

# SKRIPSI



## **PENGENDALIAN KONSENTRASI AMMONIA ( $\text{NH}_3$ ) PADA SUNGAI BRANTAS DENGAN MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR QUAL2KW**

**DI SUSUN OLEH:**

**JACINTA FLORIDA DA CRUS SOARES PEREIRA**

**NIM: 15.26.011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2019**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG  
KAMPUS NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Jacinta Florida Da Crus Soares Pereira  
Nim : 15.26.011  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Pengendalian Konsentrasi Ammonia (NH<sub>3</sub>) Pada Sungai Brantas Dengan Menggunakan Model Kualitas Air Qual2kw

Telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program Studi Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada:

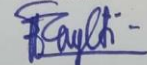
Hari : Rabu, 21 Agustus 2019  
Dengan Nilai : 85,3 (A)

**Panitia Ujian Skripsi**

Ketua

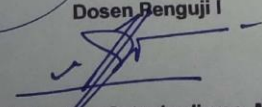
  
**Sudiro, ST, MT**  
NIP. Y. 103 9900327

Sekretaris

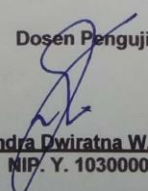
  
**Erni Yulianti, ST, MT**  
NIP.P. 1031300.469

**Tim Penguji**

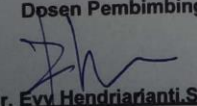
Dosen Penguji I

  
**Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc**  
NIP. 196106201991031002

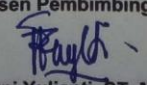
Dosen Penguji II

  
**Candra Dwiratna W, ST, MT**  
NIP. Y. 1030000349

Dosen Pembimbing I

  
**Dr. Ir. Evy Hendrianti, ST, M.MT**  
NIP. P. 1031300469

Dosen Pembimbing II

  
**Erni Yulianti, ST, MT**  
NIP.P. 1031300.469



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGENDALIAN KONSENTRASI AMMONIA (NH<sub>3</sub>) PADA SUNGAI  
BRANTAS DENGAN MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR QUAL2KW

Di susun oleh :

Jacinta Florida Da Crus Soares Pereira  
NIM: 1526011

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Evy Hendrianti, ST., M.MT  
NIP. P. 1031300469

Erni Yulianti, ST., MT  
NIP. P. 1031300469

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc  
NIP. 196106201991031002

Candra Dwiratna W., ST., MT  
NIP. Y. 1030000349

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



Sudito, ST., MT  
NIP. Y. 103 9900327

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Pengendalian Konsentrasi Ammonia (NH<sub>3</sub>) Pada Sungai Brantas Dengan Menggunakan Model Kualitas Air QUAL2KW”**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Lingkungan.

Dalam penyusunan skripsi ini, mungkin tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa bantuan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu penulis dalam penyelesaian skripsi serta dalam penyelesaian studi penulis di Institut Teknologi Nasional Malang, khususnya kepada:

1. Almarhum Ayah tercinta Bapa Francisco Soares Pereira yang telah memberikan kasih sayang, membimbing, mendidik, memberikan dukungan moril maupun materil semasa hidupnya serta memberikan doanya kepada saya dari Surga sana.
2. Mama tercinta Maria Yosephina Tuhala yang telah memberikan kasih sayang, membimbing, mendidik, memberikan dukungan moril maupun materil serta terus memberikan semangat agar saya dapat menyelesaikan kuliah tepat waktu.
3. Kakak- kakak tercinta Isaias Carvalho Pereira, Cristovao Apriliano Soares Pereira, Alcino Cahan Soares Ronald Hendriques Dos Santos Pereira, serta kedua adik tersayang Maria Anita Soares Pereira dan Lotario Malik Soares Pereira yang selalu membantu dalam mengembalikan *mood* yang terkadang *down* karena urusan perkuliahan dan lainnya.
4. Jose Luis De Carvalho dan Ludofina Pereira serta keluarga besar Pereira dan Tuhala yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta terus memberikan semangat agar saya dapat menyelesaikan kuliah tepat waktu

5. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
6. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang
7. Bapak Sudiro, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang
8. Ibu Dr. Ir. Evy Hendriarianti, ST.,M.MT selaku dosen Pembimbing I Skripsi yang telah banyak memberikan masukan ilmu, waktu dan semangat serta memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Erni Yulianti, ST.,MT selaku dosen Pembimbing II Skripsi yang telah banyak memberikan masukan ilmu, waktu dan semangat serta memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
10. Bapak ibu dosen Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membimbing dan mendidik selama 4 tahun penulis menempuh pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang.
11. Pihak Laboratorium Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menambah ilmu dan pengalaman selama menjadi Asisten.
12. Anak- anak Centes ( Ria Nahak, Indy Modo, Marchezzia Sutrisno, Helen Betti, dan Indria Stefany) yang selalu menemani masa perkuliahan saya dari awal masuk sampai sekarang.
13. Anak – anak Tulalit yang selalu ada disaat- saat yang tidak terduga, yang setia menemani dan membantu saya melewati masa – masa sulit selama perkuliahan.
14. Teman kos, jalan, makan dan belanja Lisa Lidia Wati yang telah menemani dan menyemangati disaat susah dan senang.
15. Anak- anak Cemara House yang telah membantu saya selama tinggal di Kos Cemara dan anak – anak Kontrakan Gunung yang telah membantu dan menemani *aunty* selama 4 tahun ini.

