

**TUGAS AKHIR**

**ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW* UNTUK  
MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN  
INDEKS PEMBANGUNAN *GENDER***



**DAVID ADI YULIANTONO**

**1610651019**

**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  
INDEKS PEMBANGUNAN *GENDER***

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



**DAVID ADI YULIANTONO**

**1610651019**

**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 INDEKS PEMBANGUNAN *GENDER***

**Oleh:**

**David Adi Yuliantono**

**1610651019**

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**

**Pembimbing II**

Hardian Oktavianto, S.Si., M.Kom

Habibatul Azizah Al Faruq, M.Pd

NIDN. 0722108105

NIDN. 0718128901

## HALAMAN PENGESAHAN

### ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DENGAN METODE *ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN INDEKS PEMBANGUNAN *GENDER*

Oleh:

**David Adi Yuliantono**

**1610651019**

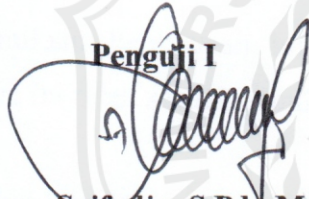
Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang Tugas Akhir tanggal 27 Juni 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Penguji I



**Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si**  
NIDN. 0731108903

Pembimbing I



**Hardian Oktavianto, S.Si, M.Kom**  
NIDN. 0722108105

Penguji II



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

Pembimbing II



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

Mengesahkan,

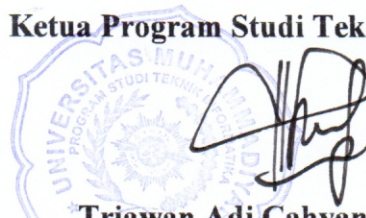
Dekan Fakultas Teknik



**Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.**  
NIDN. 0705047806

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



**Triawan Adi Cahyanto, M.Kom**  
NIDN. 0702098804

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : David Adi Yuliantono  
NIM : 1610651019  
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 INDEKS PEMBANGUNAN GENDER**” 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, 27 Juni 2020



David Adi Yuliantono

NIM. 1610651019

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir. Selesaiannya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Hardian Oktavianto, S.Si., 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.
4. Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si. 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.
5. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kepada orang tua penulis Ayah Nikmat, Ibu Indrawani yang selalu mendoakan, dan dukungannya kepada penulis.
7. Kepada Teman-Teman angkatan 2016 dan Squad JARKOM terima kasih atas dukungan, bantuan, dan doanya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Amin.

