

**TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DAN METODE  
*ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI  
INDONESIA BERDASARKAN INDEKS DEMOKRASI  
INDONESIA**



**NINA NURDIANA**

**1710651011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DAN METODE  
*ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI  
INDONESIA BERDASARKAN INDEKS DEMOKRASI  
INDONESIA**

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



**NINA NURDIANA**

**1710651011**

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

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DAN METODE  
*ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI  
INDONESIA BERDASARKAN INDEKS DEMOKRASI  
INDONESIA**

Oleh:

**Nina Nurdiana**

**1710651011**

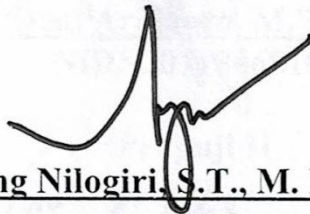
Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai persyaratan kelulusan dan untuk mendapatkan gelar

Sarjana Komputer (S.Kom)

Di Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

**Pembimbing I**



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

**NIDN. 0030037701**

**Pembimbing II**



**Miftahur Rahman, S.Kom., M. Kom**

**NIDN. 0724039201**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* DAN METODE  
*ELBOW* UNTUK MENGELOMPOKKAN PROVINSI DI  
INDONESIA BERDASARKAN INDEKS DEMOKRASI  
INDONESIA**

Oleh:

Nina Nurdiana

1710651011


Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada sidang Tugas Akhir  
Tanggal 10 Februari 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat gelar  
Sarjana Komputer (S.Kom)

di


Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh:

Penguji I

  
Deni Arifianto, M. Kom  
NIDN. 0718068103

Pembimbing I

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

Penguji II

  
Habibatur Azizah Al Faruq, M.Pd  
NIDN. 0718128901

Pembimbing II

  
Miftahur Rahman, S.Kom., M. Kom  
NIDN. 0724039201


Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



  
Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM  
NIDN. 0705047806

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika



  
Ari Eko Wardoyo, S.T., M. Kom  
NIDN. 0014027501

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NINA NURDIANA

Nomor Induk Mahasiswa : 1710651011

Institusi : Program Studi Teknik Informatika, Fakultas  
Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means Dan Metode Elbow Untuk Mengelompokkan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indeks Demokrasi Indonesia”** adalah murni hasil karya penulis sendiri bukan mengambil dari karya orang lain kecuali dalam bentuk kutipan yang telah dicantumkan sumbernya. Sekian pernyataan ini dibuat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Jember, 10 Februari 2022



NINA NURDIANA

NIM. 1710651011

## HALAMAN PERSEMBAHAN

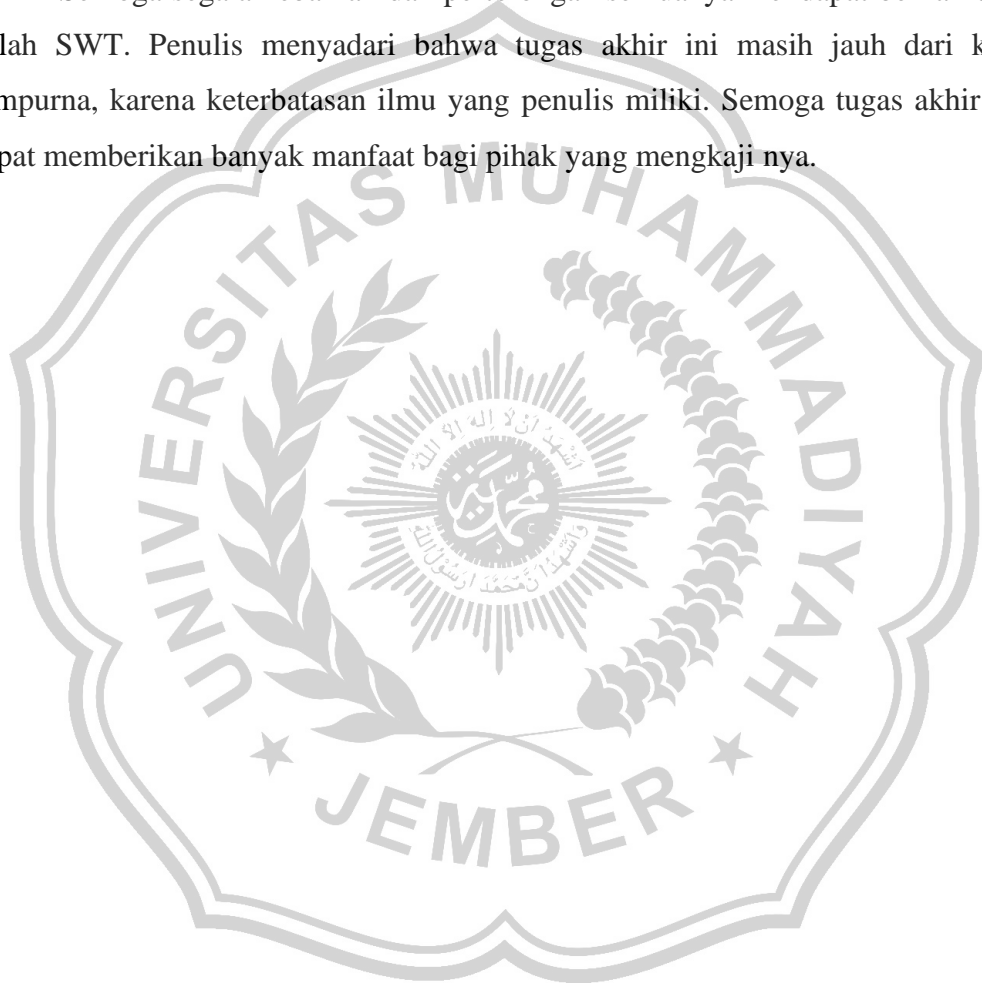
Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means Dan Metode Elbow Untuk Mengelompokkan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indeks Demokrasi Indonesia”** diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan dan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan tugas akhir ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Ari Eko Wardoyo, S.T., M. Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Agung Nilogiri, S.T., M. Kom. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Miftahur Rahman, S.Kom., M. Kom selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang sudah memberikan arahan serta bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
4. Bapak Deni Arifianto, M. Kom selaku dosen penguji I dan Ibu Habibatul Azizah Al Faruq, M. Pd selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran serta 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 Bapak dan Ibu penulis yang selalu mendo'akan serta memberi dukungan, perhatian, pengertian, kasih sayang, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Kepada Muhammad Rafiandi Mubarak yang selalu membantu dalam banyak hal serta mendukung dan memberi semangat sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.
8. Keluarga, saudara, sahabat, dan teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2017.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pihak yang mengkajinya.



