

**ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW PADA  
PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB**

**SKRIPSI SARJANA**

Oleh

Aimar Fiqri Haikal

197064516183



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

**2023**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW  
PADA PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB



Aimar Fiqri Haikal

197064516183

Dosen Pembimbing 1

(Dr. Fauziah, S.Kom, MMSI.)

Dosen Pembimbing 2

(Winarsih, S.Si., MMSI.)

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW PADA PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB**

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Agustus 2023



Aimar Fiqri Haikal

197064516183

## LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

### ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW PADA PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Genap 2022-2023 pada tanggal 16 Agustus Tahun 2023

Dosen Pembimbing 1



Dr. Fauziah, S.Kom, MMSI.  
0104090784

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komalasari, S.T., M.M., MMSI  
0103150850

**LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI**

Nama : Aimar Fiqri Haikal  
NPM : 197064516183  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023

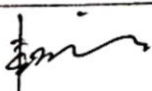


JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW  
PADA PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM AND ELBOW  
OPTIMIZATION IN THE ASSESSMENT OF WEB-BASED  
STUDENT DATA**

**TANDA TANGAN DAN TANGGAL**

| Pembimbing 1  | Ka. Prodi  | Mahasiswa   |
|---|--|---|
| TGL : 25 / 8 '2023  | TGL : 24 / 8 / 23  | TGL :   |
| <br>Dr. Fauziah, S.Kom, MMSI |  |  |

**LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI**

Nama : Aimar Fiqri Haikal  
NPM : 197064516183  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2023


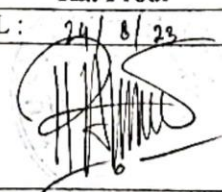
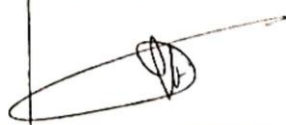
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN OPTIMASI ELBOW  
PADA PENILAIAN DATA SANTRI BERBASIS WEB**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM AND ELBOW  
OPTIMIZATION IN THE ASSESSMENT OF WEB-BASED  
STUDENT DATA**

**TANDA TANGAN DAN TANGGAL**

| <b>Pembimbing 2</b>   | <b>Ka. Prodi</b>   | <b>Mahasiswa</b>  |
|---|--|---|
| TGL :   | TGL : 24/8/23  | TGL :   |
|  |  |  |

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kekuatan kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan menyelesaikan skripsi yang berjudul tepat pada waktunya.

Dalam penulisan ini :

1. Orang tua yang telah memberi kasih sayang, serta doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Dr. El Army Bermawi Putera M. A selaku Rektor Universitas Nasional yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ratih Titi Komala Sari, ST,MM,MMSI. Selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Nasional yang telah memberikan izin dalam kemudahan penyusunan skripsi ini.

Jakarta, 11 Agustus 2023



Aimar Fiqri Haikal

## ABSTRAK

Pondok pesantren kini tidak seperti pandangan orang terdahulu yang menganggap pondok pesantren hanyalah tempat menimba ilmu agama yang darinya dapat melahirkan kumpulan pendakwah tanpa memikirkan kemajuan sekitar dalam kesehariannya. Penilaian santri pada sebuah pondok pesantren dapat memiliki pengaruh yang sangat besar bagi keberhasilan sebuah pondok pesantren. Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi menggunakan algoritma K-means dan Optimasi Elbow untuk klusterisasi data penilaian. Penelitian ini juga menghasilkan proses klusterisasi nilai santri sehingga didapat nilai pengelompokkan santri yang ada agar memudahkan proses penilaian Guru/Ustadz. Penelitian ini diuji dengan menggunakan 39 data. Hasil pengujian Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan metode K-Means clustering dan Optimasi Elbow mengetahui nilai SSE (Sum of Square Error). Dihadirkan bahwa klaster 1 yang berjumlah 10 santri dengan rata-rata nilai rentang 71 - 78, klaster 2 yang berjumlah 8 santri dengan rata-rata nilai rentang 62 - 76, klaster 3 yang berjumlah 13 santri dengan rata-rata nilai rentang 79 -81, dan klaster 4 yang berjumlah 6 santri dengan rata-rata nilai rentang 85 – 87.

Kata Kunci : Algoritma K-Means, Metode Elbow, Sum of Square Error (SSE)





## DAFTAR ISI

|  |    |
|--|----|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                  | 7  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                      | 8  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                   | 10 |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                    | 11 |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                 | 12 |
| <b>ABSTRAK</b> .....                         | 13 |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....               | 14 |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....              | 14 |
| <b>1.2 Identifikasi Masalah</b> .....        | 17 |
| <b>1.3 Tujuan Masalah</b> .....              | 17 |
| <b>1.4 Batasan Masalah</b> .....             | 18 |
| <b>1.5 Kontribusi</b> .....                  | 18 |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....         | 19 |
| <b>2.1 Pesantren Daarul Rahman</b> .....     | 19 |
| <b>2.2 Data Mining</b> .....                 | 19 |
| <b>2.3 Clustering</b> .....                  | 19 |
| <b>2.4 Algoritma K-means</b> .....           | 20 |
| <b>2.5 Elbow Method</b> .....                | 20 |
| <b>2.6 PHP</b> .....                         | 21 |
| <b>2.7 Studi Literatur</b> .....             | 21 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....       | 27 |
| <b>3.1 Lokasi Penelitian</b> .....           | 27 |
| <b>3.2 Waktu Penelitian</b> .....            | 27 |
| <b>3.3 Penentuan Subjek Penelitian</b> ..... | 28 |
| <b>3.4 Fokus Penelitian</b> .....            | 28 |
| <b>3.5 Sumber Data</b> .....                 | 28 |
| <b>3.6 Teknik Pengumpulan Data</b> .....     | 28 |

