



**IMPLEMENTASI HYBRID GWO-SCA DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE DAN K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK
MENGKLASIFIKASI INDEKS POLUSI UDARA PROVINSI DKI
JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RAGA TRIAGANTARA
41521010129

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025



**IMPLEMENTASI HYBRID GWO-SCA DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE DAN K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK
MENGKLASIFIKASI INDEKS POLUSI UDARA PROVINSI DKI
JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RAGA TRIAGANTARA
41521010129

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raga Triagantara
NIM : 41521010129
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Implementasi Hybrid GWO-SCA Dengan
Support Vector Machine Dan K-Nearest
Neighbor Untuk Mengklasifikasi Indeks Polusi
Udara Provinsi DKI Jakarta

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Proposal Penelitian saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 22 April 2024



Raga Triagantara

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Raga Triagantara
NIM : 41521010129
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Hybrid GWO-SCA Dengan Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor Untuk Mengklasifikasi Indeks Polusi Udara Provinsi DKI Jakarta

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Andi Nugroho, Dr, ST, M.Kom,
NIDN : 0305098303
Ketua Penguji : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom.,
NIDN : 0225067701
Penguji 1 : Dr. Bagus Priambodo, S.T., M.TI.
NIDN : 0313057905
Penguji 2 : Dr. Ir. Eliyani.
NIDN : 0321026901

()
()
()
()

Jakarta, 03 Februari 2025

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002


Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Andi Nugroho, ST, M.Kom. selaku dosen pembimbing TA yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan proposal penelitian ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana.
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 03 Februari 2025



Raga Triagantara

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raga Triagantara
NIM : 41521010129
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Hybrid GWO-SCA Dengan Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor Untuk Mengklasifikasi Indeks Polusi Udara Provinsi DKI Jakarta

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 03 Februari 2025
Yang menyatakan,



Raga Triagantara.

ABSTRAK

Nama : Raga Triagantara
NIM : 41521010129
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Hybrid GWO-SCA Dengan Support Vector Machine Dan K-Nearest Neighbor Untuk Mengklasifikasi Indeks Polusi Udara Provinsi DKI Jakarta
Dosen Pembimbing : Andi Nugroho, ST, M.Kom

Pencemaran udara merupakan tantangan lingkungan dan kesehatan yang signifikan di Provinsi DKI Jakarta, Indonesia. Klasifikasi yang akurat terhadap Indeks Kualitas Udara (AQI) sangat penting untuk pemantauan yang efektif dan perumusan kebijakan. Penelitian ini menerapkan kombinasi algoritma *Hybrid Grey Wolf Optimizer-Sine Cosine Algorithm* (GWO-SCA) yang terintegrasi dengan *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan data AQI di Provinsi DKI Jakarta. Penelitian ini mengevaluasi empat model, yaitu HGWOSCA+SVM, HGWOSCA+KNN, SVM, dan KNN, berdasarkan metrik performa seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model HGWOSCA+KNN mencapai performa tertinggi dengan akurasi sebesar 98,774%, presisi 98,774%, *recall* 98,775%, dan *F1-score* 98,774%. Model HGWOSCA+SVM juga meningkat dengan mencapai akurasi sebesar 98.36%, dibandingkan dengan 94.97% pada model SVM tanpa *hybrid*. Selain itu, meskipun SVM mengungguli KNN baik dalam skema *hybrid* maupun tanpa *hybrid*, kombinasi GWO-SCA secara signifikan meningkatkan akurasi dan keandalan klasifikasi kedua model tersebut. Temuan ini menegaskan efektivitas teknik optimasi *hybrid* dalam meningkatkan model pembelajaran mesin untuk klasifikasi data lingkungan.

Kata kunci: *Hybrid GWO-SCA, SVM, KNN, Optimisasi, Klasifikasi, Indeks Polusi Udara.*

ABSTRACT

Nama : Raga Triagantara
NIM : 41521010129
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementation of Hybrid GWO-SCA with Support Vector Machine and K-Nearest Neighbor to Classify the Air Pollution Index for DKI Jakarta Province
Dosen Pembimbing : Andi Nugroho, ST, M.Kom

