



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *GAUSSIAN MIXTURE MODEL*  
PADA APLIKASI WEB XPORTID UNTUK  
KLASTERISASI KOMODITAS EKSPOR  
INDONESIA BERDASARKAN BENUA TUJUAN**

**ANGELA LISANTHONI**  
NPM 21083010032

**DOSEN PEMBIMBING**  
Trimono, S.Si., M.Si.  
Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya., ST., MT., IPU., Asean., Eng.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI SAINS DATA  
SURABAYA  
2025**





**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *GAUSSIAN MIXTURE MODEL*  
PADA APLIKASI WEB XPORTID UNTUK  
KLASTERISASI KOMODITAS EKSPOR  
INDONESIA BERDASARKAN BENUA TUJUAN**

**ANGELA LISANTHONI**  
NPM 21083010032

**DOSEN PEMBIMBING**

Trimono, S.Si., M.Si.

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI SAINS DATA  
SURABAYA  
2025**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI GAUSSIAN MIXTURE MODEL PADA APLIKASI WEB  
XPORTID UNTUK KLASTERISASI KOMODITAS EKSPOR INDONESIA  
BERDASARKAN BENUA TUJUAN**

Oleh :

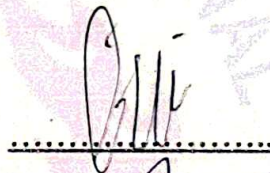
**ANGELA LISANTHONI**

**NPM. 21083010032**

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 22 Januari 2025.

**Trimono, S.Si., M.Si.**

**NIP. 19950908 202203 1 003**

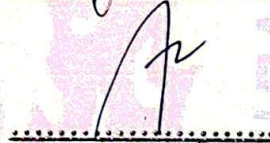


**(Pembimbing I)**

**Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT.,**

**IPU., Asean., Eng.**

**NIP. 19801205 200501 1 002**



**(Pembimbing II)**

**Wahyu Syaifullah J.S., S.Kom., M.Kom.**

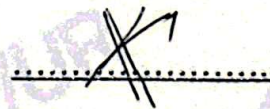
**NIP. 19860825 202121 1 003**



**(Ketua Penguji)**

**Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 19920909 202203 2 009**



**(Penguji I)**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer**



**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT**

**NIP. 19681126 199403 2 001**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**IMPLEMENTASI GAUSSIAN MIXTURE MODEL PADA APLIKASI WEB  
XPORTID UNTUK KLASTERISASI KOMODITAS EKSPOR INDONESIA  
BERDASARKAN BENUA TUJUAN**

Oleh :  
**ANGELA LISANTHONI**  
NPM. 21083010032

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



**Menyetujui,**

**Koordinator Program Studi Sains Data  
Fakultas Ilmu Komputer**

**Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng.**  
**NIP. 19801205 200501 1 002**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : ANGELA LISANTHONI  
Program Studi : Sains Data  
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si.  
2. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU.,  
Asean., Eng.

dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi dengan judul:

### **IMPLEMENTASI *GAUSSIAN MIXTURE MODEL* PADA APLIKASI WEB EXPORTID UNTUK KLASTERISASI KOMODITAS EKSPOR INDONESIA BERDASARKAN BENUA TUJUAN**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.



Surabaya, 22 Januari 2025  
Yang Membuat Pernyataan,



**ANGELA LISANTHONI**

NPM. 21083010032

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Angela Lisanthoni / 21083010032  
Judul Skripsi : Implementasi *Gaussian Mixture Model* pada Aplikasi Web XportID untuk Klasterisasi Komoditas Ekspor Indonesia Berdasarkan Benua Tujuan  
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si.  
2. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng.

