



**PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI CILIWUNG DENGAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA Pohon KEPUTUSAN**

SKRIPSI

MOH. HAEKAL

1410511008

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
2020**



**PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI CILIWUNG DENGAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA POHON KEPUTUSAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

MOH. HAEKAL

1410511008

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
2020**

PERSETUJUAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Moh. Haekal
NIM : 1410511008
Tanggal : 24 Juli 2020

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 24 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Moh. Haekal)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Haekal

NRP : 1410511008

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Prediksi Kualitas Air Sungai Ciliwung Dengan Menggunakan Algoritma Pohon Keputusan

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 24 Juli 2020

Yang menyatakan,



(Moh. Haekal)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Moh. Haekal

NRP : 1410511008

Program Studi : Informatika

Judul Skripsi : Prediksi Kualitas Air Sungai Ciliwung Dengan Menggunakan
Algoritma Pohon Keputusan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Pengaji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Dr. Titin Pramiyati, S.Kom., M.Si

Pengaji I

Bambang Tri wahyono, S.Kom., M.Si

Pengaji II

Henki Bayu Seta, S.Kom.,MTI

Pembimbing I

Mayanda Mega Santoni, S.Kom., M.Kom

Pembimbing II

Anita Muliawati, S.Kom.,MTI

Ketua Program Studi



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Persetujuan : 24 Juli 2020



PREDIKSI KUALITAS AIR SUNGAI CILIWUNG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA POHON KEPUTUSAN

Moh. Haekal

Abstrak

Untuk memprediksi kualitas air sungai Ciliwung, telah dilakukan pengolahan data-data hasil pemantauan secara *Online Monitoring* dengan menggunakan Metode *Data Mining*. Pada metode ini, pertama data-data hasil pemantauan dibuat dalam bentuk tabel *Microsoft Excel*, kemudian diolah menjadi bentuk Pohon Keputusan yang disebut Algoritma Pohon Keputusan (*Decision Tree*) menggunakan aplikasi WEKA. Metode Pohon Keputusan dipilih karena lebih sederhana, mudah dipahami dan mempunyai tingkat akurasi yang sangat tinggi. Jumlah data hasil pemantauan kualitas air sungai Ciliwung yang diolah sebanyak 5.476 data. Hasil klarifikasi dengan Pohon Keputusan, dari 5.476 data ini diperoleh jumlah data yang mengindikasikan sungai Ciliwung Tidak Tercemar sebanyak 1.059 data atau sebesar 19,3242%, dan yang mengindikasikan Tercemar sebanyak 4.417 data atau 80,6758%. Selanjutnya data-data hasil pemantauan ini dievaluasi menggunakan 4 Opsi Tes (*Test Options*) yaitu dengan *Use Training Set*, *Supplied Test Set*, *Cross-Validation 10-folds*, dan *Percentage Split* 66,0%. Hasil evaluasi dengan 4 opsi tes yang digunakan ini, semuanya menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi, yaitu diatas 99%. Dari data-data hasil penelitian ini dapat diprediksi bahwa sungai Ciliwung terindikasi sebagai sungai tercemar bila mereferensi kepada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001 dan diketahui pula bahwa penggunaan aplikasi WEKA dengan Algoritma Pohon Keputusan untuk mengolah data-data hasil pemantauan dengan mengambil tiga parameter (pH, DO dan Nitrat) adalah sangat akuran dan tepat.

Kata Kunci : Kualitas air sungai, pH (derajat keasaman), Oksigen terlarut, Nitrat, *Data Mining*, Algoritma Pohon Keputusan, Aplikasi WEKA.

CILIWUNG RIVER WATER QUALITY PREDICTION USING DECISION TREE ALGORITHM

Moh. Haekal

Abstract

To predict the water quality of the Ciliwung river, data processing of monitoring results has been done online monitoring using the Data Mining Method. In this method, the monitoring data is first made in the form of a Microsoft Excel table, then processed into a Decision Tree called a Decision Tree Algorithm using the WEKA application. The Decision Tree method was chosen because it is simpler, easier to understand, and has a very high level of accuracy. The amount of data from the monitoring of the quality of the treated Ciliwung river is 5,476 data. The results of clarification with the Decision Tree, from 5,476 data obtained the amount of data that indicates the Ciliwung river is not polluted as many as 1,059 data or as much as 19.3242%, and which indicates polluted as much as 4,417 data or 80.6758%. Furthermore, the data from the monitoring results were evaluated using 4 test options, namely the Use Training Set, Supplied Test Set, Cross-Validation 10-foldsSet, and 66.0% Split Percentage. The results of the evaluation with the 4 test options used all show a very high degree of accuracy, which is above 99%. From the data of this research it can be predicted that the Ciliwung river is indicated as a polluted river when referring to the Republic of Indonesia Government Regulation, number 82, the year of 2001 and it is also known that the use of the WEKA application with Decree Tree Algorithm to process monitoring data by taking three the parameters (pH, DO, and Nitrate) are very accurate and precise.

