

**KOMBINASI FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS
UNTUK PEMERINGKATAN PERGURUAN TINGGI
DI LEMBAGA LAYANAN PENDIDIKAN TINGGI
WILAYAH II**

TESIS



OLEH : JOKO PURNOMO

09012681923003

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS
SRIWIJAYA
2023**

**KOMBINASI FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS
UNTUK PEMERINGKATAN PERGURUAN TINGGI
DI LEMBAGA LAYANAN PENDIDIKAN TINGGI
WILAYAH II**

TESIS

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister



OLEH : JOKO PURNOMO

09012681923003

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS
SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Pada hari Senin 2 Januari 2023 telah dilaksanakan ujian sidang Tesis oleh Magister Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Joko Purnomo
NIM : 09012681923003
Judul : Kombinasi Fuzzy C-Means dan Topsis Untuk Pemeringkatan Perguruan Tinggi di Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II

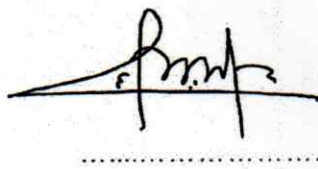
1. Pembimbing I

Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP 196612032006041001



2. Pembimbing II

Dr. Ermatita, M.Kom.
NIP 196709132006042001



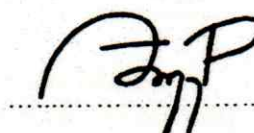
3. Penguji I

Dr. Yusuf Hartono, M.Sc
NIP 196411161990031002



4. Penguji II

Anggina Primanita, Ph.D.
NIP 198908062015042002



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer



Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP. 198004182020121001

LEMBAR PENGESAHAN

**KOMBINASI FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS
UNTUK PEMERINGKATAN PERGURUAN
TINGGI DI LEMBAGA LAYANAN
PENDIDIKAN TINGGI WILAYAH II**

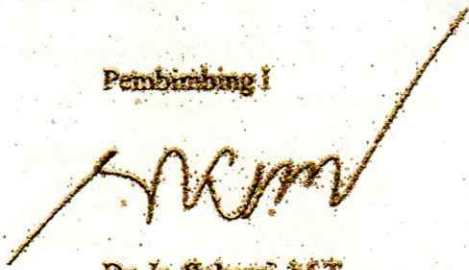
TESIS

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Magister**

**OLEH ;
JOKO PURNOMO
09012681923003**

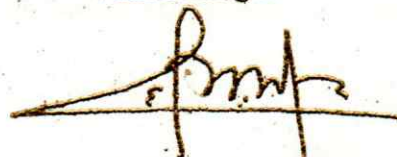
Palembang, April 2023

Pembimbing I



**Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001**

Pembimbing II



**Dr. Ermarita, M.Kom
NIP. 196709132006042001**

**Mengetahui
Koordinator Program Studi Magister Ilmu Komputer**



**Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP. 198604182020121001**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Joko Purnomo
Nim : 09012681923007
Program Studi : Magister Ilmu Komputer
Judul Tesis : Kombinasi Fuzzy C-Means dan topsis untuk Pemeringkatan Perguruan Tinggi di Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 15%

Menyatakan bahwa laporan tesis saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apalagi ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Desember 2022



Joko Purnomo

NIM. 09012681923003

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat yang telah diberikan oleh-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “Kombinasi Fuzzy C-Means dan Topsis untuk Pemingkatan Perguruan Tinggi pada Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II”, sebagai salah satu persyaratan yang wajib dipenuhi oleh mahasiswa Universitas Sriwijaya, yang berguna untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer.

