

TESIS
ANALISIS INDEKS KUALITAS AIR SUNGAI
GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO DALAM
UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI



Oleh:

Nama: Hayat Tulloh Husaini
NPM: 21065020002

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025

TESIS

**ANALISIS INDEKS KUALITAS AIR SUNGAI
GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO DALAM
UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI**



Oleh:

Nama: Hayat Tulloh Husaini

NPM: 21065020002

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

**ANALISIS INDEKS KUALITAS AIR SUNGAI GEMBOLO KABUPATEN
MOJOKERTO DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI**

TESIS

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Magister Sains (M.Si)
Program Studi Ilmu Lingkungan**

Diajukan Oleh:

Nama: Hayat Tulloh Husaini
NPM: 21065020002

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS INDEKS KUALITAS AIR SUNGAI GEMBOLO KABUPATEN
MOJOKERTO DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI**

Diajukan Oleh:

Nama: Hayat Tulloh Husaini
NPM: 21065020002

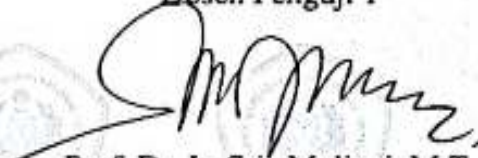
**Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Tesis Fakultas Teknik Program Studi Magister
Ilmu Lingkungan Universitas Pembangunan Veteran Jawa Timur
Pada Tanggal 11 April 2025**

Menyetujui,

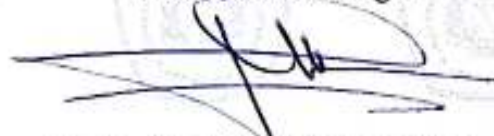
Dosen Pembimbing 1


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126199403 2 001

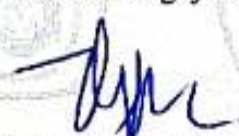
Dosen Penguji 1


Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112198903 2 001

Dosen Pembimbing 2


Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T.
NIP. 19651208199103 1 001

Dosen Penguji 2


Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.
NIP. 19661130199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403199103 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hayat Tulloh Husaini
NPM : 2106502002
Program : Magister (S2)
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan
Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains UPN Veteran Jawa Timur

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tesis ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dandisebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 April 2025

Yang membuat pernyataan

A yellow rectangular meter stamp with a red border. It features a Garuda emblem at the top center. The text on the stamp includes 'METERAN TEMPEL' and a unique code 'ACBAJX583745139'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Hayat Tulloh Husaini

21065020002

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NO	PENELITI			
1	Nama Lengkap	Hayat Tulloh Husani		
2	NPM	21065020002		
3	Tempat, Tanggal Lahir	Surabaya, 23 Juli 1994		
4	Alamat	Ds Balonggarut RT 04 RW 02, Kec. Krembung. Kab. Sidoarjo, Jawa Timur		
5	No. HP	0857 55555 268		
6	Email	hayattulloh17@gmail.com		
PENDIDIKAN				
No.	Nama Universitas/ Sekolah	Jurusan	Tahun	Keterangan
1	Fakultas Teknik dan Sains – Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur	S2 Magister Ilmu Lingkungan	2021-2025	Lulus
2	Fakultas Teknik – Universitas PGRI Adi Buana Surabaya	S1 Teknik Lingkungan	2014-2018	Lulus
3	SMK N 5 Surabaya	Kimia Analis	2009-2013	Lulus
4	SMP N 42 Surabaya	-	2006-2009	Lulus
5	SD KH Abdullah Ubaid 1	-	2000-2006	Lulus
TUGAS AKADEMIK				
No.	Kegiatan	Tempat/ Judul	Tahun	
1	Tesis	Analisis Indeks Kualitas Air Sungai Gembolo Kabupaten Mojokerto dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai	2025	
2	Skripsi	Pengaruh Debit Terhadap Penurunan Kadar Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) menggunakan Ferrolite dan Zeolit Pada Air Tanah	2018	
3	Karya Tulis	Pennggunaan Metode Biotrickling Filter dalam Mengatasi Polutan Gas Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	2016	
NO	IDENTITAS ORANG TUA			
1	Nama	Ahmad Bahri		
2	Alamat	Jl Tembok Dukuh 5/34 Bubutan - Surabaya		
3	Telepon	0877 03247 700		
4	Pekerjaan	Wiraswasta		

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, dengan limpahan rahmat dan ridhoNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister lingkungan (M.Ling) program studi magister ilmu lingkungan pada fakultas teknik dan sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim Surabaya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan perlu penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan dan kemudahan sejak awal sampai penyusunan penelitian.