Jember, 27 Juni 2020

Penulis

## **MOTTO**

**“Nikmati prosesnya dan jangan lupa bersyukur”**

**(Penulis)**

**“Serahkanlah hidupmu kepada Tuhan dan percayalah kepada-Nya, dan Ia akan bertindak”**

**(Mazmur 37:5)**



## DAFTAR ISI

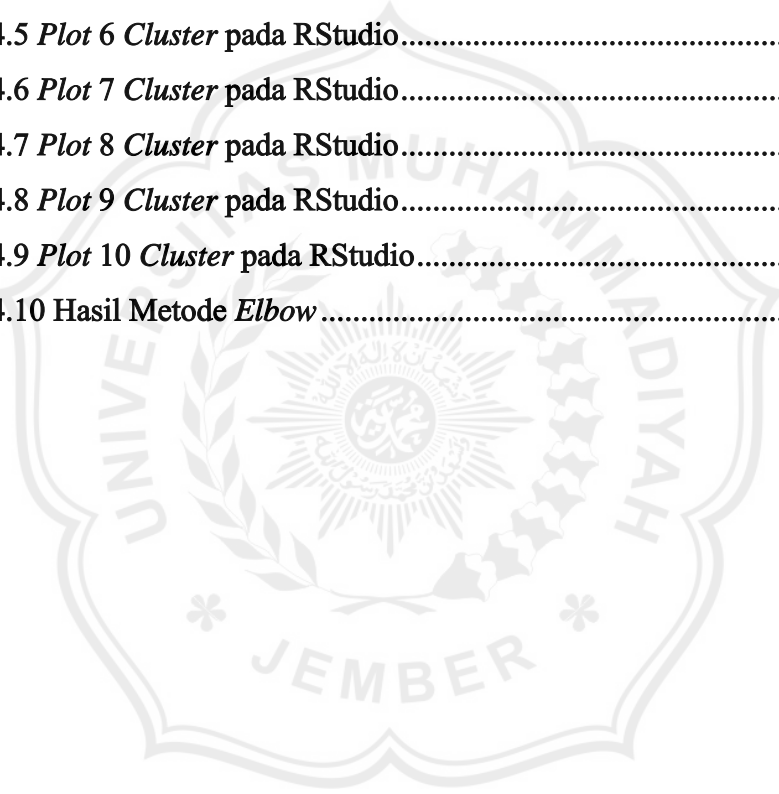
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</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 Indeks Pembangunan <i>Gender</i> .....	4
2.2 <i>Data Mining</i> .....	5
2.3 <i>Clustering</i> .....	6
2.4 <i>Fuzzy C-Means</i> .....	7
2.5 Metode <i>Elbow</i> .....	9
2.6 RStudio .....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>11</b>
3.1 Metode Penelitian .....	11
3.2 Tahapan 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>23</b>
4.1 Data Pengujian .....	23
4.2 <i>Fuzzy C-Means</i> pada RStudio .....	24
4.2.1 <i>Fuzzy C-Means 2 Cluster</i> Pada Rstudio .....	24
4.2.2 <i>Fuzzy C-Means 3 Cluster</i> Pada Rstudio .....	24
4.2.3 <i>Fuzzy C-Means 4 Cluster</i> Pada Rstudio .....	25
4.2.4 <i>Fuzzy C-Means 5 Cluster</i> Pada Rstudio .....	26
4.2.5 <i>Fuzzy C-Means 6 Cluster</i> Pada Rstudio .....	26
4.2.6 <i>Fuzzy C-Means 7 Cluster</i> Pada Rstudio .....	27
4.2.7 <i>Fuzzy C-Means 8 Cluster</i> Pada Rstudio .....	28
4.2.8 <i>Fuzzy C-Means 9 Cluster</i> Pada Rstudio .....	29
4.2.9 <i>Fuzzy C-Means 10 Cluster</i> Pada Rstudio .....	30
4.3 Penentuan Jumlah <i>Cluster</i> Optimum .....	30
4.4 <i>Profiling Cluster</i> Optimum .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	11
Gambar 3.2 <i>Flowchart Fuzzy C-Means</i> .....	13
Gambar 4.1 <i>Plot 2 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.2 <i>Plot 3 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.3 <i>Plot 4 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.4 <i>Plot 5 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.5 <i>Plot 6 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.6 <i>Plot 7 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.7 <i>Plot 8 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.8 <i>Plot 9 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.9 <i>Plot 10 Cluster</i> pada RStudio.....	24
Gambar 4.10 Hasil Metode <i>Elbow</i> .....	25



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 15 Contoh Data IPG.....	14
Tabel 3.2 Parameter Awal.....	14
Tabel 3.3 Bilangan Random Iterasi 1.....	15
Tabel 3.4 Pusat <i>Cluster</i> Iterasi 1.....	15
Tabel 3.5 Fungsi Objektif Iterasi 1.....	16
Tabel 3.6 Derajat Keanggotaan Iterasi 1.....	17
Tabel 3.7 Fungsi Objektif Iterasi 2.....	18
Tabel 3.8 Fungsi Objektif Iterasi 3.....	18
Tabel 3.9 Fungsi Objektif Iterasi 4.....	19
Tabel 3.10 Fungsi Objektif Iterasi 5.....	20
Tabel 3.11 Derajat Keanggotaan Iterasi 5.....	21
Tabel 3.12 <i>Sum of Squares Error</i> (SSE).....	22
Tabel 4.1 Data IPG Di Indonesia.....	23
Tabel 4.2 Hasil Nilai <i>Elbow</i> .....	25
Tabel 4.3 Anggota pada <i>Cluster</i> 1.....	27
Tabel 4.4 Karakteristik <i>Cluster</i> 1.....	27
Tabel 4.5 Anggota pada <i>Cluster</i> 2.....	27
Tabel 4.6 Karakteristik <i>Cluster</i> 2.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Indeks Pembangunan <i>Gender</i> Di Indonesia.....	37
Lampiran 2. Penerapan <i>Fuzzy C-Means</i> dan Metode <i>Elbow</i> pada RStudio.....	38
Lampiran 3. Hasil Penerapan Metode <i>Elbow</i> di <i>Microsoft Excel</i> .....	40
Lampiran 4. Hasil <i>Clustering Fuzzy C-Means</i> di <i>Microsoft Excel</i> .....	50

