

**122/FT.01/Tesis/07/2008**

**PENENTUAN TINGKAT EFEKTIVITAS SITU  
SEBAGAI STABILIZATION POND**

**Studi Kasus: Situ Baru, Kelurahan Sukmajaya,  
Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok**



**TESIS**

**EVI ANGGRAHANI**

**0606151261**

**KEKHUSUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR  
PROGRAM PASCASARJANA  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS INDONESIA**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

**PENENTUAN TINGKAT EFEKTIVITAS SITU SEBAGAI STABILIZATION POND  
(STUDI KASUS: SITU BARU, KELURAHAN SUKMAJAYA, KECAMATAN  
SUKMAJAYA, KOTA DEPOK, JAWA BARAT)**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Sumberdaya Air Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 16 Juli 2008



Evi Anggraheni

NPM 0606151261

## PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

**PENENTUAN TINGKAT EFEKTIVITAS SITU SEBAGAI STABILIZATION POND**  
**Studi Kasus: Situ Baru, Kelurahan Sukmajaya, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok,**  
**Jawa Barat**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Sumberdaya Air Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 04 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 16 Juli 2008

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



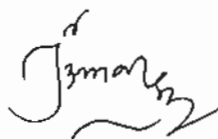
Dr.-Ing. Ir. Dwita Sutjningsih, Dipl-HE

Ir. Herr Soeryantono, MSc., PhD.

NIP 130 703 509

NIP 137 473 810

Dosen Pembimbing III,



Ir. Irma Gusniani, MSc.

NIP. 131 475 424

## PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

**PENENTUAN TINGKAT EFEKTIVITAS SITU SEBAGAI STABILIZATION POND**  
**Studi Kasus: Situ Baru, Kelurahan Sukmajaya, Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok,**  
**Jawa Barat**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Sumberdaya Air Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 04 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 16 Juli 2008

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



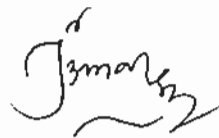
Dr-Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih, Dipl-HE

Ir. Herr Soeryantono, MSc., PhD.

NIP 130 703 509

NIP 137 473 810

Dosen Pembimbing III,



Ir. Irma Gusniani, MSc.

NIP. 131 475 424

## RATIFICATION

Thesis entitled:

**STUDY ON DETERMINING OF EFFECTIVENESS SITU BARU as STABILIZATION POND CASE STUDY: SITU BARU, KELURAHAN SUKMAJAYA, KECAMATAN SUKMAJAYA, KOTA DEPOK, JAWA BARAT**

Is submitted as part of requirements to fulfill Master of Science degree in Civil Engineering, Civil Engineering Departement, Faculty of Engineering, University of Indonesia and pass the examination on 4 July 2008.

Depok, 16 July 2008

1st Thesis Advisor,



Dr.-Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih

NIP 130 703 509

2nd Thesis Advisor,



Ir. Herr Soeryantono, MSc.PhD.

NIP 137 473 810

3st Thesis Advisor,



Ir. Irma Gusniani, MSc.

NIP. 131 475 424

Evi Anggraheni

Dosen Pembimbing:

NPM 0606151261

I. Dr-Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih, Dipl-HE

II. Ir. Herr Soeryantono, MSc., PhD.

Departemen Teknik Sipil

III. Ir. Irma Gusniani, MSc

PENENTUAN TINGKAT EFEKTIVITAS SITU

SEBAGAI STABILIZATION POND

(STUDI KASUS SITU BARU KELURAHAN SUKMAJAYA KECAMATAN SUKMAJAYA  
KOTA DEPOK)

**ABSTRAK**

Konsep LID (Low Impact Development) adalah konsep dimana dilakukan praktek pengembangan wilayah sedemikian rupa sehingga fungsi hidrologi wilayah itu secara alamiah tetap terpelihara. (Conservation design forum).

