

SKRIPSI

IDENTIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI

KALIMAS MENGGUNAKAN

PEMODELAN QUAL2KW



Oleh :

MUHAMMAD RIZAL PAMBUDI

17034010029

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM

SURABAYA

TAHUN 2023

SKRIPSI
IDENTIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI
KALIMAS MENGGUNAKAN
PEMODELAN QUAL2KW



Oleh
MUHAMMAD RIZAL PAMBUDI

17034010029

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA

TAHUN 2023

LEMBAR PENGESAHAN
Skripsi / Tugas Akhir

**IDENTIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI KALIMAS
MENGGUNAKAN PEMODELAN QUAL2KW**

Oleh:

Muhammad Rizal Pambudi

17034010029

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Pengaji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal: 17 Januari 2023

Pembimbing I,

Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS

NIP. 196006011987031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizal Pambudi
NIM : 17034010029
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : IDENTIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI KALIMAS MENGGUNAKAN PEMODELAN QUAL2KW

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan



(M Rizal Pambudi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunianya, sehingga saya mampu menyusun laporan tugas akhir (TA) dengan lancar dan baik. Laporan tugas akhir ini yang mempunyai judul “Identifikasi Kualitas Air Sungai Kalimas Menggunakan Pemodelan Qual2kw” memiliki tujuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Tentunya penulis mengakui skripsi yang disusun ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulias menerima segala masukan, saran, dan kritik yang positif dan membangun dari semua pihak dalam upaya memperbaiki skripsi ini.

Dalam usaha membuat laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga alangkah baiknya penulis menyelipkan kata terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang melalui karunianya telah memberikan kelancaran, kesehatan, dan ketegaran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tersayang yang selalu memberikan support dan doa kelancaran.
3. Ibu DR. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Koordinator Prodi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Ir. Yayok Suryo Purnomo, MS selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu dan membimbing sejak awal penentuan ide sampai laporan akhir
6. Pihak Dinas Lingkungan Hidup khususnya Ibu Tiorina, ST yang telah membantu dalam penyajian data historis Sungai Kalimas
7. Pihak Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga khususnya Bapak Dhimas yang telah membantu dalam penyajian data terkait saluran drainase
8. Kakak Rosida Chasna, ST yang telah membantu dalam program QUAL2Kw

9. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2017 yang bersedia membantu untuk bertukar pikiran, memberikan pendapat

Penulis sadar terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, maka dari itu tentunya pendapat dan kritik yang positif diharapkan dari semua pihak. Sebagai penutup, penulis berharap supaya laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kalangan akademisi untuk dijadikan sebagai bahan referensi. Tak lupa juga, sekali lagi penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam laporan ini terdapat kata-kata atau kalimat yang kurang dapat dipahami atau kurang berkenan

Surabaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.1.1 Air Sungai	5
2.1.2 Sungai Kalimas	5
2.1.3 Kriteria Kualitas Air Sungai	6
2.1.4 Sumber Pencemaran Air Sungai	8
2.1.5 Pemurnian Alami (<i>Self Purification</i>) Air Sungai	9
2.1.6 Karakteristik Hidrolis Sungai Kalimas	10
2.1.7 Karakteristik Klimatologi Sungai Kalimas	10
2.1.8 pH (Derajat Keasaman)	11
2.1.9 COD	11
2.1.10 BOD	11
2.1.11 Suhu	12
2.1.12 TSS (Total Suspended Solid)	12
2.2 Landasan Teori	13

2.2.1	Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan.....	13
2.2.2	Model QUAL2KW.....	14
2.3	Hasil Penelitian Sebelumnya	19
BAB 3		23
METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Kerangka Penelitian.....	23
3.2	Peta Lokasi.....	25
3.3	Bahan dan Alat.....	29
3.3.1	Data Tetap	29
3.3.2	Alat Penelitian.....	29
3.3.3	Bahan Penelitian.....	30
3.4	Cara Kerja	30
3.4.1	Proses persiapan penelitian	30
3.4.2	Pengambilan sampel.....	30
3.4.3	Pengawetan Sampel.....	31
3.5	Variabel.....	31
3.5.1	Variabel Tetap	31
3.5.2	Variabel Bebas	31
3.5.3	Variabel Output	32
3.6	Analisis	32
3.6.1	Pengambilan Sampel Air.....	32
3.6.2	Pengujian Sampel.....	32
3.6.3	Analisa Data dalam Pemodelan QUAL2KW	33
3.7	Jadwal Pelaksanaan.....	35
BAB 4		36
HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Kondisi Eksisting Kualitas Sungai Kalimas	36
4.1.1	Identifikasi Kondisi Eksisting Kualitas Sungai Kalimas	36
4.1.1.1	pH	39
4.1.1.2	Suhu.....	39
4.1.1.3	Chemical Oxygen Demand (COD)	40
4.1.1.4	Biological Oxygen Demand (BOD).....	41