Dalam penelitian ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkannya,

Surabaya, 11 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL TESIS	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Kabupaten Mojokerto	4
2.1.2 Sungai Gembolo Kabupaten Mojokerto	7
2.1.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
2.1.4 Pencemaran Air	8
2.1.5 Sumber Pencemaran Air	10
2.1.6 Indikator Pencemaran Air.....	11
2.2 Landasan Teori	19
2.2.1 Penentuan Lokasi dan Titik Pengambilan Sampel Air.....	19
2.2.2 Penentuan Status Mutu Air	19
2.2.3 Penentuan Status Mutu Air Metode STORET.....	19
2.2.4 Penentuan Status Mutu Air Metode Indeks Pencemar (IP)	21

2.2.5 Indeks Keanekaragaman menggunakan Shannon-Wiener	24
2.2.6 Pengendalian Pencemaran Air	26
2.2.7 Strategi Pengendalian Pencemaran Air dengan Konsep Ekohidraulika Sungai	27
2.3 Hasil Penelitian Sebelumnya	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Metode dan Kerangka Penelitian	32
3.2 Hipotesis	34
3.3 Ruang Lingkup Penelitian	34
3.4 Lokasi Penelitian	35
3.5 Pengamatan Penelitian	39
3.6 Jenis dan Sumber Data	39
3.7 Teknik Pengambilan Data Sampel Kualitas Air Sungai	39
3.8 Teknik Analisis Data	40
3.9 Jadwal Pelaksanaan	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Identifikasi Kualitas Air Sungai Gembolo	45
4.1.1 Suhu	45
4.1.2 TSS (Total Suspended Solid)	47
4.1.3 Derajat Keasaman (pH)	48
4.1.4 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	50
4.1.5 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	52
4.1.6 BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	54
4.1.7 NH ₃ (Amonia)	56
4.1.8 PO ₄ (Fosfat)	57
4.1.9 Bakteri Coliform Total	59
4.1.10 Benthos	60
4.2 Penentuan Status Mutu Air Sungai Gembolo dengan Metode STORET dan Indeks Pencemaran (IP)	67
4.2.1 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode STORET	67
4.2.2 Penentuan Status Mutu Air dengan Metode (IP)	71
4.3 Uji Hubungan Korelasi Indeks Kimia dan Biologi	73

4.3.1 Uji Korelasi Pearson	73
4.3.2 Uji Signifikansi	74
4.4 Pemetaan dan Upaya Strategu Pengendalian Kualitas Air Sungai	
Gembolo	76
4.4.1 Pemetaan dengan Menggunakan Aplikasi Arc GIS	76
4.4.1.1 Pemetaan Metode STORET	76
4.4.1.2 Pemetaan Metode IP	77
4.4.1.3 Pemetaan Metode Shanonnnon-Wiener	78
4.4.2 Upaya Strategi Pengendalian Pencemaran Kualitas Air Sungai	
Gembolo Dengan Konsep Ekohidraulika	79
4.4.2.1 Kondisi Aspek Hidraulik dan Ekologi Air Sungai	80
4.4.2.2 Peta Segmen Sungai Gembolo.....	83
4.4.2.2 Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	89
5.2 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	95
Lampiran 1 Data Foto Pengambilan Sampel	95
Lampiran 2 Data Tabel Hasil Pengujian Laboratorium.....	100
Lampiran 3 Gambar dan Refrensi Pengujian Benthos	102
Lampiran 2 Sertifikat Hasil Pengujian Laboratorium	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penentuan sistem nilai status mutu air Jumlah contoh.....	21
Tabel 2.2 Kriteria penilaian berdasarakan indeks keanekaragaman.....	25
Tabel 2.3 Kriteria kualitas air berdasarkan indeks diversitas Shanon-Wiener	25
Tabel 3.1 Metode Analisis parameter Kualitas Air.....	40
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan.....	44
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran TSS	47
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran pH	49
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran <i>Dissolved Oxygen</i>	51
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran <i>Chemical Oxygen Demand</i>	52
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran <i>Biological Oxygen Demand</i>	54
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran NH ₃ (Amonia)	56
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran PO ₄ (Fosfat)	58
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Bakteri <i>Coliform</i> total.....	59
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman (H').....	61
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Indeks Dominansi (D)	62
Tabel 4.12 Tabel Jenis Spesies Benthos di Sungai Gembolo	63
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan metode STORET pada Sungai Gembolo	67
Tabel 4.14 Rekap Status Mutu Air Sungai Gembolo Metode STORET	70
Tabel 4.15 Rekap Status Mutu Air Sungai Gembolo Metode IP 1	71
Tabel 4.16 Rekap Status Mutu Air Sungai Gembolo Metode IP 2.....	71
Tabel 4.17 Nilai Indeks Skor antara metode.....	73
Tabel 4.18 Korelasi Pearson antar Metode	74
Tabel 4.19 Hasil Uji Signifikansi.....	75
Tabel 4.20 Kondisi Aspek Hidrauli dan Ekologi Air Sungai Gembolo.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Wilayah Kabupaten Mojokerto	6
Gambar 2.2 Pernyataan Indeks pada suatu Peruntukan	22
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	33
Gambar 3.2 Titik Lokasi Sungai Gembolo Kabupaten Mojokerto	37
Gambar 3.3 Diagram Persebaran Kegiatan/ Industri Sungai Gembolo	38
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Suhu	46
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran TSS	48
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran pH	50
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran <i>Dissolved Oxygen</i>	51
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran <i>Chemical Oxygen Demand</i>	53
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran <i>Biological Oxygen Demand</i>	55
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran NH ₃ (Amonia)	57
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran PO ₄ (Fosfat)	58
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Bakteri <i>Coliform</i> total	60
Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman (H')	61
Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Indeks Dominansi (D)	63
Gambar 4.12 Grafik Nilai STORET pada Sungai Gembolo	70
Gambar 4.13 Grafik Nilai IP pada Sungai Gembolo	72
Gambar 4.14 Pemetaan Metode STORET	76
Gambar 4.15 Pemetaan Metode IP	77
Gambar 4.16 Pemetaan Metode Shannon-wiener	78
Gambar 4.17 Peta Segmen Sungai Gembolo	82

