

**PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS
CLUSTERING UNTUK APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR
MAHASISWA**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Elektronika Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Negeri Padang*



**RAHMADONA SAFITRI
17076019/2017**

**PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
TEKNIK ELEKTRONIKA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS
CLUSTERING UNTUK APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR
MAHASISWA

Nama : Rahmadona Safitri
NIM / TM : 17076019 / 2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 28 Maret 2022

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Drs. Denny Kurniadi, M.Kom
NIP. 19630606 198903 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektronika
FT-UNP



Thamrin, S.Pd., M.T
NIP. 19770101 200812 1 001


HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN
METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK
APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR
MAHASISWA
Nama : Rahmadona Safitri
NIM / TM : 17076019 / 2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 13 November 2021

Tim Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.	1. 
2. Anggota : Drs. Denny Kurniadi, M.Kom	2. 
3. Anggota : Khairi Budayawan, S.Pd., M.Kom	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan tugas akhir saya yang berjudul **“PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR MAHASISWA”** ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang Pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis ilmiah yang lazim.

Padang, 28 Maret 2022

Saya yang menyatakan,



Rahmadona Safitri

NIM. 17076019/2017

ABSTRAK

Rahmadona Safitri : PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR MAHASISWA

Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP melakukan penyusunan rombongan belajar pada mahasiswa baru berdasarkan satu kriteria yaitu jalur masuk. Akibatnya dosen mengalami kesulitan dalam menentukan strategi belajar antar kelas rombongan belajar mahasiswa. Seharusnya prosedur penyusunan rombongan belajar mahasiswa disertai rombongan belajar harus terdiri dari mahasiswa yang berprestasi rendah hingga berprestasi tinggi, pembagian jumlah jenis kelamin baik laki-laki maupun perempuan yang merata untuk seluruh kelas, pembagian jalur masuk, pembagian asal daerah, pembagian dan pembagian yang merata untuk tingkat kemampuan ekonomi orang tua. Untuk itu, penyusunan rombongan belajar bisa dibentuk ulang dengan susunan kelas bersifat heterogen antar anggota kelas dan bersifat homogen antar kelasnya. Tahapan dalam penelitian ini dimulai analisa masalah, analisa kebutuhan, implementasi dan pengujian. Metode yang digunakan untuk membantu proses penyusunan rombongan belajar mahasiswa menggunakan metode K-Means Clustering. Kriteria yang digunakan yaitu jalur masuk seleksi perguruan tinggi, jenis kelamin, nilai akademis atau ipk, asal sekolah, asal daerah dan tingkat kemampuan ekonomi orang tua. Hasil pengklusteran ini didistribusikan untuk pembentukan rombongan belajar. Hasil penelitian ini adalah berupa aplikasi untuk melakukan gruping kelas belajar mahasiswa prodi PTI FT-UNP.

Kata kunci : k-means clustering, penyusunan rombongan belajar mahasiswa.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur atas rahmat dan kasih sayang Allah SWT yang dengan seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK APLIKASI GROUPING KELAS BELAJAR MAHASISWA”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri teladan dalam setiap aspek kehidupan seorang muslim.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal tugas akhir ini. Maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Dalam penyusunan tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bantuan banyak pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ganefri, Ph.D selaku Rektor Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Thamrin, S.Pd, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus Penguji dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Asrul Huda, S.Kom, M,Kom selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Drs. Denny Kurniadi, M.Kom selaku Pembimbing Tugas Akhir.

7. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom selaku Penelaah dan Penguji Tugas Akhir.
8. Staf pengajar, Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Seluruh pihak lain yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca terutama rekan mahasiswa di Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang sebagai sumber informasi.

Padang, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Tugas Akhir	6
F. Manfaat Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Pengelompokkan Kelas Belajar	8
B. Prestasi Belajar	11
C. Teknologi Informasi	11
1. <i>Aplikasi Web</i>	11
2. <i>Model View Controler (MVC)</i>	14
D. Metode Teknik Grouping	16
1. <i>Data Mining</i>	16
2. <i>Metode Clustering</i>	20
E. Teori Rekayasa Perangkat Lunak	24
1. <i>Metodologi Pengembangan Aplikasi</i>	24
2. <i>Fase Pengembangan</i>	26