16. Partner skripsi saya Yohana Novita Diana yang telah membantu dan menemani saya selama penyusunan Skripsi ini.
17. Team Survey Brantas part 1 sampai 3 yang telah membantu dan menemani dalam pelaksanaan penelitian di Sungai Brantas.
18. Partner Laboratorium Ilham Imtiyaz Burhanuddin yang telah menemani saya melewati masa praktikum selama menjabat sebagai asisten dan menjadi tempat sharing tentang berbagai masalah yang saya hadapi. Partner di Himpunan dan IMTLI Faruk M. Djafaar dan Iksan Aman yang telah mengajarkan banyak hal tentang organisasi, membantu dan siap sedia disaat saya butuh bantuan dan menemani saya keliling Indonesia.
19. Teman- teman Teknik Lingkungan Angkatan 2015 yang telah berjuang bersama saya melewati suka duka perkuliahan selama 4 tahun ini.
20. Teman- teman Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) Institut Teknologi Nasional Malang yang telah menjadi rumah kedua dan tempat ternyaman untuk kembali ditengah semua kesibukan perkuliahan dan organisasi selama 4 tahun ini.
21. Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang yang telah membantu dan mengajarkan saya tentang organisasi, kekeluargaan, tanggung jawab, kepemimpinan, kedisiplinan dan manajemen waktu selama saya aktif terlibat dalam kegiatan di himpunan.
22. Dan semua teman – teman atau pihak – pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang melihat dan membaca skripsi ini.

Malang, Agustus 2019

Penyusu





## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jacinta Florida Da Crus Soares Pereira

NIM : 1526011

dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang disusun dan saya tulis dengan judul **“Pengendalian Konsentrasi Ammonia (NH<sub>3</sub>) Pada Sungai Brantas Dengan Menggunakan Model Kualitas Air Qual2kw”** adalah benar benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 21 Agustus 2019

Yang Menyatakan



**Jacinta Florida Da Crus Soares Pereira**  
1526011

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Evy Hendrianti, ST., M.MT  
NIP. P. 1031300469

Erni Yulianti, ST., MT  
NIP. P. 1031300469

---

---

Pereira, Jacinta., Hendriarianti, Evy., Yulianti, Erni. 2019. **PENGENDALIAN KONSENTRASI AMMONIA (NH<sub>3</sub>) PADA SUNGAI BRANTAS DENGAN MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR QUAL2KW** . Skripsi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.

---

---

### **ABSTRAK**

Peningkatan aktivitas penduduk di sempadan Sungai Brantas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya menghasilkan limbah yang menyebabkan penurunan kualitas air. Masuknya limbah ini mengakibatkan bahan organik menjadi berlebih, sehingga terjadi pemecahan Nitrogen dalam air. Dalam proses pemecahan Nitrogen, terjadi dekomposisi bahan organik yang membuat kandungan Ammonia dalam perairan meningkat. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian konsentrasi Ammonia di Sungai Brantas sehingga pencemaran air sungai dapat diatasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat strategi pengendalian konsentrasi Ammonia (NH<sub>3</sub>) pada Sungai Brantas dengan model kualitas air Qual2KW. Model kualitas air Qual2KW dapat membantu dalam proses penetapan daya tampung beban pencemaran Sungai Brantas untuk pengendalian pencemaran air. Hasil uji validasi model menunjukkan nilai  $X^2 < X^2$  hitung yaitu  $2,41378 < 11,0705$  sehingga model dapat digunakan untuk simulasi. Hasil simulasi yang menjadi prioritas untuk pengendalian kualitas air Sungai Brantas adalah skenario 3, dimana daya tampung beban pencemar berdasarkan skenario ini berkisar antara -55,68 kg/hari hingga 5.426,16 kg/hari. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas air Sungai Brantas adalah dengan meningkatkan pengawasan terhadap pembuangan air limbah ke sungai, pengelolaan kualitas air dengan pengelolaan sampah secara terpadu, pemantauan kualitas air, penataan daerah pemukiman warga di sempadan Sungai Brantas dengan pembuatan Instalasi Pengolahan Air Limbah, serta peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah.

