

**KAJIAN PENURUNAN KUALITAS AIR SUNGAI  
AKIBAT KEGIATAN PENAMBANGAN  
PT. PUTRA MEKONGGA SEJAHTERA  
KECAMATAN POMALAA, KABUPATEN KOLAKA  
SULAWESI TENGGARA**

**TESIS**



Oleh :

**ERNITA NUKDIN, ST**  
**NIM. 211.090.011**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL" VETERAN"  
YOGYAKARTA  
Jl.SWK No.104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta 55283  
Telp.(0274) 486369 fax.(0274) 48639**

**KAJIAN PENURUNAN KUALITAS AIR SUNGAI  
AKIBAT KEGIATAN PENAMBANGAN  
PT. PUTRA MEKONGGA SEJAHTERA  
KECAMATAN POMALAA, KABUPATEN KOLAKA  
SULAWESI TENGGARA**

**T E S I S**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Oleh :

**ERNITA NUKDIN, ST**  
NIM. 211.090.011

Pembimbing I

Pembimbing II

**Prof. Dr. Sari Bahagiarti K. M.Sc**  
NIP. 19561219 198411 2 001  
001

**Ir.Purwanto, MT**  
NIP. 19590826 198903 1

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Pasca Sarjana  
Magister Teknik Geologi UPN "Veteran"

**Dr.Ir.Heru Sigit Purwanto, MT**  
NIP.19581201 199203 1 001



## **PERNYATAAN**

Tesis ini merupakan hasil penelitian saya sendiri terkecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya. Saya bertanggungjawab atas semua tulisan yang ada dalam tesis ini.

Yogyakarta, Oktober 2013

Ernita Nukdin, ST

## ***STATEMENT***

This thesis is the final result based on my research except for passage references cited with sources. I hereby declare responsible for all texts contain within this thesis.

Yogyakarta, Oktober 2013

Ernita Nukdin, ST

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul ” **Kajian Penurunan Kualitas Air Akibat Kegiatan Penambangan Nikel PT. Putra Mekongga Sejahtera Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara**”.

Penyusunan tesis ini sebagai syarat menyelesaikan studi dan mencapai gelar Magister Teknik (M.T) pada Program Studi Magister Teknik Geologi, Program Pascasarjana. Dengan segala kerendahan hati, penulis merasakan banyak sekali kendala dan hambatan untuk menyelesaikannya. Akan tetapi berkat bantuan dan masukan serta diskusi dengan berbagai pihak, semuanya bisa diatasi.

Dalam kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Didit Welly Udjiyanto, MS, Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Sutanto, DEA, Direktur Pasca Sarjana UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, M.T sebagai Ketua Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Geologi, UPN “Veteran” Yogyakarta.
4. Ir. Achmad Subandrio, M.T, sebagai Sekretaris Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Geologi, UPN “Veteran” Yogyakarta.
5. Prof. Dr. Sari Bahagiarti K. M.Sc sebagai Pembimbing Pertama atas bimbingan, motivasi, dan nasehat telah yang diberikan.
6. Ir. Purwanto, M.T sebagai Pembimbing Kedua atas bimbingan, motivasi dan ilmu yang diberikan.
7. Prof. Dr. H. Bambang Pratisto, M.Sc selaku Dosen Penguji atas ilmu, kritik dan saran serta bimbingannya selama ini.
8. Ir. Puji Pratikyo, M.T selaku Dosen Penguji atas kritik, saran dan ilmu telah yang diberikan.
9. Staf Pengajar dan Administrasi Program Magister Jurusan Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta.
10. Management PT. Putra Mekongga Sejahtera.
11. Suamiku tersayang Sudirman, SE dan anakku tercinta Aurora Sabrina yang telah menjadi motivasi terbesarku.
12. Ayahku Nukdin Nurdin dan Ibuku Susilawati, A.Md atas doa dan dukungannya

13. Adikku Yuni Nukdin, ST, Khaerunnisa, Nurul Ifitah dan Fadhlurahman Prasetyo.
14. Rekan-rekan seperjuangan khususnya MTG angkatan 14 dan 15 serta Rekan TG 04 yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis ini.

Dengan penuh kesadaran penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran serta kritik yang membangun sangat diharapkan dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Oktober 2013

Ernita Nukdin, ST

## SARI

Secara administratif lokasi daerah penelitian terletak di Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Propinsi Sulawesi Tenggara. Penelitian Kualitas Air Sungai dan Laut dilakukan di lokasi IUP PT. Putra Mekongga Sejahtera. Secara geografis daerah telitian terletak pada koordinat  $4^{\circ}12'20.4''$  -  $4^{\circ}14'41.2''$  LS dan  $121^{\circ}37'19.7''$  -  $121^{\circ}38'36.8''$  BT, dengan luasan 388 ha.