Kami panjatkan Shalawat serta salam bagi junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadikan pedoman bagi kehidupan umat muslim di seluruh dunia. Penulis menyampaikan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap berbagai kalangan serta pihak yang telah memberikan dorongan dalam menyusun penulisan tesis ini, antara lain:

1. Orang tua yang penulis sayangi, Almarhum Bapak Harjo Slamet dan Ibuku Jainem. Akhirnya selesai juga pak.. buk...
2. Istri tercinta Sunarti Rizky, S.Pd dan Anakku Anindita Callysta Maharani dan Baramatyo Haryo Wijaya. Sungguh kalian sebagai penghilang lelahku atas semua penat kehidupan ini.
3. Kedua Saudara Perempuan yang selalu dalam sunyi kudoakan kita tetap rukun dan semoga diberikan kesabaran tanpa batas untuk kita sampai kita menutup mata.
4. Dosen pembimbing Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. dan Bu Dr. Ermatita, M.Kom yang selalu memberikan motivasi, menyemangati dan memudahkan selama dalam proses penulisan tesis dan jurnal sehingga dapat berlangsung secara baik dan benar.
5. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. dan bu Anggina Primanita, Ph.D dan Prof. Iskhaq Iskandar Msc selaku dosen penguji sidang tesis yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian tesis agar menjadi lebih baik lagi.
6. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer pada umumnya dan dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer pada khususnya yang telah memberikan ilmunya dan memberikan masukan serta saran kepada penulis selama masa studi penulis di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya ini.

7. Ardina Ariani, M.Kom. selaku admin Program Studi Magister Ilmu Komputer yang telah banyak membantu penulis dalam memperlancar kegiatan perkuliahan sampai sidang tesis ini selesai.
8. Teman-teman almamater Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan sampai sidang tesis ini selesai.
9. Rekan kerja di LLDIKTI Wilayah II, Pak Dedi Kusmayadi dan Pak Nuril Furkan. Terimakasih atas izin belajarnya.
10. Semua pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis untuk menyelesaikan studi S2 di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa selama penyelesaian tesis dan menimba ilmu di Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya ini, penulis masih sangat banyak sekali kekurangan. Sehingga saran, kritik serta dukungan dari temanteman sangat membantu penulis dalam penyelesaian karya tulis khususnya yang berkenaan dengan penelitian dalam Tesis ini.

Akhir kata, penulis sangat berharap sekali penulisan karya ilmiah berupa Tesis ini bisa bermanfaat bagi semua pihak, khususnya Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, April 2023

Penulis

IMPLEMENTATION OF FUZZY C-MEANS AND TOPSIS IN COLLEGE RANKINGS

Abstract

Prior to now, the ranking of higher education institutions, particularly those at the Regional II Palembang Higher Education Service Institution, was based on one component of the work unit's criteria. This makes the university ranking results superior on one criterion but inferior on another. The number of instructors and the number of students at one hundred universities in the South Sumatra region were split into two groups based on the outcome of the fuzzy c means algorithm grouping and regional criteria and calculated based on the resulting mean value. The grouping results using a topsis algorithm decision-making system with a weight determined by the number of lecturers with functional positions, college accreditation, number of certified lecturers, and percentage level of higher education database reports are used as a reference to rank universities . Based on the mean value of the fuzzy c means algorithm and the grouping results, seven colleges were chosen. Using the topsis method's way of making decisions, the final score for the highest-ranked college is 1.0.

Keywords: Rankings, University, clustering, decision making

KOMBINASI FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS UNTUK PEMERINGKATAN PERGURUAN TINGGI DI LEMBAGA LAYANAN PENDIDIKAN TINGGI WILAYAH II

Abstrak

Pemeringkatan perguruan tinggi khususnya pada Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II Palembang selama ini dilakukan berdasarkan satu aspek kriteria pada unit kerja menjadikan hasil pemeringkatan perguruan tinggi unggul di satu kriteria tapi lemah pada kriteria lain. Dengan menggunakan pengelompokan menggunakan algoritma fuzzy c means dan menggunakan kriteria wilayah, jumlah dosen dan jumlah mahasiswa pada seratus perguruan tinggi di wilayah Sumatera Selatan, dibagi menjadi dua kelompok dan dihitung berdasarkan nilai tengah yang dihasilkan. Hasil Pengelompokan tersebut dijadikan acuan untuk dilakukan pemeringkatan perguruan tinggi menggunakan sistem pengambilan keputusan dengan algoritma topsis dengan bobot yang ditentukan berdasarkan kriteria jumlah dosen yang mempunyai jabatan fungsional, akreditasi perguruan tinggi, jumlah dosen yang tersertifikasi dan tingkat prosentase laporan pangkalan data pendidikan tinggi. Dari hasil pengelompokan tersebut didapatkan tujuh perguruan tinggi berdasarkan nilai tengah dari hasil algoritma fuzzy c means dan dengan menggunakan sistem pengambilan keputusan menggunakan metode topsis didapatkan hasil akhir 1,0 untuk perguruan tinggi dengan peringkat terbaik.