F. Development Tools	29
1. Bahasa Pemrograman	29
2. <i>Framework</i>	30
3. <i>Database Management System (DBMS)</i>	32
4. XAMPP	34
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	37
A. Analisis Sistem	37
1. Analisis Sistem Berjalan.....	37
2. Analisis Sistem Diusulkan.....	44
B. Perancangan Sistem	51
1. <i>Context Diagram</i>	51
2. <i>Use Case Diagram</i>	52
3. <i>Activity Diagram</i>	53
C. Perancangan Basis Data	55
D. Perancangan K-Means Clustering	56
1. Penentuan kriteria dan Nilai kriteria Pengelompokkan.....	56
2. Penentuan jumlah kluster.....	57
3. Flowchart K-Means <i>Clustering</i>	57
4. Flowchart Distribusi Kelas Belajar	62
E. Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>)	62
1. Halaman <i>Login</i>	63
2. Halaman Dashboard	63
3. Halaman Data Mahasiswa	64
4. Halaman <i>Import</i> Data Mahasiswa	64
5. Form <i>Update</i> Data Mahasiswa	64
6. Halaman Kriteria Jalur Masuk.....	65
7. Halaman Kriteria Asal Daerah	65
8. Halaman Kriteria Asal Sekolah.....	66
9. Halaman Ekonomi Orang Tua.....	66
10. Halaman Analisa Clustering.....	66
11. Halaman Hasil Grouping.....	67
12. Form Kritik dan Saran.....	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68

A. Hasil Rancangan Tampilan	68
B. Pengujian Aplikasi	91
C. Pembahasan	94
BAB V KESIMPULAN.....	98
A. Kesimpulan	98
B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Flow Map Sistem Berjalan.....	44
Gambar 2. Flow Map Sistem yang diusulkan	51
Gambar 3. Context Diagram	52
Gambar 4. Use Case Diagram.....	53
Gambar 5. Activity Diagram Clustering	54
Gambar 6. Activity Diagram Proses Pengelompokkan Kelas Mahasiswa	55
Gambar 7. Perancangan Database.....	56
Gambar 8. Flowchart K-Means.....	57
Gambar 9. Flowchart Distribusi Kelas Belajar	62
Gambar 10. Halaman <i>Login</i>	63
Gambar 11. Halaman Dashboard	63
Gambar 12. Halaman Data Mahasiswa.....	64
Gambar 13. Halaman <i>Import</i> Data Mahasiswa	64
Gambar 14. Form <i>Update</i> Data Mahasiswa.....	65
Gambar 15. Halaman Kriteria Jalur Masuk	65
Gambar 16. Halaman Kriteria Asal Daerah	65
Gambar 17. Halaman Kriteria Asal Sekolah.....	66
Gambar 18. Halaman Ekonomi Orang Tua.....	66
Gambar 19. Halaman Analisa Clustering.....	67
Gambar 20. Halaman Hasil Grouping Mahasiswa.....	67
Gambar 21. Form Kritik dan Saran.....	67
Gambar 22. Tampilan Halaman <i>Login</i>	68
Gambar 23. Tampilan Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	71
Gambar 24. Tampilan Halaman <i>Dashboard</i> Dosen.....	73

Gambar 25. Tampilan Halaman Data Mahasiswa Pada Admin.....	74
Gambar 26. Halaman <i>Import</i> Data Mahasiswa PTI.....	76
Gambar 27. Halaman <i>Update</i> Data Mahasiswa	78
Gambar 28. Tampilan Halaman Kriteria Jalur Masuk.....	81
Gambar 29. Tampilan Halaman Kriteria Asal Daerah.....	82
Gambar 30. Tampilan Halaman Kriteria Asal Sekolah	83
Gambar 31. Tampilan Halaman Kriteria Ekonomi Orang Tua.....	85
Gambar 32. Tampilan Halaman Analisa Clustering K-Means	86
Gambar 33. Tampilan Halaman Hasil Grouping	88
Gambar 34. Halaman Masukan Kritik dan Saran pada Dosen.....	89
Gambar 35. Halaman Form Kritikan dan Saran pada Dosen.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Proses Bisnis yang sedang berjalan.	38
Tabel 2. Analisis Aturan Bisnis.	40
Tabel 3. Analisis Pelaku Bisnis.....	41
Tabel 4. Analisis Dokumen.....	42
Tabel 5. Analisis Masalah dan Solusi.	43
Tabel 6. Analisis User.....	45
Tabel 7. Analisis Proses dan Prosedur.....	45
Tabel 8. Dokumen Input.....	47
Tabel 9. Dokumen Output.....	48
Tabel 10. Persyaratan Fungsional.....	48
Tabel 11. Persyaratan Non-Fungsional.....	49
Tabel 12. Deskripsi Kriteria Mahasiswa.....	56
Tabel 13. Data Mahasiswa PTI Tahun Masuk 2019 tahun 2020.....	58
Tabel 14. Titik Centroid Random.....	58
Tabel 15. Tabel Keanggotaan Klasterisasi.....	59
Tabel 16. Tabel Pengujian Halaman Admin.....	91
Tabel 17. Tabel Pengujian Halaman Data Mahasiswa bagi Admin.....	92
Tabel 18. Tabel Pengujian Halaman Kriteria bagi Admin.....	92
Tabel 19. Rancangan Pengujian Menu Klastering K-Means bagi Admin.....	93
Tabel 20. Rancangan Pengujian Menu Klastering K-Means.....	93
Tabel 21. Rancangan Pengujian Halaman Dosen.....	94

