

**DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG  
SUNGAI CILIWUNG  
SERTA STRATEGI PENGELOLAANNYA**

**TESIS**

oleh

**NILA ALIEFIA FADLY**

**6405010529**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
GANJIL 2007/2008**

**DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG  
SUNGAI CILIWUNG  
SERTA STRATEGI PENGELOLAANNYA**

**TESIS**

oleh

**NILA ALIEFIA FADLY**

**6405010529**



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN  
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
GANJIL 2007/2008**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

### **DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG SUNGAI CILIWUNG DAN STRATEGI PENGELOLAANNYA**

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Sumber Daya 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, 4 Januari 2008

Nila Aliefia Fadly

6405010529

# PENGESAHAN

## DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG SUNGAI CILIWUNG DAN STRATEGI PENGELOLAANNYA

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Manajemen Sumber Daya Air Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 4 Januari 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Depok, 4 Januari 2008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.Ir. Setyo S. Moersidik, DEA

NIP 131476493

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

NIP 130703509

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

**Dr.Ir. Setyo S. Moersidik, DEA**

**&**

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

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SAW, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis tesis ini dapat diselesaikan. Penulisan tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat yang telah ditetapkan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Ilmu Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia.

Tesis ini berjudul “Daya Tampung dan Daya Dukung Sungai Ciliwung dan Strategi Pengelolaannya”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, sehubungan dengan penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada :

1. Dr.Ir. Setyo S. Moersidik, DEA selaku Pembimbing I.
2. Ibu Dr. Ing Hj. Dwita S.K. Marsudiantoro selaku Pembimbing II.
3. Bapak Prof. Dr.Ir. Irwan Katili selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Indonesia.
4. Ibu Ir. Junani Kartawiria, Msi selaku atasan langsung yang telah memberikan kesempatan dan ijin kepada penulis untuk melanjutkan studi.

Selain itu masih ada orang-orang terdekat yang selalu memberikan dorongan dan perhatian yang tulus untuk segera menyelesaikan tesis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan mertua yang telah mendoakan.
2. Suami tercinta dr. Muhammad Bal'an Kamali R. yang selalu membantu, berdiskusi dan memberikan motivasi.

Akhir kata, penulis menyadari dalam penulisan tesis ini mungkin masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh karenanya, dengan rendah hati penulis akan menerima segala saran maupun kritik serta masukan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi para pembaca dan berbagai pihak yang memerlukannya.

