

**PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana



Disusun Oleh :

Akhmad Ajrin Khairi

1900018172

PROGRAM STUDI SARJANA INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

YOGYAKARTA

2024

**IMPLEMENTATION OF CLASSTERIZATION IN PUBLIC HEALTH CENTERS
USING THE K-MEANS METHOD IN THE NORTH BENGKULU DISTRICT
REGION**

UNDERGRADUATE THESIS

Prepared to fulfill the requirements in achieving Bachelor's degree



Arranged by :

Akhmad Ajrin Khairi

1900018172

**INFORMATICS STUDY PROGRAM
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SKRIPSI**

**PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI
DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

AKHMAD AJRIN KHAIRI

1900018172

Program Studi Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T.

NIPM : 19660529 200309 111 0749523

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI
SKRIPSI

PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI
DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA

Dipersiapkan dan disusun oleh:

AKHMAD AJRIN KHAIRI

1900018172

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 22 Desember 2023 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T.

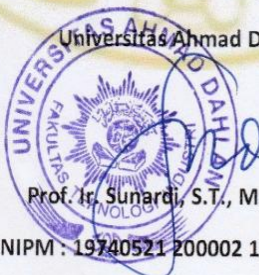
Penguji 1 : Anna Hendri Soleliza Jones, S.Kom., M.Cs.

Penguji 2 : Herman Yuliansyah, S.T., M.Eng., Ph.D.

Yogyakarta, 15 Januari 2024

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Ir. Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

NIPM : 19740521 200002 111 0862028

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Ajrin Khairi

NIM : 1900018172

Prodi : Informatika

Judul TA/Skripsi : PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Desember 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T.

NIPM : 19660529 200309 111 0749523

Yang menyatakan,



Akhmad Ajrin Khairi

1900018172

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akhmad Ajrin Khairi
NIM : 1900018172
Email : akhmad1917220161@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Informatika
Judul Penelitian : PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran atau terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian atau implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh dosen pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lain sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 12 Desember 2023

Yang menyatakan,



Akhmad Ajrin Khairi

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akhmad Ajrin Khairi
NIM : 1900018172
Email : akhmad1917220161@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Informatika
Judul Penelitian : PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut :

Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi *Repository* Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mahasiswa,



Akhmad Ajrin Khairi

Mengetahui,

Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T.

NIPM : 19660529 200309 111 0749523

MOTTO

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.” – Ali bin Abi Thalib

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam. Segala puji kepada Allah yang Maha Suci dan Maha Tinggi sebagai rasa syukur atas banyak nikmat, rahmat dan hidayah-Nya kepada seluruh hamba-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas skripsi untuk menyelesaikan masa studi saya ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam yang telah memberikan teladan sebagai panutan bagi seluruh umat muslim. Bismillahirrahmanirrahim, dengan ini saya persembahkan karya ini untuk:

1. Motivasi terbesar Kedua orang tua saya, ayah saya Fatarani S.KM., M.Sc dan ibu saya Nova Hendriani S.KM., M.M yang mendukung, membantu, memberikan panduan, serta membimbing saya untuk menyelesaikan studi saya serta selalu berdoa yang terbaik untuk anak – anaknya. Terima kasih untuk segala kasih sayang dan dukungannya yang diberikan kepada saya.
2. Kakak saya dr. Juhendra Fathoni, Akhmad Syahrul Azizi S.T yang menjadi inspirasi serta penyemangat bagi saya untuk menyelesaikan studi ini.
3. Adik saya Akhmad Khaidar Rafid yang sedang berjuang di bangku kuliah menjadi penyemangat bagi saya untuk menyelesaikan studi ini
4. Bapak Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T. selaku dosen pembimbing skripsi membantu sekaligus mengarahkan saya agar dapat dibimbing dalam proses bimbingan skripsi.
5. Bapak Arfiani Nur Khusna, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing akademik yang membantu saya agar dapat dibimbing dalam proses akademik.
6. Kawan – kawan SEDULUR yang selalu memberikan support dan bertukar pikiran kepada saya dalam masa perkuliahan serta menjadi alasan bagi saya untuk menyelesaikan studi ini. Doa terbaik untuk kalian semua kawan.
7. Teman – teman saya baik itu teman kuliah seangkatan, adik tingkat, kakak tingkat pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, maupun teman – teman dari fakultas dan universitas lain yang telah banyak memberi masukan, semangat, dan arahan hingga akhirnya dapat terselesaikan Skripsi ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat menjadi wawasan dan manfaat untuk orang lain. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya saya diberi kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan penulisan penelitian yang berjudul “PENERAPAN KLASTERISASI PADA PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DI DAERAH KABUPATEN BENGKULU UTARA”. Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan derajat gelar Sarjana Komputer di Program Studi S1 Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Penelitian ini ditulis dengan bantuan, bimbingan doa, dan kerjasama yang telah dibantu oleh beberapa pihak, diantaranya sebagai berikut :