---

---

Kata Kunci : Ammonia, Daya Tampung Beban Pencemar Nitrogen, Qual2KW, Sungai Brantas

---

---

---

---

Pereira, Jacinta., Hendriarianti, Evy., Yulianti, Erni. 2019. **CONTROLLING THE CONCENTRATION OF AMMONIA (NH<sub>3</sub>) IN THE BRANTAS RIVER BY USING QUAL2KW WATER QUALITY MODELS**. Skripsi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

---

---

#### **ABSTRACT**

Increased activity of the population in the Brantas River border to meet their needs produce waste which causes a decrease in water quality. This resulted in the influx of waste organic material becomes excessive, resulting in the breakdown of nitrogen in the water. Nitrogen in the breaking process, decomposition of organic material that makes the content of ammonia in the waters rise. Therefore, the necessary efforts to control the concentration of ammonia in the Brantas River that river water pollution can be addressed. This study aims to create control strategies concentrations of Ammonia (NH<sub>3</sub>) in the Brantas River water quality model Qual2KW. The Qual2KW water quality model can assist in the process of determining the capacity of the Brantas River pollution load to control water pollution. Model validation test results demonstrate the score of  $X^2 < X^2$  count is  $2.41378 < 11.0705$  so the model can be used for simulation. Simulation results are a priority for the Brantas River water quality control is the third scenario, where the pollutant load capacity under this scenario ranged from -55.68 kg/day up to 5426.16 kg/day. Control measures that can be done to improve the water quality of the Brantas River is to improve its supervision of the disposal of waste water into the river, water quality management with integrated waste management, water quality monitoring, structuring residential area residents in border Brantas River with manufacture Waste Water Treatment Plant, and increasing public knowledge and awareness about the importance of waste management.

---

---

**Keywords: Ammonia, Nitrogen Pollutant Load Capacity, Qual2KW, Brantas River**

---

---

## DAFTAR ISI

Lembar Berita Acara Ujian Skripsi	ii
Lembar Persetujuan	iii
Pernyataan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Grafik	xv
Daftar Lampiran	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sungai .....	5
2.2. Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air Sungai .....	6
2.3. Pencemaran Sungai .....	7
2.4. Nitrogen di Perairan .....	8
2.5. Ammonia di Perairan .....	10
2.6. Pengendalian Pencemaran Air' .....	11
2.7. Model Kualitas Air Sungai .....	12
2.7.1. Model Kualitas Air Qual2Kw .....	13
2.7.2. Kelebihan dan Kekurangan Qual2Kw .....	13

2.7.3.	Kebutuhan Data Qual2Kw .....	14
2.7.4.	Segmentasi Qual2Kw .....	15
2.8.	Beban Pencemaran Sungai .....	15
2.9.	Daya Tampung Beban Pencemar .....	16
2.10.	Teknik Pengambilan Sampel .....	16
2.10.1	Pemilihan Lokasi Pengambilan Sampel .....	17
2.10.2	Frekuensi Pengambilan Sampel Pengawetan Sampel .....	18
2.10.3	Pengawetan Sampel .....	19
2.11	Metode Analisis Sampel .....	21
2.12	Teknik Pengukuran Debit Aliran .....	22

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1.	Ide Studi .....	26
3.2.	Studi Literatur .....	26
3.3.	Jenis Penelitian .....	26
3.4.	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	27
3.5.	Variabel Penelitian .....	27
3.6.	Peralatan .....	27
3.7.	Penentuan dan Penetapan Objek Penelitian .....	27
3.8.	Sistem Sungai Brantas .....	32
3.9	Jenis Data .....	36
3.10.	Teknik Pengambilan Sampel .....	36
3.11	Pengukuran Debit Air Sungai .....	37
3.12.	Teknik Analisa Data .....	37
3.12.1.	Pembuatan Model .....	38
3.12.2.	Teknik Simulasi .....	39
3.12.3.	Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai	40
3.13.	Kerangka Penelitian .....	41
3.14.	Rencana Penjadwalan Penelitian .....	43

## **BAB IV GAMBARAN UMUM**

4.1 Gambaran Umum Provinsi Jawa Timur .....	44
4.1.1 Administrasi.....	44
4.1.2 Kondisi Topografi .....	44
4.1.3 Tata Guna Lahan .....	45
4.2 Deskripsi Sungai Brantas .....	45
4.2.1 Administrasi Wilayah Yang Dilalui Sungai Brantas .....	45
4.2.2. Data Kependudukan Wilayah Yang Dilalui Sungai Brantas..	47
4.2.3. Tata Guna Lahan Wilayah Yang Dilalui Sungai Brantas ....	48
4.3. Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian .....	49
4.4 Data Hidrogeometri Lokasi Penelitian .....	52
4.5. Kualitas Air Sungai Brantas .....	52

## **BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN**

5.1. Analisa Kualitas Air Sungai Brantas .....	54
5.2. Permodelan Kualitas Air .....	56
5.2.1. Input Data .....	57
5.2.2. Kalibrasi Model .....	68
5.2.3 Validasi Model .....	71
5.3. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai .....	73
5.3.1 Skenario Eksisting .....	73
5.3.2 Skenario 1 .....	79
5.3.3 Skenario 2 .....	84
5.3.4. Skenario 3 .....	93
5.4. Perhitungan Penurunan Beban Pencemar .....	102
5.5. Pembahasan .....	103

**BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	107
6.2 Saran .....	107

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**