

**DETEKSI PEMALSUAN MINYAK ATSIRI BERBASIS
E-NOSE DAN *MACHINE LEARNING* DENGAN
EKSTRAKSI FITUR MULTI-WINDOW**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains



**PUTRI AURELIA
1306622025**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

ABSTRAK

PUTRI AURELIA, Deteksi Pemalsuan Minyak Atsiri Berbasis E-Nose dan *Machine Learning* dengan Ekstraksi Fitur Multi-Window. Dibawah bimbingan Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si. dan Dr. Fajar Hardoyono, M.Sc

Pemalsuan minyak atsiri menjadi salah satu permasalahan yang dapat menurunkan kualitas dan nilai ekonomi produk, sehingga diperlukan metode deteksi yang cepat, akurat, dan nondestruktif. *Electronic Nose* (E-Nose) merupakan salah satu teknologi yang mampu mendeteksi senyawa volatil melalui pola respons sensor gas. Namun, pendekatan ekstraksi fitur yang memanfaatkan keseluruhan sinyal belum sepenuhnya mampu merepresentasikan dinamika respons sensor terhadap senyawa volatil. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik sinyal E-Nose pada minyak atsiri temulawak asli dan hasil pemalsuan, menerapkan ekstraksi fitur multi-window untuk meningkatkan representasi sinyal, serta mengevaluasi kinerja beberapa algoritma *machine learning* dalam mendeteksi pemalsuan minyak atsiri temulawak. Penelitian menggunakan data yang diperoleh dari E-Nose berbasis 10 sensor Metal Oxide Semiconductor (MOS). Sinyal sensor diproses melalui *baseline correction* dan *cropping*, kemudian dilakukan ekstraksi fitur menggunakan pendekatan *multi-window*. Selanjutnya, dilakukan seleksi fitur menggunakan *Mutual Information* sebelum proses klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM), *K-Nearest Neighbors* (KNN), *Random Forest* (RF), dan *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan *multi-window* menghasilkan representasi sinyal yang lebih informatif dibandingkan *single-window*, sehingga mampu meningkatkan performa klasifikasi pada beberapa algoritma *machine learning*. Model terbaik memperoleh akurasi hingga 95% dalam membedakan minyak atsiri temulawak asli dan hasil pemalsuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *Electronic Nose*, ekstraksi fitur *multi-window*, seleksi fitur *Mutual Information*, dan *machine learning* merupakan pendekatan yang efektif untuk mendukung deteksi pemalsuan minyak atsiri secara cepat, non-destruktif, dan berpotensi diterapkan sebagai metode autentikasi pada industri minyak atsiri.

Kata kunci: *Electronic Nose*, minyak atsiri temulawak, ekstraksi fitur *multi-window*, *Mutual Information*, *machine learning*, pemalsuan minyak atsiri

ABSTRACT

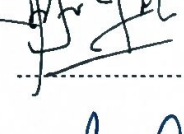
PUTRI AURELIA, *Detection of Essential Oil Adulteration Using an Electronic Nose and Machine Learning Based on Multi-Window Feature Extraction*. Supervised by Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si. and Dr. Fajar Hardoyono, M.Sc.

