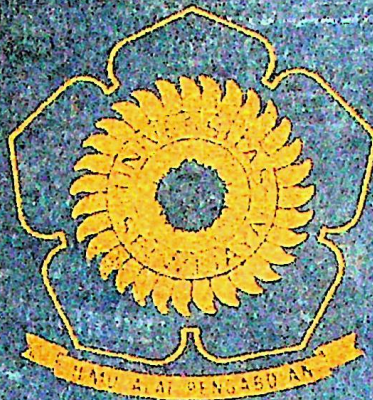


**ANALISA REMBESAN PADA LERENG
KAWASAN PT. MEPPO-GEN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ALVIN SETIAWAN
03061091097

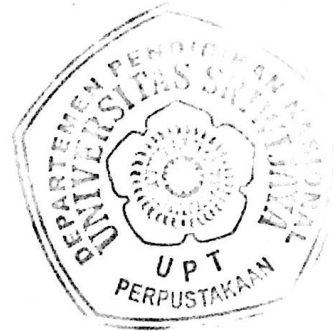
Dosen Pembimbing:

RATNA DEWI, ST, MT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011

S
624.157 07
AW
9
2010

**ANALISA REMBESAN PADA LERENG
KAWASAN PT. MEPPU-GEN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**ALVIN SETIAWAN
03061001097**

Dosen Pembimbing:

RATNA DEWI, ST, MT

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N a m a : ALVIN SETIAWAN
N I M : 03061001097
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA REMBESAN PADA LERENG
KAWASAN PT. MEPPU-GEN

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Utama,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 19740615 200003 2 001

Tanggal Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE.
NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : ALVIN SETIAWAN
N I M : 03061001097
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA REMBESAN PADA LERENG
KAWASAN PT. MEPPPO-GEN

Ketua Jurusan,

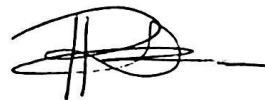


Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE.

NIP. 19581211 198703 1 002

Inderalaya, Februari 2011

Dosen Pembimbing,



Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 19740615 200003 2 001

SURAT KETERANGAN
NOMOR : KHUSUS/H9.1.3/TS/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya menerangkan bahwa :

Nama : Alvin Setiawan

NIM : 03061001097

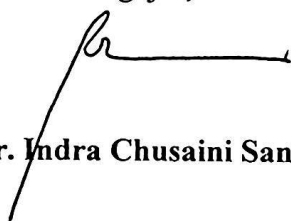
Judul Tugas Akhir : Analisa Rembesan Pada Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen

adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dan melakukan *revisi* pada tugas akhir tersebut.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan seperlunya.

Palembang, Februari 2011

Dosen Penguji I,



Ir. Indra Chusaini San, M.S

Dosen Penguji II,



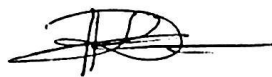
Mona Foralisa T., ST., MT

Dosen Penguji III,



Heni Fitriani., ST., MT

Dosen Penguji IV/Pembimbing I



Ratna Dewi., ST., MT










Dosen Penguji V



Febrian Hadinata., ST., MT

LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ALVIN SETIAWAN
 NIM : 03061001097
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL
 JUDUL : ANALISA REMBESAN PADA LERENG
 KAWASAN PT. MEPPU-GEN
 DOSEN PEMBIMBING : RATNA DEWI, ST, MT

No	Tanggapan / Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb. / Nara Sumber	
		Seminar	Revisi
1	Perbaikan : 1) Pengumpulan data waktu • Bgmn mendapatkannya • Ujara • Bila dan dimana	3.3. Cangkup & perhit parameter 1/8 di Opt kon 	
2	format penulisan dipis- berki		
3	Perbaiki abstrak, Penulisan referensi. daftar pustaka.		
4	Ulongkan bahasan mengenai voidabilitas data pd latar belakang !! Bahasan diperbanyak.		
5			
Kesimpulan:		Ketua Jurusan  Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., M.S.C.E. NIP. 19581211 198703 1002	

Motto :

Hidup di dunia hanya satu kali dan sementara, maka pergunakanlah setiap waktu yang berlalu dengan sebaiknya untuk kebahagiaan sekarang dan bekal kemudian kelak.

Ku persembahkan kepada :
Ayah dan Ibu,
Ayuk dan kedua Adikku,
dan Teman-Teman seperjuangan.

