

**PERBANDINGAN METODE RANDOM FOREST DAN
K-NEAREST NEIGHBOR DALAM KLASIFIKASI
KUALITAS UDARA DI YOGYAKARTA**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

MICHAEL ODI PRADIPTA KURNIAWAN

190710410

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERBANDINGAN METODE RANDOM FOREST DAN K-NEAREST NEIGHBOR DALAM KLASIFIKASI
KUALITAS UDARA DI YOGYAKARTA

yang disusun oleh

Michael Odi Pradipta Kurniawan

190710410

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 11 Januari 2024

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Aloysius Gonzaga Pradnya Sidhawara, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Yonathan Dri Handarkho, ST., M.Eng, Ph.D.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Prof. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ILMIAH

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Michael Odi Pradipta Kurniawan
NPM : 190710410
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Perbandingan Metode Random Forest dan K-Nearest Neighbors Dalam Klasifikasi Kualitas Udara di Yogyakarta

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 April 2023

Yang Menyatakan,



Michael Odi Pradipta Kurniawan

190710410

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan baik untuk keluarga dan kawan-kawan yang selalu mensupport dari awal hingga akhir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Perbandingan Metode Random Forest dan K-Nearest Neighbor dalam Klasifikasi Kualitas Udara di Yogyakarta". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak mungkin tercapai tanpa dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatnya dalam membimbing sekaligus menyertai penulis.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan moral selama proses penulisan skripsi ini.
3. Teman-teman angkatan 2019 yang memberi dukungan sekaligus semangat kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
5. Bapak Th. A. Purnomo Sidhi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Bapak Aloysius Gonzaga Pradnya Sidhawara, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II telah membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan agar dapat meningkatkan kualitas penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi khususnya dalam bidang pengolahan data dan klasifikasi kualitas udara.

Yogyakarta, 28 April 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Odi', with a horizontal line underneath it.

Michael Odi Pradipta Kurniawan
190710410

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	11
A. Latar Belakang.....	11
B. Rumusan Masalah.....	13
C. Batasan Masalah	13
D. Tujuan Penelitian.....	13
E. Metode Penelitian	14
F. Sistematika Penulisan	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
BAB III LANDASAN TEORI	21
A. Udara	21
B. Pencemaran Udara.....	21
C. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU).....	21
D. Machine Learning.....	23
E. Data Mining.....	24
F. Classification	26
G. Random Forest.....	27
H. K-Nearest Neighbors	28
I. Confusion Matrix.....	30
BAB IV DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL	33
A. Deskripsi Problem	33

B. Dataset	33
1. Analisis Data.....	33
2. Preprocessing Data.....	38
C. Pengembangan Model	44
1. Pelatihan dan Evaluasi Model.....	44
2. Pengujian Model	46
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Deskripsi Penelitian.....	49
B. Hasil Pengujian Random Forest dan KNN.....	49
C. Pembahasan Hasil Pengujian.....	51
BAB VI PENUTUP.....	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Proses Data Mining.....	25
Gambar 3. 2 Ilustrasi cara kerja random forest.....	28
Gambar 3. 3 Ilustrasi cara kerja K-Nearest Neighbors.....	30
Gambar 4. 1 Dataset ISPU 2020-2021 sebelum digabung	34
Gambar 4. 2 Dataset ISPU Januari 2020	34
Gambar 4. 3 Dataset ISPU Januari 2021	35
Gambar 4. 4 Histogram sebaran nilai PM10.....	36
Gambar 4. 5 Dataset ISPU merged 2020-2021	37
Gambar 4. 6 Dataset ISPU merged 2020-2021	38
Gambar 4. 7 Filters nominal-to-binary	39
Gambar 4. 8 Filters Normalize pada WEKA	40
Gambar 4. 9 Filters SMOTE pada WEKA	41
Gambar 4. 10 Feature selection pada WEKA.....	41
Gambar 4. 11 Hasil Feature Selection	43
Gambar 4. 12 Hyperparameter pada K-Nearest Neighbors.....	45
Gambar 4. 13 Hyperparameter pada Random Forest	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Pembanding Tinjauan Pustaka.....	18
Tabel 3. 1 Tabel ISPU	23
Tabel 5. 1 Hasil prediksi Random Forest	49
Tabel 5. 2 Hasil prediksi K-Nearest Neighbors.....	50
Tabel 5. 3 Confusion matrix Random Forest setelah maxDepth 2.....	52
Tabel 5. 4 Confusion matrix Random Forest setelah maxDepth 3.....	53
Tabel 5. 5 Hasil K-Nearest Neighbors tanpa distanceWeighting	53
Tabel 5. 6 Hasil K-Nearest Neighbors distanceWeighting 1 per distance.....	54
Tabel 5. 7 Hasil K-Nearest Neighbors distanceWeighting 1-distance	55
Tabel 5. 8 Confusion matrix KNN distanceWeighting 1 per distance	55

INTISARI

PERBANDINGAN METODE RANDOM FOREST DAN K-NEAREST NEIGHBOR DALAM KLASIFIKASI KUALITAS UDARA DI YOGYAKARTA

Intisari

Michael Odi Pradipta Kurniawan

190710410

Penelitian ini dilakukan karena masalah kualitas udara yang semakin meningkat di Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode *Random Forest* dan *K-Nearest Neighbors* dalam klasifikasi kualitas udara di Yogyakarta. Dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data kualitas udara dari bulan Januari hingga Desember di Yogyakarta, kemudian data tersebut dibandingkan dengan standar kualitas udara yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model *K-Nearest Neighbors* memiliki performa yang lebih baik daripada model *Random Forest* dalam klasifikasi kualitas udara. Hal ini dapat dilihat dari rerata metrik evaluasi yaitu nilai akurasi, presisi, recall, dan *f-score* yang lebih tinggi dibandingkan metode *Random Forest*. Selain itu, *K-Nearest Neighbors* dengan setelan *distance weighting* memberikan hasil yang optimal. Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengambil keputusan dalam mengambil langkah untuk meningkatkan kualitas udara di Yogyakarta.

Kata kunci: *Random Forest*, *K-Nearest Neighbors*, akurasi, klasifikasi, kualitas udara

Dosen Pembimbing I : Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph D

Dosen Pembimbing II : Aloysius Gonzaga Pradnya Sidhawara, S.T.,
M.Eng

Jadwal Sidang Tugas Akhir : Rabu, 3 Januari 2024