Essential oil adulteration is a major issue that reduces product quality and economic value, creating the need for rapid, accurate, and non-destructive detection methods. The Electronic Nose (E-Nose) is a promising technology capable of detecting volatile compounds through gas sensor response patterns. However, conventional feature extraction approaches that utilize the entire sensor signal do not fully capture the temporal dynamics of sensor responses to volatile compounds. This study aims to analyze the response characteristics of an E-Nose for authentic and adulterated *Curcuma xanthorrhiza* essential oil, implement a multi-window feature extraction approach to improve signal representation, and evaluate the performance of several machine learning algorithms for adulteration detection. The study utilized sensor response data acquired from an Electronic Nose equipped with ten Metal Oxide Semiconductor (MOS) sensors. The sensor signals were preprocessed through baseline correction and signal cropping, followed by feature extraction using a multi-window approach. Feature selection was then performed using Mutual Information before classification using Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), Random Forest (RF), and Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithms. The results demonstrate that the multi-window approach provides a more informative representation of sensor signals than the single-window approach, leading to improved classification performance across several machine learning algorithms. The best-performing model achieved an accuracy of up to 95% in distinguishing authentic and adulterated *Curcuma xanthorrhiza* essential oil. These findings indicate that the integration of an Electronic Nose, multi-window feature extraction, Mutual Information-based feature selection, and machine learning provides an effective, rapid, and non-destructive approach for essential oil adulteration detection, with strong potential for authentication applications in the essential oil industry.

Keywords: Electronic Nose, *Curcuma xanthorrhiza* essential oil, multi-window feature extraction, Mutual Information, machine learning, essential oil adulteration.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
DETEKSI PEMALSUAN MINYAK ATSIRI BERBASIS E-NOSE DAN
MACHINE LEARNING DENGAN EKSTRAKSI FITUR MULTI-WINDOW

Nama : Putri Aurelia
No. Registrasi : 1306622025

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		04/08/2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		04/08/2026
Ketua	Haris Suhendar, M.Sc. NIP. 199404282022031006		24/7 2026
Sekretaris	Siti Julia, M.Si. NIP. 199205282025062007		24/7 2026
Anggota			
Pembimbing I	Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si. NIP. 196804011994031002		24/7 2026
Pembimbing II	Dr. Fajar Hardoyono, M.Sc. NIP. 198012152005011003		24 Juli 2026
Penguji	Ahmad Zatnika Purwalaksana, S.Si, M.Si. NIP. 199402032023211015		24/7 2026



Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 20 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "Deteksi Pemalsuan Minyak Atsiri Berbasis E-Nose dan *Machine Learning* dengan Ekstraksi Fitur Multi-Window" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta adalah benar merupakan karya ilmiah saya sendiri yang disusun di bawah arahan dosen pembimbing.

Seluruh sumber informasi yang berasal dari atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini bukan merupakan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh serta sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 20 Juli 2026



Putri Aurelia



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Aurelia
NIM : 1306622025
Fakultas/Prodi : FMIPA/Fisika
Alamat email : aurelian.putrilia@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

DETEKSI PEMALSUAN MINYAK ATSIRI BERBASIS E-NOSE DAN MACHINE
LEARNING DENGAN EKSTRAKSI FITUR MULTI-WINDOW

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Agustus 2026

Penulis

(Putri Aurelia)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana di Program Studi Fisika, Universitas Negeri Jakarta dengan judul “Deteksi Pemalsuan Minyak Atsiri Berbasis E-Nose dan *Machine Learning* dengan Ekstraksi Fitur Multi-Window”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang fisika. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sejak awal hingga akhir penulisan skripsi.
2. Bapak Dr. Fajar Hardoyono, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan serta masukan dalam kegiatan penelitian maupun penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Teguh Budi Prayitno, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, atas bimbingan dan arahan selama masa studi.
4. Laboratorium Fisika Material dan Instrumentasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, yang telah menyediakan fasilitas selama kegiatan penelitian.
5. Ayah dan Ibu yang senantiasa mendoakan kelancaran penelitian dan penulisan skripsi penulis serta senantiasa memberikan dukungan lahir dan batin.
6. Gibran, Najwa, Aul, Salwa, dan Repi, selaku teman-teman seperjuangan, atas segala dukungan, bantuan, motivasi, dan kebersamaan yang telah diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis tulis masih banyak kekurangan, Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas hal tersebut dan dengan senang hati menerima kritik serta saran yang membangun demi perbaikan dan

penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dijadikan referensi untuk pengembangan ke arah yang lebih baik dalam ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang fisika.

