

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CILIWUNG HULU
KATULAMPA-KEDUNGHALANG KOTA BOGOR UNTUK
PARAMETER LOGAM BERAT DENGAN METODE INDEKS
PENCEMARAN**

TUGAS AKHIR



ICHLASUL MUSLIMIN

1202915012

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

JAKARTA

2022

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CILIWUNG HULU
KATULAMPA-KEDUNGHALANG KOTA BOGOR UNTUK
PARAMETER LOGAM BERAT DENGAN METODE INDEKS
PENCEMARAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Lingkungan**



ICHLASUL MUSLIMIN

1202915012

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

JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Ichlasul Muslimin

Nim : 1202915012

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Agustus 2022




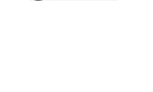
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ichlasul Muslimin
NIM : 1202915012
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Penentuan Status Mutu Air Sungai Ciliwung Hulu Katulampa-
Kedunghalang Kota Bogor Untuk Parameter Logam Berat Dengan
Metode Indeks Pencemaran

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Deffi Ayu Puspito Sari, STP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM ()
Pembimbing 2 : Diki Surya Irawan, ST, M.Si., IPM ()
Penguji 1 : Prisma Nursetyowati ST, MT., IPP ()
Penguji 2 : Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 10 Agustus 2022

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Penentuan Status Mutu Air Sungai Ciliwung Hulu Katulampa-Kedunghalang Kota Bogor Untuk Parameter Logam Berat Dengan Metode Indeks Pencemaran dengan baik dan tepat waktu.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis, diucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua tercinta Bapak Dinur Syafrianur, Ibu Dian Sucianti, dan Kakak Igmatiar Syafrianur atas dukungan berupa doa moril maupun materil.
2. 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.
3. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, STP., M.Agr.Sc., Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing pertama dan Bapak Diki Surya Irawan, ST, M.Si., IPM selaku Dosen Pembimbing kedua yang selalu memberikan dorongan dan bantuan selama menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie dan sebagai dosen penguji kedua pada tugas akhir.
5. Ibu Prismita Nursetyowati, ST, MT., IPP selaku dosen penguji pertama pada tugas akhir.
6. Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor, Unit Pelaksana Teknis Daerah Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Bogor, PT Analitika Kalibrasi Laboratorium, dan Masyarakat Kota Bogor yang telah mendukung untuk memberikan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Teman – teman Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2020 dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Disadari bahwa penyusunan tugas akhir masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritikan sebagai bahan perbaikan tugas akhir ini. Diharapkan gagasan tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 21 Juli 2022



Ichlasul Muslimin
1202915012

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Ichlasul Muslimin
NIM : 1202915012
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 Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CILIWUNG HULU KATULAMPA-
KEDUNGHALANG KOTA BOGOR UNTUK PARAMETER LOGAM BERAT
DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Tanggal : 10 Agustus 2022

Yang Menyatakan



**Ichlasul Muslimin
1202915012**

**PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI CILIWUNG HULU KATULAMPA-
KEDUNGHALANG KOTA BOGOR UNTUK PARAMETER LOGAM BERAT
DENGAN METODE INDEKS PENCEMARAN**

Ichlasul Muslimin

ABSTRAK

Sungai Ciliwung adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung yang mengalir melewati empat kota dan kabupaten yang kerap kali digunakan sebagai tempat pembuangan limbah untuk kegiatan domestik yang menghasilkan sampah rumah tangga dan kegiatan industri yang menghasilkan limbah cair. Logam berat menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Keberadaan Sungai Ciliwung begitu strategis sehingga masyarakat sekitar sungai banyak memanfaatkan badan air sungai untuk kegiatan rumah tangga, maka penggolongan status mutu air perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini melakukan analisis logam untuk mengetahui adanya logam, menentukan status mutu air sungai, dan memberikan rancangan kebijakan pengendalian pencemaran air dari segi pencemaran logam berat. Penelitian menggunakan analisis kuantitatif dengan pendekatan deskriptif mengenai kandungan logam berat pada DAS Ciliwung di Kota Bogor, dibandingkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menentukan indeks pencemaran DAS Ciliwung menggunakan Metode Indeks Pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 115 Tahun 2003 Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Status mutu air DAS Ciliwung di Kota Bogor sebagian besar memiliki status mutu kondisi baik namun terjadi penurunan kualitas menjadi tercemar sedang oleh merkuri. Kadar logam berat arsen dan timbal dibawah 0,01 mg/L, kadmium rentang 0,001 mg/L sampai 0,004 mg/L, merkuri rentang 0,0003 mg/L sampai 0,1 mg/L. rekomendasi yang dapat diajukan kepada pembuat kebijakan adalah melaksanakan pemantauan air sungai tambahan logam berat, melaksanakan inspeksi atau pengecekan langsung ke lapang, membuat inventarisasi bahan bagi industri logam berat, memberikan tindak tegas bagi swasta yang tidak menyediakan sarana prasarana pengolahan air limbah, memetakan sumber pencemaran air seperti *point source* dan *non-point source*, dan melaksanakan pembinaan mengenai bahaya logam berat.

