

**TUGAS AKHIR**

**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW*  
UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA  
BERDASARKAN JUMLAH KASUS TERINFEKSI HIV**



**ADE YUGO DWINOVIT**

**16 1065 1072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2020**

**TUGAS AKHIR**

**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW*  
UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA  
BERDASARKAN JUMLAH KASUS TERINFEKSI HIV**

Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Kelulusan  
Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



**ADE YUGO DWINOVIT**

**16 1065 1072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR**

**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW***  
**UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA**  
**BERDASARKAN JUMLAH KASUS TERINFEKSI HIV**

**Oleh:**

**Ade Yugo Dwinovit**

**16 1065 1072**

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas  
Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar  
Sarjana Komputer (S.Kom)  
di  
Universitas Muhammadiyah Jember

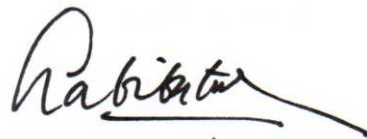
**Disetujui oleh,**

**Pembimbing I**



**Agung Nilogiri, S.T, M.Kom**  
**NIDN. 0030037701**

**Pembimbing II**



**Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd**  
**NIDN. 0718128901**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN JUMLAH KASUS TERINFEKSI HIV

Oleh :

**Ade Yugo Dwinovit**  
16 1065 1072

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 17 Maret 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Penguji I



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom  
NIDN. 0702098804

Pembimbing I



Agung Nilogiri, S.T, M.Kom  
NIDN. 0030037701

Penguji II



Daryanto, S.Kom., M.Kom  
NIDN. 0707077203

Pembimbing II



Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd  
NIDN. 0718128901

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suhartinah, M.T  
NIDN. 0719126201

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom  
NIDN. 0702098804

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Yugo Dwinovit

NIM : 16 1065 1072

Program Studi : Teknik Informatika

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“ALGORITMA FUZZY C-MEANS DENGAN METODE *ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN JUMLAH KASUS TERINFEKSI HIV”** bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali yang diacu dalam Daftar Pustaka dan kutipan yang telah disebutkan sumbernya pada Tugas Akhir ini.

Demikian Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak sesuai, penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 17 Maret 2020



Ade Yugo Dwinovit

NIM. 16 1065 1072

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah yang senantiasa memberikan nikmat yang sangat luar biasa dalam hidup ini kepada penulis berupa nikmat untuk selalu bersujud dan meminta ampunan kepada-Nya. Serta berkat rahmat-Nya penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan studi di kampus Universitas Muhammadiyah Jember.

Atas segala upaya, bimbingan dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, terima kasih atas kehendak-Mu telah memberikan kesempatan ini untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer.
2. Ibu Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Agung Nilogiri, S.T, M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom. selaku dosen penguji I dan Bapak Daryanto, S.Kom.,M.Kom. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Kepada orang tua penulis Ayah Agus Sumarsono, Ibu Hotimah Wahyuni, dan Mbak Dita yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, nasihat, dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada keluarga JARKOM, TI Angkatan 16, kakak/adik tingkat, dan teman-teman yang lain telah membantu untuk memberikan semangat,

dukungan, bantuan, nasihat, saran, dan doa ke penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Dan untuk semuanya, semoga Allah menunjukkan kepada kita pada jalan yang telah diridhoi oleh-Nya, diberikan ilmu yang barokah, serta diampuni dosa-dosa kita, dan senantiasa tercurah limpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Jember, 17 Maret 2020

Penulis

## **MOTTO**

Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya.

(HR Bukhari).

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(Quran Surat Al-Baqarah Ayat 286)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Quran Surat Al-Insyirah Ayat 6)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Provinsi di Indonesia.....	4
2.2 HIV.....	4
2.3 <i>Data Mining</i> .....	5
2.4 <i>Clustering</i> .....	7
2.5 <i>Fuzzy C-Means</i> .....	7
2.6 Metode <i>Elbow</i> .....	10
2.7 RStudio.....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>11</b>
3.1 Metode Penelitian.....	11
3.2 Diagram Alur Penelitian .....	11

3.3 Studi Awal.....	12
3.4 Pengumpulan Data .....	12
3.5 Dataset.....	12
3.6 Implementasi Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> .....	12
3.7 Metode <i>Elbow</i> .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Data Pengujian .....	24
4.2 <i>Fuzzy C-Means</i> pada RStudio .....	25
4.3 Penentuan Jumlah <i>Cluster</i> Optimum .....	26
4.4 <i>Profiling Cluster</i> Optimum .....	27
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	11
Gambar 3.2 <i>Flowchart Fuzzy C-Means</i> .....	13
Gambar 4.1 <i>Plot 2 Cluster</i> pada RStudio.....	25
Gambar 4.2 Hasil Metode <i>Elbow</i> .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 15 Data Jumlah Kasus Terinfeksi HIV .....	14
Tabel 3.2 Parameter Awal.....	15
Tabel 3.3 Bilangan Random Iterasi 1 .....	15
Tabel 3.4 Pusat <i>Cluster</i> Iterasi 1 .....	16
Tabel 3.5 Fungsi Objektif (P) Iterasi 1.....	17
Tabel 3.6 Derajat Keanggotaan Iterasi 1 .....	18
Tabel 3.7 Fungsi Objektif (P) Iterasi 2.....	19
Tabel 3.8 Fungsi Objektif (P) Iterasi 3.....	20
Tabel 3.9 Derajat Keanggotaan Iterasi 3.....	21
Tabel 3.10 SSE ( <i>Sum of Squares Error</i> ) .....	23
Tabel 4.1 Data Jumlah Kasus Terinfeksi HIV .....	24
Tabel 4.2 Hasil Nilai <i>Elbow</i> .....	26
Tabel 4.3 Anggota pada <i>Cluster</i> 1 .....	28
Tabel 4.4 Karakteristik <i>Cluster</i> 1 .....	28
Tabel 4.5 Anggota pada <i>Cluster</i> 2 .....	29
Tabel 4.6 Karakteristik <i>Cluster</i> 2.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Jumlah Kasus Terinfeksi HIV .....	34
Lampiran 2. Penerapan <i>Fuzzy C-Means</i> dan Metode <i>Elbow</i> pada RStudio.....	35
Lampiran 3. Hasil Penerapan Metode <i>Elbow</i> di <i>Microsoft Excel</i> .....	37
Lampiran 4. Hasil <i>Clustering Fuzzy C-Means</i> di <i>Microsoft Excel</i> .....	50
Lampiran 5. Lembar Revisi Dosen Penguji 1 .....	59
Lampiran 6. Lembar Revisi Dosen Penguji 2 .....	61