

**ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
(KAJIAN LABORATORIUM)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sarawakaya**

**Oleh**

**Sarola Simaremare**

**03091001083**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Sarino, MSCE**

**Nyimas Septirika Putri, S.T, M.Si**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL**

**KEJURUSAN TEKNIK SIPIL**

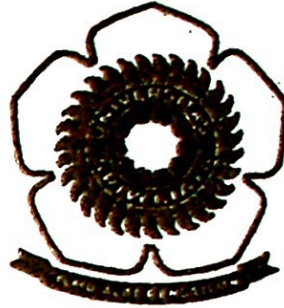
**UNIVERSITAS SARAWAKAYA**

**2022**

S.  
620.106 07  
Sim  
a  
2014.

R: 27505/28087

**ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
(KAJIAN LABORATORIUM)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh

**Saroha Simaremare**

**03091001083**

Dosen Pembimbing

**Ir.Sarino,MSCE**

**Nyimas Septirika Putri,S.T,M.SI**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SARIWIJAYA**

**2013**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SAROHA SIMAREMARE  
NIM : 03091001083  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISA ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

Inderalaya, Januari 2014

Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, MS**

NIP. 19600701 198710 2 001

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

---

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : SAROHA SIMAREMARE  
**NIM** : 03091001083  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

Inderalaya, Januari 2014

Dosen Pembimbing I



**Ir. Sarino, MSCE**  
NIP. 19540224 198503 1 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SAROHA SIMAREMARE  
NIM : 03091001083  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
(KAJIAN LABORATORIUM)

Inderalaya, Januari 2014

Dosen Pembimbing II,



**Nyimas Septirika Putri, S.T, M.Si.**

NIP 19800911 200812 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : SAROHA SIMAREMARE**

**NIM : 03091001083**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL : ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI  
( KAJIAN LABORATORIUM )**

Inderalaya, Januari 2014

Penulis,



**Saroha Simaremare**

**NIM. 03091001048**

# ANALISIS ALIRAN AIR TANAH SATU DIMENSI

## (KAJIAN LABORATORIUM)

Saroaha<sup>1</sup> Sarino<sup>2</sup> N.Septirika Putri<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya  
Jl.Raya Palembang - Prabumulih KM.32 Indralaya, Sumatera Selatan  
E-mail: saroha\_simaremare@yahoo.co.id

### Abstrak

Pada kasus-kasus aktual di lapangan, penelitian mengenai kondisi air tanah adalah sulit untuk dilakukan, sehingga untuk mempelajari lebih lanjut mengenai tinggi muka air tanah atau karakteristik air tanah perlu adanya penelitian yang di modelkan di laboratorium

Penelitian ini adalah penelitian tentang air tanah yang di lakukan di laboratorium dengan cara membuat pemodelan air tanah menggunakan alat *Ground water flow apparatus*. Tanah yang di gunakan adalah tanah pasir sebanyak dua sampel. Hal yang menjadi pengamatan adalah tinggi muka air tanah, hasil pengamatan uji laboratorium tersebut dibandingkan dengan hasil perhitungan. Dari perbandingan perbedaan tinggi muka air tanah di peroleh kesalahan absolute rata-rata untuk pasir I 0,0014 pada percobaan I, 0,0003 pada percobaan II, dan 0,0005 pada percobaan III sedangkan untuk pasir II 0,0010 pada percobaan I, 0,0008 pada percobaan II, dan 0,0003 pada percobaan III. Konduktivitas hidrolik adalah salah satu yang menjadi penentu aliran air tanah untuk itu di lakukan pengujian konduktivitas hidrolik dengan metode *constan head* diproleh hasil 0,0052 cm/detik untuk pasir I, dan 0,001723 cm/detik untuk pasir II.

Kata Kunci : Air tanah, konduktivitas hidrolik, kesalahan absolute.

### Abstract

In actual field case, research about ground water flow is difficult to carry aout, for this reason ground water head and characteristics is studied through ground water hydraulic model at laboratory.