|                       |  |    |
|-----------------------|--|----|
| <b>3.7</b>            | <b>Desain Penelitian</b> .....               | 29 |
| 3.7.1                 | Tahap Penelitian .....                       | 29 |
| 3.7.2                 | Flowchart Algoritma <i>K-means</i> .....     | 30 |
| 3.7.3                 | Flowchart Optimasi Elbow (Elbow Method)..... | 31 |
| 3.7.4                 | Perancangan Aplikasi .....                   | 31 |
| 3.7.5                 | Pengumpulan Data .....                       | 32 |
| <b>BAB IV</b>         | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....            | 34 |
| 4.1                   | Hasil Uji.....                               | 34 |
| 1.                    | Implementasi Halaman Login.....              | 34 |
| <b>BAB V</b>          | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....            | 75 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | .....  | 76 |
| <b>LAMPIRAN</b>       | .....  | 78 |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Flowchart Tahapan Penelitian.....              | 26 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Algoritma K-means Clustering .....   | 27 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Optimasi Elbow ( Elbow Method).....  | 28 |
| Gambar 3. 4 Data penilaian Santri .....                    | 30 |
| Gambar 4. 1 Implementasi Halaman Login .....               | 25 |
| Gambar 4. 2 Implementasi Halaman Login .....               | 25 |
| Gambar 4. 3 Implementasi Halaman Login .....               | 25 |
| Gambar 4. 4 Implementasi Halaman Login .....               | 25 |
| Gambar 4. 5 Proses K-Means .....                           | 27 |
| Gambar 4. 6 Clustering .....                               | 27 |
| Gambar 4. 7 Implementasi Kode Algoritma K-Means Elbow..... | 28 |
| Gambar 4. 8 Script Algoritma K-Means Elbow.....            | 29 |
| Gambar 4. 9 Script Algoritma K-Means Elbow.....            | 29 |
| Gambar 4. 10 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 29 |
| Gambar 4. 11 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 30 |
| Gambar 4. 12 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 30 |
| Gambar 4. 13 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 31 |
| Gambar 4. 14 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 31 |
| Gambar 4. 15 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 31 |
| Gambar 4. 16 Script Algoritma K-Means Elbow.....           | 32 |
| Gambar 5. 1 Grafik Elbow .....                             | 64 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Table 2. 1 Perbandingan Jurnal Penelitian Terdahulu .....  | 14 |
| Table 3. 1 Tabel Penelitian .....                          | 20 |
| Table 4. 1 Dataset Normalisasi K-Means & Elbow.....        | 33 |
| Table 4. 2 Perulangan 1- Penentuan Centroid .....          | 36 |
| Table 4. 3 Perulangan 1- Hitung Euclidean Distance .....   | 36 |
| Table 4. 4 Perulangan 1 – Hasil Cluster .....              | 39 |
| Table 4. 5 Perulangan 2 – Penentuan Centroid.....          | 40 |
| Table 4. 6 Perulangan 2 – Hitung Euclidean Distance .....  | 40 |
| Table 4. 7 Perulangan 2 – Hasil Cluster .....              | 43 |
| Table 4. 8 Perulangan 3 – Penentuan Centroid.....          | 44 |
| Table 4. 9 Perulangan 3 – Hitung Euclidean Distance .....  | 44 |
| Table 4. 10 Perulangan 3 – Hasil Cluster .....             | 47 |
| Table 4. 11 Perulangan 4 – Penentuan Centroid.....         | 48 |
| Table 4. 12 Perulangan 4 – Hitung Euclidean Distance ..... | 48 |
| Table 4. 13 Perulangan 4 – Hasil Cluster .....             | 50 |
| Table 4. 14 Perulangan 5 – Penentuan Centroid.....         | 51 |
| Table 4. 15 Perulangan 5 – Hitung Euclidean Distance ..... | 52 |
| Table 4. 16 Perulangan 5 – Hasil Cluster .....             | 54 |
| Table 4. 17 Hasil Cluster K-Means.....                     | 55 |
| Table 4. 18 Jumlah Cluster .....                           | 57 |
| Table 4. 19 Dataset Normalisasi K-Means .....              | 58 |
| Table 4. 20 Process Elbow Method .....                     | 60 |
| Table 4. 21 Hasil Algoritma Elbow .....                    | 65 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Lampiran 1 LoA.....              | 78 |
| Lampiran 2 Turnitin Skripsi..... | 79 |
| Lampiran 3 Turnitin Jurnal ..... | 80 |

