

**STUDI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN DAN INDEKS
PENCEMARAN AIR SUNGAI KRUKUT MENGGUNAKAN
METODE NERACA MASSA**

TUGAS AKHIR



**ARDINA HENDRIANI
1202925003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022**

**STUDI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN DAN INDEKS
PENCEMARAN AIR SUNGAI KRUKUT MENGGUNAKAN
METODE NERACA MASSA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



ARDINA HENDRIANI

1202925003

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ardina Hendriani

NIM : 1202925003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 03 Agustus 2022




HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh,

Nama : Ardina Hendriani
NIM : 1202925003
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Studi Daya Tampung Beban Pencemaran dan Indeks Pencemaran
Air Sungai Krukut Menggunakan Metode Neraca Massa

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si ()
Penguji 1 : Aqil Azizi, S.Pi., MAppI.Sc., Ph.D. ()
Penguji 2 : Sandra Madonna, S.Si, M.T ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 03 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat rahmat dan hidayat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan guna memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak pada masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit untuk penulis menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., sebagai rektor Universitas Bakrie dan seluruh staff pengajar yang telah memberikan bekal ilmu serta bimbingan selama menjalani pendidikan di Universitas Bakrie.
2. Bapak Aqil Azizi, Ph.D., sebagai ketua program studi Teknik Lingkungan, sekaligus dosen penguji pertama pada Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Diki Surya Irawan, S.T, M.Si., sebagai dosen pembimbing akademik dan tugas akhir yang memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Sandra Madonna, S.Si., MT sebagai dosen penguji kedua Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam pelaksanaan penyusunan Tugas Akhir.
5. Orang tua yang selalu meberikan do'a dan dukungan tersendiri bagi penulis.
6. Rozzy Syahri Ramananda yang selalu membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu dan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jakarta, Agustus 2022



Ardina Hendriani
NIM. 1202925003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardina Hendriani
NIM : 1202925003
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Evaluatif

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

STUDI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN DAN INDEKS PENCEMARAN AIR SUNGAI KRUKUT MENGGUNAKAN METODE NERACA MASSA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademik.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 03 Agustus 2022

Yang menyatakan



Ardina Hendriani

NIM. 1202925003

**STUDI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN DAN INDEKS
PENCEMARAN AIR SUNGAI KRUKUT MENGGUNAKAN METODE NERACA
MASSA**

Ardina Hendriani

ABSTRAK

Sungai Krukut merupakan salah satu sumber baku air minum untuk wilayah DKI Jakarta, sehingga kualitas air Sungai Krukut perlu dijaga agar tetap dalam kondisi baik. Akan tetapi, seiring dengan banyaknya berbagai kegiatan industri dan rumah tangga yang membuang limbah sembarangan ke sungai, mengakibatkan kualitas air sungai menurun. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas air, mengidentifikasi sumber dan beban pencemaran yang masuk ke badan sungai, mengetahui daya tampung beban pencemaran dengan metode neraca massa, dan mengetahui kondisi status mutu air Sungai Krukut pada segmen Depok dengan metode Indeks Pencemaran. Berdasarkan hasil identifikasi beban pencemaran menunjukkan bahwa pencemar terhadap Sungai Krukut Segmen Depok berasal dari *point source* yaitu sektor industri skala kecil pabrik tahu (BOD = 2.000 kg/hari; COD 4.400 kg/hari; dan TSS = 3.200 kg/hari), dan pencemar dari *non-point source* dari ketiga segmen wilayah berasal dari limbah sektor domestik rumah tangga (BOD = 52.465 kg/hari, COD = 72.139 kg/hari, dan TSS = 49.842 kg/hari). Hasil analisis perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran (DTBP) Sungai Krukut pada keenam titik sampling sudah tidak mempunyai daya tampung lagi untuk parameter ammonia, COD, BOD, DO, dan *Total Coliform*, namun masih dapat menampung beban untuk parameter pH, TDS, TSS, kekeruhan, Daya Hantar Listrik, Nitrat, dan Fosfat. Status mutu air Sungai Krukut menggunakan metode Indeks Pencemaran sesuai dengan baku mutu air kelas I PP No. 22 Tahun 2021 menunjukkan bahwa keenam titik sampling menunjukkan Sungai Krukut masuk kedalam kategori sungai dengan status cemar sedang, dengan nilai IP pada titik sampling 1 yaitu sebesar 6,195; titik 2 sebesar 5,796; titik 3 sebesar 5,140; titik 4 sebesar 6,576; titik 5 sebesar 6,131; dan titik 6 sebesar 6,46.

