis Aquifer .....	22
2.3.3 Uji Aquifer .....	23
2.4. Debit Aliran .....	25
2.5. Program SEEP/W .....	26



<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1.	Tahap Penelitian .....	28
3.2.	Studi Literatur .....	29
3.3.	<i>Survey</i> Lapangan .....	31
3.4.	Analisa Hasil <i>Survey</i> Lapangan .....	31
3.4.	Program SEEP/W .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1.	Program SEEP/W .....	33
4.2.	Perhitungan Input Program .....	34
4.2.1.	Perhitungan tinggi curah hujan dengan metode <i>Gumbel</i> ...	36
4.2.2.	Perhitungan intensitas hujan .....	39
4.3.	<i>Input</i> Program SEEP/W.....	42
4.4.	<i>Output</i> Program SEEP/W .....	44
4.4.1.	<i>Output</i> Program SEEP/W untuk periode ulang 2 tahun...	45
4.4.2.	<i>Output</i> Program SEEP/W untuk periode ulang 5 tahun...	49
4.5.	Kajian Hasil Analisa Rembesan .....	53
4.5.2.	Stratigrafi dan faktor hujan.....	53
4.5.3.	Muka air tanah .....	54
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
5.1.	Kesimpulan .....	55
5.2.	Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

7

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keadaan curah hujan dan intensitas hujan .....	8
2. <i>Reduced variate</i> sebagai fungsi waktu balik .....	9
3. Hubungan <i>reduced Mean Yn</i> dengan besarnya <i>sample</i> .....	9
4. Hubungan <i>reduced standar deviasi Sn</i> dengan besarnya <i>sample</i> .....	10
5. Nilai k untuk jenis-jenis tanah .....	21
6. Data curah hujan maximum di Tanjung Enim (mm) Tahun 1982 s/d 2005 ...	35
7. Rekapitulasi analisa periode ulang metode <i>Gumbel</i> .....	38
8. Rekapitulasi data intensitas hujan .....	40
9. Analisa intensitas hujan periode ulang 2 tahunan metode <i>Talbot</i> , <i>Sherman</i> , dan <i>Ishiguro</i> .....	40
10. Nilai deviasi intensitas hujan masing-masing metode periode ulang 2 tahun..	41
11. Analisa intensitas hujan periode ulang 5 tahunan metode <i>Talbot</i> , <i>Sherman</i> , dan <i>Ishiguro</i> .....	41
12. Nilai deviasi intensitas hujan masing-masing metode periode ulang 5 tahun ..	42
13. Debit aliran periode ulang 2 tahun .....	48
14. Debit aliran periode ulang 5 tahun .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklus hidrologi .....	5
2.2 Alat ukur hujan standar 8 inci ( <i>U.S. National Weather Service</i> ) .....	6
2.3 Alat ukur hujan tipe ember terbalik( <i>tipping bucket gage</i> ).....	7
2.4 Alat ukur hujan tipe timbangan .....	7
2.5 Alat ukur hujan simpanan .....	7
2.6 Daya infiltrasi ( $f_p$ ) .....	13
2.7 Daya perkolasi ( $p_p$ ) pada tiang pancang .....	13
2.8 Zone tidak jenuh terletak diatas zone jenuh sampai ke permukaan tanah	17
2.9 Percobaan Darcy .....	18
2.10 Contoh <i>flow net</i> .....	20
2.11 Jenis-jenis aquifer .....	22
2.12 <i>Combination permeameter</i> .....	24
3.1 Diagram alir rencana penelitian .....	30
3.2 Diagram alir program SEEP/W .....	32
4.1 Model Analisa Rembesan .....	43
4.2. Hasil analisa SEEP/W untuk kontur head periode ulang 2 tahun ....	45
4.3. Hasil analisa SEEP/W untuk debit aliran periode ulang 2 tahun ...	47
4.4. Hasil analisa SEEP/W untuk kontur head periode ulang 5 tahun ....	49
4.5. Hasil analisa SEEP/W untuk debit aliran periode ulang 5 tahun .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil *output* program SEEP/W untuk nilai tekanan air pori periode ulang 2 tahun.
- Lampiran 2 : Hasil *output* program SEEP/W untuk nilai tekanan air pori periode ulang 5 tahun.
- Lampiran 3 : Hubungan *conductivity* ( $k$ ) terhadap *pressure* ( $u$ ) yang merupakan *input* data dari program SEEP/W
- Lampiran 4 : Peta rencana dan penampang 2-2' penambangan pada TAL utara ekstension tahun 2010.
- Lampiran 5 : Dokumentasi Lapangan
- Lampiran 6 : Surat- surat keterangan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kabupaten Muara Enim adalah salah satu kabupaten yang akan mendukung propinsi Sumatera Selatan untuk menjadi propinsi sebagai Lumbung Energi Nasional. Di kabupaten Muara Enim ini terdapat perusahaan tambang batu bara yaitu PT. Tambang Batubara Bukit Asam (Persero). Di mana PT. Tambang Batubara Bukit Asam ini semakin hari semakin pesat dalam produksinya guna mencapai target untuk mewujudkan program pemerintah.