Depok, 7 Januari 2008

Nila Aliefia Fadly

## Abstrak

<b>Nila Aliefia Fadly</b> <b>6405010529</b> <b>Departemen Teknik Sipil</b>	<b>Dosen Pembimbing</b> <b>Dr.Ir. Setyo S. Moersidik, DEA</b> <b>Dr.Ing.Ir.Dwita Sutjiningsih, Dipl,HE</b>
<b>DAYA TAMPUNG DAN DAYA DUKUNG SUNGAI CILIWUNG DAN STRATEGI PENGELOLAANNYA</b>	
<b>ABSTRAK</b> <p><i>Sungai Ciliwung merupakan sungai yang memiliki fungsi yang sangat strategis. Pada saat ini, sungai Ciliwung dalam kondisi yang cukup mengkhawatirkan akibat pencemaran yang ditimbulkan oleh berbagai kegiatan yang dilakukan disepanjang sungai Ciliwung. Mengingat kondisinya yang mengkhawatirkan dan fungsinya yang strategis, maka perlu dilakukannya studi terhadap daya tampung dan daya dukung sungai Ciliwung. Penurunan daya tampung dan daya dukung sungai Ciliwung akan menurunkan kualitas airnya.</i></p> <p><i>Pencegahan penurunan kualitas sangat perlu dilakukan melalui pengelolaan sungai yang baik. Pengelolaan sungai dimulai dari penentuan beban dan kualitas limbah potensial yang masuk ke dalam sungai dan penentuan titik kritis atau titik pada sungai yang memiliki kualitas air yang sangat rendah. Kedua hal ini yang menjadi dasar untuk mengetahui daya tampung dan daya dukung sungai yang kemudian menjadi dasar untuk melakukan pengelolaan sumber daya air sungai sehingga perbaikan kondisi sungai dapat terwujud.</i></p> <p><i>Pengelolaan sumber daya air yang akan dilakukan adalah pembatasan limbah yang masuk melalui pembatasan jumlah penduduk, pembatasan kualitas dan kuantitas limbah domestik yang masuk ke sungai dan pembatasan limbah kegiatan instansional. Selain itu juga dilakukan penentuan besarnya reduksi beban limbah yang harus dilakukan terhadap air buangan yang akan dibuang ke sungai dan pengaturan titik discharge limbah sehingga purifikasi alami sungai dapat terjadi</i></p> <p><i>Sungai Ciliwung yang diteliti pada penelitian ini adalah sungai Ciliwung bagian hilir yaitu dimulai dari Jembatan kelapa dua (Srengsng Sawah) hingga Pintu Air Manggarai. Dari Pintu Air Manggarai penelitian dilanjutkan disepanjang Banjir Kanal Barat(BKB) hingga ke Jl. Teluk Gong Raya (Jembatan Tiga). Penelitian diawali dengan penentuan beban pencemaran yang masuk ke sungai Ciliwung. Dari penentuan beban dapat terlihat daerah yang memiliki beban potensial. Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung kualitas air sungai terhadap beban yang masuk ke sungai dengan menggunakan model QUAL2E. Dalam menggunakan model QUAL2E, perhitungan dilakukan dengan 5 skenario. Skenario 1 dilakukan untuk mengetahui pengaruh beban air limbah domestik, kegiatan instansional dan sampah terhadap kualitas sungai. Skenario 2 dilakukan untuk mengetahui kualitas air sungai jika sampah tidak mencemari sungai dan skenario 3 dilakukan untuk mengetahui daya dukung awal sungai. Skenario 4 dn 5 kemudian dibagi lagi menjadi 3 bagian yaitu a,b dan c. Skenario 4a dilakukan untuk mengetahui pengaruh reduksi beban air limbah terhadap kualitas air sungai Ciliwung dengan hanya menurunkan konstrasi BODnya, sedangkan pada skenario 4b dilakukan untuk melihat pengaruh kenaikan debit air limbah kegiatan instansinal yang telah tereduksi maksimal. Skenario 4c dilakukan untuk melihat pengaruh pengaturan titik discharge baru terhadap kualitas sungai. Skenario 5a,5b dan 5c perlakuannya adalah sama dengan skenario 4, tetapi perbedaannya terletak pada kualitas awal sungai yang masuk ke Jakarta. Pada skenario 5, kualitas sungainya sesuai dengan baku mutu sedangkan skenario 4 kualitas sungainya adalah kondisi eksisting. Hasil</i></p>	

yang didapat adalah nilai konsentrasi BOD, DO dan Debit dari sungai Ciliwung dan BKB.

Dalam penelitian ini, sungai dibagi atas 6 reach dan kemudian dibagi lagi menjadi elemen yang lebih kecil. Dari keenam reach ini, reach 3, 5 dan 6 memiliki titik discharge yang banyak dan berdekatan. Beban Potensial berasal dari Saluran Cijantung pada reach 1, saluran Pasar Minggu pada reach 2, saluran Cililitan pada reach 3, saluran Bidara Cina 2 pada reach 4, Kali Baru Barat dan Saluran Bali Matraman pada reach 5 dan Kali Krukut dan Pompa Siantar pada reach 6. Pada reach 4 dan 6, terdapat beban incremental di sepanjang sungai. Dari tiap beban potensial terjadi lonjakan nilai BOD dan penurunan nilai DO yang besar. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa salah satu penyebab tingginya nilai BOD sungai adalah karena sampah. Sampah dapat menaikkan nilai BOD hingga 11.59 % sampai 44.60 %.

Kualitas air sungai yang memasuki kota Jakarta yaitu pada reach 1.1 telah berada diatas baku mutu air sungai KepGub DKI Jakarta No.582 Tahun 1995. Akibatnya, dengan penambahan beban pencemaran yang cukup besar dan dengan intensitas yang tinggi, maka kualitas air sungai Ciliwung makin ke hilir makin tercemar. Dari perhitungan yang dilakukan diketahui beban eksternal yang harus direduksi agar dapat memenuhi baku mutu sebesar 24.87% hingga 86.31%.