1. Bapak Sunardi, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murinto, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Ardi Pujiyanta, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penelitian ini
4. Supriyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pengampu mata kuliah penelitian ini
5. Ibu Anna Hendri Soleliza Jones, S.Kom., M.Cs. selaku dosen penguji I yang telah menyetujui, menerima, dan memberikan saran serta kritikan kepada saya dalam penulisan skripsi ini.
6. Herman Yuliansyah, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen penguji II yang telah menyetujui, menerima, dan memberikan saran serta kritikan kepada saya dalam penulisan skripsi ini
7. Ibu, Bapak, Kakak, Adik, Keluarga Besar H.M Yun Zainuddin dan Keluarga Besar Abdul Majid yang selalu memberi dukungan dan selalu mendoakan yang terbaik
8. Dan pihak-pihak lain yang telah memberi dukungan dalam penulisan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun selalu penulis harapkan demi penelitian yang lebih baik ke depannya. Penulis berharap, penelitian memberikan referensi yang bisa dimanfaatkan oleh pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 12 Desember 2023

Penulis,



Akhmad Ajrin Khairi

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SURAT PERNYATAAN | iv |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | vi |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES | vii |
| MOTTO | viii |
| PERSEMBAHAN | ix |
| KATA PENGANTAR | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR KODE PROGRAM | xv |
| DAFTAR DIAGRAM | xvi |
| ABSTRAK | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Batasan Masalah | 3 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 11 |
| 2.2.1 Data Mining | 11 |
| 2.2.2 Tahapan data mining | 14 |
| 2.2.3 Teknik <i>data mining</i> | 16 |
| 2.2.4 <i>Clustering</i> | 17 |
| 2.2.5 <i>K-Means Clustering</i> | 18 |
| 2.2.6 Tahapan algoritma <i>k-means clustering analysis</i> | 19 |
| 2.2.7 Tahapan analisis data | 21 |
| 2.2.8 Centroid | 22 |
| 2.2.9 <i>Silhouette Coefficient</i> | 40 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 43 |
| 3.1 Metode Pengumpulan Data | 43 |

| | | |
|----------------------------------|--|----|
| 3.3.1 | Observasi..... | 43 |
| 3.2 | Alat Penelitian | 43 |
| 3.2.1 | Perangkat keras (<i>Hardware</i>) | 43 |
| 3.2.2 | Perangkat lunak (<i>Software</i>)..... | 44 |
| 3.3 | Tahapan Penelitian..... | 44 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 49 |
| 4.1 | Pengumpulan Data | 49 |
| 4.2 | Pengolahan Data..... | 50 |
| 4.2.1 | Load Data Angka Kematian Bayi dan Ibu..... | 50 |
| 4.2.2 | Preprocessing..... | 60 |
| 4.2.3 | Data mining..... | 68 |
| 4.2.4 | Silhouette Score..... | 75 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 78 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Tahapan data mining | 14 |
| Gambar 2. 2 Teknik data mining | 16 |
| Gambar 2. 3 Tahapan algoritma k-means clustering analysis..... | 20 |
| Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian | 44 |
| Gambar 3. 2 Tahapan Pengolahan Data..... | 46 |
| Gambar 4. 1 Load Data..... | 53 |
| Gambar 4. 2 Type Data..... | 55 |
| Gambar 4. 3 Seleksi data kematian bayi | 56 |
| Gambar 4. 4 Load data angka kematian ibu | 57 |
| Gambar 4. 5 Seleksi Data Kematian Ibu | 59 |
| Gambar 4. 6 Transformation data..... | 61 |
| Gambar 4. 7 Visualisasi data (sebelum clustering) | 62 |
| Gambar 4. 8 Transformation Data (Array) | 64 |
| Gambar 4. 9 Transformation Data (Skala)..... | 65 |
| Gambar 4. 10 K-Means Clustering..... | 69 |
| Gambar 4. 11 Hasil Centroid | 70 |
| Gambar 4. 12 Hasil K-Means Labels | 70 |
| Gambar 4. 13 Mengubah ke dataframe..... | 72 |
| Gambar 4. 14 Visualisasi Hasil Clustering | 74 |
| Gambar 4. 15 Hasil Silhouette Score..... | 75 |
| Gambar 4. 16 Silhouette Score setiap cluster | 76 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu..... | 8 |
| Tabel 2. 2 Data Sampel..... | 21 |
| Tabel 2. 3 Data Centroid (Iterasi-3)..... | 33 |
| Tabel 2. 4 Data Centroid 1 (Iterasi-3)..... | 33 |
| Tabel 2. 5 Data Centroid 2 (Iterasi-3)..... | 34 |
| Tabel 2. 6 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi-3 | 36 |
| Tabel 2. 7 Hasil Klustering Iterasi-3 | 37 |
| Tabel 2. 8 Range Silhouette Score [11] | 41 |