Jakarta, 20 Juli 2026



Putri Aurelia



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. <i>Electronic Nose</i> (E-Nose)	8
1. Prinsip Kerja	9
2. Arsitektur E-Nose	10
3. Komponen Sensor E-Nose (Goel et al., 2023; Borowik et al., 2023)	12
4. Aplikasi E-Nose pada Analisis Aroma	16
B. Ekstraksi Fitur Multi-Window	18
C. Seleksi Fitur Menggunakan Mutual Information	20
1. Konsep Seleksi Fitur	20
2. <i>Mutual Information</i> (MI) (Macedo et al., 2022)	20
3. Keunggulan Mutual Information pada Data Sensor E-Nose	21
D. <i>Machine Learning</i>	22
1. <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	23
2. <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	27
3. <i>Random Forest</i> (RF)	29
4. <i>Extreme Gradient Boosting</i> (XGBoost) (Wiens et al., 2025)	31

E. Optimasi Model dengan <i>GridSearch</i>	33
F. <i>Leave-One-Out Cross-Validation</i> (LOOCV)	34
G. Minyak Atsiri Temulawak	34
1. Komposisi dan Proses Ekstraksi Minyak Atsiri Temulawak	35
2. Pemalsuan Minyak Atsiri Temulawak	37
H. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	38
1. Pengertian GC-MS.....	38
2. Prinsip dan Cara Kerja	39
I. Penelitian Relevan.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	49
A. Tempat dan Waktu Penelitian	49
B. Alat dan Bahan	49
1. Alat Penelitian	49
2. Bahan Penelitian	51
C. Metode dan Prosedur Penelitian	52
1. Metode Penelitian	52
2. Prosedur Penelitian	52
D. Pengumpulan dan Pengolahan Data	57
1. Karakterisasi Sample Menggunakan GC-MS	57
2. Akuisisi Data E-Nose.....	59
3. Pra-Pemrosesan Data	61
4. Ekstraksi Fitur Multi-Window.....	62
5. Seleksi Fitur.....	64
E. Pemodelan <i>Machine Learning</i>	66
F. Evaluasi Kinerja Model.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil.....	71
1. Pengumpulan Data.....	71
2. Hasil Karakterisasi Sampel Menggunakan GC-MS	72
2.1 Profil Kimia Minyak Atsiri Temulawak Asli	72
2.2 Profil Kimia Sampel Campuran Minyak Goreng 50%.....	74
2.3 Profil Kimia Sampel Campuran VCO 50%	75

2.4 Perbandingan Profil Kimia Ketiga Sampel.....	76
3. Deskripsi Data	78
4. Pra-pemrosesan Data.....	79
5. Ekstraksi Fitur.....	83
5.1 Distribusi Fitur Max	83
5.2 Distribusi Fitur Standar Deviasi (Std)	86
5.3 Distribusi Fitur Area Under Curve (AUC)	89
5.4 Distribusi Fitur GradMean.....	92
5.5 Distribusi Fitur Time to Peak.....	94
6. Seleksi Fitur Menggunakan Mutual Information	98
6.1 Hasil Seleksi Fitur pada Skema 30 Fitur	98
6.2 Hasil Seleksi Fitur pada Skema 15 Fitur	101
7. Visualisasi Data Menggunakan PCA.....	103
7.1 Visualisasi Data Menggunakan PCA pada 3 Kategori.....	103
7.2 Visualisasi Data Menggunakan PCA Asli vs MK.....	106
7.3 Visualisasi Data Menggunakan PCA Asli vs VCO.....	109
7.4 Visualisasi Data Menggunakan PCA MK vs VCO.....	111
8. Performa Model Klasifikasi	114
8.1 Pelatihan Model SVM	114
8.2 Evaluasi Model SVM	116
8.3 Pelatihan Model KNN	118
8.4 Evaluasi Model KNN	119
8.5 Pelatihan Model Random Forest.....	121
8.6 Evaluasi Model Random Forest	122
8.7 Pelatihan Model XGBoost	125
8.8 Evaluasi Model XGBoost	126
B. Pembahasan	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	138
A. Kesimpulan	138
B. Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN	149