Menurut Conservation design forum, jika danau berfungsi dengan baik, maka dapat digunakan sebagai salah satu elemen pencegah banjir oleh sifatnya yang menurunkan puncak banjir. Selain itu, danau juga dapat berfungsi untuk meningkatkan tangkapan sedimen dan mengurangi beban nutrien yang ada pada air. Dengan adanya karakteristik ini, danau dapat berfungsi sebagai sarana stabilisator kualitas air.

Penelitian ini dititikberatkan pada Situ Baru/TVRI untuk menghitung efektivitas Situ Baru sebagai stabilization pond untuk mengurangi konsentrasi parameter yang ditetapkan. Parameter yang digunakan untuk menetapkan efektifitas danau untuk berfungsi sebagai stabilization pond dalam penelitian ini adalah DO (dissolved oxygen), N (natrium), P (phospat) dan TSS (total suspended solid). Dengan demikian, danau dinyatakan efektif jika berkurangnya konsentrasi parameter akibat aktivitas peluruhan dan bukan akibat aktivitas adveksi/penggelontoran.

**Kata Kunci :** Kualitas air, stabilisation pond, Low Impact Development, DO, TSS, PO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, laju peluruhan, penggelontoran, adveksi, efektivitas.

Evi Anggraheni

Dosen Pembimbing:

NPM 0606151261

IV. Dr-Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih, Dipl-HE

Departemen Teknik Sipil

V. Ir. Herr Soeryantono, MSc., PhD.

VI. Ir. Irma Gusniani, MSc

**STUDY ON DETERMINING OF EFFECTIVENESS SITU BARU as STABILIZATION  
POND CASE STUDY: SITU BARU, KELURAHAN SUKMAJAYA, KECAMATAN  
SUKMAJAYA, KOTA DEPOK, JAWA BARAT**

**ABSTRACT**

*The Low Impact Development (LID) is a different approach to stormwater management that modifies development to try to maintain some natural hydrologic function.. (Stormwater Management and Post-Construction Best Management Practices).*

*According to the Conservation Design Forum a pond is functioning well where that pond could be used as an element for preventing floods with reducing its flood peak. A pond could also be They can enhance sediment trap efficiency and can reduce some nutrient loading while controlling rate. With these characteristics, a pond has the function of water quality stabilization.*

*This research is focusing on Situ Baru/TVRI to calculate Situ Baru's performance as a stabilization pond for reducing the stated parameters concentration. The parameters used for determining the pond's performance to function as a stabilization pond for this research is the Dissolved Oxygen (DO), Natrium (N), Phosphate (P), and Total Suspended Solid (TSS). Therefore, a pond could be stated as an effective stabilization pond if the decay rate activity is reducing the concentrated parameters, not because of advection activities.*

**Key Words :***water quality , stabilisation pond, Low Impact Development, DO, TSS, PO4, NH4, decay rate, advection, effectiveness.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penelitian dan penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Penulisan tesis ini adalah sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Tesis ini berjudul “Efektifitas Situ Sebagai Stabilization Pond“ dengan studi kasus di Situ Baru Kelurahan Sukmajaya Kecamatan Sukmajaya, Kota Depok.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan sampai penulisan tesis ini selesai, kepada :

1. Dr . Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih M, Dipl HE, sebagai Dosen Pembimbing I atas ide dan waktu yang disediakan untuk membimbing dan memberikan arahan hingga tesis ini dapat diselesaikan
2. Ir. Herr Soeryantono, MSc., Ph.D, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan hingga tesis ini dapat diselesaikan.
3. Ir. Irma Gusniani S.,MSc, Sebagai Dosen Pembimbing III yang telah membimbing dan memberikan masukan serta pengarahan hingga tesis ini dapat diselesaikan.
4. Orang tua tercinta dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa untuk keberhasilan dalam penyelesaian studi dan tesis ini.
5. Suamiku Fajar Mulyana dan anakku Adam Rahmadhani atas pengertian kesabaran dan dukungan yang tak henti-hentinya dalam penyelesaian studi ini
6. Nia, Ina, Yadi, Hanan, Malvi, Anti, Wiwid, Bu Wati dan teman – teman yang telah membantu kelancaran penelitian ini