## MOTTO

“Jangan Hanya Menunggu Tetapi Ciptakan Waktumu Sendiri Sampai Engkau Genggam Dunia Sebelum Dunia Yang Menggenggam Mu”

(Rafi Andi)

“Hiduplah Seolah Engkau Mati Besok. Belajarlah Seolah Engkau Hidup Selamanya”

(Mahatma Gandhi)

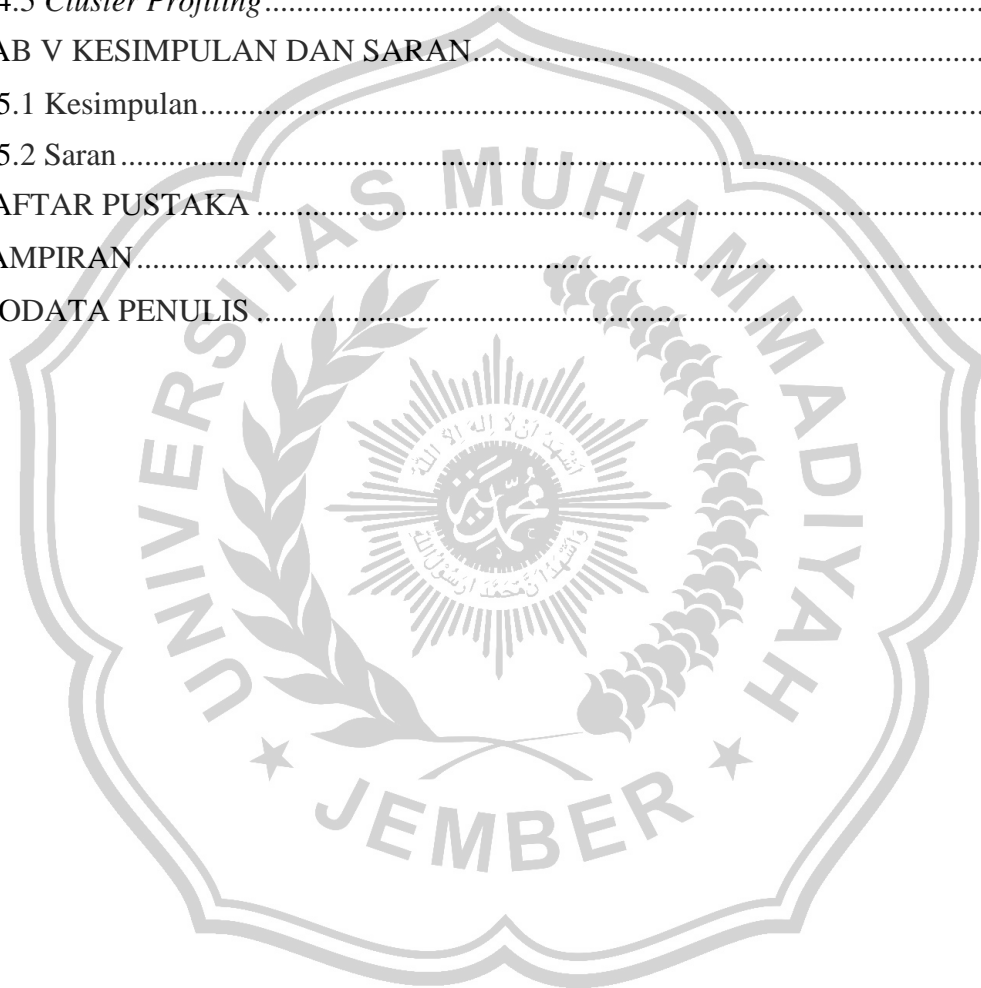




## DAFTAR ISI

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN.....             | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....              | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....             | iv   |
| ABSTRAK.....                         | v    |
| <i>ABSTRACT</i> .....                | vi   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....            | vii  |
| MOTTO .....                          | ix   |
| DAFTAR ISI.....                      | x    |
| DAFTAR GAMBAR.....                   | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                    | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....            | 3    |
| 1.3 Batasan Penelitian .....         | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....           | 4    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....          | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....         | 5    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....        | 5    |
| 2.2 Provinsi di Indonesia .....      | 8    |
| 2.3 Indeks Demokrasi Indonesia ..... | 8    |
| 2.4 <i>Data Mining</i> .....         | 9    |
| 2.5 <i>Clustering</i> .....          | 10   |
| 2.6 <i>Fuzzy C-Means</i> .....       | 10   |
| 2.7 Metode <i>Elbow</i> .....        | 13   |
| 2.8 RStudio.....                     | 14   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....   | 15   |
| 3.1 Metode Penelitian.....           | 15   |
| 3.2 Diagram Alur Penelitian.....     | 15   |
| 3.3 Studi Awal.....                  | 16   |
| 3.4 Pengumpulan data .....           | 16   |
| 3.5 Proses <i>Clustering</i> .....   | 16   |

|  |    |
|--|----|
| 3.6 Metode <i>Elbow</i> .....                    | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                | 28 |
| 4.1 Data Pengujian .....                         | 28 |
| 4.2 RStudio.....                                 | 29 |
| 4.3 <i>Fuzzy C-Means</i> Pada RStudio .....      | 29 |
| 4.4 Penentuan Jumlah <i>Cluster</i> Optimum..... | 31 |
| 4.5 <i>Cluster Profiling</i> .....               | 33 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....                  | 38 |