Lampiran I. Data Hasil Pengambilan E-Nose	149
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	150



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter SVM.....	27
Tabel 2.2 Parameter <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN).....	28
Tabel 2.3 Parameter Random Forest.....	31
Tabel 2.4 Parameter Extreme Gradient Boosting	33
Tabel 2.5 Komponen Penyusun Minyak Atsiri Temulawak	37
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	49
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop	50
Tabel 3.3 Perangkat Lunak yang Digunakan	50
Tabel 3.4 Sensor yang digunakan pada E-Nose beserta gas targetnya	50
Tabel 3.5 Spesifikasi Minyak Atsiri Temulawak	51
Tabel 3.6 Komposisi minyak atsiri dan bahan pemalsu yang digunakan	51
Tabel 3.7 Konfigurasi Pengambilan Data E-Nose.....	60
Tabel 3.8 Pembagian Durasi Ekstraksi Multi-Window	62
Tabel 3.9 <i>Hyperparameter</i> Model SVM.....	67
Tabel 3.10 <i>Hyperparameter</i> Model KNN	67
Tabel 3.11 <i>Hyperparameter</i> Model Random Forest.....	67
Tabel 3.12 <i>Hyperparameter</i> Model XGBoost.....	68
Tabel 3.13 <i>Confusion Matrix</i>	68
Tabel 3.14 Penjelasan variabel dalam <i>Confusion Matrix</i>	69
Tabel 3.15 Perbandingan Performa Model Pembelajaran Mesin Berdasarkan Strategi Windowing	70
Tabel 4.1 Distribusi data hasil pengukuran E-Nose	72
Tabel 4.2 Komposisi Senyawa Utama Minyak Atsiri Temulawak Asli.....	73
Tabel 4.3 Hasil GCMS Minyak Atsiri Temulawak dengan campuran Minyak Goreng.....	74
Tabel 4.4 Hasil GCMS Minyak Atsiri Temulawak dengan campuran VCO	76
Tabel 4.5 Perbandingan Profil Kimia Ketiga Sampel.....	77
Tabel 4.6 Distribusi Fitur maksimum (max)	84
Tabel 4.7 Distribusi Fitur Standar Deviasi (std).....	87
Tabel 4.8 Distribusi Fitur Area Under Curve (AUC)	89
Tabel 4.9 Distribusi Fitur Gradmean	92
Tabel 4.10 Distribusi Fitur Time to Peak.....	95
Tabel 4.11 Fitur terpilih pada window 1 untuk skema 30 fitur	99
Tabel 4.12 Fitur terpilih pada window 2 untuk skema 30 fitur.....	100
Tabel 4.13 Fitur terpilih pada window 3 untuk skema 30 fitur	100
Tabel 4.14 Fitur terpilih pada window 1 untuk skema 15 fitur	102
Tabel 4.15 Hasil Pelatihan Model SVM	115

Tabel 4.16 <i>Confusion Matrix</i> Model SVM	116
Tabel 4.17 Metrik Evaluasi Model SVM	117
Tabel 4.18 Hasil Pelatihan Model KNN	118
Tabel 4.19 <i>Confusion Matrix</i> Model KNN	120
Tabel 4.20 Metrik Evaluasi Model KNN	120
Tabel 4.21 Hasil Pelatihan Model <i>Random Forest</i>	122
Tabel 4.22 <i>Confusion Matrix</i> Model <i>Random Forest</i>	123
Tabel 4.23 Metrik Evaluasi Model <i>Random Forest</i>	123
Tabel 4.24 Hasil Pelatihan Model XGBoost	125
Tabel 4.25 <i>Confusion Matrix</i> Model XGBoost	127
Tabel 4.26 Metrik Evaluasi Model XGBoost.....	127
Tabel 4.27 Perbandingan Senyawas	131
Tabel 4.28 Perbandingan Performa Seluruh Model	133
Tabel 4.29 Perbandingan Performa Klasifikasi Multi-Window dan Single-Window pada Skema 15 Fitur	135
Tabel 4.30 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini	137