Keywords: River Water Quality Monitoring, Data Processing, Data Mining, Decision Trees, WEKA Application.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian ini adalah Prediksi Kualitas Air Sungai Ciliwung Dengan Menggunakan Algoritma Pohon Keputusan. Penelitian ini dilaksanakan untuk menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Henki Bayu Seta, S.Kom.,M.TI dan Ibu Mayanda Mega Santoni, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Ibu Anita Muliawati, S.Kom., M.Ti selaku Kaprodi Informatika.
3. Ibu Dr. Ermatita Zuhairi Sattar, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Orangtua yang selalu mendukung, membantu,dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan yang penulis tidak bisa menyebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas segala kesalahan yang terdapat dalam penulisan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi yang mengambil jurusan Informatika.

Jakarta, 24 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Luaran Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kualitas Air Sungai	7
2.1.1 pH	8
2.1.2 Oksigen Terlarut (DO)	8
2.1.3 Nitrat (NO_3^-)	9

2.2 Metode Pohon Keputusan	9
2.3 <i>Data Mining</i>	10
2.3.1 Tahapan <i>Data Mining</i>	11
2.4 WEKA (<i>Waikato Environment for Knowledge Analysis</i>)	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Identifikasi Masalah	13
3.3 Studi Literatur	15
3.4 Pengumpulan Data	15
3.5 Praproses Data	15
3.6 Pengolahan Data	15
3.7 Pengujian Data	16
3.8 Evaluasi Hasil	16
3.9 Jadwal Penelitian	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pengumpulan Data.....	18
4.2 Pengolahan Data	21
4.3 Pengujian Data.....	26
4.4 Evaluasi Hasil.....	34
BAB 5 PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA 39

RIWAYAT HIDUP 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Pohon Keputusan	10
Gambar 2.2 Contoh Model Pohon Keputusan untuk Hewan Mamalia	10
Gambar 2.3 Tahapan <i>Data Mining</i>	12
Gambar 2.4 Logo aplikasi WEKA	12
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	14
Gambar 4.1 Contoh tampilan data dalam <i>Microsoft Excel</i>	20
Gambar 4.2 Tampilan file <i>Excel</i> sebelum diubah ke format CSV	21
Gambar 4.3 Tampilan file <i>Excel</i> sesudah diubah ke format CSV	21
Gambar 4.4 Tampilan WEKA	21
Gambar 4.5 Tampilan Atribut Tanggal pada aplikasi WEKA	22
Gambar 4.6 Tampilan Atribut Waktu pada aplikasi WEKA	23
Gambar 4.7 Tampilan Atribut DO pada aplikasi WEKA	23
Gambar 4.8 Tampilan Atribut pH pada aplikasi WEKA	24
Gambar 4.9 Tampilan Atribut Nitrat pada aplikasi WEKA	24
Gambar 4.10 Tampilan Atribut Nilai pada aplikasi WEKA	25
Gambar 4.11 Tampilan Atribut Hasil pada aplikasi WEKA	25
Gambar 4.12 Tampilan <i>Classify</i> dengan <i>Use Training Set</i>	26
Gambar 4.13 Tampilan <i>Classifier Output</i> secara penuh	27
Gambar 4.14 Tampilan <i>Classifier Output</i> dengan <i>Use Training Set</i>	28
Gambar 4.15 Tampilan <i>Classify</i> dengan <i>Supplied Test Set</i>	29
Gambar 4.16 Tampilan <i>Classifier Output</i> dengan <i>Supplied Test Set</i>	29

Gambar 4.17 Tampilan <i>Classify</i> dengan Cross-Validation Folds 10	30
Gambar 4.18 Tampilan <i>Classifier Output</i> dengan <i>Cross-Validation Folds 10</i>	30
Gambar 4.19 Tampilan <i>Classify</i> dengan <i>Percentage Split 66%</i>	31
Gambar 4.20 Tampilan <i>Classifier Output</i> dengan <i>Percentage Split 66%</i>	31
Gambar 4.21 Tampilan <i>Visualize Tree</i>	32
Gambar 4.22 Tampilan Pohon Keputusan pada aplikasi WEKA	32
Gambar 4.23 Rangkuman data-data hasil pengujian dengan 4 Opsi Tes	34
Gambar 4.24 Kode program untuk menjalankan aturan IF <i>rules</i>	35
Gambar 4.25 Hasil akhir dengan keterangan Tercemar	36
Gambar 4.26 Hasil akhir dengan keterangan Tidak Tercemar	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Kualitas Air Sungai Ciliwung	16
Tabel 4.1 Contoh Data-data Hasil Pemantauan	18
Tabel 4.2 Jumlah Data dari Bulan Januari sampai Desember 2018	29
Tabel 4.3 Rangkuman Hasil Penelitian dengan 4 Opsi Tes	35