Peningkatan ekspor Indonesia sangat penting untuk memperkuat cadangan devisa dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Namun, pada tahun 2023, nilai ekspor Indonesia mengalami penurunan sebesar 11% yang menunjukkan kinerja ekspor belum optimal. Salah satu penyebab penurunan adalah pemilihan destinasi pasar ekspor yang terbatas. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola perdagangan Indonesia guna mengidentifikasi pasar yang paling potensial untuk meningkatkan efisiensi strategi pemasaran ekspor serta merancang *website* yang menyajikan hasil klasterisasi dan data sesuai input pengguna. Metode yang digunakan adalah klasterisasi menggunakan pendekatan *Gaussian Mixture Model* (GMM) yang mengimplementasikan algoritma *Expectation-Maximization* (EM) untuk mengidentifikasi parameter klaster yang terbaik. GMM memiliki kelebihan dari segi fleksibilitas dan menggunakan probabilitas sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat. Penelitian ini melalui beberapa tahapan, yakni pengumpulan data, *preprocessing* data, analisis data eksploratif, membangun model GMM, evaluasi model menggunakan *silhouette score*, dan membangun *website* berbasis *Flask*. Hasil klasterisasi menghasilkan rata-rata *silhouette score* sebesar 0,8185, menunjukkan kategori struktur kuat. Hasil klasterisasi per benua menunjukkan bahwa Asia memiliki nilai 0,7035 (struktur baik) dengan lima klaster, Amerika memperoleh nilai 0,8534 (struktur kuat) dengan tiga klaster, Afrika memiliki nilai 0,8165 (struktur kuat) dengan tiga klaster, Australia mencapai nilai 0,8540 (struktur kuat) dengan tiga klaster, dan Eropa memperoleh nilai 0,8654 (struktur kuat) dengan tiga klaster. Secara keseluruhan, negara potensi ekspor tinggi meliputi Malaysia, Filipina, Korea Selatan, Brasil, Meksiko, Selandia Baru, dan Spanyol. Selain itu, *website* XportID yang dikembangkan memungkinkan pengguna untuk menginput data dan mendapatkan hasil klasterisasi komoditas ekspor.

**Kata kunci :** Ekspor, Klasterisasi, *Gaussian Mixture Model* (GMM), *Silhouette Score*, *Flask*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Student Name / NPM : Angela Lisanthoni / 21083010032  
Thesis Title : Implementation of Gaussian Mixture Model on XportID Web Application for Clustering of Indonesian Exports Commodity Based on Destination Continent  
Advisor : 1. Trimono, S.Si., M.Si.  
2. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng.

The increase in Indonesia's exports is crucial for strengthening foreign exchange reserves and driving economic growth. However, in 2023, Indonesia's export value decreased by 11%, indicating that export performance is not optimal. One of the causes of the decline is the limited selection of export market destinations. Therefore, this study aims to analyze Indonesia's trade patterns to identify the most potential markets for increasing the efficiency of export marketing strategies and designing a website that presents clustering results and data according to user input. The method used is clustering with a Gaussian Mixture Model (GMM) approach which implements the Expectation-Maximation (EM) algorithm to identify the best cluster parameters. GMM has advantages in terms of flexibility and uses probability so that the results obtained are more accurate. This study goes through several stages: data collection, data preprocessing, exploratory data analysis, GMM model construction, model evaluation using silhouette score, and the development of a Flask-based website. The clustering results achieved an average silhouette score of 0.8185, indicating a strong structure. Clustering results by continent show that Asia has a value of 0.7035 (good structure) with five clusters, America gets a value of 0.8534 (strong structure) with three clusters, Africa has a value of 0.8165 (strong structure) with three clusters, Australia reaches a value of 0.8540 (strong structure) with three clusters, and Europe gets a value of 0.8654 (strong structure) with three clusters. The clustering results in overall show countries with high export potential include Malaysia, the Philippines, South Korea, Brazil, Mexico, New Zealand, and Spain. In addition, the XportID website that was developed allows users to input data and get the results of export commodity clustering.