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Electronic Nose</i> (E-Nose)	8
Gambar 2.2 Analogi sistem E-Nose terhadap sistem penciuman manusia	9
Gambar 2.3 Struktur Electronic Nose	11
Gambar 2.4 Perbandingan Rentang Deteksi Sensor Gas tipe Katalitik, Elektrokimia, MOS	13
Gambar 2.5 Struktur Sensor TGS	14
Gambar 2.6 Sensor gas TGS komersial	14
Gambar 2.7 Ilustrasi ekstraksi fitur menggunakan pendekatan (a) single window dan (b) multi-window	19
Gambar 2.8 Prinsip <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	24
Gambar 2.9 Diagram skematis dari algoritma <i>Random Forest</i>	30
Gambar 2.10 Visualisasi Leave-One-Out Cross Validation (LOOCV).....	34
Gambar 2.11 Minyak Atsiri Temulawak	35
Gambar 2.12 Representasi struktur instrumen GC-MS	40
 Gambar 3.1 Diagram Alir.....	 53
Gambar 3.2 Sampel minyak atsiri temulawak yang digunakan dalam penelitian.	54
Gambar 3.3 Tiga sampel representatif yang digunakan pada karakterisasi GC-MS	58
Gambar 3.4 Proses Pengambilan Respon Sensor Terhadap Minyak Atsiri Menggunakan E-Nose.....	59
Gambar 3.5 Diagram alir pra-pemrosesan dan pelabelan data E-Nose	61
Gambar 3.6 Skema ekstraksi fitur multi-window pada sinyal respons sensor E-Nose	64
Gambar 3.7 Proses Pelatihan Model Machine Learning.....	66
 Gambar 4.1 Kromatogram GC-MS minyak atsiri temulawak	 72
Gambar 4.2 Kromatogram GC-MS campuran minyak atsiri temulawak dan Minyak Goreng.....	74
Gambar 4.3 Kromatogram GC-MS campuran minyak atsiri temulawak dan VCO	75
Gambar 4.4 Respons sensor (a) sebelum dan (b) sesudah <i>pre-processing</i>	80
Gambar 4.5 Pola respons sensor pada sampel (a) minyak atsiri murni, (b) campuran VCO, dan (c) campuran minyak goreng	80
Gambar 4.6 Visualisasi PCA 15 fitur	103
Gambar 4.7 Visualisasi PCA 30 fitur	104
Gambar 4.8 Visualisasi PCA perbandingan Asli vs MK pada 15 fitur	106

Gambar 4.9 Visualisasi PCA perbandingan Asli vs MK pada 30 fitur	107
Gambar 4.10 Visualisasi PCA perbandingan Asli vs VCO pada 15 fitur.....	109
Gambar 4.11 Visualisasi PCA perbandingan Asli vs VCO pada 30 fitur.....	110
Gambar 4.12 Visualisasi PCA perbandingan MK vs VCO pada 15 fitur.....	112
Gambar 4.13 Visualisasi PCA perbandingan MK vs VCO pada 30 fitur	112



DAFTAR SINGKATAN

E-Nose	: Electronic Nose
GC-MS	: Gas Chromatography–Mass Spectrometry
KNN	: K-Nearest Neighbor
LOOCV	: Leave-One-Out Cross Validation
MI	: Mutual Information
PCA	: Principal Component Analysis
RBF	: Radial Basis Function
RF	: Random Forest
SVM	: Support Vector Machine
VOC	: Volatile Organic Compound
XGBoost	: Extreme Gradient Boosting