Kata kunci: Sungai Krukut, Kualitas Air Sungai, Beban Pencemaran, Daya Tampung Beban Pencemaran, Indeks Pencemaran, Neraca Massa

***STUDY OF POLLUTION LOAD CAPACITY AND POLLUTION INDEX OF
KRUKUT RIVER WATER USING MASS BALANCE METHOD***

Ardina Hendriani

ABSTRACT

The Krukut River is one of the raw sources of drinking water for the DKI Jakarta area, so the water quality of the Krukut River needs to be maintained so that it remains in good condition. However, along with the many industrial and household activities that throw waste into the river, the quality of river water decreases. The purpose of this study is to determine water quality, identify sources and loads of pollution entering the river body, determine the capacity of the pollution load using the mass balance method, and determine the condition of the water quality status of the Krukut River in the Depok segment using the Pollution Index method. Based on the results of the identification of the pollution load, it shows that the pollutant to the Krukut River in Depok Segment comes from point sources, namely the small-scale industrial sector of tofu factories (BOD = 2,000 kg/day; COD 4,400 kg/day; and TSS = 3,200 kg/day), and pollutants from non-point sources from the three regional segments came from household household waste (BOD = 52,465 kg/day, COD = 72,139 kg/day, and TSS = 49,842 kg/day). The results of the analysis of the Pollution Load Carrying Capacity (DTBP) of the Krukut River at the six sampling points no longer have the capacity for ammonia, COD, BOD, DO, and Total Coliform parameters, but can still accommodate loads for pH, TDS, TSS, turbidity parameters, Electrical Conductivity, Nitrate, and Phosphate. The water quality status of the Krukut River uses the Pollution Index method in accordance with the class I PP No. 22 of 2021 shows that the six sampling points indicate the Krukut River is included in the category of rivers with moderately polluted status, with an IP value at sampling point 1 of 6.195; point 2 of 5.796; point 3 of 5,140; point 4 of 6.576; point 5 of 6,131; and point 6 is 6.46.

Keywords: Krukut River, Water Quality, Pollution Load, Pollution Load Capacity, Pollution Index, Mass Balance

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Wilayah Kota Depok	4
2.1.1 Geografis	4
2.1.2 Topografi.....	5
2.1.3 Geologi	5
2.1.4 Klimatologi.....	5
2.1.5 Demografi.....	6
2.2 Sungai	7
2.2.1 Pengertian Sungai.....	7
2.2.2 Sungai Krukut	7
2.2.3 Kualitas Air Sungai	7
2.2.4 Parameter Kualitas Air Sungai.....	7
2.3 Pencemaran Air.....	11
2.3.1 Definisi Pencemaran Air	11
2.3.2 Sumber Pencemaran Air.....	11
2.3.3 Dampak Pencemaran Air	12
2.3.4 Pengendalian Pencemaran Air	12
2.3.5 Daya Tampung Beban Pencemar Air.....	12
2.4 Metode Pengukuran Laju Alir Sungai.....	12
2.5 Metode Pengawetan Sampel	13
2.6 Metode Analisa Data.....	15