ABSTRAK

Salah satu program yang digunakan untuk menganalisa rembesan pada suatu lereng ialah SEEP/W. SEEP/W adalah program aplikasi elemen hingga yang dapat digunakan untuk membuat Model Gerakan Air dan Pendistribusian Tekanan Air Pori dalam material yang berpori, seperti tanah dan batuan. Formula keseluruhan dari program SEEP/W ini bisa membuat analisa keduanya menjadi sederhana dan dapat menganalisa permasalahan rembesan yang sangat kompleks. SEEP/W telah di aplikasikan sebagai analisa dan desain untuk geoteknik, sipil, hidrologi, dan pembuatan rekayasa pertambangan. SEEP/W adalah program aplikasi yang menyajikan dalam bentuk grafik. SEEP/W adalah program analisis rembesan yang model keduanya *saturated* dan *unsaturated flow*. Model *unsaturated flow* digunakan untuk menyelesaikan permasalahan nyata dari banyaknya rembesan (*seepage*) dalam kawasan yang luas.

Berdasarkan fungsi dari program SEEP/W, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap suatu lereng untuk mengetahui aliran rembesan yang terjadi. Parameter yang digunakan dalam penelitian untuk program SEEP/W adalah cross section (koordinat lereng) ,parameter tanah berdasarkan hasil sondir yang diklasifikasikan berdasarkan USCS, dan nilai curah hujan yang terjadi pada lereng.

Kata kunci : rembesan, flownet, dan SEEP/W

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Kemudian tiada hentinya shalawat beriring salam, senantiasa dihaturkan ke hadirat Rasulullah SAW sebagai suri tauladan terbaik yang harus dicontoh.

Karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, penulis menyadari tanpa ada bantuan dari berbagai pihak, penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Maka, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung dan tidak langsung, terutama kepada:

1. Allah SWT dan kekasih-Nya Rasulullah SAW
2. Ayahku H. Matnur Saleh, ibuku Raisyah, ayukku Novita Riasari, adikku Anna Elvaria dan Raja Saputera, serta keluarga besarku.
3. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc, MSCE., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Budhi Setiawan, S.T, M.T, Phd., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T., selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir yang bersedia membantu dalam penulisan, memberikan penjelasan, nasehat, masukan dan koreksi dalam penulisan laporan ini.
6. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing selama masa kuliah.
7. Anak-anak perantauan di Indaralaya, khususnya Hasyim, Mpuz, Ferry, Yai, Helson, Acong ,dan Ekmal.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil, khususnya angkatan 2006 dan para kru Laboratorium Mekanika Tanah (Danar, Danang, Adit, Diah, Retno, Ical, Diny, asisten 2007 dan Mbak Deli).
9. Seluruh staf administrasi dan laboratorium Jurusan Teknik Sipil, khususnya Yuk Tini, Kak Sopan, Kak Aang, Pak Sam, dan Kak Jun.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini dan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT akan membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu , penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Inderalaya, Februari 2011

Penulis

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan dan Pengesahan	ii
Motto	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah	2
1.4.2 Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Aliran	4
2.2 Penggambaran Jaringan Aliran	5
2.3 Permeabilitas Tanah	7
2.4 Hukum Darcy	11
2.5 Program SEEP/W	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Studi Pustaka Dan Literatut	16
3.2 Pengumpulan Data Sekunder	16
3.2.1 Penentuan Kedalaman dan Jenis Tanah	17
3.2.2 Penentuan Nilai Permeabilitas Tanah	17
3.2.3 Cross Section	17

