

**PENERAPAN ALGORITMA *DECISION TREE C5.0* UNTUK  
KLASIFIKASI KUALITAS UDARA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh:**

**Billy Petra Gilbert Ponto**

**16013023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO  
2020**

**PENERAPAN ALGORITMA *DECISION TREE C5.0* UNTUK  
KLASIFIKASI KUALITAS UDARA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapat gelar Sarjana  
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

**Disusun Oleh:**

**Billy Petra Gilbert Ponto**

**16013023**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Billy Petra Gilbert Ponto  
NIM : 16013023  
Tempat/Tanggal Lahir : Amurang/22 September 1998  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan Aplikasi yang berjudul **“Penerapan Algoritma Decision Tree C5.0 Untuk Klasifikasi Kualitas Udara”** yang saya buat adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya di dalam laporan ini.

Demikianlah surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas Teknik, berupa pembatalan nilai Tugas Akhir.

Manado, 2 Juli 2020  
Yang Menyatakan,



Billy Petra Gilbert Ponto

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO – INDONESIA**

Nama : Billy Petra Gilbert Ponto  
NIM : 16013023  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Algoritma *Decision Tree C5.0* Untuk Klasifikasi Kualitas Udara  
Pembimbing I : Angelia Melani Adrian, Ph.D.  
Pembimbing II : Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Menyetujui,

Manado, 2 Juli 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Angelia Melani Adrian, Ph.D.**

**Junaidy B. Sanger, S.Kom., M.Kom.**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

**Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs.**

**Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.**

## ABSTRACT

*Air quality is a condition that states the state of the air based on the level of gas content contained in the air. Good air quality is one important aspect to maintaining a healthy body. However, the high level of community activity by utilizing various types of motorized vehicles and activities of the industrial sector create negative impacts on air conditions in certain areas. Air pollution caused health problems is the reason for 4.2 million deaths worldwide which illustrates the current air conditions. Therefore, this study developed a data mining-based application to classify the air quality using decision tree C5.0 algorithm. Data flow diagram was used as the modelling tool and Python Programming is used to build the application. There are 155 records and four air quality categories in this application in accordance to the government classification, i.e. good, medium, unhealthy, very unhealthy. There are 5 variables used to classify, namely PM10, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, and NO<sub>2</sub>. Also, C5.0 algorithm was applied to DKI Jakarta's air quality dataset in March 2018 obtained accuracy of 95.1613%. The rules defined that parameters PM10 and O<sub>3</sub> are the significant parameters in classifying the air quality category.*

*Keywords: Air quality, Decision tree C5.0, Data mining, Classification, Rule-Based*

## ABSTRAK

Kualitas udara merupakan sebuah kondisi yang menyatakan keadaan udara berdasarkan tingkat kadar gas yang terkandung di dalam udara. Tentunya, kualitas udara yang baik merupakan salah satu aspek penting untuk memelihara kesehatan tubuh. Namun, tingginya tingkat aktivitas masyarakat dengan memanfaatkan berbagai jenis kendaraan bermotor dan aktivitas sektor industri, memberikan dampak negatif terhadap kondisi udara dalam suatu daerah. Polusi udara menyebabkan masalah kesehatan hingga menyebabkan 4.2 juta kematian di seluruh dunia, menggambarkan kondisi udara saat ini. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis *data mining* untuk mengklasifikasikan kualitas udara menggunakan algoritma *decision tree C5.0*. *Data flow diagram* digunakan sebagai alat pemodelan data dan pemrograman Python digunakan untuk membangun aplikasi. Dalam aplikasi ini terdapat 155 data dan empat kategori kualitas udara sesuai dengan klasifikasi pemerintah yaitu baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat. Terdapat 5 variabel yang digunakan untuk melakukan klasifikasi yaitu PM10, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, dan NO<sub>2</sub>. Algoritma *C5.0* diaplikasikan pada dataset kualitas udara DKI Jakarta bulan Maret 2018 menghasilkan akurasi 95.1613%. Aturan mendefinisikan bahwa parameter PM10 dan O<sub>3</sub> adalah parameter penting dalam mengklasifikasikan kategori kualitas udara.