**Keywords:** Export, Clustering, Gaussian Mixture Model (GMM), Silhouette Score, Flask

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Implementasi *Gaussian Mixture Model* pada Aplikasi Web XportID untuk Klasterisasi Komoditas Ekspor Indonesia Berdasarkan Benua Tujuan”** dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengalami banyak hambatan serta rintangan, namun skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng., selaku Ketua Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus dosen pembimbing dua yang telah membantu memberikan arahan dalam pengerjaan skripsi.
4. Bapak Trimono, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan segala arahan, masukan, dan motivasi selama proses bimbingan serta telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen jurusan Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang setia menemani dan mendukung kelancaran pengerjaan skripsi ini.
7. Seluruh teman – teman Sains Data Angkatan 2021 yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna dan terdapat beberapa kekurangan. Untuk itu, penulis mohon kritik dan saran yang bersifat



membangun demi kesempurnaan penulisan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi semua pihak.

Surabaya, Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xxv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Landasan Teori.....	7
2.1.1. Perdagangan Internasional.....	7
2.1.2 Ekspor .....	7
2.1.3 Pertumbuhan Ekonomi .....	8
2.1.4. Diversifikasi Pasar Ekspor.....	9
2.1.5. <i>Harmonized System Code</i> .....	10
2.1.6. Klasterisasi.....	10
2.1.7. Distribusi <i>Gaussian</i> .....	11
2.1.8. <i>Gaussian Mixture Model (GMM)</i> .....	12
2.1.9. <i>Silhouette Score</i> .....	17
2.1.10. <i>Flask</i> .....	18

2.2. Penelitian Terdahulu.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data .....	27
3.2. Langkah Analisis.....	31
3.2.1. <i>Preprocessing</i> Data .....	32
3.2.2. Analisis Data Eksploratif .....	32
3.2.3. Membangun dan Evaluasi Model.....	33
3.3. Desain Sistem .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Analisis Deskriptif Data Awal .....	37
4.2. <i>Pre-processing</i> Data.....	39
4.2.1. Penanganan Data <i>Null</i> .....	39
4.2.2. Penanganan Data Duplikat.....	39
4.2.3. Penanganan Tipe Data.....	40
4.2.4. <i>Filtering</i> dan <i>Scaling</i> Data .....	41
4.2.5. Penanganan <i>Outlier</i> .....	48
4.3. Analisis Deskriptif Data Hasil <i>Preprocessing</i> .....	52
4.4. Klasterisasi Berbasis GMM.....	55
4.4.1. Inisialisasi Parameter Model GMM .....	55
4.4.2. Mendefinisikan model GMM dan Implementasi Algoritma <i>EM</i> .....	56
4.4.3. Klasterisasi Benua Asia.....	60
4.4.4. Klasterisasi Benua Amerika.....	63
4.4.5. Klasterisasi Benua Afrika .....	65
4.4.6. Klasterisasi Benua Australia .....	68
4.4.7. Klasterisasi Benua Eropa .....	70
4.5. <i>Gap Analysis</i> .....	73
4.6. Validasi Hasil .....	75
4.6.1. Perbandingan Hasil dengan Data Asli Tahun 2023 .....	75
4.6.2. Analisis Kompetitor dengan Tiga Negara ASEAN .....	77
4.7. Website XportID .....	79
4.7.1. Halaman <i>Home</i> .....	79
4.7.2. Halaman Klasterisasi.....	80