| 5.1 Kesimpulan.....                              | 38 |
| 5.2 Saran.....                                   | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                             | 39 |
| LAMPIRAN.....                                    | 44 |
| BIODATA PENULIS .....                            | 75 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....                      | 15 |
| Gambar 3. 2 <i>Flowchart Fuzzy C-Means</i> .....         | 17 |
| Gambar 3. 3 Hasil Metode <i>Elbow</i> .....              | 27 |
| Gambar 4. 1 <i>Fuzzy C-Means</i> pada RStudio .....      | 29 |
| Gambar 4. 2 <i>Plot 3 cluster</i> pada RStudio.....      | 30 |
| Gambar 4. 3 Grafik Hasil Nilai Metode <i>Elbow</i> ..... | 32 |
| Gambar 4. 4 Karakteristik <i>Cluster 1</i> .....         | 34 |
| Gambar 4. 5 Karakteristik <i>Cluster 2</i> .....         | 35 |
| Gambar 4. 6 Karakteristik <i>Cluster 3</i> .....         | 36 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....                                  | 5  |
| Tabel 3. 1 Data IDI Menurut 3 Aspek .....                              | 18 |
| Tabel 3. 2 Parameter Awal.....   | 18 |
| Tabel 3. 3 Bilangan <i>Random</i> Iterasi ke-1 .....                   | 19 |
| Tabel 3. 4 Pusat <i>Cluster</i> Iterasi 1 .....                        | 20 |
| Tabel 3. 5 Fungsi Objektif (P) Iterasi 1.....                          | 20 |
| Tabel 3. 6 Derajat Keanggotaan 1 .....                                 | 21 |
| Tabel 3. 7 Fungsi Objektif (P) Iterasi 2.....                          | 22 |
| Tabel 3. 8 Derajat Keanggotaan Iterasi 2.....                          | 22 |
| Tabel 3. 9 <i>Sum of Square Error (SSE)</i> .....                      | 25 |
| Tabel 3. 10 Hasil Nilai <i>Elbow</i> .....                             | 26 |
| Tabel 4. 1 Data Indeks Demokrasi Indonesia (IDI) Menurut 3 Aspek ..... | 28 |
| Tabel 4. 2 Hasil Nilai Metode <i>Elbow</i> .....                       | 31 |
| Tabel 4. 3 Anggota Provinsi <i>Cluster</i> 1.....                      | 33 |
| Tabel 4. 4 Karakteristik <i>Cluster</i> 1 .....                        | 34 |
| Tabel 4. 5 Anggota Provinsi <i>Cluster</i> 2.....                      | 34 |
| Tabel 4. 6 Karakteristik <i>Cluster</i> 2.....                         | 35 |
| Tabel 4. 7 Anggota Provinsi <i>Cluster</i> 3.....                      | 35 |
| Tabel 4. 8 Karakteristik <i>Cluster</i> 3.....                         | 36 |