Keywords : Pemeringkatan, Perguruan Tinggi, clustering, pengambilan keputusan

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Lembar Pernyataan	v
Kata Pengantar	vi
Abstract	viii
Abstrak	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Simbol	xiv
Daftar Singkatan	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Penelitian	7
2.2 Kerangka Konsep Penelitian	12
2.3 Clustring Data Mining	13
2.4 Fuzzy C_Means	13
2.5 Sistem Pendukung Keputusan	16

2.5.1 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan	16
2.5.2 Manfaat Sistem Pendukung Keputusan	16
2.6 TOPSIS	17
2.6.1 Tahapan Topsis	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tahap Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3 Pengumpulan Data	25
3.4 Pendekatan Algoritma	25
3.5 Hasil Sementara	26
3.6 Jadwal Penelitian	32
BAB IV. HASIL DAN ANALISIS	33
4.1 Penentuan Kriteria data perguruan tinggi	33
4.2 Klasterisasi Perguruan Tinggi	34
4.3 Pengujian Klasterisasi	35
4.4 Pemeringkatan menggunakan topsis	38
4.5 Analisis Data Pemeringkatan Perguruan Tinggi menggunakan metode Fuzzy C-Means dan Topsis	40
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Penelitian	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	22
Gambar 4.1 Visualisasi clustr perguruan tinggi	35
Gambar 4.2 Ilustrasi Konstruksi <i>Silhotte Index</i>	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Sejenis	11
Tabel 3.3 Bobot Preferensi masing – masing kriteria	29
Tabel 3.4 Data Awal sementara sebelum pemeringkatan	30
Tabel 3.5 Matrisk Ternormalisasi	30
Tabel 3.6 Rating Kinerja Ternormalisasi	30
Tabel 3.7 rating bobot ternormalisasi	30
Tabel 3.8 Solusi Ideal Positif dan matriks Ideal Negatif	31
Tabel 3.9 jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif	31
Tabel 3.10 Alternatif Perangkingan	32
Tabel 3.11 Jadwal Penelitian	32
Tabel 4.2 Nilai Pusat Cluster	34
Tabel 4.4 Nilai Silhoutte Index	37
Tabel 4.5 Nilai ideal jumlah cluster	37
Tabel 4.6 Bobot masing-masing Kriteria	38
Tabel 4.8 Matriks Ternormalisasi	39
Tabel 4.11 Solusi Ideal Positif (A+) dan Matriks Ideal Negatif (A-)	39
Tabel 4.12 Hasil dari Solusi Ideal Positif (A+) dan Matriks Ideal Negatif (A-)	39
Tabel 4.14 Hasil Perangkingan	42

DAFTAR SIMBOL

Persamaan 1. Rumus Derajat Keanggotaan	15
Persamaan 2. Rumus Hitung Pusat Cluster	15
Persamaan 3. Rumus Fungsi Obyektif pada Iterasi	15
Persamaan 4. Rumus Hitung Perubahan Matriks Partisi	16
Persamaan 5. Matriks Keputusan	19
Persamaan 6. Rumus Matriks Keputusan Ternormalisasi	19
Persamaan 7. Rumus matriks keputusan yang ter normalisasi ter bobot	19
Persamaan 8. Rumus Solusi Ideal Positif	20
Persamaan 9. Rumus Solusi Ideal Negatif	20
Persamaan 10. Rumus Menghitung Separasi	21
Persamaan 11. Rumus kedekatan terhadap solusi ideal Negatif	21
Persamaan 12. Rumus kedekatan terhadap solusi ideal positif	21
Persamaan 14. Rumus Persamaan Silhoutte Index	36
Persamaan 17 Rumus mencari nilai maksimum SI global	36