7. Bagi semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penyelesaian studi, pelaksanaan penelitian dan penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Depok, Juli 2008

Evi Anggraheni



## DAFTAR ISI

Halaman

Lembar Persetujuan	
Daftar Isi	
Daftar Gambar	
Daftar Tabel	
Daftar Lampiran	

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Tujuan Penelitian	3
1.3	Hipotesa Awal	3
1.4	Metodologi	3
1.5	Manfaat Penelitian	4
1.6	Batasan Masalah	4
<b>BAB II</b>	<b>KARAKTERISTIK PROSES SELF PURIFICATION PADA DANAU</b>	5
2.1	Danau	5
2.2	LID ( <i>Low Impact Development</i> )	7
2.2.1	<i>Retention pond</i>	8
2.2.2	<i>Stabilization Pond</i>	9
2.2.3	<i>Proses Self Purification</i>	11
2.3	Persamaan Kekekalan Massa	12
2.3.1	Beban ( <i>loading</i> )	13
2.3.2	Outflow	14
2.3.3	Reaksi Kimia	14
2.3.4	Pengendapan ( <i>settling</i> )	15
2.3.5	Waktu Tinggal ( <i>Resident Time</i> )	15
2.3.6	Solusi Model dengan Metode Runge-Kutta	16
2.4	Tata Guna Lahan Sub- DAS Sugutamu	16
2.5	Analisa Kualitas Air	17
2.5.1	DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> )	18
2.5.2	Zat Padat Tersuspensi	21
2.5.3	Nitrogen	22
2.5.4	Phospat	25
<b>BAB III</b>	<b>RANCANGAN PENELITIAN</b>	27
3.1	Lokasi Penelitian dan Penentuan Titik Pengambilan Sampel	27
3.2	Tahapan Penelitian	28
3.3	Penentuan Waktu Tinggal/ <i>Resident Time</i>	29
3.3.1.	<i>Hydraulic Resident Time</i>	29

3.3.2	<i>Pollutant Residece Time</i>	29
3.4	Penentuan Nilai K	30
3.5	Analisa Kualitas Air	31
3.6.	Pengukuran Debit	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN ANALISA</b>	32
4.1	Lokasi dan Proses Pengambilan Sampel.	32
	4.1.1 Lokasi Pengambilan Sampel	32
4.2	Proses Pengambilan Data Penelitian	33
	4.2.1 Proses Pengambilan Sampel	33
	4.2.2 Pengukuran Debit Dengan Metode <i>Wadding</i>	34
	4.2.3 Penentuan Waktu Tinggal	34
	4.2.4 Pengukuran Kualitas Air Situ Baru	37
4.3	Kegiatan di Situ Baru	38
4.4	Penentuan nilai k	39
4.5	Solusi Model dengan Metode Runge-Kutta dan Analisa Hasil	43
	4.5.1 Solusi Model dengan Metode Runge-Kutta	43
	4.5.2 Analisa Kualitas Air	46
	4.5.3 Efektivitas Laju Peluruhan	48
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
Lampiran		
Daftar Pustaka		