Nilai Koefisien reaerasi ( $K_2$ ) sungai adalah 0.5 – 1 yang merupakan range nilai reaerasi sungai dari kondisi yang kurang baik hingga baik. Namun, nilai  $K_2$  yang cukup baik masih menyebabkan nilai DO menjadi nol pada reach 3.2, sehingga dari titik inilah dasar pengelolaan sungai harus dimulai. Untuk itu perlu dilakukan reduksi beban limbah dimana perbedaan antara nilai DO dan BODnya tidak jauh sehingga nilai DO dapat terus terpelihara di sepanjang sungai.

Dari skenario 4a dan 5a, walaupun telah dilakukan reduksi dan dicapai nilai BOD dibawah baku mutu, ternyata masih terdapat daerah yang mengalami titik DO yang nol. Berdasarkan skenario 4b dan 5b penurunan nilai BOD yang terjadi sama, sedangkan perbedaan nilai DO dapat terlihat mulai dari reach 3 dimana jika debit dinaikkan dan BOD diturunkan, penurunan nilai DO lebih kecil dan lebih mudah untuk menaikkan nilai DOnya. Sedangkan antara skenario 4a dengan 4b tidak terdapat perbedaan nilai penurunan BOD, hanya perbedaan kenaikan nilai DO di reach 6. Hal ini juga terjadi pada skenario 5a dan 5b.

Pengaturan titik discharge limbah pada skenario 4c dan 5c ternyata belum dapat mengurangi nilai BOD secara keseluruhan, sedangkan peningkatan nilai debit pada kegiatan instansional baru berpengaruh pada kenaikan nilai DO mulai dari reach 3.

Pola strategi pengurangan beban adalah melalui pengelolaan sampah yang baik, pengolahan air limbah baik melalui IPAL baik secara individual maupun komunal dan optimalisasi pemanfaatan situ/waduk dan pompa sebagai pereduksi beban limbah serta perbaikan sanitasi kampung dan relokasi penduduk yang tinggal di bantaran sungai.

Keputusan Gubernur DKI Jakarta No.582 tahun 1995 tentang Penetapan Peruntukan dan Baku Mutu Air Sungai menargetkan kualitas air sungai yang masuk pada reach 1.1 adalah 3 mg/L untuk DO dan 10 mg/L untuk BOD ternyata tidak dapat mempertahankan nilai DO jika mengikuti jumlah beban dan intensitas masukan air limbah yang ada walaupun telah direduksi. Nilai BOD seharusnya lebih rendah dan nilai DO lebih tinggi sehingga direkomendasikan untuk mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 82 tahun 2001.



## Abstrak

<b>Nila Aliefia Fadly</b> <b>6405010529</b> <b>Civil Departemen Engineering</b>	<b>Counsellor</b> <b>Dr.Ir. Setyo S. Moersidik, DEA</b> <b>Dr.Ing.Ir.Dwita Sutjiningsih, Dipl,HE</b>
---	--

### **LOAD CAPACITY DAN CARRYING CAPACITY OF CILIWUNG RIVER ANR ITS MANAGEMENT STRATEGY**

#### **ABSTRACT**

*Ciliwung River is a river which has a strategic function. Nowadays, Ciliwung river is in polluted condition as a result of contaminants generated by various activities discharged along the river stream. Because of that, It needs a study to estimate the load capacity and carrying capacity of Ciliwung river. Reducing the load capacity and carrying capacity of Ciliwung river, will reduce its water quality.*

*It needs to design a good river management to prevent the quality degradation. The management will begin with determination of the wastewater potential load which discharge to the river and determination the critical point or the point which has the lowest oxygen level in the river. Both become a basic principle to estimate the load capacity and carrying capacity and become as a basic to manage the water resources so that the recovery of its quality will be achieved.*

*Water resources management which will be done is by restricting the wastewater discharge through limiting the number of residents, restricting quality and amount of domestic waste discharged into the river and restricting of instantional wastewater. Besides that, it determines the amount of load reduced which will be discharged into the river and discharge point arrangement so that the river natural purification can be relized.*