DAFTAR SINGKATAN

TOPSIS = Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution

SAW = Simple Addictive Weighting

AHP = Analytic Hierarchy Process

KMS = Knowledge Management System

TIK = Teknologi Informasi dan Komputer

SPK = Sistem Pendukung Keputusan

MCDM = Multi Criteria Decision Making

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Era Teknologi telah menghasilkan banyak sekali data yang dapat dimanfaatkan untuk analisis data menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk menentukan keputusan. Sistem informasi saat ini digunakan hampir diseluruh aspek kehidupan manusia seperti bidang kesehatan, pendidikan, hukum dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau lembaga. Selama ini pengembangan sistem informasi selalu berorientasi untuk mendukung kegiatan operasional lembaga. Pengetahuan sebenarnya merupakan sebuah informasi juga yang merupakan hasil dari pengolahan data (*Vercellis, Carlo 2009*). Data yang dihasilkan dari operasional pekerjaan pada lembaga atau organisasi dapat digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode-metode tertentu. Keluaran dari pengetahuan ini diharapkan dapat dijadikan dasar sebagai estimasi atau prediksi sebuah sistem informasi.

Saat ini pada Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayahn II mempunyai beragam masalah perguruan tinggi, keunggulan, kelemahan yang belum dipetakan secara menyeluruh. Pemingkatan perguruan tinggi dilakukan hanya berdasarkan satu kategori dan hanya pada satu keunggulan. Dampak dari dari pemingkatan tersebut adalah Pimpinan akan sulit dalam mengambil arah kebijakan untuk melakukan tindakan – tindakan yang memajukan perguruan tinggi dalam wilayah kerjanya disebabkan data data yang ada tidak dimanfaatkan tidak disatukan secara optimal untuk menunjang pengambilan keputusan.

Pengklasteran dalam pemingkatan perguruan tinggi dilakukan melalui proses pengelompokan pada perguruan tinggi. Pengelompokan penilaian ini dilakukan oleh lembaga yang menaungi perguruan tinggi terkait sumber daya baik dari sisi pengajar, mahasiswa atau unit perguruan tinggi itu sendiri. Pengelompokan penilaian kepada perguruan tinggi ini dapat diklasifikasikan berdasarkan kinerja perguruan tinggi dalam pengelolaan sumber daya yang ada. Hal ini berguna untuk mengukur seberapa jauh kemajuan perguruan tinggi tersebut berdasarkan data –

data pengetahuan yang berasal dari perguruan tinggi. Pengelompokan dan selanjutnya pemeringkatan perguruan tinggi penting dilaksanakan karena perbedaan kualitas dari perguruan tinggi baik dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, kualitas pelaksanaan belajar dan mengajar, kualitas dari kurikulum yang dilaksanakan atau dampak pengaruh dari kurangnya daya saing akibat demografi suatu wilayah dimana perguruan tinggi tersebut berada (Dirjen Dikti. 2020)

Metode yang digunakan untuk melakukan pengklasteran pemeringkatan perguruan tinggi adalah data mining yang disertai dengan algoritma clustering dan pendukung pengambilan keputusan. Algoritma datamining banyak digunakan diantaranya K-means, DBSCAN, OPTICS, Birch, Mean-shift, C-Means Fuzzy, dsb. Clustering digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristiknya dan tidak ada label atau target (unsupervised)

Data Mining merupakan proses dalam mendapatkan informasi berguna yang berasal dari basis data yang besar (Tan, P. N., Steinbach, M., dkk., 2016), hal ini bertujuan untuk membantu dalam pengambilan keputusan (Jindal, K., Sharma, M., dkk, 2014) ada empat tugas pokok dalam Data Mining diantaranya Pengelompokan, Klasifikasi, Regresi dan fungsi asosiasi (Sahu dkk. 2012). Metode ini nantinya akan membantu proses pengolahan data.