4.7.3. Halaman Metode.....	84
4.7.4. Halaman Data .....	85
4.7.5. Halaman <i>About Us</i> .....	86
4.7.6. Halaman <i>User Guide</i> .....	87
4.7.7. <i>Black Box Testing Web XportID</i> .....	88
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>91</b>
5.1. Kesimpulan .....	91
5.2. Saran Pengembangan .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>93</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Taksonomi Klasterisasi.....	10
<b>Gambar 2.2.</b> Bentuk distribusi <i>Gaussian</i> .....	11
<b>Gambar 2.3.</b> Ilustrasi klasterisasi berbasis GMM [52] .....	13
<b>Gambar 2.4.</b> Proses kerja model GMM.....	14
<b>Gambar 2.5.</b> Optimalisasi parameter model GMM [55] .....	15
<b>Gambar 2.6.</b> Tipe matriks kovarian (a) <i>full</i> , (b) <i>tied</i> , (c) <i>diag</i> , dan (d) <i>spherical</i> 16	
<b>Gambar 2.7.</b> Alur kerja <i>front-end</i> , <i>flask</i> , dan model <i>machine learning</i> .....	18
<b>Gambar 3.1.</b> Potongan dataset awal.....	27
<b>Gambar 3.2.</b> Diagram Alir Penelitian.....	31
<b>Gambar 3.3.</b> <i>Wireframe website</i> XportID.....	33
<b>Gambar 3.4</b> <i>User Flow</i> sistem klasterisasi dalam <i>website</i> .....	34
<b>Gambar 4.1.</b> Data Awal.....	38
<b>Gambar 4.2.</b> Hasil Pengecekan nilai <i>null</i> .....	39
<b>Gambar 4.3.</b> Hasil pengecekan data duplikasi.....	40
<b>Gambar 4.4.</b> Hasil pengecekan tipe data .....	40
<b>Gambar 4.5.</b> Visualisasi lima komoditas teratas berdasarkan jumlah .....	42
<b>Gambar 4.6.</b> Data setelah <i>filtering</i> 5 komoditas terbanyak .....	42
<b>Gambar 4.7.</b> Data setelah pengelompokkan HS2 .....	43
<b>Gambar 4.8.</b> Data setelah penambahan kolom “ <i>Continent</i> ” .....	44
<b>Gambar 4.9.</b> Data setelah <i>scaling</i> .....	45
<b>Gambar 4.10.</b> Data benua Asia.....	46
<b>Gambar 4.11.</b> Data benua Amerika .....	47
<b>Gambar 4.12.</b> Data benua Afrika.....	47
<b>Gambar 4.13.</b> Data benua Australia.....	48
<b>Gambar 4.14.</b> Data benua Eropa.....	48
<b>Gambar 4.15.</b> Data benua Asia setelah <i>outlier</i> dihapus.....	49
<b>Gambar 4.16.</b> Data benua Amerika setelah <i>outlier</i> dihapus.....	50
<b>Gambar 4.17.</b> Data benua Afrika setelah <i>outlier</i> dihapus.....	50
<b>Gambar 4.18.</b> Data benua Australia setelah <i>outlier</i> dihapus .....	51
<b>Gambar 4.19.</b> Data benua Eropa setelah <i>outlier</i> dihapus .....	51

<b>Gambar 4.20.</b> Lima negara teratas berdasarkan volume per benua .....	53
<b>Gambar 4.21.</b> Kontribusi lima komoditas pada setiap benua .....	54
<b>Gambar 4.22.</b> Visualisasi klaster komoditas ekspor Indonesia ke benua Asia ....	62
<b>Gambar 4.23.</b> Visualisasi klaster komoditas ekspor Indonesia ke benua Amerika	64
<b>Gambar 4.24.</b> Visualisasi klaster komoditas ekspor Indonesia ke benua Afrika.	67
<b>Gambar 4.25.</b> Visualisasi klaster komoditas ekspor Indonesia ke benua Australia .....	69
<b>Gambar 4.26.</b> Visualisasi klaster komoditas ekspor Indonesia ke benua Eropa..	71
<b>Gambar 4.27.</b> Halaman <i>Home Website XportID</i> .....	80
<b>Gambar 4.28.</b> Halaman <i>Klasterisasi Website XportID</i> .....	81
<b>Gambar 4.29.</b> Pemilihan <i>Input</i> menggunakan <i>dropdown</i> .....	81
<b>Gambar 4.30.</b> Hasil klasterisasi berada di bagian <i>Result</i> .....	82
<b>Gambar 4.31.</b> Fitur validasi dalam halaman <i>Klasterisasi</i> .....	82
<b>Gambar 4.32.</b> Halaman <i>Metode Website XportID</i> .....	84
<b>Gambar 4.33.</b> Halaman <i>Data Website XportID</i> .....	85
<b>Gambar 4.34.</b> Halaman <i>About Us Website XportID</i> .....	87
<b>Gambar 4.35.</b> Halaman <i>User Guide Website XportID</i> .....	88