The research conducted was about ground water hydraulic modeling at Laboratory by using Ground Water Flow Apparatus. Two Sand samples were used . The hydraulic head was measured and compared with calculated one. The result showed that average absolute error was 0.0014 for model I, 0.003 for model II, 0,005 for model III on 1<sup>st</sup> soil sample and 0,0010 for model I, 0,0008 for model II and 0,0003 for modekl III. The hydraulic conductivity was tested by using Constant Head Permeameter resulted in hydraulic conductivity 0,0052 cm/second for sample 1, 0,001723 m/second and 0,001723 cm/second for sample 2.

Keywords : ground water, hydraulic conductivity, absolute error.

- 1) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- 2)3) Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Aliran Air Tanah Satu Dimensi (Kajian Laboratorium)”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari bahwa segala sesuatu yang disajikan mungkin masih banyak kekurangan untuk itu setiap kritik dan saran yang bersifat positif akan diterima dengan rendah hati dan lapang dada, karena hal ini merupakan suatu langkah untuk penyempurnaan Laporan ini dan peningkatan kualitas diri.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya dan setulusnya kepada :

1. Kedua Orang tua dan saudara-saudara saya, atas dukungan moril maupun materil serta Doa yang senantiasa selalu dipanjatkan.
2. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
3. Ibu Ratna Dewi, ST, MT, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir.H. Sarino, MSCE, sebagai Pembimbing I Tugas Akhir ini, terima kasih atas bimbingan Bapak.
5. Ibu Nyimas Septirika Putri,S.T,M.SI, sebagai Pembimbing II Tugas Akhir ini yang juga sebagai Pembimbing Akademik saya, terima kasih atas segala saran dan kebaikan Ibu.
6. Seluruh dosen Teknik Sipil yang tidak bisa disebutkan satu per satu terima kasih atas ilmu dan pelajaran yang telah diberikan, semoga bermanfaat untuk orang banyak.Amin.
7. Seluruh teman-teman ARSIP, terima kasih atas doa dan semangat yang selalu diberikan. Saya bangga mempunyai saudara-saudara seperti kalian.
8. Adik-adik angkatan 2012 Roberto, Jimmi, Eko, Edo terima kasih buat bantuannya semoga sukses kedepannya.

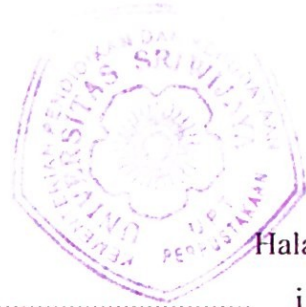


9. Seluruh teman – teman Teknik Sipil angkatan 2009 terima kasih untuk selalu berbagi suka dan duka bersama –sama.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua terkhusus dalam pengembangan pengetahuan ilmu teknik sipil.

Palembang, Desember 2013

Penulis



Lembar Pengesahan.....	i
Abstraksi.....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran .....	xvi
<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. Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2. Dasar Teori .....	4
2.2.1. Air Tanah .....	4
2.2.2. Aliran Air Tanah .....	6
2.2.3. Analisis Aliran Air Tanah.....	8
2.3. <i>Hydraulic Konduktivty</i> .....	11
2.3.1. Metode tinggi air konstan ( <i>constan head method</i> ).....	13
2.3.2. Metode beda tinggi tekanan ( <i>falling head</i> ) .....	14
2.4. Analisa Saringan.....	15
2.5. <i>Ground-Water Flow Apparatus</i> .....	18
2.6. Kesalahan Perbedaan hasil Laboratorium dan perhitungan.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Umum .....	21