*Analitical research was carried out in the downstream Ciliwung River which start from Kelapa Dua Bridge at Srengseng Sawah to Manggarai Flood Gate. The research continues from Manggarai Flood Gate to the Teluk Gong Raya (Jembatan Tiga) along the West Canal Barat. The research begins with determination of waste load discharging to the Ciliwung River. From that, it can be known the area which has a potencial wastewater load. The determination is continue to estimate the river quality using the QUAL2E model. When using the model, calculation is done in 5 skenarios. The first scenario is done to study the influence of the domestic wastewater load, instantional wastewater load and solid waste to the river quality. The second scenario is done to study the effect of solid waste management to the river quality. The third scenario is done to study the carrying capacity of the river. The fourth and fifth scenario is divided to be 3 sub skenario which are a,b and c. Scenario 4a is done to study the influence of reducing waste load to the river quality by reducing its BOD concentration. Scenario 4b is done to study the influence of increasing the debit of reduced instantional wastewater to the river. Scenario 4c is be done to study the influence of arrangement of the new point discharge to the water quality. Scenario 5a,5b and 5c have the same objective but it has the headwater quality difference. In Fifth scenario, the headwater and river quality is the stream quality standart. The result of the QUAL2E model is BOD and DO concentration and river water debit.*

The river is divided into 6 reaches and divided to be smaller parts as an element. From these six reaches, the reach 3,5 dan 6 have a large number of point loads. The potential loads come from Cijantung Channel in reach 1, Pasar Minggu Channel in reach 2, Cililitan Channel in reach 3, Bidara Cina 2 Channel in reach 4, Kali Baru Barat Channel and Bali Matraman Channel in reach 5 and Krukut River and Siantar Pump in reach 6. In reach 4 and 6, there are incremental sources along the river. The potential loads will cause the increasing of BOD value and decreasing of DO value. One of the result is obtained that the solid waste discharged to the river will increase the BOD value for 11.59% to 44.60%.

River water quality which entering the reach 1.1 is above the Jakarta stream standart river quality which is KepGub DKI Jakarta No.582 Tahun 1995. As a result, with addition of great amount and high intensity of waste load will increase the downstream Ciliwung river water quality greater than the upstream. From the load calculation ini reach 1.1, waste load which has to be reduced should be from 24.87% to 86.31%.

The river reaeration coefficient value( $K_2$ ) is 0.5 -1 which means a good value for a river stream. But, that value is not good enough avoiding the DO value to be zero in reach 3.2. This point becomes a basic of river water management. It's need a reduction of waste load so that the difference among the BOD value and DO value is small and can maintain the DO value along the stream.

The result of scenario 4a and 5a, shows that DO value still becomes zero although the BOD value has reached the point below the river standart quality. In Scenario 4a and 4b, there no difference in BOD reduction but the difference of DO value is appear in reach 3. Scenario 4a and 4b can not give the difference among the BOD value, but there is a difference ini DO value at reach 6.

Arrangement of discharge point in scenario 4c and 5c hasn't able to reduce the BOD value as a whole, while increasing the water debit from instantional activities will be influenced increasing the DO level starts from reach 3.

Mitigation strategy for reducing load is trough good solid waste management, waste treatment by wastewater treatment facilities individually and communal, Optimalisation of ponds and pump performance as a wastewater treatment quality, improving the sanitation of village and slump area, and relocation of resident who live along the river.

Decision of Governor KDKI Jakarta No.582 year 1995 targets the river quality entering reach 1.1 has BOD value 10 mg/l and DO value 3 mg/l simply cannot maintain the DO value along the river stream even for the reduced waste load but in high intensity. The BOD value should be low and the DO value should be high. It'recommended to use the Republic of Indonesia Government Regulation No 82 year 2001.