4.1.1.5	Total Suspended Solid (TSS)	42
4.2	Pembentukan Pemodelan	43
4.2.1	Identifikasi Kondisi Eksisting Kualitas Sungai Kalimas	43
4.2.2	Penginputan Data - Data	44
4.2.3	Kalibrasi Pemodelan dan Input Nilai Parameter	45
4.3	Simulasi Skenario Kualitas Air Sungai Kalimas	49
4.3.1	Skenario 1.....	52
4.3.2	Skenario 2.....	53
4.3.3	Skenario 3.....	54
4.4	Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Kalimas.....	55
4.5	Tingkat Pencemaran	60
BAB 5		63
KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN A		71
HASIL ANALISA DAN PENGUKURAN		71
LAMPIRAN B		81
PERHITUNGAN		81
LAMPIRAN C		93
DOKUMENTASI		93
LAMPIRAN D		95
HASIL ANALISA LAB		95

DAFTAR TABEL

Tabel 1-1 Peruntukan Kelas Sungai.....	7
Tabel 2-2 Peruntukan Kelas Sungai.....	7
Tabel 2-3 Perbandingan antara Program QUAL2E, QUAL2K, dan QUAL2KW 16	
Tabel 2-4 Hasil Penelitian Sebelumnya	19
Tabel 3-1 Pembagian Segmentasi Sungai Kalimas	26
Tabel 3-2 Pengawetan Sampel	31
Tabel 3-3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	35
Tabel 4 - 1 Data Primer Parameter Kualitas Air Sungai Kalimas.....	37
Tabel 4 - 2 Kelas Baku Mutu Air Sungai	38
Tabel 4 - 3 Parameter dalam QUAL2Kw beserta Satuannya	45
Tabel 4 - 4 Rentang Nilai Koefisien	46
Tabel 4 - 5 Beban Pencemaran Sungai Kalimas Skenario 1.....	55
Tabel 4 - 6 Beban Pencemaran Sungai Kalimas Skenario 3.....	56
Tabel 4 - 7 Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Kalimas	56
Tabel 5 - 1 Hasil Skenario Parameter COD dan BOD.....	63
Tabel 5 - 2 Hasil Skenario Parameter pH	64
Tabel 5 - 3 Hasil Skenario Parameter Suhu dan TSS	64
Tabel A - 1 Tabel Data Kedalaman Air Rata-Rata Sungai Kalimas	71
Tabel A - 2 Tabel Lebar Penampang Basah Sungai Kalimas	71
Tabel A - 3 Tabel Data Panjang Tiap Segmen Sungai Kalimas	72
Tabel A - 4 Tabel Perhitungan Debit Air Sungai Kalimas	72
Tabel A - 5 Tabel Hasil Analisa Parameter Kimia Fisika Sungai Kalimas	73
Tabel A - 6 Tabel Data Non Point Sources.....	74
Tabel A - 7 Tabel Data Point Sources	75
Tabel A - 8 Tabel Data Hasil Skenario Program QUAL2Kw	76

Tabel B - 1	Hasil Proyeksi Penduduk 5 Tahun.....	82
Tabel B - 2	Data Fasilitas Umum Sekitar Sungai Kalimas.....	83
Tabel B - 3	Jumlah Air Limbah Fasilitas Domestik	84
Tabel B - 4	Saluran Pembuangan Tiap Masjid	84
Tabel B - 5	Debit Air Limbah Tiap Kategori Hotel.....	85
Tabel B - 6	Debit Air Limbah Tiap Hotel	85
Tabel B - 7	Saluran Pembuangan Tiap Hotel	86
Tabel B - 8	Debit Air Limbah Tiap Saluran	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Segmentasi Sungai Kalimas.....	6
Gambar 2-2 Pembagian Segemen Pemodelan QUAL2KW	18
Gambar 3-1 Kerangka Penelitian.....	23
Gambar 3-2 Kerangka Penelitian	24
Gambar 3-3 Kerangka Penelitian	25
Gambar 3-4 Segmen AB	27
Gambar 3-5 Segmen BC	28
Gambar 3-6 Segmen CD	28
Gambar 3-7 Titik Pengambilan Sampel	30
Gambar 4 - 1 Hubungan antara pH dengan titik sampling terhadap baku mutu pH	39
Gambar 4 - 2 Hubungan antara suhu dengan titik sampling terhadap baku mutu suhu.....	40
Gambar 4 - 3 Hubungan antara COD dengan titik sampling terhadap baku mutu COD.....	41
Gambar 4 - 4 Hubungan antara BOD dengan titik sampling terhadap baku mutu BOD.....	42
Gambar 4 - 5 Hubungan antara TSS dengan titik sampling terhadap baku mutu TSS	43
Gambar 4 - 6 Hubungan Jarak dan Kedalaman Antara Data Eksisting dengan Output QUAL2Kw	47
Gambar 4 - 7 Hubungan Jarak dan Kecepatan Antara Data Eksisting dengan Output QUAL2Kw	48
Gambar 4 - 8 Grafik Hubungan Nilai Parameter Input QUAL2Kw dengan Lokasi per Titik	49
Gambar 4 - 9 Grafik Hubungan Titik Sampling dengan Kadar COD pada tiap Skenario	50
Gambar 4 - 10 Grafik Hubungan Titik Sampling dengan Kadar BOD pada tiap Skenario	50