Penelitian yang terkait dengan keputusan pemeringkatan perguruan tinggi menggunakan metode Topsis diantaranya adalah penelitian tentang pemeringkatan dosen terbaik menggunakan metode Topsis (Gunawan Wibisono., dkk). Kriteria dan bobot menggunakan lama kerja, prestasi, pengajaran, penelitian dan pengabdian. Penelitian lainnya menggunakan algoritma *fuzzy C-Means* dilakukan oleh Aniq Noviciatie Ulfah dengan judul penelitian Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy *C-Means* dan K-Means pada Data Kemiskinan (Aniq Noviciatie Ulfah (2015), sedangkan Dalam permasalahan yang berbeda penerapan metode Fuzzy *C-Means* dan TOPSIS pernah dilakukan oleh Hastuti et al (Hastuti, A. B. et al. 2013) untuk mengelompokkan jurusan di SMA Negeri Wonosari. Pada penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 92,6%. Penelitian dengan metode yang sama juga

pernah dilakukan oleh Azadnia et al (Azadnia, A. H. et al.,2011) dalam menyelesaikan masalah penaksiran usia produktif pelanggan.

Berdasarkan penelitian diatas, permasalahan pemeringkatan perguruan tinggi dapat diselesaikan dengan menggunakan teknik pengelompokkan (*Clustering*) dan metode MCDM. Fuzzy *C-Means* sebagai metode pengelompokkan berbasis *fuzzy* dapat mengelompokkan setiap data yang ada pada perguruan tinggi ke dalam setiap klaster berdasarkan derajat keanggotaannya, memastikan bahwa setiap data menjadi anggota cluster. Hasil pengelompokkan Fuzzy *C-means* dioptimalkan dengan proses perangkingan cluster yang terpilih agar dapat mengetahui urutan klaster terbaik untuk selanjutnya menjadi klaster prioritas pemeringkatan perguruan tinggi. Selanjutnya TOPSIS melakukan perangkingan data perguruan tinggi dalam cluster terpilih untuk menentukan urutan prioritas tertinggi. Kombinasi *Fuzzy C-Means* dan TOPSIS diharapkan dapat menjadi solusi penyelesaian permasalahan pemetaan pemeringkatan perguruan tinggi di Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara melakukan pemeringkatan perguruan tinggi dengan mengklaster perguruan tinggi dan selanjutnya dilakukan pemeringkatan?
2. Apasaja indikator yang digunakan untuk menyelesaikan beberapa deskripsi masalah clustering dan pemeringkatan
3. Bagaimana hasil analisa pemeringkatan yang dilakukan menggunakan algoritma data mining Fuzzy *C-means* dan Topsis dalam membuat klaster-klaster perguruan tinggi untuk selanjutnya digunakan sebagai pemeringkatan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Kriteria yang digunakan pada perhitungan Fuzzy C-Means dan TOPSIS sebanyak 3 kategori, yaitu Sumber Daya manusia, pelaksanaan belajar mengajar, kelembagaan dan pelaporan dengan kriteria cluster wilayah perguruan tinggi berdomisili.
2. Data yang digunakan adalah data pangkalan pendidikan tinggi pada Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah II (Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu dan Bangka Belitung tahun 2022).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat maka tujuan yang diharapkan dari penelitian tesis ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui prosedur teknik clustering menggunakan *Fuzzy C-Means* dan pengambilan keputusan menggunakan metode *Topsis*.
2. Mengetahui penerapan gabungan metode *Fuzzy c-means* dan *Topsis* dalam menentukan pemeringkatan perguruan tinggi yang tepat.
3. Dapat menganalisa keakuratan pemeringkatan perguruan tinggi dengan menggunakan metode clustering dan sistem pengambilan keputusan

1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan, manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi penelitian di dalam bidang Pemeringkatan perguruan tinggi menggunakan *data mining* dan *decision support system*.

2. Dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan dalam pemeringkatan perguruan tinggi sesuai dengan visi dan misi pendidikan tinggi dalam memetakan mutu perguruan tinggi.
3. Hasil penelitian dapat menjadi acuan dan informasi untuk penelitian sejenis dan sebagai syarat penyelesaian studi di program magister ilmu komputer

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari topik yang dipilih berupa hasil pemeringkatan perguruan tinggi dengan penerapan Metode *Fuzzy c-means*.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang seluruh penjelasan mengenai landasan teori serta tinjauan studi peneliti yang berhubungan dengan permasalahan pemeringkatan perguruan tinggi dengan metode *Fuzzy c-means* dan *Topsis* yang mengacu pada beberapa penelitian publikasi.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan pembahasan secara bertahap dan rinci langkah yang digunakan untuk melakukan klaster data dan pemeringkatan dengan metode yang digunakan sehingga tujuan dari penulisan tercapai.