Kata Kunci : Logam Berat, Ciliwung, Pencemaran, Indeks Pencemaran, Status Mutu, Pengendalian Pencemaran Air

***DETERMINATION OF WATER QUALITY STATUS OF THE CILIWUNG RIVER
UPSTREAM KATULAMPA-KEDUNGHALANG BOGOR CITY FOR HEAVY METAL
PARAMETERS USING THE POLLUTION INDEX METHOD***

Ichlasul Muslimin

ABSTRACT

The Ciliwung River is a watershed that flows through four cities and regencies and is often used as a waste disposal site for domestic activities that produce household waste and industrial activities that produce liquid waste. Heavy metals pose a threat to human health and the environment. The existence of the Ciliwung River is so strategic that the community around the river utilizes river water bodies for household activities, so the classification of water quality status needs to be done. The purpose of this research is to conduct metal analysis to determine the presence of metals, determine the quality status of river water, and provide a draft water pollution control policy in terms of heavy metal pollution. The research uses quantitative analysis with a descriptive approach regarding the content of heavy metals in the Ciliwung watershed in Bogor City, compared to Government Regulation Number 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management, determining the pollution index of the Ciliwung watershed using the Pollution Index Method based on the Decree of the Minister of Environment and Forestry Number 115 of 2003 Guidelines for Determining Water Quality Status. The water quality status of the Ciliwung watershed in Bogor City mostly has a good condition quality status but there is a decrease in quality to be moderately polluted by mercury. The levels of heavy metals arsenic and lead are below 0.01 mg/L, cadmium ranges from 0.001 mg/L to 0.004 mg/L, mercury ranges from 0.0003 mg/L to 0.1 mg/L. Recommendations that can be submitted to policy makers are to carry out additional river water monitoring of heavy metals, carry out inspections or checks directly to the field, make an inventory of materials for heavy metal industries, provide strict action for the private sector that does not provide wastewater treatment infrastructure, map sources of water pollution such as point sources and non-point sources, and carry out guidance on the dangers of heavy metals.

Keywords: Heavy Metals, Ciliwung, Pollution, Pollution Index, Quality Status, Water Pollution Control

DAFTAR ISI

UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai.....	5
2.2 Gambaran Umum Sungai Ciliwung.....	5
2.2.1 Kondisi Iklim.....	5
2.2.2 Tanah, Geologi, dan Topografi	6
2.2.3 Bentuk Wilayah dan Tata Guna Lahan	6
2.3 Pencemaran Air.....	6
2.4 Pencemaran Logam Berat	7
2.4.2 Pengertian Logam Berat	7
2.4.3 Toksisitas Logam Berat	8
2.4.4 Timbal (Pb).....	9
2.4.5 Merkuri (Hg)	9
2.4.6 Arsenik (As)	10
2.4.7 Kadmium (Cd).....	10
2.5 Status Mutu Air.....	11
3. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.2 Metode Penelitian.....	19
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	19