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Kategori penilaian <i>silhouette score</i> [58] .....	17
<b>Tabel 2.2.</b> Penelitian Terdahulu.....	19
<b>Tabel 3.1.</b> Deskripsi Atribut.....	28
<b>Tabel 3.2.</b> Lima komoditas terbanyak berdasarkan jumlah kuantitas .....	29
<b>Tabel 3.3.</b> Negara tiap benua.....	29
<b>Tabel 4.1.</b> Rangkuman Deskriptif Atribut Data.....	37
<b>Tabel 4.2.</b> Rangkuman deskriptif atribut data hasil <i>preprocessing</i> tiap benua ....	52
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil <i>E-Step</i> untuk 5 data pertama dan 3 iterasi.....	58
<b>Tabel 4.4.</b> Perubahan parameter tiap iterasi .....	59
<b>Tabel 4.5.</b> Parameter optimal untuk klasterisasi benua Asia.....	60
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil klasterisasi benua Asia.....	61
<b>Tabel 4.7.</b> Parameter optimal untuk klasterisasi benua Amerika .....	63
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil klasterisasi benua Amerika .....	63
<b>Tabel 4.9.</b> Parameter optimal untuk klasterisasi benua Afrika.....	66
<b>Tabel 4.10.</b> Hasil klasterisasi benua Afrika.....	66
<b>Tabel 4.11.</b> Parameter optimal untuk klasterisasi benua Australia .....	68
<b>Tabel 4.12.</b> Hasil klasterisasi benua Australia .....	68
<b>Tabel 4.13.</b> Parameter optimal untuk klasterisasi benua Eropa.....	70
<b>Tabel 4.14.</b> Hasil klasterisasi benua Eropa.....	70
<b>Tabel 4.15.</b> Perbandingan <i>silhouette score</i> dengan penelitian terdahulu per benua .....	73
<b>Tabel 4.16.</b> Perbandingan <i>silhouette score</i> dengan penelitian terdahulu secara rata - rata .....	74
<b>Tabel 4.17.</b> Perbandingan hasil klasterisasi ekspor Indonesia dengan data tahun 2023 .....	75
<b>Tabel 4.18.</b> Perbandingan hasil klasterisasi ekspor Indonesia dengan negara ASEAN .....	77
<b>Tabel 4.19.</b> <i>Black Box Testing</i> .....	89

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Data yang digunakan .....	99
<b>Lampiran 2.</b> Kode program .....	100
<b>Lampiran 3.</b> <i>Screenshot</i> halaman sinta jurnal .....	101
<b>Lampiran 4.</b> LOA Jurnal .....	102
<b>Lampiran 5.</b> Kwitansi Jurnal .....	103
<b>Lampiran 6.</b> Bukti Pembayaran.....	104

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR NOTASI

$\mu$	:	Rata - rata
$\sigma$	:	Standar Deviasi
$\Sigma$	:	Matriks Kovarian
$w$	:	Bobot
$k$	:	Jumlah klaster
$\mathbf{x}$	:	Data multivariat
$C_j$	:	Klaster yang direpresentasikan distribusi <i>Gaussian</i> untuk $(\mu_j, \sigma_j)$
$\rho(x_i C_j)$	:	<i>likelihood</i>
$Z_{ij}$	:	Probabilitas $x_i$ termasuk dalam klaster $C_j$
$\rho(x_i)$	:	Total Probabilitas
$a(i)$	:	Rata-rata jarak antara objek $i$ dengan semua objek lain dalam klaster yang sama
$b(i)$	:	Rata-rata jarak antara objek $i$ dengan semua objek lain di klaster berbeda yang paling dekat

*Halaman ini sengaja dikosongkan*