Gambar 4 - 11 Grafik Hubungan Titik Sampling dengan Nilai pH pada tiap Skenario	51
Gambar 4 - 12 Grafik Hubungan Titik Sampling dengan Nilai TSS pada tiap Skenario	51
Gambar 4 - 13 Grafik Hubungan Titik Sampling dengan Nilai TSS pada tiap Skenario	52
Gambar 4 - 14 Grafik Hubungan Daya Tampung Beban Pencemaran COD pada Titik Sungai Tertentu.....	57
Gambar 4 - 15 Grafik Hubungan Daya Tampung Beban Pencemaran BOD pada Titik Sungai Tertentu.....	57
Gambar 4 - 16 Grafik Hubungan Daya Tampung Beban Pencemaran TSS pada Titik Sungai Tertentu.....	58

ABSTRAK

Sungai Kalimas adalah salah satu sungai yang melalui Kota Surabaya. Sungai ini merupakan pecahan anak Sungai Surabaya. Terdapat beberapa fungsi dari sungai ini yaitu sebagai salah satu saluran drainase utama, lokasi memancing. Dari data kualitas air yang dihimpun oleh DLH Kota Surabaya, kualitas air sungai kalimas termasuk ke dalam kelas III. Rancangan Pembangunan Menengah Jangka Menengah Daerah Tahun 2020-2025 menyebutkan bahwa Sungai Kalimas digunakan untuk sebagai sarana transportasi sungai dan sarana pariwisata. Sedangkan dalam Permen LH No. 5 Tahun 2021, baru sungai kelas II yang dapat digunakan sebagai sarana pariwisata. Dikarenakan hal tersebut, diperlukan upaya atau studi apakah Sungai Kalimas dapat memenuhi kualitas air sesuai baku mutu kelas II, seberapa tingkat pencemaran yang ada di badan sungai, juga harus perlu diketahui tingkat daya tampung maksimal pada Sungai Kalimas. Salah satu langkah yang pertama yang perlu dilakukan adalah identifikasi kualitas Sungai Kalimas menggunakan metode Pemodelan QUAL2KW, dengan 3 skenario untuk memperhitungkan kalibrasi masing - masing parameter, nilai parameter pada tahun yang akan datang, serta kondisi alami Sungai Kalimas tanpa masukan beban pencemar.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa saat ini Sungai Kalimas berada dalam kelas III, dan mempunyai daya tampung beban pencemaran Sungai Kalimas untuk parameter BOD adalah 1294 kg/hari sampai 7293 kg/hari ; parameter COD adalah 478 kg/hari sampai 944 kg/hari ; parameter TSS adalah 25799 kg/hari sampai 257389 kg/hari

Kata Kunci : Sungai Kalimas, Kualitas Air Sungai Kalimas, Daya Tampung Beban pencemaran, Pemodelan QUAL2Kw

ABSTRACT

Kalimas River is one of the rivers that passes through the city of Surabaya. This river is a tributary of the Surabaya River. There are several functions of this river, namely as one of the main drainage channels, fishing locations. From the water quality data collected by DLH Surabaya City, Kalimas river water quality is included in class III. The 2020-2025 Regional Medium-Term Development Plan states that the Kalimas River is used as a means of river transportation and tourism facilities. Meanwhile, in Permen LH No. 5 of 2021, only class II rivers can be used as tourism facilities. Because of this, efforts or studies are needed whether the Kalimas River can meet the water quality according to class II quality standards, what level of pollution is in the river body, it is also necessary to know the maximum capacity level of the Kalimas River. One of the first steps that needs to be taken is to identify the quality of the Kalimas River using the QUAL2KW Modeling method, with 3 scenarios to take into account the calibration of each parameter, parameter values in the coming year, and the natural conditions of the Kalimas River without pollutant load input.

The results from this research shows that Kalimas River is on the class III of water quality, and the river has capacity of pollution load of BOD between 1,29 kg/day and 7,29 kg/hari ; COD between 0,48 kg/day and 5,62 kg/ day ; TSS between 257,12 and 257,99 kg/day

Keywords : Kalimas River, Water Qualities of Kalimas River, Capacity of Pollution Load, QUAL2Kw Model