3.2. Prosedur Penelitian .....	21
3.2.1. Tahap Study Pustaka.....	21
3.2.2. Persiapan Alat dan Bahan .....	21
3.2.3. Pengujian.....	23
3.2.4. Pengamatan Tinggi air tanah .....	25
3.2.5. Pengolahan Data .....	26
3.2.6. Analisis Hasil Pengolahan Data.....	26
3.2.7. Bagan Alur penelitian .....	28
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1. Data Hasil Penelitian .....	29
4.1.1. Analisa Saringan .....	29
4.1.2. Hasil pengujian <i>Hydraulic Konduktiviti</i> .....	32
4.1.3. Hasil penelitian alat <i>Ground waterflow apparatus</i> .....	34
4.2. Hasil perhitungan.....	40
4.2.1. Pasir I .....	40
4.2.2 Pasir II.....	50
4.3. Pembahasan .....	66
4.3.1. Perbandingan Hasil Laboratorium dan Hasil Perhitungan .....	66
4.3.2. Perbandingan Kesalahan Absolut Rata-rata Hasil Laboratorium dan Hasil Perhitungan.....	71
4.4.3. Perbandingan dengan penelitian terdahulu .....	78
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>81</b>
5.1. Kesimpulan .....	81
5.2. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Koefisien konduktivitas hidrolik (cm/s) menurut BS 8004:1986 .....	12
II.2. Keefisien Konduktivitas hidrolik menurut Wesley .....	12
II.3. Keefisien Konduktivitas hidrolik menurut Casagrande .....	25
II.4. Distribusi ukuran partikel tanah .....	15
II.5. Ukuran Saringan Standart ASTM.....	15
IV.1. Hasil data analisis Saringan pasir I.....	30
IV.2. Hasil data analisis Saringan Pasir II.....	31
IV.3. Konduktivitas Hidrolik tanah pasir I.....	33
IV.4. Konduktivitas Hidrolik tanah pasir II .....	34
IV.5. Hasil Laboratorium Percobaan I Pasir I .....	34
IV.6. Hasil Laboratorium Percobaan II Pasir I.....	35
IV.7. Hasil Laboratorium Percobaan III Pasir I .....	36
IV.8. Hasil Laboratorium Percobaan I Pasir II.....	37
IV.9. Hasil Laboratorium Percobaan II Pasir II .....	38
IV.10. Hasil Laboratorium Percobaan III Pasir II .....	39
IV.11. Hasil Perhitungan Percobaan I Pasir I.....	44
IV.12. Hasil perhitungan percobaan II Pasir I.....	47
IV.13. Hasil perhitungan percobaan III Pasir I .....	52
IV.14. Hasil perhitungan percobaan I Pasir II.....	57
IV.15. Hasil perhitungan percobaan II Pasir II .....	60
IV.16. Hasil perhitungan percobaan III Pasir II .....	65
IV.17. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan I Pasir I	71
IV.18. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan II Pasir I	72
IV.19. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan III Pasir I	73
IV.20. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan I Pasir II	74
IV.21. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan II Pasir II	75
IV.22. Jumlah hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan III Pasir II	75
IV.23. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya .....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Siklus terjadinya air tanah.....	5
II.2. Pergerakan aliran air tanah Darcy .....	7
II.3. Ilustrasi aliran air tanah .....	8
II.4. Aliran air tanah tanpa <i>discharge</i> . .....	9
II.5. Aliran air tanah Satu <i>discharge</i> .....	10
II.6. Air tanah dengan dua <i>Discharge</i> .....	11
II.7. Permeameter <i>Constan Head Method</i> .....	13
II.8. Permeameter <i>Falling head</i> .....	14
II.9. Grafik Gradasi Tanah.....	16
II.10. <i>Ground-Water Flow Apparatus</i> .....	18
II.11. Spesifikasi alat .....	20
III.1. Alat <i>Ground-water Flow Apparatus</i> .....	21
III.2. Satu set Saringan .....	22
III.3. Permea meter.....	23
III.4. Gambar Proses Penyaringan .....	24
III.5. Pemodelan I.....	25
III.6. Pemodelan II .....	25
III.7. Pemodelan III.....	26
III.8. Bagan Kerja penelitian.....	28
IV.1. Kurva Gradasi Pasir I.....	30
IV.2. Kurva Gradasi Pasir II.....	31
IV.3. Grafik Tinggi muka air tanah Percobaan I Pasir I.....	35
IV.4. Grafik Tinggi muka air tanah Percobaan II Pasir I .....	36
IV.5. Grafik Tinggi muka air tanah Percobaan III Pasir I.....	37
IV.6. Grafik tinggi air tanah percobaan I Pasir II.....	38
IV.7. Grafik tinggi air tanah percobaan II Pasir II .....	39
IV.8. Grafik tinggi air tanah percobaan III Pasir II.....	40
IV.9. Grafik Tinggi air tanah hasil perhitungan percobaan I Pasir I.....	44
IV.10. Grafik Tinggi air tanah hasil perhitungan percobaan II Pasir I.....	47