# DAFTAR ISI

	Hlm
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>ABSTRAK</b>	vi
<b>ABSTRACT</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	x
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xvi
<b>DAFTAR ISTILAH</b>	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang Pemilihan Topik	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	8
1.6 Manfaat Hasil Penelitian	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	11
2.1 Air Limbah	13
2.1.1 Jenis Sumber Air Limbah	13
2.1.2 Limbah Domestik	14
2.1.3 Limbah Padat Domestik (Sampah)	21
2.1.4 Limbah Non Domestik	22
2.3 Badan Air Penerima Atau Sungai	25
2.3.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	25
2.3.2 Karakteristik Kualitas Air Sungai Berdasarkan Beberapa Parameter Utama	25

2.3.3	Pembersihan Air Alami Sungai	29
2.3.4	Pencampuran dan Pengenceran	34
2.3.5	Pemodelan Kualitas Air Sungai	36
<b>BAB III</b>	<b>DESKRIPSI DAN KARAKTERISTIK LOKASI</b>	<b>49</b>
	<b>KEGIATAN</b>	
3.1	Gambaran DAS Ciliwung	49
3.1.1	Batasan DAS	49
3.1.2	Permasalahan di DAS Ciliwung	54
3.1.3	Penggunaan Lahan	56
3.1.4	Kondisi Air Sungai	57
3.2	Upaya Pengelolaan	61
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>64</b>
4.1	Lokasi Penelitian	64
4.2	Pengumpulan Data	64
4.3	Parameter yang Diukur dan Dihitung	64
4.4	Cara Pengolahan dan Penyajian Data	66
4.4.1	Gambaran Kualitas Limbah Industri dan Limbah Penduduk serta Perilakunya	66
4.4.2	Gambaran Kualitas Air Sungai Penerima (S.Ciliwung)	74
4.4.3	Perhitungan	74
4.5	Pembahasan dan Kesimpulan	85
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS</b>	
5.1	Jumlah Penduduk, Debit Air Limbah Penduduk, Beban Air Limbah Penduduk dan Konsentrasi BOD di DAS Ciliwung	87
5.2	Jumlah Sampah Penduduk Yang Dibuang Ke Sungai	91
5.3	Jenis Kegiatan Pada DAS Ciliwung	94
5.4	Jumlah Debit Air Limbah dan Konsetrasi BOD Campuran Antara Penduduk, Sampah dan Kegiatan Instansional	97
5.5	Waduk dan Pompa Pada Areal Penelitian	97

5.6 Perhitungan Keseluruhan Titik Pencemar Yang Masuk Ke sungai Ciliwung dan BKB	98
5.7 Hasil Simulasi Model	110
5.7.1. Hasil Penghitungan Hidrolis	110
5.7.2. Hasil Perhitungan Kualitas Air	114
5.8 Strategi Pengelolaan Sungai	141
5.8.1. Reduksi Beban BOD Sungai dan Pengaruhnya Terhadap Nilai DO	141
5.8.2 . Skenario 4c dan 5c	153
5.8.3. Strategi Reduksi Beban BOD dan Peningkatan Nilai DO	156
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	167
6.1 Kesimpulan	167
6.2 Saran	169
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	xx
<b>LAMPIRAN</b>	xxi

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Tipikal komposisi air limbah domestik mentah	14
Tabel 2.2	Besaran Population Equivalen (PE) , Pemakaian Air Bersih dan Debit Air Limbah (Pergub 122 th 2005)	16
Tabel 2.3	Beban air limbah domestik dari tiap negara	19
Tabel 2.4	Baku mutu BOD sesuai dengan PerGub Provinsi DKI Jakarta No 122 tahun 2005	20
Tabel 2.5	Baku mutu air limbah industri berdasar KepGub KDKI Jakarta No.582 tahun 1995	23
Tabel 2.6	Nilai Konstanta BOD rate pada 20° C	27
Tabel 2.7	Batas atau baku mutu air sungai yang diatur di PP No 82 tahun 2001 dan KepGub KDKI Jakarta No 582 tahun 1995	36
Tabel 2.8	15 jenis pencemar yang dapat disimulasikan dengan model QUAL2E	39
Tabel 2.9	Nilai Koefisien Kekasaran dihitung dengan rumus 2.19	43
Tabel 2.10	Cara perhitungan laju aerasi	46
Tabel 2.11	Syarat untuk pemakaian jenis laju aerasi O'Connor-Dobbins, Churchill, and Owens-Gibbs formulas for stream reaeration	47
Tabel 2.12	Nilai SOD dalam g/m <sup>2</sup> /hari	47
Tabel 3.1	Kondisi DAS Sungai Ciliwung Pada Segmen Hulu Dan Tengah Tahun 2003	55
Tabel 3.2	Perubahan Kandungan BOD Dan DO (mg/L) tahun 2004 – 2005	57
Tabel 3.3	Lokasi Sampling Sungai Ciliwung Koordinasi KLH dengan BPLHD Provinsi DKI Jakarta	61
Tabel 3.4	Titik Sampling Sungai Ciliwung di Provinsi DKI Jakarta	62
Tabel 3.5	Kualitas Air Ciliwung Bulan Agustus 2005	63