DAFTAR KODE PROGRAM

| | |
|---|----|
| Kode Program 4. 1 Load Data..... | 52 |
| Kode Program 4. 2 Type Data..... | 54 |
| Kode Program 4. 3 Seleksi data kematian bayi | 55 |
| Kode Program 4. 4 Load data kematian ibu | 56 |
| Kode Program 4. 5 Seleksi data kematian ibu..... | 58 |
| Kode Program 4. 6 Transformation data..... | 60 |
| Kode Program 4. 7 Visualisasi data (sebelum clustering) | 62 |
| Kode Program 4. 8 Transformation Data (Array) | 63 |
| Kode Program 4. 9 Transformation Data (Skala)..... | 64 |
| Kode Program 4. 10 K-Means Clustering | 68 |
| Kode Program 4. 11 Pengklasteran dengan fungsi fit..... | 69 |
| Kode Program 4. 12 Centroid..... | 69 |
| Kode Program 4. 13 K-Means Labels..... | 70 |
| Kode Program 4. 14 Mengubah ke dataframe..... | 71 |
| Kode Program 4. 15 Visualisasi hasil clustering..... | 73 |
| Kode Program 4. 16 Silhouette Score | 75 |
| Kode Program 4. 17 Silhouette Score setiap cluster | 76 |

DAFTAR DIAGRAM

| | |
|---|----|
| Diagram 4. 1 Diagram Data Kematian Bayi | 54 |
| Diagram 4. 2 Diagram Data Kematian Ibu..... | 58 |

ABSTRAK

Dinas Kesehatan merupakan unsur pelaksana otonomi daerah, berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Bupati melalui Sekretaris Daerah. Dinas Kesehatan mempunyai tugas perumusan kebijakan teknis dibidang kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengendalian penyakit, pelayanan kesehatan serta sumber daya kesehatan. Tingginya angka kematian bayi dan angka kematian ibu di daerah Bengkulu Utara menjadi ukuran tingkat kesehatan ibu dan bayi di daerah Bengkulu Utara.

Untuk mengatasinya adalah melakukan analisis data angka kematian bayi dan ibu di beberapa puskesmas daerah Bengkulu Utara. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode *K-Means Clustering* untuk mendapatkan hasil pengelompokan puskesmas yang paling tinggi angka kematian bayi dan ibu. Dan didapatkan nilai dari algoritma *K-Means* dengan menggunakan algoritma *Silhouette Coefficient* sehingga dapat mengukur seberapa akurat algoritma *K-Means* dalam proses *clustering*.

Hasil analisis menggunakan data 158 kematian bayi dan 37 kematian ibu mendapatkan hasil 4 cluster. Pada Cluster 0 berjumlah 6 puskesmas, cluster 2 berjumlah 11 puskesmas, cluster 2 berjumlah 2 puskesmas dan cluster 3 berjumlah 3 puskesmas.

Kata Kunci : Dinas Kesehatan, Ibu, Bayi, K-Means Clustering , Silhouette Coefficient