3.3.1 Waktu Penelitian.....	19
3.3.2 Lokasi Penelitian.....	19
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.4.1 Observasi Lapangan.....	22
3.4.2 Studi Literatur.....	22
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	22
3.4.6 Pengawetan Sampel.....	25
3.4.7 Penjaminan dan Pengendalian Mutu Sampel.....	25
3.4.8 Titik Pengambilan Contoh Air Sungai.....	25
3.4.9 Penentuan Debit Air.....	26
3.4.10 Pengumpulan Data.....	27
3.5 Teknik Analisis Data.....	28
3.5.1 Penentuan Kadar Logam.....	28
3.5.2 Penentuan Status Mutu Air.....	30
3.5.3 Metode Indeks Pencemaran.....	31
3.5.4 Prosedur Penggunaan Indeks Pencemaran.....	32
3.5.5 Strategi Pengendalian Pencemaran Air.....	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Identifikasi Sungai Ciliwung Kota Bogor.....	40
4.1.1 Lokasi Pengambilan Contoh.....	40
4.1.2 Kondisi Eksisting Sungai.....	43
4.1.3 Kondisi Hidrolis Sungai.....	48
4.2 Kualitas Air Sungai.....	50
4.2.1 Arsen.....	51
4.2.2 Kadimum.....	52
4.2.3 Timbal.....	53
4.2.4 Merkuri.....	54
4.3 Analisis Status Mutu Air Sungai.....	56
4.3.2 Pengendalian Pencemaran Air Sungai.....	58
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 2 Peta Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane	20
Gambar 3 Peta Wilayah Sungai Ciliwung	20
Gambar 4 Lokasi Penelitian	22
Gambar 5 Alat Pengambil Sampel	24
Gambar 6 Titik pengambilan contoh air	26
Gambar 7 Titik pengukuran debit	27
Gambar 8 Inductively Couple Plasma	28
Gambar 9 Mercury Analyzer M-7600	30
Gambar 10 Kuadran SWOT	33
Gambar 11 Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai Ciliwung	42
Gambar 12 Pengambilan Contoh Uji Air Sungai Ciliwung	43
Gambar 13 Debit Air Sungai Ciliwung	49
Gambar 14 Current Meter	50
Gambar 15 Konsentrasi Arsen DAS Ciliwung Kota Bogor	52
Gambar 16 Konsentrasi Kadmium DAS Ciliwung Kota Bogor	53
Gambar 17 Konsentrasi Timbal DAS Ciliwung Kota Bogor	54
Gambar 18 Konsentrasi Merkuri DAS Ciliwung Kota Bogor	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Alat Pengambilan Sampel	23
Tabel 2 Bahan Pengambilan Sampel	24
Tabel 3 Perbandingan antara ICP-OES dan AAS	29
Tabel 4 Metode Standar	30
Tabel 5 Matriks dalam Analisis SWOT	35
Tabel 6 Indikator SWOT Pengendalian Pencemaran Air	36
Tabel 7 Klasifikasi dan Bobot Nilai Indikator Pengendalian Pencemaran Air	37
Tabel 8 Titik Lokasi dan Titik Koordinat	40
Tabel 9 Informasi Pengambilan Contoh	44
Tabel 10 Jumlah Curah Hujan Kota Bogor 2020	46
Tabel 11 Debit Sungai Ciliwung	49
Tabel 12 Baku Mutu Air Kelas II	51
Tabel 13 Rekapitan Indeksi Pencemaran Air Sungai Ciliwung Kota Bogor	57
Tabel 14 Hasil Analisis Indikator Pengendalian Pencemaran Sungai Ciliwung	59
Tabel 15 Analisis Penilaian Indikator Pengendalian Pencemaran Sungai Ciliwung	62
Tabel 16 Matriks Identifikasi Strategi Kebijakan Pengendalian Pencemaran Air	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Debit Sungai Ciliwung 10 Tahun Terakhir.....	77
Lampiran 2 Hasil Pengukuran Parameter.....	78
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran.....	79
Lampiran 4 Laporan Hasil Uji Kualitas Air Minggu Pertama	83
Lampiran 5 Laporan Hasil Uji Kualitas Air Minggu Kedua	87
Lampiran 6 Laporan Hasil Uji Kualitas Air Minggu Ketiga.....	91
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	95
Lampiran 8 Pemantauan Kualitas Air Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor.....	98
Lampiran 9 Laporan Status Mutu Air Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor	101
Lampiran 10 Pengawasan Izin Lingkungan Hidup	102
Lampiran 11 Dokumen Lingkungan.....	108
Lampiran 12 Pembinaan dan Partisipasi Masyarakat.....	109