Tabel 3.6	Jenis Kegiatan Yang Ada Dalam DAS Ciliwung dan Termasuk di Dalam Areal Penelitian	63
Tabel 4.1	Data Fisik Sungai Ciliwung	66
Tabel 4.2	Sungai/Kali/Saluran/Waduk Pompa yang masuk Ke Sungai Ciliwung dan Banjir Kanal Barat	67
Tabel 4.3	Data Pemantauan Air Sungai tahun 2005 di Wilayah DKI Jakarta	74
Tabel 4.4	Asumsi Perhitungan Air Limbah	75
Tabel 4.5	Presentase sampah yang tidak tertangani dan di buang ke sungai/selokan di DKI Jakarta	76
Tabel 4.6	Pembagian Reach atau Segmen Pada Wilayah Studi	78
Tabel 4.7	Nilai Konstanta Dispersi	80
Tabel 4.8	Nilai K1 dan K3 yang digunakan	81
Tabel 4.9	Skenario Perhitungan Kualitas Air	82
Tabel 4.10	Skenario perhitungan reduksi beban	83
Tabel 4.11	Nilai Cludiness	84
Tabel 5.1	Jumlah Penduduk Segmen Kelapa Dua – PA Manggarai	88
Tabel 5.2	Debit Limbah, Beban Limbah dan BOD pada Segmen Kelapa Dua - PA Manggarai	89
Tabel 5.3	Jumlah Penduduk pada Segmen Kelapa Dua- PA Manggarai	90
Tabel 5.4	Debit Limbah, Beban Limbah dan BOD pada segmen Banjir Kanal Barat	91
Tabel 5.5.	Timbulan BOD campuran (air limbah prnduduk dan sampah) Pada Segmen Jembatan Kelapa Dua - PA Manggarai	92
Tabel 5.6	Timbunan dan BOD campuran (air limbah penduduk dan sampah) pada segmen Banjir Kanal Barat	93
Tabel 5.7a	Perbandingan BOD air limbah dengan BOD air limbah yang telah tercampur dengan sampah	94
Tabel 5.7b	Beban Incremental Pada skenario 1 dan 2	94
Tabel 5.8	Jenis Kegiatan Instansional Pada Segmen Jembatan Kelapa Dua - PA Manggarai dan BKB	95
Tabel 5.9	Jumlah Debit Air Limbah dan Konsentrasi BOD Campuran Penduduk, Sampah dan Kegiatan Instansional	97

Tabel 5.10	Debit dan Konsetrasi BOD dari Waduk Pada segmen BKB	98
Tabel 5.11	Perhitungan Nilai BOD, Debit dan DO Seluruh Segmen beserta Point Loads	99
Tabel 5.12	Hasil simulasi nilai debit, kecepatan dan kedalaman setiap reach dan elemen	109
Tabel 5.13	Nilai Temperatur, DO dan BOD Skenario 1 di sepanjang sungai	114
Tabel 5.14	Nilai Temperatur, DO dan BOD skenario 2 di sepanjang sungai	117
Tabel 5.15	Temperatur, DO dan BOD skenario 3 di sepanjang sungai	125
Tabel 5.16	Perhitungan Reduksi beban disepanjang sungai Ciliwung	140
Tabel 5.17	Nilai reduksi beban BOD pada reach 1	142
Tabel 5.18	Nilai reduksi beban BOD pada reach 2	145
Tabel 5.19	Nilai reduksi beban BOD pada reach 3	146
Tabel 5.20	Nilai reduksi beban BOD pada reach 4	147
Tabel 5.21	Nilai reduksi beban BOD pada reach 5	149
Tabel 5.22	Nilai reduksi beban BOD pada reach 6	151

