

**PENERAPAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION  
DALAM PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT  
PENCEMARAN AIR SUNGAI  
Studi Kasus: PT. Borneo Alam Jaya**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Muhammad Ridha Rahimi**

**12.11.6278**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2015**

**PENERAPAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION  
DALAM PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT  
PENCEMARAN AIR SUNGAI  
Studi Kasus: PT. Borneo Alam Jaya**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Muhammad Ridha Rahimi**

**12.11.6278**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2015**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION  
DALAM PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT**

**PENCEMARAN AIR SUNGAI**

**Studi Kasus: PT. Borneo Alam Jaya**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Ridah Rahimi**

**12.11.6278**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 4 Desember 2015

**Dosen Pembimbing,**



**Hartatik, S.T., M.Cs.**

**NIK. 190302232**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION**

**DALAM PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT**

**PENCEMARAN AIR SUNGAI**

**Studi Kasus: PT. Borneo Alam Jaya**

yang disusun oleh

**Muhammad Ridah Rahimi**

**12.11.6278**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 25 November 2015

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

Kusnawi, S.Kom, M.Eng.  
NIK. 190302112

Dina Maulina, M.Kom.  
NIK. 190302250

Hartatik, S.T., M.Cs.  
NIK. 190302232

**Tanda Tangan**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 4 Desember 2014

**KETUA STMK AMIKOM YOGYAKARTA**



Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.  
NIK. 190302001

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 5 Desember 2015



Muhammad Ridha Rahimi  
NIM. 12.11.6278

## MOTTO

Barangsiapa keluar (pergi) untuk mencari ilmu maka ia berada  
di jalan Allah sehingga kembali

(HR. Tirmidzi)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah  
selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sesungguhnya (urusan) yang lain  
dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(Al-Insyirah: 6-8)

Tidak ada seorang muslim pun yang mendoakan kebaikan bagi saudaranya  
(sesama muslim) tanpa sepengetahuannya, melainkan malaikat akan berkata,

“Dan bagimu juga kebaikan yang sama.”

(HR. Muslim)



## PERSEMBAHAN

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Dengan ini penulis persembahkan karya ini untuk.

- (Alm) Abah terimakasih atas limpahan kasih sayang semasa hidupnya dan memberikan rasa rindu yang berarti.
- Mama terimakasih atas limpahan doa dan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.
- Kakak-kakakku, ka rina, ka herry yang selalu memberikan support dan motivasi.
- Seseorang yang spesial Fhani Tina Pratiwi yang sangat membantu menenangkan pikiran dan selalu memberikan semangat untuk mencapai suatu target.
- Teman-teman Dota Tengah Malam, yang dapat meredakan stress dan berbagi ilmu serta pengalaman.
- Teman-teman TI 08. Terima kasih atas semangat dan bantuan kalian, saya bukan apa-apa tanpa kalian.

## KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tak lupa pula, penulis kirimkan salawat dan salam kepada junjungan kita semua, Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan seluruh sahabatnya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di STMIK AMIKOM Yogyakarta. Mengangkat judul “Penerapan Algoritma *Learning Vector Quantization* dalam Pengklasifikasian Tingkat Pencemaran Air Sungai (Studi Kasus: PT. Borneo Alam Jaya)”.

Banyak pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku ketua jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Hartatik, S.T., M.Cs., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan bagi penulis dalam pembuatan skripsi.
4. Kedua orangtua yang selalu menuntun dan memberikan kepercayaan kepada penulis sampai saat ini.