IV.11.	Grafik hasil perhitungan percobaan III Pasir I.....	53
IV.12.	Grafik tinggi muka air tanah percobaan I Pasir II.....	57
IV.13.	Grafik tinggi muka air tanah perhitungan percobaan II Pasir II .....	60
IV.14.	Grafik tinggi muka air tanah perhitungan percobaan III Pasir II.....	66
IV.15.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan I pasir I.....	66
IV.16.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan II pasir I.....	67
IV.17.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan III pasir I .....	68
IV.18.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan I pasir II.....	69
IV.19.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan II pasir II .....	69
IV.20.	Grafik perbandingan hasil laboratorium dan hasil perhitungan percobaan III pasir II.....	70
IV.21.	Grafik perbedaan KAR pasir I. ....	73
IV.22.	Grafik perbedaan KAR pasir II.....	76

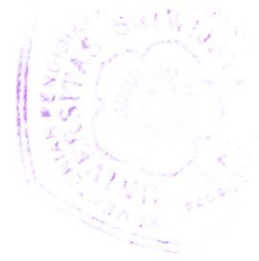
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Buku Panduan Alat *Ground water Flow Apparatus*

Lampiran 2 : Dokumentasi Penelitian.

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang.

Air tanah merupakan salah satu sumber daya air yang baik untuk air bersih dan air minum dibandingkan dengan sumber air lainnya. Kebutuhan air tanah selalu meningkat sesuai dengan pertumbuhan penduduk. Kebutuhan air yang selalu meningkat sering membuat orang lupa bahwa daya dukung alam ada batasnya dalam memenuhi kebutuhan air. Kebutuhan air bagi manusia adalah untuk kebutuhan domestik sehari-hari, industri, irigasi, jasa, penyediaan air perkotaan, dan sebagainya.

Air tanah memiliki sifat dan karakteristik tertentu, baik dalam pola pergerakannya, rembesan dan sebagainya. Oleh karena itu diperlukan kajian untuk memahami tentang tinggi muka air tanah dan pergerakan air tanah untuk mengetahui kuantitas air dan siklus hidrologi lainnya. Adanya kenyataan bahwa air tanah mengalir dengan pola pergerakan tertentu, dan kecepatan aliran tertentu serta adanya perbedaan karakteristik air tanah antara suatu media permeabel dengan media permeabel lainnya. Pada kasus-kasus aktual di lapangan, penelitian mengenai kondisi air tanah adalah sulit untuk dilakukan, sehingga untuk mempelajari lebih lanjut mengenai tinggi muka air tanah atau karakteristik air tanah perlu adanya penelitian yang di modelkan di laboratorium.

Dibumi ini lapisan tanah merupakan endapan tanah dengan berbagai sifat fisiknya. Satuan tanah mungkin terdiri dari bongkah besar tanah ataupun hanya berupa koloid saja, beberapa diantaranya dapat bersifat sangat atau kurang homogen seperti ditemukan pada pasir, lempung atau lanau dan sebagainya. Kehomogenan dari suatu tanah ini akan dibatasi oleh adanya lensa seperti lensa gravel ataupun lensa lempung. Tanah juga mungkin berada dalam keadaan sangat jenuh, sangat kering atau berada diantaranya. Struktur tanah memiliki sifat utama deformasi (kompresibilitas tanah dan hubungannya dengan *settlement* dan penurunan muka tanah) serta kuat geser (berhubungan dengan kuat tekan) serta sifat ketiga yaitu permeabilitas yang merupakan hasil dari adanya ruang pori dalam tanah. Kemudian, jika ruang pori ini menerus, maka tanah dikatakan tak kedap atau permeabel. Sifat-sifat tanah tersebut akan berpengaruh dalam hal perumusan persamaan air tanah. (Budhi Setiawan).



Kondisi sistem akifer di dalam tanah sangat rumit, namun dapat dipelajari dan diprediksi keberadaannya. Pada musim hujan kandungan air pada akifer meningkat sedangkan pada musim kemarau kandungan air menurun atau tidak ada sama sekali. Pada hal air sangat dibutuhkan dari waktu ke waktu untuk mendukung kehidupan semua makhluk hidup di bumi.