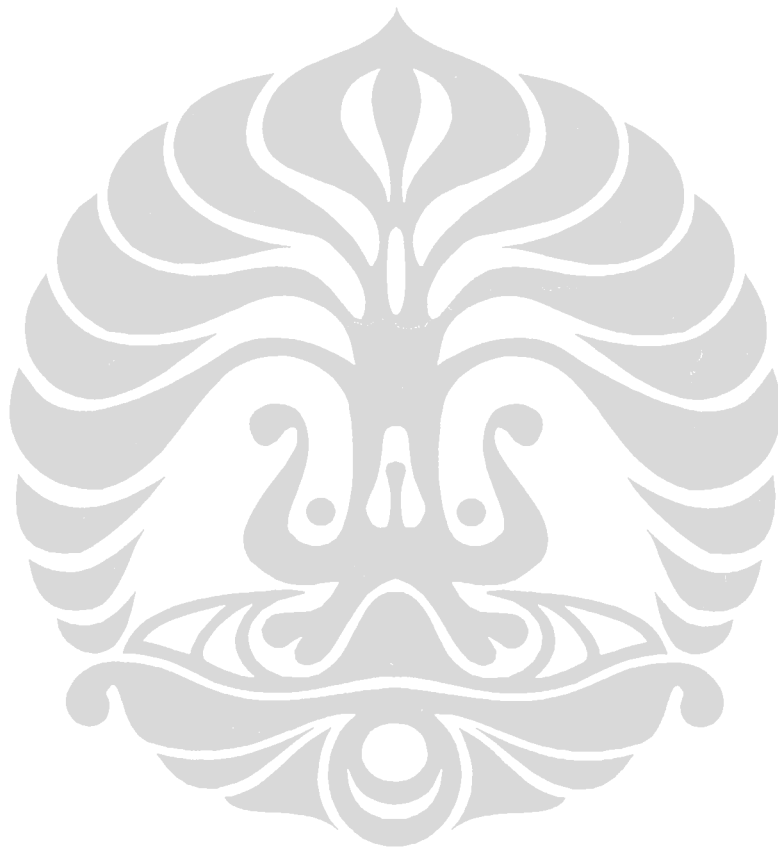


## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Alur Tujuan dan Penelitian	4
Gambar 1.2 Alur Ruang Lingkup Penelitian	5
Gambar 1.3 Kerangka Berpikir Penelitian	7
Gambar 1.4 Tahapan Metodologi Penelitian	9
Gambar 2.1 Uraian Bagan Alir Penyaluran/Pembuangan Air Buangan	12
Gambar 2.2 Grafik Beban dan Konstrasi Pada Pulse Loading	19
Gambar 2.3 Kurva BOD dan Materi Organik Terdekomposisi Terhadap Waktu	28
Gambar 2.4 Zone pencemaran di badan air yang menerima limbah organik yang terbiodegrasi	31
Gambar 2.5 Kurva profil oksigen akibat deoksigenasi dan aerasi ulang	32
Gambar 2.6 Perubahan oksigen terlarut akibat beban limbah organic yang cukup berat	33
Gambar 2.7 Grafik perilaku BOD dan DO di badan air akibat masuknya beban limbah	34
Gambar 2.8 Profil pengenceran pencemaran dari titik saluran pembuangan limbah	35
Gambar 2.9 Konsep Dasar QUAL2E	38
Gambar 2.10 Mekanisme perhitungan model QUAL2E	40
Gambar 3.1 Lingkup Areal Penelitian	51
Gambar 3.2 DAS Ciliwung beserta titik pemantauan air sungai	53
Gambar 3.3 Peta Tutupan Lahan Segmen 5 DAS Ciliwung	60
Gambar 4.1 Segmen 1 Beserta Subdas dan Point Loads	68
Gambar 4.2 Segmen 2 Beserta Subdas dan Point Loads	69
Gambar 4.3 Segmen 3 Beserta Subdas dan Point Loads	70
Gambar 4.4 Segmen 4 Beserta Subdas dan Point Loads	71
Gambar 4.5 Segmen 5 Beserta Subdas dan Point Loads	72
Gambar 4.6 Segmen 6 Beserta Subdas dan Point Loads	73
Gambar 4.7 Tahapan Perhitungan	85