ANALISIS INDEKS KUALITAS AIR SUNGAI GEMBOLO KABUPATEN MOJOKERTO DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR SUNGAI

Hayat Tulloh Husaini

Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT.

ABSTRAK

Sungai Gembolo memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat. Namun, aktivitas industri, pertanian intensif, dan permukiman telah menyebabkan penurunan kualitas air akibat masuknya berbagai bahan pencemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter fisika, kimia, dan biologi; menganalisis indeks kualitas air serta tingkat pencemaran; dan merumuskan strategi pengendalian pencemaran air di Sungai Gembolo, Kabupaten Mojokerto. Pengambilan sampel dilakukan di lima titik sepanjang aliran sungai dari hulu ke hilir, dengan pengujian parameter kualitas air. Status pencemaran dianalisis menggunakan metode STORET, Indeks Pencemaran (IP), dan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*. Strategi pengendalian dirumuskan melalui pendekatan analisis Ekohidraulika. Pendekatan yang digunakan untuk menggabungkan aspek fisik dan biologis dalam pengelolaan aliran sungai, guna mencapai keseimbangan antara kebutuhan manusia dan keberlanjutan ekosistem perairan. Berdasarkan metode STORET, kualitas air di titik 1 dikategorikan tercemar ringan, titik 2 tercemar sedang, dan titik 3 hingga 5 tergolong tercemar berat. Sementara itu, hasil metode IP menunjukkan titik 1 dalam kondisi baik, dan titik 2 hingga 5 termasuk dalam kategori tercemar ringan. Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* menunjukkan nilai sedang di seluruh titik, tanpa dominansi spesies makrozoobenthos tertentu, yang mencerminkan ekosistem benthik yang masih relatif stabil. Berdasarkan hasil tersebut, strategi pengendalian pencemaran disesuaikan dengan kondisi setiap segmen untuk mencapai pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Dengan pemantauan yang efektif, teknologi pengolahan yang tepat, serta pendekatan berbasis masyarakat, kualitas air di Sungai Gembolo dapat dijaga dan dipertahankan untuk mendukung ekosistem yang sehat.

Kata kunci: Sungai Gembolo, Storet, IP, *Shannon-Wiener*, Ekohidraulik

WATER QUALITY INDEX ANALYSIS OF GEMBOLO RIVER, MOJOKERTO REGENCY FOR RIVER POLLUTION CONTROL

Hayat Tulloh Husaini

Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

Dr. Ir. Hendrata Wibisana, MT.

ABSTRACT

The Gembolo River plays a crucial role in supporting food security and the community's economy. However, industrial activities, intensive agriculture, and settlements have led to a decline in water quality due to the influx of various pollutants. This research aims to identify physical, chemical, and biological parameters; analyze water quality indices and pollution levels; and formulate water pollution control strategies for the Gembolo River in Mojokerto Regency. Samples were taken at five points along the river from upstream to downstream, and water quality parameters were tested. The pollution status was analyzed using the STORET method, the Pollution Index (IP), and the Shannon-Wiener diversity index. Control strategies were formulated using an Ecohydraulics analysis approach. This approach is used to integrate physical and biological aspects in river flow management, to achieve a balance between human needs and the sustainability of aquatic ecosystems. Based on the STORET method, water quality at point 1 was categorized as lightly polluted, point 2 as moderately polluted, and points 3 to 5 as heavily polluted. Meanwhile, the IP method showed point 1 in good condition, and points 2 to 5 in the lightly polluted category. The Shannon-Wiener diversity index showed moderate values at all points, without dominance of specific macrozoobenthos species, reflecting a relatively stable benthic ecosystem. Based on these results, pollution control strategies are tailored to the conditions of each segment to achieve sustainable water resource management. With effective monitoring, appropriate treatment technologies, and community-based approaches, the water quality of the Gembolo River can be maintained and preserved to support a healthy ecosystem.

Keywords: Gembolo River, STORET, Pollution Index (IP), Shannon-Wiener, Ecohydraulics