Salah satu tambang yang dimiliki oleh PT. Batubara Bukit Asam adalah Tambang Air Laya (TAL) yang merupakan tambang terbuka terbesar dengan menerapkan teknologi penambangan menggunakan *Bucket Wheel Excavator* (BWE) sebagai alat gali utama.

Dalam melakukan penambangan guna meningkatkan kualitas dan produktivitas batubara khususnya pada TAL yang sebagian karakteristik batuananya di atas kemampuan dari alat BWE, maka pada tahun 2002/2003 TAL ini dikembangkan ke arah utara dengan membuka tambang baru yaitu Tambang Air Laya Utara Ektension (TAL utara ekstension) dengan metode penambangan konvensional yaitu menggunakan *Shovel and Truck*.

Beberapa unsur penting dalam sistem tambang terbuka yaitu kemantapan lerengnya. Di mana lereng yang telah ada saat ini pada TAL utara ekstension yang telah mencapai kedalaman 47 meter dan lereng yang direncanakan 5 tahun ke depan sampai 148 meter di pandang apakah proporsional (mantap dan optimum). Untuk itu perlu diketahui pola rembesan yang terjadi pada galian tanah dalam proses penambangan terbuka ini, di mana rembesan adalah merupakan proses masuknya air dari permukaan tanah melalui pori. Seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi dibidang geoteknik, maka untuk mengetahui pola rembesan di TAL utara ekstension ini digunakanlah program komputer yang berupa program analisa rembesan yaitu program SEEP/W .

## 1.2. Perumusan Masalah

Beberapa unsur penting dalam sistem tambang terbuka yaitu kemantapan lerengnya. Di mana lereng yang telah ada saat ini pada TAL utara ekstension yang telah mencapai kedalaman 47 meter dan lereng yang direncanakan 5 tahun ke depan sampai kedalaman 148 meter di pandang apakah proporsional (mantap dan optimum). Untuk itu perlu diketahui pola rembesan yang terjadi pada galian tanah pada proses penambangan, di mana ada garis-garis rembesan besar dan kecil yang menunjukkan besar kecepatan alirannya. Besarnya kecepatan aliran ini sangat tergantung dari nilai permeabilitasnya ( $k$ ). Semakin besarnya nilai  $k$  pada tanah semakin mudah tanah tersebut untuk meloloskan air dengan kata lain kecepatan alirannya semakin besar. Dengan hubungan  $k$  dengan besar kecepatan alirannya untuk hasil analisa dapat diperkirakan pola rembesan yang alirannya panjang terletak pada lapisan *gravel*, dikarenakan lapisan *gravel* ini memiliki  $k$  yang besar. Dengan di ketahui pola rembesannya diharapkan dapat mengkoreksi lereng yang telah direncanakan, sehingga dapat mencegah terjadinya kelongsoran.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan pola rembesan pada galian tanah di Tambang Air Laya Utara Ekstension Bukit Asam.
2. Untuk mendapatkan nilai koreksi lereng yang telah direncanakan agar diketahui titik rawan yang menyebabkan kelongsoran.

## 1.4. Metodologi Penelitian

Adapun metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur yaitu mengumpulkan buku-buku yang membantu dalam penelitian ini.
2. *Survey* lapangan dilakukan dengan cara mengamati secara langsung lokasi galian tanah pada Tambang Air Laya Utara Ekstension di Bukit Asam.
3. Pengumpulan data-data sekunder dari lokasi penelitian sebagai data-data masukan untuk program dan dokumentasi lapangan yang dianggap perlu untuk penyusunan laporan ini.