Geomorfologi daerah penelitian terdiri atas bentukan asal denudasional dengan dua satuan geomorfik berupa Satuan Geomorfik perbukitan terdenudasi berelief landai – agak curam (D1) dan Satuan Geomorfik Perbukitan Terdenudasi Berelief Landai - Miring (D2). Stratigrafi yang ada di daerah penelitian tersusun atas satuan batuan peridotit PMS, yang didasarkan pada pembagian satuan litostratigrafi tidak resmi. Satuan batuan ini terdiri dari dominan batuan peridotit, sebagian batuan serpentinit dan dunit.

Berdasarkan hasil analisis kualitas air sungai pada daerah penelitian menunjukkan adanya beberapa unsur yang melampaui baku mutu, diantaranya: volume BOD air sungai kumoro, yakni 1.0 mg/L – 3.2 mg/L dan huko-huko 1.2 mg/L – 3.4 mg/L ( baku Mutu kelas I=2 mg/L, II=3 mg/L ), volume kadmium (Cd) air sungai kumoro, yakni 0,011 mg/L-0,019 mg/L dan huko-huko antara 0,003 mg/L-0,023 mg/L (baku mutu kelas I,II,III dan IV= 0,01 ), dan volume khromium (Cr) air sungai kumoro, yakni 0.71 mg/L – 0.85 mg/L dan huko-huko antara 0.55 mg/L – 0.61 mg/L (baku mutu kelas I,II,III= 0,05 mg/L. kelas IV= 1 mg/L).

Berdasarkan hasil pengujian sampel air sungai di daerah penelitian terdapat beberapa parameter, salah satunya adalah kromium yang merupakan bagian dari komposisi mineral yang ada dalam batuan peridotit yang melampaui standar baku mutu lingkungan perairan dengan volume antara 0.55 mg/liter – 0.85 mg/liter. Hal ini disebabkan oleh adanya media air yang melarutkan unsur – unsur yang terkandung dalam batuan khususnya kromium yang dapat menyebabkan kekeruhan air dan meningkatnya padatan tersuspensi. Dalam aktifitas penambangan terdapat beberapa aktifitas yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan antara lain kegiatan pembangunan dan peningkatan spesifikasi jalan tambang, kegiatan pembukaan lahan, kegiatan pengupasan tanah penutup, kegiatan penimbunan tanah penutup, kegiatan penambangan bijih dan kegiatan pengangkutan. Untuk menangani dampak yang terjadi akibat kegiatan penambangan, maka perlu adanya rancangan penanggulangan akibat dan pengaruh penambangan terhadap lingkungan sebagai suatu bagian perencanaan kegiatan penambangan yaitu dengan cara pencegahan erosi dan reklamasi.



## **ABSTRACT**

*Administratively, the location of the study area is located in Pomalaa District, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Province. River and marine's water quality studies conducted in the IUP of PT. Mekongga Putra Sejahtera. Geographically located at coordinates  $4^{\circ} 12'20.4''$  -  $4^{\circ} 14'41.2''$  S and  $121^{\circ} 37'19.7''$  -  $121^{\circ} 38'36.8''$  E, with an area of 388 ha.*

*Geomorphology of the study area consists of formations origin denudasional with two geomorphic units such as Denudation hills with sloping-a bit steep relief (D1) and Denudation hills with Ramps-Leaning relief (D2). Stratigraphy in the study area is composed of peridotite lithologies PMS, which is based on the distribution of litho units are not official. The lithologies consist of dominant rock peridotite, serpentinite rocks and dunite partially.*

*Based on the analysis of river water quality in the area showed that there are some elements that exceed quality standards, including: BOD volume Kumoro river water, ie 1.0 mg / L - 3.2 mg / L and huko - huko 1.2 mg / L - 3.4 mg / L (Quality raw grade I = 2 mg / L, II = 3 mg / L), the volume of cadmium (Cd) Kumoro river water, ie 0.011 mg/L-0, 019 mg / L and huko - huko between 0,003 mg/L-0, 023 mg / L (standard quality class I, II, III and IV = 0.01), and the volume of chromium (Cr) Kumoro river water, ie, 0.71 mg / L - 0.85 mg / L and huko - huko between 12:55 mg / L - 0.61 mg / L (standard quality class I, II, III = 0.05 mg / L grade IV = 1 mg / L).*