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Program studi Pendidikan Teknik Informatika berada di bawah naungan Jurusan Teknik Elektronika yang merupakan salah satu jurusan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Pada setiap tahunnya, jumlah mahasiswa baru yang diterima di program studi tersebut kurang lebih 120 orang dengan latar belakang kehidupan yang berbeda. Untuk menciptakan suasana belajar yang optimal, mahasiswa dikelompokkan ke dalam delapan grup kelas belajar dimana setiap kelasnya berisi 15-16 mahasiswa. Kelas belajar tersebut disimbolkan dengan “F”, kelas F1 sampai dengan F8.

Menurut Duke dan Canady (1991) pengelompokkan siswa bertujuan untuk “menjamin” siswa mendapatkan akses sesuai dengan kebutuhan, bakat, dan kemampuan siswa bukan dimaksudkan untuk mengkotak-kotakkan peserta didik, melainkan justru bermaksud membantu mereka agar dapat berkembang seoptimal mungkin. Strategi yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokkan kelas belajar peserta didik salah satunya dengan pengelompokkan kelas homogen. Kelas homogen merupakan sebuah kelas dalam pembelajaran yang ditempati oleh peserta didik dari latar belakang jenis kelamin, usia, ras, kesukuan, dan status sosial ekonomi dari murid yang sejenis atau dapat dikatakan kelas yang didalamnya hanya terdapat satu jenis kelamin saja, yaitu perempuan atau laki-laki merupakan bagian dari kelas homogen (Adib Faisol, 2018: 11).

Sistem pengelompokan mahasiswa baru di Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP yaitu mengelompokkan mahasiswa baru tersebut berdasarkan jalur masuk. Misalnya mahasiswa baru yang diterima dari jalur SNMPTN ada sekitar 50 mahasiswa, pembagian mahasiswa ke dalam kelas belajar yaitu 50 mahasiswa tersebut dibagi dengan 16 untuk mendapatkan jumlah kelasnya. Artinya, dari mahasiswa jalur snmptn sudah mengisi beberapa kelas pertama. Pembagian kelas berikutnya diisi oleh mahasiswa baru jalur sbmptn dan jalur mandiri dengan cara yang sama. Kelompok belajar mahasiswa tersebut tidak akan berubah sampai semester akhir perkuliahan kecuali untuk matakuliah umum tingkat universitas karena pembentukan kelas belajarnya digabung dengan mahasiswa jurusan lain.

Penelitian Dominick Esposito (1973), Warren Findly (1971), dan Miriam Bryan (1971) menunjukkan, pengelompokan siswa atas dasar kemampuan akademik secara homogen dan sistematis tidak memberikan kondisi belajar yang menguntungkan bagi siswa. Permasalahan yang timbul dengan sistem pembagian kelas belajar mahasiswa baru di atas yaitu menyebabkan terjadinya homogenitas mahasiswa berdasarkan jalur masuk, adanya diferensiasi minat dan motivasi belajar mahasiswa. Hasil wawancara dengan beberapa dosen yang mengajar di Jurusan Teknik Elektronika mengatakan bahwa dosen mengalami kesulitan dalam menentukan teknik ataupun metode pembelajaran pada masing-masing kelas.

Mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2017 pada kelas F1 diisi oleh mahasiswa dari jalur masuk SNMPTN yang lebih

banyak berasal dari SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, sedangkan mahasiswa pada F2 diisi oleh mahasiswa dari jalur masuk SBMPTN yang mahasiswanya banyak berasal dari SMK tetapi tidak banyak dari jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Pada mata kuliah Praktikum Jaringan Komputer, hasil belajar mahasiswa F1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas F2. Hal ini disebabkan oleh strategi belajar yang digunakan oleh pendidik. Pendidik harus menguraikan materi dasar praktikum jaringan di kelas F2, tetapi pada kelas F1 karena mahasiswanya banyak berasal dari SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan bisa mempercepat materi belajar tersebut. Sehingga kelas F2 sedikit tertinggal materi dari kelas F1. Hal tersebut juga mengakibatkan rendahnya minat belajar mahasiswa pada kelas F2, dikarenakan beberapa mahasiswa yang berasal dari jurusan Teknik Komputer dan Jaringan merasa jenuh karena harus mengulang materi dari awal.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah aplikasi untuk membantu pembentukan kelas belajar mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP dengan menggunakan metode *K-means clustering*. *Clustering* merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik antara satu data dengan data yang lain. Algoritma *k-means* merupakan algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah kelompok yang sudah di tetapkan di awal. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu

cluster dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan *cluster* yang lain sehingga data yang berada dalam satu cluster memiliki tingkatan variasi yang kecil.

Aplikasi ini diperuntukkan untuk mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan mulai semester dua dan disetiap pergantian semester perkuliahan. Aplikasi pembagian kelas belajar ini menggunakan prosedur pengelompokkan mahasiswa ke dalam kelas heterogentias dimana setiap kelasnya terdiri dari mahasiswa yang berbeda jalur masuk, berprestasi rendah hingga berprestasi tinggi, penyamarataan tingkat ekonomi, asal sekolah dan asal daerahnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

- a. Pengelompokkan mahasiswa secara homogenitas berdasarkan jalur masuk tidak memberikan kondisi belajar yang menguntungkan bagi mahasiswa.
- b. Pengelompokkan mahasiswa hanya berdasarkan jalur masuk menimbulkan perbedaan hasil belajar mahasiswa antar grup kelas belajar.
- c. Pengelompokkan mahasiswa baru tidak menggabungkan mahasiswa dari jalur masuk yang berbeda sehingga prestasi belajar mahasiswa antar kelas sangat berbeda.

- d. Pendidik mengalami kesulitan dalam memilih startegi pembelajaran untuk disetiap grup kelas belajar mahasiswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, permasalahan dibatasi pada perancangan dan pembuatan Aplikasi Grouping Kelas Belajar Mahasiswa sebagai berikut :

- a. Perancangan dan pembuatan aplikasi ini untuk mengelompokkan kelas belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- b. Dalam menentukan pengelompokkan kelas belajar mahasiswa parameter yang digunakan ada enam kriteria yaitu jalur masuk, jenis kelamin , IPK, tingkat ekonomi, asal sekolah, dan asal daerah.
- c. Metode pengelompokkan kelas belajar mahasiswa menerapkan algoritma *k-means*.
- d. Perancangan aplikasi ini menggunakan *framework CI*, DBMS MySQL Server, bahasa pemrograman PHP.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah, masalah dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang aplikasi *grouping* kelas belajar mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP.
- b. Bagaimana merancang aplikasi yang bisa membantu mengelompokkan mahasiswa baru ke dalam kelas belajar dengan meratakan penyebaran

jalur masuk, ipk dan tingkat ekonomi, asal sekolah dan asal daerah disetiap kelasnya.

- c. Bagaimana menerapkan metode algoritma k-means clustering untuk melakukan grouping kelas belajar mahasiswa.
- d. Bagaimana merancang aplikasi menggunakan *framework CI*, bahasa pemograman PHP dan MySQL sebagai DBMS.

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghasilkan aplikasi *grouping* kelas belajar mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP.
- b. Menghasilkan aplikasi yang bisa membantu mengelompokkan mahasiswa baru ke dalam kelas belajar dengan meratakan penyebaran jalur masuk, ipk dan tingkat ekonomi, asal sekolah dan asal daerah disetiap kelasnya.
- c. Penerapan metode algoritma *k-means clustering* untuk melakukan grouping kelas belajar mahasiswa.
- d. Menghasilkan aplikasi pengelompokkan kelas belajar menggunakan *framework CI*, bahasa pemograman PHP dan MySQL sebagai DBMS.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Teoritis

- a. Differensiasi antar grup kelas mahasiswa tidak terlalu jauh, sehingga disetiap kelasnya tingkat homogenitas relatif rendah dan heterogenitas lebih tinggi.

2. Praktis

- a. Memudahkan manajemen Jurusan Teknik Elektronika untuk melakukan *grouping* kelas belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNP.
- b. Memudahkan dosen menerapkan strategi pembelajaran yang efektif disetiap grup kelas mahasiswa.