2.6.1 Metode Neraca Massa	15
2.6.2 Metode Indeks Pencemaran	15
2.7 Penelitian Terdahulu	17
METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Kerangka Kerja Penelitian	22
3.3. Desain Penelitian.....	24
3.4 Metode Pengujian.....	24
3.4.1 Metode Penentuan Titik Sampling.....	24
3.4.2 Metode Pengambilan Contoh Air Sungai.....	26
3.5 Pengumpulan Data	26
3.5.1 Data Primer	26
3.6 Analisis Data	27
3.6.1 Metode Neraca Massa	27
3.6.2 Metode Indeks Pencemar	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran Umum Wilayah Studi	32
4.2 Analisis Kualitas Air Sungai Krukut.....	35
4.2.1 Kualitas Air Sungai Krukut.....	35
4.3 Sumber Pencemar Sungai Krukut	50
4.4 Potensi Beban Pencemaran	52
4.4.1 Beban Pencemaran <i>Non-Point Source</i>	53
4.4.2 Beban Pencemaran <i>Point Source</i>	55
4.5 Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Krukut dengan Metode Neraca Massa.....	57
4.6 Status Mutu Air Sungai Krukut.....	58
4.7 Perbandingan Hasil Status Mutu Sungai Krukut dengan Penelitian Terdahulu.....	61
4.8 Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai Krukut.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas Daerah Berdasarkan Kecamatan Kota Depok Tahun 2021.....	4
Tabel 2.2 Jumlah Penduduk Kota Depok Tahun 2017-2021	6
Tabel 2.3 Tabel Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas	8
Tabel 2.4 Tabel Cara Pengawetan dan Penyimpanan Sampel Air Sungai	14
Tabel 2.5 Tabel Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3.1 Tabel Lokasi Pengambilan Sampel.....	22
Tabel 3.2 Tabel Desain Penelitian	24
Tabel 3.3 Data analisis dan debit	28
Tabel 3.4 Data analisis dan debit	29
Tabel 3.5 Contoh penentuan IP untuk baku mutu X.....	30
Tabel 3.6 Contoh penentuan IP untuk baku mutu Y	31
Tabel 4.1 Koordinat Titik Sampling	32
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Debit Air Sungai Krukut	35
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Kualitas Air Sungai Krukut Depok.....	37
Tabel 4.4 Beban Pencemaran Eksisting Aktual dan Maksimum Sungai Krukut.....	51
Tabel 4.5 Potensi Beban Pencemar Non-Point Source Sektor Domestik Rumah Tangga .	54
Tabel 4.6 Faktor Emisi Industri Skala Kecil.....	56
Tabel 4.7 Potensi Beban Pencemar Point Source Industri Skala Kecil	56
Tabel 4.8 Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Krukut Aliran Gabungan.....	57
Tabel 4.9 Tabel Contoh Perhitungan Indeks Pencemar Titik Sampling 1.....	59
Tabel 4.10 Tabel Evaluasi Nilai Indeks Pencemar.	60
Tabel 4.11 Tabel Hasil Perhitungan Metode Indeks Pencemaran	60
Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Analisis Status Mutu Sungai Krukut dengan Peneliti Sebelumnya	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Wilayah Administrasi Kota Depok	5
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Kerangka Kerja Penelitian	23
Gambar 3.3 Contoh Lokasi Pengambilan air	25
Gambar 3.4 Titik Pengambilan Contoh Sungai	26
Gambar 3.5 Profil aliran sungai	28
Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Sungai Krukut.....	33
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Suhu.....	39
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Suhu.....	40
Gambar 4.4 Grafik Hasil Konsentrasi TDS	40
Gambar 4.5 Grafik Hasil Konsentrasi TSS	41
Gambar 4.6 Grafik Hasil Konsentrasi Keekeruhan	42
Gambar 4.7 Grafik Hasil Konsentrasi Daya Hantar Listrik.....	43
Gambar 4.8 Grafik Hasil Konsentrasi DO	46
Gambar 4.9 Grafik Hasil Konsentrasi COD	45
Gambar 4.10 Grafik Hasil Konsentrasi BOD	44
Gambar 4.11 Grafik Hasil Konsentrasi Ammonia.....	47
Gambar 4.12 Grafik Hasil Konsentrasi Nitrat (NO_3).....	48
Gambar 4.13 Grafik Hasil Konsentrasi Fosfat (PO_4).....	48
Gambar 4.14 Grafik Hasil Konsentrasi Total Coliform.....	49
Gambar 4.15 Grafik Status Mutu Sungai Krukut.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Kualitas Air Sungai Krukut	72
Lampiran 2 Perhitungan Beban Pencemar Aktual dan Beban Pencemar Maksimum Sungai Krukut.....	79
Lampiran 3 Perhitungan Potensi Beban Pencemaran <i>Non-Point Source</i>	95
Lampiran 4 Perhitungan Potensi Beban Pencemaran <i>Point Source</i>	97
Lampiran 5 Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Krukut Menggunakan Metode Neraca Massa	99
Lampiran 6 Status Mutu Sungai Krukut Menggunakan Metode Indeks Pencemaran.....	101