3.3	Pengolahan Data Dengan Menggunakan Program SEEP/W	17
3.4	Analisis dan Pembahasan	18
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL		19
4.1	Kajian Lokasi Dan Topografi Lereng	19
4.2	Parameter Yang Digunakan Untuk Program SEEP/W	21
	4.2.1 Penentuan Jenis Dan Kedalaman Tiap Lapisan	21
	4.2.2 Nilai Permeabilitas Tanah (k) Tiap Lapisan Tanah	26
4.3	Output Program SEEP/W Pada Lereng Kawasan PT. MEPPPO-GEN ...	26
	4.3.1 Penampang Melintang Lereng Potongan A-A'1	26
	4.3.2 Penampang Melintang Lereng Potongan A-A'2	29
	4.3.3 Penampang Melintang Lereng Potongan A-A'3	32
4.4	Analisis dan Pembahasan	34
BAB V PENUTUP		36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Lampiran I Data Sondir
- Lampiran II Data Hasil Uji Laboratorium
- Lampiran III Data Informasi Hujan Harian Tahun 2008 Kab. Muara Enim
- Lampiran IV Data Cross Section Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen
- Lampiran V Converse Factor GREGG
- Lampiran VI Report Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Permeabilitas Tanah Menurut Umland dan O'neil Dalam LPT	9
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah USCS (<i>Unified Soil Classification System</i>) Beserta Nilai Permeabilitas Tanah (k)	10
Tabel 4.1 Elevasi Dan Rentang Potongan Melintang Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen	20
Tabel 4.2 Data Sondir Pada Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen	22
Tabel 4.3 Kedalaman Jenis Tanah Berdasarkan Hasil Program Soil CPT Versi 3	25
Tabel 4.4 Parameter Jenis Tanah Beserta Permeabilitasnya Berdasarkan Pendekatan Hasil Uji Laboratorium Dan Output Program Soil CPT Versi 3 Terhadap Klasifikasi USCS	26
Tabel 4.4 Rangkuman Output Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen	31
Tabel 4.5 Rangkuman Output Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Aliran Akibat Infiltrasi	4
Gambar 2.2 Garis Aliran Dan Garis Ekipotensial	5
Gambar 2.3 Gambar Jaringan Aliran Yang Lengkap	5
Gambar 2.4 Flownet Yang Mengilustrasikan Definisi Perhitungan Debit	7
Gambar 2.5 Klasifikasi Tanah USCS (<i>Unified Soil Classification System</i>) Beserta Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah (k)	9
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	15
Gambar 3.2 Peta Topografi Kawasan PT. Meppo-Gen	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Program SEEP/W	17
Gambar 4.1 Peta Topografi PT. Meppo-Gen	19
Gambar 4.2 Lokasi Pengambilan Titik Sample dengan Map Info	20
Gambar 4.3.(a) Penampang Melintang Potongan A-A'1	20
Gambar 4.3.(b) Penampang Melintang Potongan A-A'2	20
Gambar 4.3.(c) Penampang Melintang Potongan A-A'3	21
Gambar 4.4.(a) Penentuan Jenis Tanah Pada Titik S1 Dengan Program Soil CPT versi 3	24
Gambar 4.4.(b) Penentuan Jenis Tanah Pada Titik S2 Dengan Program Soil CPT versi 3	24
Gambar 4.4.(c) Penentuan Jenis Tanah Pada Titik S3 Dengan Program Soil CPT versi 3	25
Gambar 4.5 Penampang Melintang Lereng A-A'1 Pada Program SEEP/W ...	27
Gambar 4.6 Hasil Simulasi Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng A-A'1	27
Gambar 4.7 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Minimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'1	28
Gambar 4.8 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Maksimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'1	29
Gambar 4.9 Penampang Melintang Lereng A-A'2 Pada Program SEEP/W ...	29

Gambar 4.10 Hasil Simulasi Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng A-A'2	30
Gambar 4.11 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Minimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'2	31
Gambar 4.12 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Maksimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'2	31
Gambar 4.13 Penampang Melintang Lereng A-A'3 Pada Program SEEP/W ..	32
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng A-A'3	32
Gambar 4.11 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Minimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'3	33
Gambar 4.12 Nilai Dan Koordinat Titik-Titik <i>Pore Water Pressure</i> Maksimum Terhadap Sumbu Y Pada Penampang Melintang Lereng A-A'3	34

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Data Sondir
- Lampiran II Data Hasil Uji Laboratorium
- Lampiran III Data Informasi Hujan Harian Tahun 2008 Kab. Muara Enim
- Lampiran IV Data Cross Section Lereng Kawasan PT. Meppo-Gen
- Lampiran V Converse Factor GREGG
- Lampiran VI Report Program SEEP/W Pada Penampang Melintang Lereng

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu penyebab utama terjadinya kelongsoran pada lereng adalah infiltrasi air hujan. Infiltrasi air hujan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air, derajat kejenuhan tanah dan angka pori. Semakin lama hujan, semakin besar peningkatannya. Pengaruh air hujan terutama pada permukaan atas lereng mengakibatkan naiknya kadar air melalui rembesan air langsung di permukaan, maupun rembesan yang masuk melalui celah – celah retakan tanah. Ketika tanah menjadi jenuh, maka tanah akan kehilangan semua tambahan kekuatan geser yang berasal dari tekanan air negatif, sehingga hal ini mengakibatkan tanah menjadi tidak stabil dan mudah longsor (Hasrullah, 2000).

Secara umum, analisa kestabilan lereng meliputi dimensi lereng, muka air tanah, dan ketidakpastian nilai parameter tanah seperti permeabilitas. Pola aliran rembesan yang dikendalikan sebagian besar permeabilitas, menentukan tekanan air pori dan derajat kejenuhan yang keduanya sangat berpengaruh pada kuat geser tanah (kekuatan tanah) (Shengxiang Gui et al, 2000).