Air pollution is a significant environmental and health challenge in the DKI Jakarta Province, Indonesia. Accurate classification of the Air Quality Index (AQI) is crucial for effective monitoring and policy formulation. This study implements a combination of the Hybrid Grey Wolf Optimizer-Sine Cosine Algorithm (GWO-SCA) integrated with Support Vector Machine (SVM) and K-Nearest Neighbor (KNN) to classify AQI data in the DKI Jakarta Province. The study evaluates four models—HGWOSCA+SVM, HGWOSCA+KNN, SVM, and KNN—based on performance metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. The results show that the HGWOSCA+KNN model achieves the highest performance, with an accuracy of 98.774%, precision of 98.774%, recall of 98.775%, and an F1-score of 98.774%. The HGWOSCA+SVM model also improves, achieving an accuracy of 98.36% compared to 94.97% for the non-hybrid SVM model. Additionally, while SVM outperforms KNN in both hybrid and non-hybrid schemes, the GWO-SCA combination significantly enhances the accuracy and reliability of both models. These findings confirm the effectiveness of hybrid optimization techniques in improving machine learning models for environmental data classification.

Kata kunci: *Hybrid GWO-SCA, SVM, KNN, Optimization , Classification, Air Pollution Index.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Pendukung.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tahapan Penelitian.....	26
BAB IV PEMBAHASAN	28
4.1 <i>Data Preprocessing</i>	28
4.1.1 <i>Data Cleaning Dan Data Numbering</i>	28
4.1.2 <i>Data Balancing</i>	30
4.1.3 Normalisasi Data.....	30
4.1.4 Implementasi <i>Hybrid</i> GWO-SCA.....	31
4.2 Klasifikasi dengan <i>Hybrid</i> GWO-SCA.....	32

4.2.1	SVM.....	33
4.2.2	KNN.....	35
4.3	Klasifikasi Tanpa <i>Hybrid</i> GWO-SCA	38
4.3.1	SVM.....	38
4.3.2	KNN.....	41
4.4	Revisi Pembanding Dengan Dataset Tanpa Fitur Stasiun	44
4.4.1	<i>Data Cleaning</i> Dan <i>Data Numbering</i>	44
4.4.2	<i>Data Balancing</i>	45
4.5	Evaluasi Model	53
4.5.1	Evaluasi Model Utama.....	53
4.5.2	Evaluasi Model Revisi	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....		59
LAMPIRAN.....		62
.....		69



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	5
Tabel 4. 1 Dataset Awal	28
Tabel 4. 2 Dataset setelah di cleaning dan numbering	29
Tabel 4. 3 Keterangan numbering dataset	29
Tabel 4. 4 Hasil dari metode oversampling	30
Tabel 4. 5 Hasil dari normalisasi data	31
Tabel 4. 6 Hasil optimisasi dari algoritma Hybrid GWO-SCA	32
Tabel 4. 7 Dataset setelah di cleaning dan numbering	44
Tabel 4. 8 Hasil dari metode oversampling	45
Tabel 4. 9 Hasil dari normalisasi data	46
Tabel 4. 10 Hasil optimisasi dari algoritma Hybrid GWO-SCA	47
Tabel 4. 11 Perbandingan evaluasi model Utama	53
Tabel 4. 12 Perbandingan evaluasi model Revisi	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Kerja Penelitian	24
Gambar 4. 1 Convusion Matrix SVM (1)	33
Gambar 4. 2 Convusion Matrix SVM (2)	34
Gambar 4. 3 Convusion Matrix SVM (3)	35
Gambar 4. 4 Convusion Matrix KNN (1)	36
Gambar 4. 5 Convusion Matrix KNN (2)	37
Gambar 4. 6 Convusion Matrix KNN (3)	38
Gambar 4. 7 Convusion Matrix SVM (1)	39
Gambar 4. 8 Convusion Matrix SVM (2)	40
Gambar 4. 9 Convusion Matrix SVM (3)	41
Gambar 4. 10 Convusion Matrix KNN (1)	42
Gambar 4. 11 Convusion Matrix KNN (2)	43
Gambar 4. 12 Convusion Matrix KNN (3)	44
Gambar 4. 13 Convusion Matrix SVM.....	48
Gambar 4. 14 Convusion Matrix KNN.....	50
Gambar 4. 15 Convusion Matrix SVM.....	51
Gambar 4. 16 Convusion Matrix KNN.....	52

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	62
Lampiran 2 Curriculum Vitae	63
Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Mengikuti BNSP	64
Lampiran 4 Lembar Pengajuan Sidang.....	65
Lampiran 5 Surat Pernyataan HAKI.....	66
Lampiran 6 Surat Pengalihan HAKI.....	67
Lampiran 7 Form Revisi Dosen Penguji 1.....	68
Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji 2.....	69
Lampiran 9 Nilai Tugas Akhir	70
Lampiran 10 Hasil Cek Turnitin	71