Gambar 5.1	Peta Sungai Ciliwung dan Banjir Kanal Barat Beserta Point Loadsnya	107
Gambar 5.2	Sungai Ciliwung dan Banjir Kanal Barat Beserta Nilai Point Loadsnya	108
Gambar 5.3	dan Gambar 5.4. Grafik Hasil Simulasi Nilai Debit , Kecepatan dan Kedalaman Sungai Ciliwung	111
Gambar 5.5	dan Gambar 5.6. Profil BOD – DO skenario 1 dan 2	121
Gambar 5.7	Konsetrasi BOD dan DO pada skenario 3	127
Gambar 5.8	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 1	129
Gambar 5.9	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 2	130
Gambar 5.10	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 3	132
Gambar 5.11	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 4	134
Gambar 5.12	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 5	135
Gambar 5.13	Hubungan nilai K1,K2 dan K3 dengan daya dukung sungai di reach 6	137
Gambar 5.14	Perbandingan beban BOD pada skenario 1, 3 dan baku mutu segmen 1,2,3,4,5 dan 6 di sepanjang Sungai Ciliwung	139
Gambar 5.15	Gambar reduksi beban BOD pada reach 1	144
Gambar 5.16	Gambar reduksi beban BOD pada reach 2	145
Gambar 5.17	Gambar reduksi beban BOD pada reach 3	147
Gambar 5.18	Gambar reduksi beban BOD pada reach 4	148
Gambar 5.19	Gambar reduksi beban BOD pada reach 5	150
Gambar 5.20	Gambar reduksi beban BOD pada reach 6	152
Gambar 5.21	Gambar Grafik Perbandingan skenario 4b dan 4c	154
Gambar 5.22	Gambar Grafik Perbandingan skenario 5b dan 5c	155
Gambar 5.23	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 1	157
Gambar 5.24	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 2	158

Gambar 5.25	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 3	159
Gambar 5.26	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 4	163
Gambar 5.27	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 5	164
Gambar 5.28	Strategi Pengelolaan Das Pada Segmen 6	165



## DAFTAR ISTILAH

<b>Adveksi</b>	:	Penyebaran pencemar dalam air akibat adanya kecepatan
<b>BOD</b>	:	Tolok ukur pengotoran organik di pengairan yang ditetapkan berdasarkan hasil analisis laboratorium dengan menghitung kadar oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan substansi organik secara biokimia
<b>Daya Dukung Sungai</b>	:	Kemampuan sungai untuk mendukung proses purifikasi alaminya tanpa menyebabkan pencemaran pada air sungai tersebut
<b>Daya Tampung Sungai</b>	:	Kemampuan sungai untuk menerima beban pencemaran tanpa menyebabkan pencemaran pada air sungai tersebut
<b>Decay Rate (<math>K_1</math>)</b>	:	Laju penguraian materi organik
<b>Dispersi Longitudinal (<math>E</math>)</b>	:	Penyebaran pencemar ke arah memanjang (searah dengan aliran air) yang diakibatkan oleh difusi molekuler, difusi turbulen dan adveksi
<b>Dissolved Oksigen (DO)</b>	:	Jumlah oksigen terlarut yang tersedia pada baik pada air limbah atau pada badan air penerima untuk melakukan degradasi materi organik
<b>Reaeration Rate (<math>K_2</math>)</b>	:	Laju pengisian kembali oksigen di air dari atmosfer yang bersinggungan dengan permukaan air
<b>Sediment Oxygen Demand (<math>K_4</math>)</b>	:	Laju pengambilan oksigen di air oleh sedimen
<b>Settling Rate (<math>K_3</math>)</b>	:	Laju pengendapan materi