*Based on the test results of river water samples in the study area, there are several parameters, one of which is chromium which is part of the existing mineral composition in peridotite rocks that exceed environmental quality standards with a water volume of between 0.55 mg / l - 0.85 mg / liter. This is caused by the presence of water which dissolves media elements - elements contained in the rocks especially chromium which can cause increased water turbidity and suspended solids. In the mining activities there are some activities that cause environmental degradation both water quality and social, economic and public health activities such as road construction and increase in specification mining, land clearing, overburden stripping activities, events stockpiling overburden, ore mining and transportation activities. To address the impacts caused by mining activities, it is necessary to design and control due to the influence of mining on the environment as a part of the planning of mining operations by preventing erosion and reclamation.*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
STATEMENT.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
SARI .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	2
1.5. Lokasi dan Luas Wilayah Penelitian.....	2
1.6. Hipotesis.....	4
1.7. Hasil dan Manfaat Penelitian.....	4
1.8. Metode Penelitian.....	5
1.8.1. Metode Pengumpulan Data.....	8
1.8.2. Tahapan Penelitian.....	8
1.8.3. Analisa Studio.....	9
1.8.4. Penyusunan Laporan.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
2.1. Geologi Mandala Sulawesi Timur.....	10
2.1.1. Geomorfologi.....	12
2.1.2. Stratigrafi.....	13
2.1.3. Struktur dan Tektonik Regional.....	17
2.1.4. Endapan Nikel laterit.....	21
2.2. Kegiatan Penambangan.....	22
2.3. Daerah Resapan Air.....	24

2.4. Kerusakan Lingkungan.....	25
2.5. Kualitas Air .....	27
2.6.1. Karakteristik Fisik.....	27
2.6.2. Karakteristik Kimia.....	29
2.6. Pencemaran .....	35
2.7. Penyebab Penurunan Kualitas Air.....	36
2.8. Indikator Pencemaran Air.....	36
2.9. Komponen Pencemaran Air .....	37
2.10. Baku Mutu Perairan .....	38
BAB III Geologi Daerah PMS dan Sekitarnya.....	40
3.1. Geologi Daerah PMS dan Sekitarnya .....	40
3.1.1. Geomorfologi.....	40
3.1.2. Pola Pengaliran.....	44
3.1.3. Stratigrafi Daerah PMS dan Sekitarnya.....	46
3.1.4. Struktur Geologi.....	49
BAB IV Kondisi Lingkungan Daerah PMS dan Sekitarnya.....	51
4.1. Kondisi Hidrologi daerah PMS dan sekitarnya.....	51
4.2. Iklim.....	53
4.2.1. Curah Hujan Daerah PMS dan Sekitarnya.....	53
4.2.2. Kecepatan Angin.....	56
4.2.3. Kelembaban Udara.....	57
4.2.4. Temperatur.....	58
4.3. Kondisi Tanah.....	59
4.4. Keadaan Vegetasi dan Fauna.....	59
4.5. Kondisi Kegiatan Penambangan.....	60
BAB V Penurunan Kualitas Air Sungai Akibat Kegiatan Penambangan Nikel.....	63
5.1. Analisis Dampak Penurunan Kualitas Air.....	63
5.1.1. Dampak Fisik Lingkungan.....	63
5.1.2. Hasil Uji Lapangan dan Laboratorium Kualitas Air Sungai...	70
5.2. Hubungan Pengaruh Litologi Terhadap Kualitas Air.....	83
5.3. Rekomendasi Penanggulangan Penurunan Kualitas Air Daerah Penelitian.....	83