Kata Kunci: Kualitas udara, *Decision tree C5.0*, *Data mining*, Klasifikasi, *Rule-based*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Mahabesar Tuhan atas kebaikan dan berkatnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Penerapan Algoritma *Decision Tree C5.0* Untuk Klasifikasi Kualitas Udara.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah tugas akhir. Pada saat pembuatan laporan ini penulis mendapat banyak bantuan dalam memfasilitasi maupun lewat doa, pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Bapak Thomas Christian Suwanto, S.Kom, M.Mm, selaku wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing sepanjang masa perkuliahan penulis hingga dalam penyusunan laporan tugas akhir dapat selesai.
5. Ibu Angelia Melani Adrian, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam memberikan arahan dan bimbingan.
6. Bapak Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam memberikan arahan dan bimbingan.
7. Papa, Mama, Ci Felly, Ci Monic, dan Evan yang selalu mendoakan dan menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir.
8. Teman-teman; Angel, Brenda, Charile, Claudio, David, Devidson, Jimmy, Josua, Refsi, Yudistira dan seluruh teman-teman pejuang tugas akhir yang berjuang bersama menyelesaikan laporan dan aplikasi.

Manado, Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Metodologi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II STUDI PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Kualitas Udara.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 <i>Data Mining</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Klasifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 <i>Decision Tree</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 <i>C5.0</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 <i>Confusion Matrix</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Contoh Perhitungan Manual .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Pemrograman Web.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1 <i>Hypertext Markup Language</i> (HTML) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2 JavaScript.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.4 Python .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Penelitian Terkait .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Kakas Pemodelan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1 <i>Flowchart</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10 Metodologi Pengembangan Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III ANALISIS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Analisis Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Sumber Daya Pendukung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Identifikasi Spesifikasi Fungsional Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
3.2 Identifikasi Pengguna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



3.3.1 <i>Data Selection</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 <i>Preprocessing</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 <i>Transformation</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 <i>Data Mining</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5 <i>Interpretation/Evaluation</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PERANCANGAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 <i>Pemodelan Sistem</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 <i>Flowchart</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 <i>Data Flow Diagram</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 <i>Storyboard</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V IMPLEMENTASI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 <i>Lingkungan Implementasi</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.1 <i>Lingkungan Perangkat Keras</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.2 <i>Lingkungan Perangkat Lunak</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 <i>Implementasi Antarmuka</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3 <i>Pengodean</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VI PENGUJIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1 <i>Tujuan, Lingkungan, Kriteria dan Batasan Pengujian</i> <b>Error! Bookmark not defined.</b>	<b>defined.</b>
6.2 <i>Kasus Pengujian</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3 <i>Pelaksanaan Pengujian</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.4 <i>Analisis Hasil Pengujian</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.1 <i>Kesimpulan</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2 <i>Saran</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang Indeks Standar Pencemar Udara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.2 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.3 Rincian Kategori Data Kualitas Udara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.4 Rincian Atribut PM10	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.5 Rincian Atribut SO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.6 Rincian Atribut CO	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.7 Rincian Atribut O <sub>3</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.8 Rincian Atribut NO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.9 Rangkuman Perhitungan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.10 Nilai <i>Gain Ratio</i> Atribut	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.11 Pengelompokan Data Berdasarkan O <sub>3</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.12 Tabel Data Untuk Perhitungan Kedua	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.13 Rincian Atribut PM10	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.14 Rincian Atribut SO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.15 Rincian Atribut CO	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.16 Rincian Atribut NO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.17 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.18 Simbol-simbol <i>Data Flow Diagram</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan Perangkat Keras	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan Perangkat Lunak	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.3 <i>Dataset</i> Kualitas Udara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.4 Data Atribut PM10	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.5 Data Atribut SO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.6 Data Atribut CO	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.7 Data Atribut O <sub>3</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.8 Data Atribut NO <sub>2</sub>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.9 Data Atribut Kategori	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Proses DFD Level 1	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.1 Lingkungan Perangkat Keras	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.2 Lingkungan Perangkat Lunak	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.1 Pelaksanaan Pengujian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.2 Hasil Klasifikasi 1 <i>record</i> IKU Pada Mozilla Firefox	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.3 Data <i>Training</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.4 <i>Confusion Matrix</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Decision Tree</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Pembentukan Node Pertama .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Pembentukan Pohon Keputusan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Ilustrasi Model <i>Waterfall</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Klasifikasi <i>C5.0</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 Diagram Konteks.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.3 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4 <i>Storyboard</i> Aplikasi Klasifikasi Kualitas Udara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.1 Antarmuka Aplikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 6.1 Visualisasi <i>Decision Tree</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