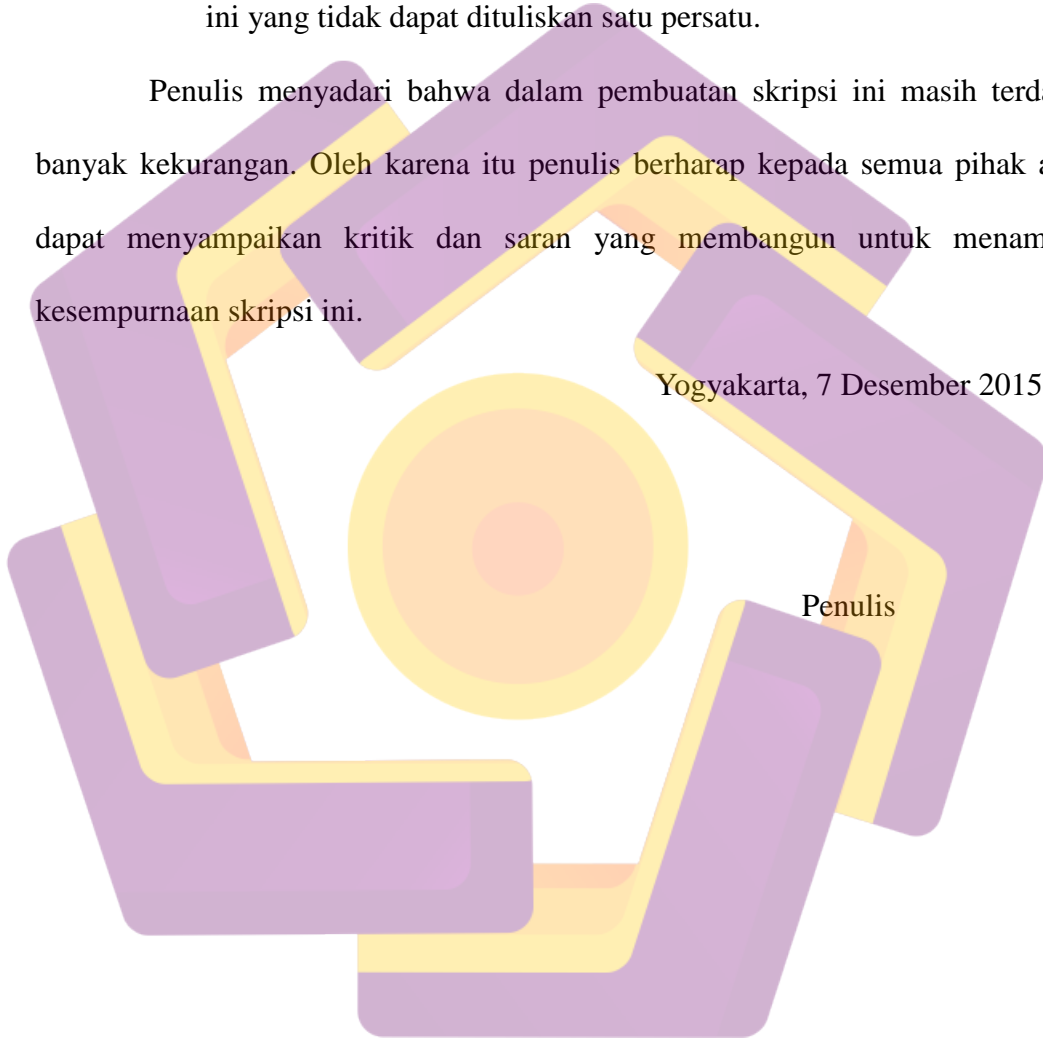


5. Bapak dan Ibu Dosen STMIK AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
6. Keluarga besar S1 Teknik Informatika 12-S1TI-08.
7. Semua pihak yang telah mendukung kelancaran penyusunan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 7 Desember 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Metode Penelitian .....	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data .....	5
1.5.2 Metode Analisis .....	6
1.5.3 Metode Perancangan .....	6
1.5.4 Metode <i>Testing</i> .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Sungai .....	10

2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan .....	22
2.2.3 ERD .....	28
2.2.4 DFD .....	30
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Analisis Masalah.....	33
3.1.1 Analisis Penggunaan Algoritma <i>Learning Vector Qauntization</i> ..	34
3.1.2 Analisis Kebutuhan .....	40
3.2 Perancangan Aplikasi .....	41
3.2.1 Perancangan Proses .....	41
3.2.2 Perancangan Basis Data dan Relasi Antar Tabel .....	48
3.2.3 Perancangan <i>Interface</i> /Antarmuka.....	53
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
4.1 Implementasi Perangkat Lunak.....	58
4.1.1 Ruang Lingkup Perangkat Keras .....	58
4.1.2 Ruang Lingkup Perangkat Lunak.....	58
4.1.3 Implementasi <i>Database</i> dan Tabel .....	59
4.1.4 Implementasi <i>Interface</i> .....	63
4.2 Pengujian Perangkat Lunak .....	69
4.2.1 <i>Black-box Testing</i> .....	69
4.2.2 Uji Akurasi Aplikasi.....	74
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>81</b>
5.1 Kesimpulan .....	81
5.2 Saran.....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>