*Hydraulic conductivity* tanah dapat digambarkan sebagai kemampuan tanah dalam meloloskan air merupakan hal yang sangat penting dan berperan dalam aliran air tanah sehingga hubungan antara *hydraulic conductivity* dengan muka air tanah menjadi suatu masalah yang harus dikaji dalam penelitian ini.

Untuk mengetahui aliran air tanah maka dilakukan penelitian di Laboratorium Hidrolika Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dengan menggunakan alat uji *Ground-Water Flow Apparatus*.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana hubungan antara *hydraulic conductivity* dan butiran air tanah?
2. Berapa tinggi muka air tanah?
3. Berapa perbedaan Tinggi muka air tanah di laboratorium dan perhitungan?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dalam kaitannya dengan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan hubungan antara ukuran butiran tanah dan *hydraulic conductivity*.
2. Menentukan tinggi muka air tanah pada titiik yang ditinjau.
3. Menentukan tinggi muka air tanah hasil Laboratorium dan hasil perhitungan.

## **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penulisan ini hanya dibatasi pada perhitungan tinggi muka air tanah dan pengaruh *hydraulic conductivity* dan alat yang digunakan adalah *Ground-Water Flow Apparatus* di Laboratorium Hidrolika Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang di modelkan dengan tiga percobaan yaitu :

1. Percobaan I : Aliran air tanah di antara dua saluran air.
2. Percobaan II : Aliran air tanah yang di pompa dengan satu sumur.
3. Percobaan III : Aliran air tanh yang di pompa dengan dua sumur.

Dalam pencatatan pengukuran tinggi muka air tanah pada semua percobaan tidak dibatasi oleh fungsi waktu melainkan pada saat tinggi muka air tanah sudah dalam keadaan konstan.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi hasil kajian pustaka yang merupakan informasi bersifat umum, tentang dasar teori yang berkaitan dengan analisis aliran air tanah.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi prosedur penelitian yang dilakukan mulai dari studi literatur sampai didapatnya kesimpulan hasil penelitian.

#### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang analisis aliran air tanah dengan alat *Ground-Water Flow Apparatus* serta membandingkannya dengan hasil perhitungan.

#### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan perhitungan, serta berisi beberapa saran yang perlu diberikan yang berkaitan dengan hasil penulisan.

Selain berisikan kelima bab tersebut di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan kata pengantar, daftar isi, daftar pustaka, dan lampiran yang digunakan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azmeri, Rizalihadi ,M dan Irma Yanita,*Observasi Garis Freatis pada Model Bendungan Berdasarkan Kepadatan Tanah Melalui Model Fisik*, Vol. 20 No. 1, Darussalam Banda Aceh, 2013.
- Cipta Aji, Herlambang, *Pemodelan Fisik Aliran Air*, Vol. 9 No 10,2012.
- Canonica, Lucio, 2000, *Memahami Hidrolik*,. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Djarwanti, Noegroho, *Komparasi koefisien permeabilitas (k) pada tanah kohesif*, Jurnal Media teknik sipil, 2008
- Kashef, A.I, *Groundwater Engineering*, McGraw-Hill Book Co. Inc., New York, 1986.
- Luknanto, Djoko,Aliran Air Tanah ,*Diktat Kuliah Aliran Air Tanah*,Universitas Gajah Mada,Yogyakarta,2000.
- Pallu ,M. S, Arfan ,H dan Inayah, *Studi Eksperimental Debit Aliran Air Tanah PadaKondisi Akuifer Bebas Dan Akuifer Tertekan*,Volume 1 No.2,Makassar,2013.
- SNI 3423,*Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah*, Badan Standarisasi Nasional,Bandung,2008.
- Soemarto,C.D, *Hidrologi Teknik Edisi Kedua*,Penerbit Erlangga,Jakarta, 1999.
- W. Delleur, Jacques , *Ground Water Engeenering second Edition*, Department of Mathematics Purdue University, United State,2006.

Wangsadipura, M, *Analisis Hidraulik Aliran Bawah Permukaan Melalui Media Gambut*, Vol.12 No.1,2005.

Wilson,E.M, *Hidrologi Teknik Edisi Keempat*,Penernit ITB,Bandung, 1993.