4. Analisa *survey* lapangan yaitu melakukan analisa terhadap data-data lapangan sebagai data masukan program SEEP/W.
5. Analisa dan *Output* program SEEP/W.

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini hanya ditinjau pola rembesan yang terjadi di Tambang Air Laya Utara Ekstension (TAL utara ekstension) Bukit Asam dengan menggunakan program SEEP/W dengan input data yang diperlukan terdiri dari data intensitas hujan, tinggi muka air tanah, permeabilitas tanah (k) dan batuan serta data bor.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan gambaran umum mengenai presipitasi, infiltrasi, aliran air tanah, debit aliran, dan program SEEP/ W.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tahapan penelitian yaitu studi literatur, *survey* lapangan, analisa data lapangan, dan program SEEP/W.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil analisa rembesan di Tambang Air Laya Utara Ekstension Bukit Asam dengan menggunakan program SEEP/W.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap penelitian di Tambang Air Laya Utara Ekstension Bukit Asam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah. Edisi kedua*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
- Das, Braja M., *Mekanika Tanah Jilid 1*. Penerbit Erlangga, Cetakan kedua, Jakarta, 1991.
- Freeze, R.A. and Cherry, J.A., *Groundwater*. Prentice-Hall. 1979.
- Gautama, Sayoga, Rudi, *Hidrologi dan Hidogeologi*. Kerjasama PTBA dengan Teknik Pertambangan UNSRI, Bukit Asam, 1999.
- Geo-Slope Office, *SEEP/W for finite element seepage analysis*. version 5, Canada, 2004.
- Hartono Budi, *Kursus Singkat Aspek Air Tanah dalam Pekerjaan Geoteknik*. Bandung, 1991.
- Hermawan Yandi, *Hidrologi untuk Insinyur*. Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, 1989.
- Jalil Abdul, *Analisis Rembesan dan Stabilitas Lereng Bendung Waduk Keuliling Kab. Aceh Besar (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Waduk Keuliling Kabupaten Aceh Besar Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam)*, Departement Civil of Engineering ITB, Bandung, 2005.
- Jurusan Teknik Sipil, *Pedoman Pelaksanaan Kerja Praktek dan Tugas Akhir*. Indralaya, 2005.
- Kartawiria Andi, *Pemrograman Analisa Rembesan Air Tanah Berdasarkan Metoda Elemen Hingga*, Departement Civil of Engineering ITB, Bandung, 2001.
- Krahn, John, *Seepage Modeling with SEEP/W*. First Edition, Canada, 2004.
- Olson M Reuben, Wright J Steven, *Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik*. Edisi Kelima, PT. Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- San Chusaini Indra, *Diktat Perkuliahan Mekanika Tanah*. Indralaya, 2002.
- Sanglerat, Guy, Olivari, Gilbert, Cambou, Bernard, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- Sari Yulinda, *Studi Mengenai Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Lereng Alam dengan menggunakan Program SLOPE/W*. UNSRI, Indralaya, 2003.
- Soemarto, *Hidrologi Teknik*. Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, 1999.

- Sosrodarsono Suyono, Takeda Kensaku, *Hidrologi untuk Pengairan*. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1993.
- Taufiq Mochammad, *Studi Hidrogeologi Daerah Tambang Air Laya*. PT. Tambang Batubara (Persero) Bukit Asam, Tanjung Enim, 1993.
- Terzaghi, Karl, Peck, Ralph B, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa jilid 1*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
- V Sunggono kh, *Buku Teknik Sipil*. Penerbit Nova, Bandung, 1995.
- Verhoef, P.N.W, *Geologi untuk Teknik Sipil*. Cetakan Ketiga, Penerbit Erlangga, 1994.
- Wesley, L. D., *Mekanika Tanah*, Catatan Keenam, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977.
- Wijayanto Irwan Martius, *Penerapan Studi Rembesan Air Berdasarkan Cara Design Standard USBR No.13 Untuk Bendungan Tipe Urugan*, UNPAR, Bandung, 2001.