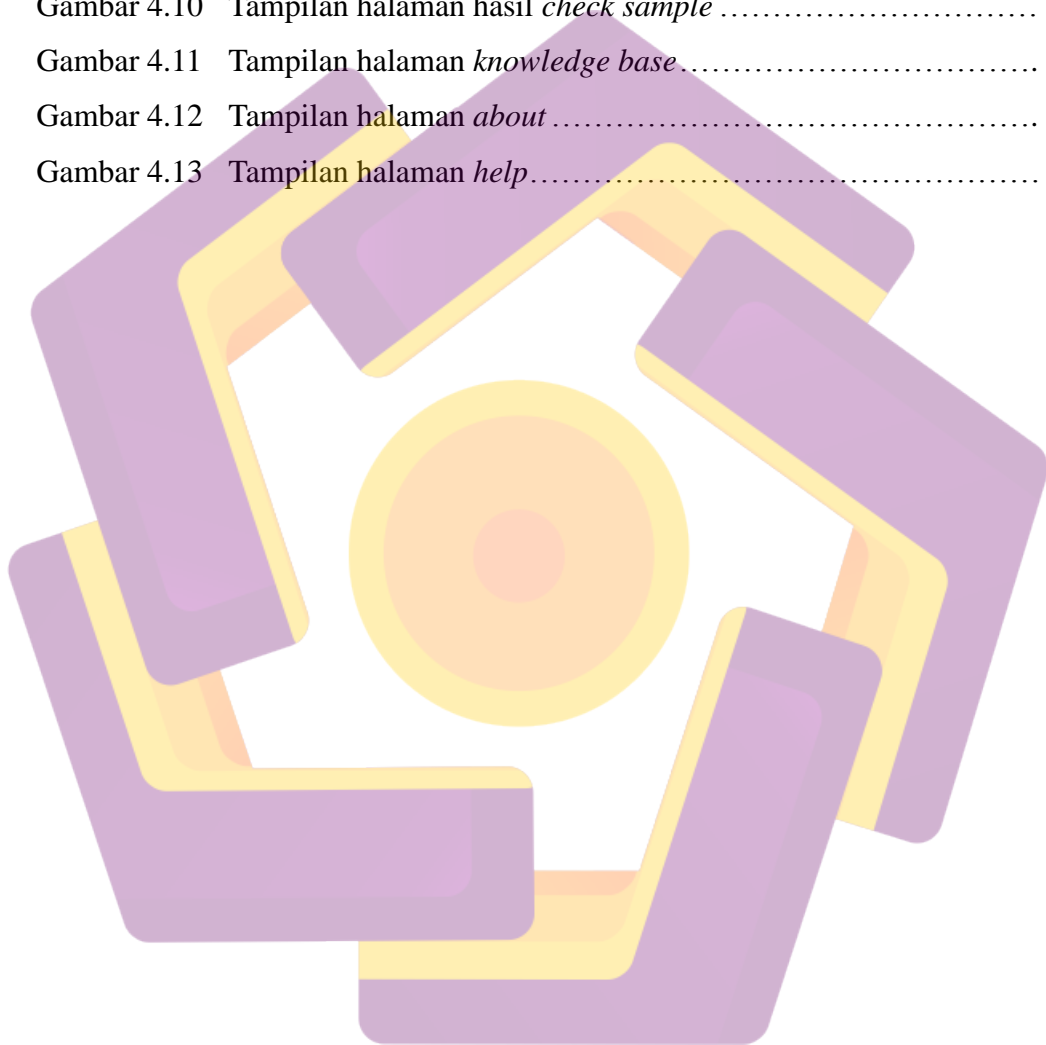
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Pembanding .....	9
Tabel 2.2	Simbol-simbol ERD .....	29
Tabel 2.3	Simbol-simbol DFD .....	31
Tabel 3.1	Tabel Data Latih .....	49
Tabel 3.2	Tabel Status Mutu .....	49
Tabel 3.3	Tabel Kelas .....	50
Tabel 3.4	Tabel Data Target .....	50
Tabel 3.5	Tabel Bobot .....	50
Tabel 3.6	Tabel <i>Users</i> .....	51
Tabel 3.7	Tabel <i>Settings</i> .....	51
Tabel 4.1	<i>Test Case Login User</i> .....	70
Tabel 4.2	<i>Test Case Data learning</i> .....	70
Tabel 4.3	<i>Test Case Check Sample</i> .....	72
Tabel 4.4	<i>Test Case Data Users</i> .....	73
Tabel 4.5	<i>Test Case Settings</i> .....	75
Tabel 4.6	Data Uji .....	75
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Sampel .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jaringan Syaraf Sederhana .....	23
Gambar 2.2	Arsitektur Jaringan Syaraf dengan Banyak Lapisan .....	23
Gambar 2.3	Arsitektur Jaringan Syaraf Lapisan Kompetitif .....	24
Gambar 2.4	Contoh arsitektur jaringan LVQ.....	24
Gambar 2.5	Fungsi Aktivasi: Undak Biner ( <i>Hard Limit</i> ) .....	27
Gambar 2.6	Fungsi Aktivasi: Bipolar ( <i>Symetric Hard Limit</i> ) .....	28
Gambar 2.7	Fungsi Aktivasi: Linear ( <i>Identitas</i> ) .....	28
Gambar 3.1	Arsitektur Aplikasi LVQ Kualitas Air .....	36
Gambar 3.2	Flowchart pelatihan aplikasi.....	38
Gambar 3.3	Diagram Konteks Aplikasi LVQ Kualitas Air .....	42
Gambar 3.4	DFD <i>Level 0</i> .....	43
Gambar 3.5	DFD <i>Level 1</i> Porses Mengolah Data Ajar .....	44
Gambar 3.6	DFD <i>Level 1</i> Porses Mengolah Data <i>Setting</i> .....	45
Gambar 3.7	DFD <i>Level 1</i> Porses Mengolah Data Bobot .....	45
Gambar 3.8	DFD <i>Level 1</i> Porses Mengolah Data Pengguna .....	46
Gambar 3.9	DFD <i>Level 1</i> Porses Cek Sampel .....	47
Gambar 3.10	ERD Aplikasi LVQ Kualitas Air .....	48
Gambar 3.11	Relasi Antar Tabel.....	52
Gambar 3.12	Rancangan Halaman Utama.....	53
Gambar 3.13	Rancangan Halaman <i>Check Sample</i> .....	54
Gambar 3.14	Rancangan Halaman <i>Data Learning</i> .....	55
Gambar 3.15	Rancangan Halamn <i>Users</i> .....	56
Gambar 3.16	Rancangan Halamn <i>Settings</i> .....	57
Gambar 4.1	Relasi Antar Tabel di MySQL .....	62
Gambar 4.2	Tampilan <i>login</i> .....	63
Gambar 4.3	Tampilan halaman profil <i>user</i> aktif .....	64
Gambar 4.4	Tampilan halaman <i>dashboard admin</i> .....	64