5.3.1. Pencegahan Erosi.....	83
5.3.2. Reklamasi.....	85
BAB V KESIMPULAN .....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Daerah Penelitian.....	3
Gambar 1.2.	Bagan Alir Tahapan Penelitian .....	7
Gambar 2.1.	Geologi Regional Sulawesi (Hamilton, 1979).....	11
Gambar 2.2.	Peta satuan geomorfologi lembar Kolaka (Hasanuddin dkk, 1992) .....	13
Gambar 2.3.	Stratigrafi lembar Kolaka (Simandjuntak dkk, 1993).....	16
Gambar 2.4.	Peta Struktur dan tektonik regional Pulau Sulawesi (Hamilton, 1979) .....	20
Gambar 2.5.	Siklus Pencemaran.....	36
Gambar 3.1.	Diagram alur klasifikasi geomorfologi (Van Zuidam, 1983)....	42
Gambar 3.2.	Bentukan morfologi perbukitan terdenudasi berelief miring – agak curam dan landai – miring (arah kamera N042°E).....	44
Gambar 3.3.	Kenampakan pola aliran sungai dendritik pada daerah penelitian.....	45
Gambar 3.4.	Batuan peridotit dengan urat-urat garnierite pada (arah kamera N173°E).....	47
Gambar 3.5.	Kenampakan batuan serpentinit pada LP 12 dengan arah kamera N125°E.....	47
Gambar 3.6.	Kenampakan sayatan petrografi batuan harzburgit mengacu pada klasifikasi Streickeisen (1974) dalam Waheed (2002) pada LP 9 dengan perbesaran 40x.....	48
Gambar 3.7.	Kolom stratigrafi daerah telitian.....	49
Gambar 3.8.	Kenampakan kekar pada batuan peridotit LP 13 (Arah Kamera N 259° E).....	50
Gambar 4.1.	Aliran sungai Kumoro LP 1 (arah kamera N185°E).....	52
Gambar 4.2.	Aliran sungai Huko-huko LP 13 (arah kamera N102°E).....	52
Gambar 4.3.	Grafik curah hujan Kecamatan Pomalaa tahun 2008-2012.....	55
Gambar 4.4.	Kegiatan penambangan di lokasi penelitian LP 8 ( arah kamera N268°E).....	61
Gambar 4.5.	Kegiatan penumpukan bijih nikel di pelabuhan (arah kamera N110°E).....	62

Gambar 5.1.	Kenampakan foto udara pada lokasi penambangan PT. Putra Mekongga Sejahetra.....	64
Gambar 5.2.	Grafik perbandingan kondisi suhu air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	72
Gambar 5.3.	Grafik perbandingan kondisi volume TDS air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	73
Gambar 5.4.	Grafik perbandingan kondisi volume TSS air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	73
Gambar 5.5.	Grafik perbandingan kondisi volume DO air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	74
Gambar 5.6.	Grafik perbandingan kondisi volume COD air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	75
Gambar 5.7.	Grafik perbandingan kondisi volume BOD air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko.....	76
Gambar 5.8.	Grafik perbandingan kondisi volume Cl air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	76
Gambar 5.9.	Grafik perbandingan kondisi volume kobalt air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	77
Gambar 5.10.	Grafik perbandingan kondisi volume NO <sub>3</sub> air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	78
Gambar 5.11.	Grafik perbandingan kondisi volume NO <sub>2</sub> air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	78
Gambar 5.12.	Grafik perbandingan kondisi nilai pH air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	79
Gambar 5.13.	Grafik perbandingan kondisi volume Cd air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	80
Gambar 5.14.	Grafik perbandingan kondisi volume Cu air sungai Kumoro dan sungai Huko – huko .....	80
Gambar 5.15.	Grafik perbandingan volume Khrom air sungai Kumoro dan sungai huko-huko.....	81
Gambar 5.16.	Grafik perbandingan volume sulfat air sungai kumoro dan sungai huko-huko.....	82

Gambar 5.17. Grafik perbandingan volume phospat air sungai kumoro dan sungai huko-huko.....	82
Gambar 5.18. Rencana penambangan Metode Buttom - Up untuk mempermudah pembenahan lahan dan reklamasi.....	84
Gambar 5.19. Desain bentuk sedimen trap.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. PP no 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.....	39
Tabel 3.1. Pembagian klasifikasi kelerengan menurut Van Zuidam, (1979).....	40
Table 4.1. Hasil pengukuran debit sesaat sungai.....	51
Tabel 4.2. Data curah hujan kecamatan Pomalaa tahun 2008-2012.....	54
Tabel 4.3. Intensitas curah hujan terhadap durasi waktu.....	56
Tabel 4.4. Kecepatan angin di kecamatan Pomalaa tahun 2008-2012.....	57
Tabel 4.5. Kelembaban udara di kecamatan Pomalaa tahun 2008-2012...	57
Tabel 4.6. Temperatur di Kecamatan Pomalaa tahun 2008-2012.....	58
Tabel 5.1. Matriks dampak penurunan kualitas lingkungan akibat kegiatan penambangan.....	65
Tabel 5.2. Hasil pemantauan kualitas air sungai kumoro .....	70
Tabel 5.3. Hasil pemantauan kualitas air sungai huko – huko .....	71