Permeabilitas merupakan salah satu sifat lapisan tanah yang sangat berpengaruh terhadap kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah yang bersifat *permeable* (berpermeabilitas tinggi) relatif kurang peka terhadap erosi dibandingkan dengan tanah yang berpermeabilitas rendah. Permeabilitas merupakan salah satu parameter untuk menduga besarnya prediksi erosi atau longsor pada suatu lereng dan tanggul (Sys, 1985; Keersebilck dan Soeprapto *dalam* Prasetyo et al., 2004).

Pengkajian secara ilmiah mengenai resiko geoteknik pada daerah lereng dan sekitarnya perlu dilakukan, yang mana diharapkan resiko akan kegagalan (*failure*) di atasi. Penelitian mengenai pengaruh infiltrasi air hujan terhadap pola rembesan pada lereng perlu dilakukan untuk mengetahui arah rembesan dan nilai debit air yang mengalir pada lereng dengan bantuan program SEEP/W.

1.2. Perumusan Masalah

Pola rembesan sangat berpengaruh dalam menentukan kestabilan lereng, dengan diketahuinya pola rembesan diharapkan dapat mengetahui kestabilan lereng yang ada, sehingga dapat mencegah terjadinya kegagalan lereng. Seiring dengan kemajuan teknologi dalam bidang geoteknik, maka untuk mengetahui pola rembesan pada lereng pada PT.Meppo-Gen, digunakanlah *numerical modeling* SEEP/W dengan input data yang diperlukan terdiri dari dimensi lereng, parameter tanah (jenis tanah dan nilai permeabilitas tanah), dan curah hujan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisa rembesan aliran yang melalui lereng menggunakan *numerical modeling* SEEP/W pada lereng kawasan PT.Meppo-Gen.

1.4 Ruang Lingkup

1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada daerah penelitian adalah lereng kawasan PT.Meppo-Gen di Kecamatan Ujan Mas dan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.

1.4.2. Ruang Lingkup Penelitian

1. Melakukan pengolahan data yang berupa data jenis tanah berdasarkan hasil sondir dan pengujian sampel tanah di laboratorium pada tahun 2010 dengan pendekatan tabel klasifikasi *Unified Soil Classification System* (USCS) sehingga didapatkan nilai parameter permeabilitas tanah (k) sebagai input program SEEP/W, serta nilai curah hujan pada tahun 2008 pada lereng kawasan PT. Meppo-Gen berdasarkan data BMKG.
2. Menghitung dan mensimulasikan pola rembesan dengan menggunakan program SEEP/W dengan input parameter aktual hasil penelitian dan data yang di dapat pada lereng kawasan PT.Meppo-Gen.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penjelasan mengenai pengertian lereng, jaringan aliran (flownet), penggambaran jaringan aliran, aliran air tanah, debit air, program SEEP/W dan teori-teori pendukungnya.

BAB III METODOLOGI

Berisi bagan alur prosedur penelitian, langkah-langkah yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan dan analisis data, hingga analisis hasil penelitian, program SEEP/W.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil analisa rembesan pada lereng PT.Meppo-Gen dengan menggunakan program SEEP/W.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum., *Pedoman Rekayasa Lereng Untuk Jalan*. Direktorat Bina Teknik, Jakarta, 2005.
- Braja M.Das, Noor Endah, Indrasurya B Mochtar, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Erlangga, 2008.
- Fithrah Nur, Oscar., Laporan Penelitian Dosen Muda, *Analisis Resiko Kelongsoran Pada Lokasi Disekitar Wilayah Perkantoran Walikota Bukit Tinggi*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang, 2007.
- Hary Christiady , H., *Mekanika Tanah 2*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta, 1994.
- Hasrullah, *Studi Pengaruh Infiltrasi Air Hujan*. Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik.
- Gui, Shengxiang, et al., *Probabilistic Slope Stability Analysis With Stochastic Soil Hydraulic Conductivity*. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 2000.
- Kurnia, Undang, dkk., *Sifat Fisik Tanah dan Analisisnya*. Badan Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. 2006.
- Lubis, Kemala Sari., *Kehantaran Hidrolik dan Permeabilitas*. Universitas Sumatera Utara, 2007.
- Nio, Alfredo Satyanaga., *Appraisal of Landslides Due to Rainfall*. Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, 2008.
- Vediyanti., Desiana, *Modul Kuliah Rembesan dan Aliran*. Universitas Mercua Buana, 2009.