Gambar 4.5	Tampilan halaman <i>dashboard general</i> .....	65
Gambar 4.6	Tampilan halaman <i>settings</i> .....	65
Gambar 4.7	Tampilan halaman <i>data learning</i> .....	66
Gambar 4.8	Tampilan halaman <i>check sample</i> .....	66
Gambar 4.9	Tampilan halaman hasil <i>check sample</i> .....	67
Gambar 4.10	Tampilan halaman hasil <i>check sample</i> .....	67
Gambar 4.11	Tampilan halaman <i>knowledge base</i> .....	68
Gambar 4.12	Tampilan halaman <i>about</i> .....	68
Gambar 4.13	Tampilan halaman <i>help</i> .....	69





## INTISARI

Pesatnya pembangunan setiap tahunnya pada Kalimantan selatan memungkinkan terjadinya kerusakan lingkungan. Salah satu kerusakan lingkungan adalah pencemaran air sungai yang disebabkan oleh limbah pabrik dari pabrik-pabrik ataupun dari pembuangan sampah sembarangan yang tidak pada tempatnya. Pencemaran tersebut akan diklasifikasikan kedalam beberapa kelas sesuai parameter-parameter masukannya. Pengklasifikasian ini biasanya dilakukan secara manual.

Dalam mengklasifikasikan suatu permasalahan dengan jumlah data yang besar membutuhkan metode cepat dan akurat. Salah satunya adalah menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pengklasifikasian tingkat pencemaran air sungai menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan metode *Learning Vector Quantization*.

Penelitian yang dilakukan menggunakan 22 parameter sebagai neuron *input* dan 4 neuron *output*. Data ajar yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 100 dan data uji sebanyak 50. *Learning rate* yang ditetapkan dalam proses perhitungannya adalah 0,01 dan iterasi maksimal yang ditetapkan berjumlah 20.000. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan 100 data ajar dan 50 data uji, nilai keakuratan yang didapat sebesar 76%.

**Kata kunci:** pencemaran air sungai, limbah, jaringan syaraf tiruan, *learning vector quantization*

## **ABSTRACT**

*The rapid development to enable occurrence of environmental damage. One of the environmental damage is river water pollution caused by factory waste from factories or from littering is not in place. The pollution will be classified into several classes according to the parameters input. This classification is usually done manually.*

*In classifying a problem with a large amount of data requiring fast and accurate method. One is to use artificial neural network method. This study aims to implement the classification level of water pollution using Artificial neural networks with Learning Vector Quantization.*

*Study conducted using the 22 parameters of a neuron input and 4 output neurons. The learning data used in this study as many as 100 and as many as 50 testing data. Learning rate set forth in the calculation is 0.01 and the maximum specified iteration 20,000. The test results showed that with 100 of learning data and 50 of testing data, the accuracy of the values obtained at 76%.*

**Keywords:** *pollution of river water, sewage, artificial neural network, learning vector quantization*