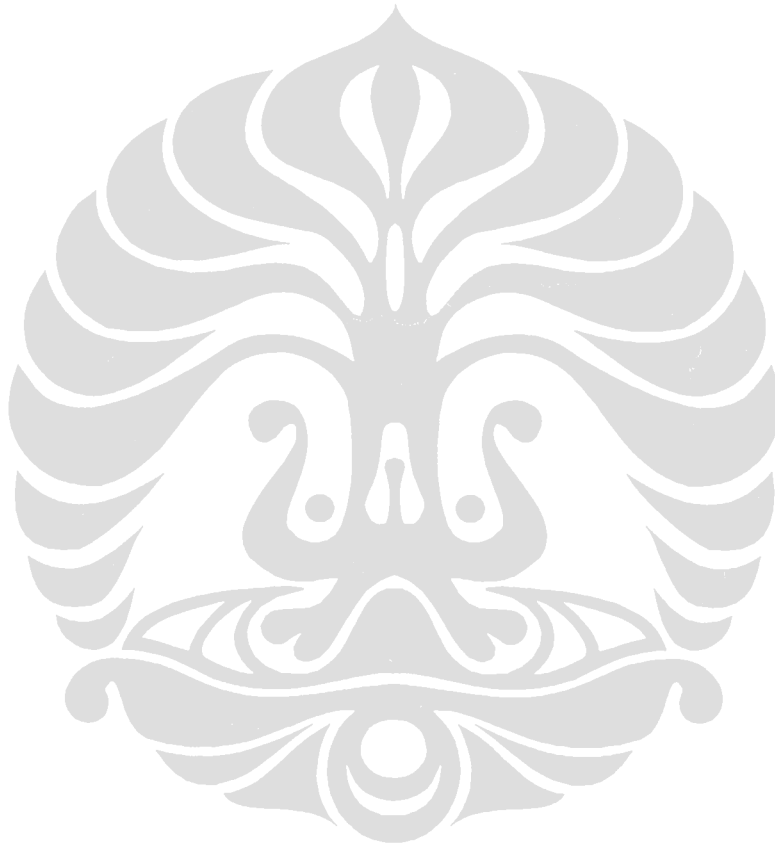
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Efisiensi Pengurangan Nutrien Pada Stabilization Pond	9
Gambar 2.2	Penurunan Puncak Banjir Akibat Adanya Retention Pond	9
Gambar 2.3	Proses Pengurangan BOD pada Primary Facultative Ponds atau Secondary Facultative Ponds	10
Gambar 2.4	Pencemaran sungai oleh bahan organik	11
Gambar 2.6	Proses penyebaran partikel secara dispersi	12
Gambar 2.7	Siklus Nitrogen di Alam	24
Gambar 2.8	Siklus Phospat	25
Gambar 3.1	Peta Sub-DAS Sugutamu	27
Gambar 3.2	Lokasi Pengambilan Sampel	28
Gambar 3.3	Reaksi yang terjadi di danau	29
Gambar 4.1	Lokasi pengambilan Sampel	32
Gambar 4.2	Grafik Menentukan Nilai k Amonium Orde 1	40
Gambar 4.3	Grafik Menentukan Nilai k Phospat Orde 1	41
Gambar 4.4	Grafik Menentukan Nilai k DO Orde 1	42
Gambar 4.5	Grafik Menentukan Nilai k TSS Orde 1	43
Gambar 4.6	Pembagian situ	44
Gambar 4.7	Grafik laju perubahan oksigen di alam	48
Gambar 4.8	Grafik laju perubahan oksigen di Laboratorium	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tata Guna Lahan Sub-DAS Sugutamu	16
Tabel 2.2	Variasi Komposisi Air Limbah Domestik	17
Tabel 2.3	Status kualitas air berdasarkan kandungan DO	19
Tabel 4.1	Skenario Pengambilan Sampel	33
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Kecepatan pada Titik Inlet 1	34
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Kecepatan pada Titik Inlet 2	34
Tabel 4.4	Grafik hasil perhitungan kecepatan pada titik inlet 1 dan 2	35
Tabel 4.5	Data kualitas air Situ Baru	37
Tabel 4.7	Grafik Hasil Perhitungan dengan Metode Runge-Kutta	45
Tabel 4.8	Efektivitas Laju Peluruhan pada Situ Baru 1 dan Situ Baru 2	49
Tabel 4.9	Efektifitas Koefisien Laju Peluruhan	51



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.            **Prosedur Pengukuran Kualitas Air**
- Lampiran 2.            **Prosedur Pengukuran Debit**
- Lampiran 3.            **Perhitungan Simulasi Model**