BAB IV Hasil dan Analisa

Bab ini menguraikan tentang penggunaan kombinasi algoritma fuzzy c-means dan topsis dalam melakukan clustering dan dilanjutkan dengan pemeringkatan data menggunakan metode *topsis*. Bab ini juga berisi hasil pengujian yang dilakukan, data yang dikumpulkan akan dianalisa dan diuji sehingga kombinasi model yang diusulkan dapat digunakan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan penelitian dengan menggunakan kombinasi algoritma *fuzzy c-means* dan *topsis*. Hal apa saja yang dapat dikembangkan dari penelitian ini dan saran-saran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Vercellis, Carlo. (2009). Business intelligence : data mining and optimization for decision making. Chichester: John Wiley & Sons.
- Dirjen Dikti. 2020. Surat eadaran plt. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi nomor 529/E.E3/PJ/2020 perihal Klasterisasi Perguruan Tinggi Tahun 2020. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan kebudayaan.
- TAN, P. N.,STEINBACH, M., & KUMAR, V. 2006. Introduction to Data Mining. Boston: Pearson Education
- JINDAL, K., SHARMA, M., & SHARMA, DR. B. K. Data Mining to support Decision Process in Decision Support System. International Journal of Emerging Technology dan Advanced Engineering. Volume 4, Special Issue 1, 2014
- SAHU,H., SHARMA, S. & GONDHALAKAR, S. A Brief Overview on Data Mining Survey. International Journal of Computer Technology dan Electronics Engineering (IJCTEE) Volume 1, Issue 3. 2012
- Ristyawan, A. and Sunyoto, A. (2015) ‘Pemanfaatan Algoritma FCM Dalam Pengelompokan Kinerja Akademik Mahasiswa’, pp. 9–10
- Bezdek, J. C. (1981) Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms.
- Hastuti, A. B. et al. (2013) ‘IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS DALAM MEMBANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (STUDI KASUS : PENENTUAN JURUSAN DI SMA NEGERI 1 WONOSARI)’, 14(2).

- Fitriati, S. R. (2016) 'SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MAHASISWA', in, pp. 1009–1024.
- Gunawan Wibisono (2019) "PENERAPAN METODE TOPSIS DALAM PENENTUAN DOSEN TERBAIK". *ILKOM Jurnal Ilmiah* Volume 11 Nomor 2 Agustus 2019
- Aniq Noviciatie Ulfah (2015). "Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means pada Data Kemiskinan". *Jatiji*, Vol. 1 No. 2 Maret 2015
- Hastuti, A. B. et al. (2013) 'IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS DAN TOPSIS DALAM MEMBANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (STUDI KASUS : PENENTUAN JURUSAN DI SMA NEGERI 1 WONOSARI)', 14(2).
- Azadnia, A. H. et al. (2011) 'Integration model of Fuzzy C means clustering algorithm and TOPSIS method for customer lifetime value assessment', *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp. 16–20. doi: 10.1109/IEEM.2011.6117870
- Giovan Meidy Susanto (2020) "Sistem Referensi Pemilihan Smartphone Android Dengan Metode Fuzzy C-Means dan TOPSIS". *Resti* Vol. 4 No. 6 (2020) 1092 – 1101
- Risma Rustiyan R (2018) "Penerapan Algoritma Fuzzy C Means untuk Analisis Permasalahan Simpanan Wajib Anggota Koperasi". *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 5, No. 2, Mei 2018, hlm. 171-176.

- Iin Parlina (2017).” Analisis Kinerja Algoritma Clustering Fuzzy Tsukamoto Dengan Fuzzy C-Mean”. Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Vol 1, No 2
- Nova Agustina (2018).” Perbandingan Algoritma K-Means Dengan Algoritma Fuzzy C-Means Untuk ClusteringTingkat Kedisiplinan Kinerja Karyawan”. Jurnal Resti
- Setiawan S., 2016, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kendaraan Dinas Menggunakan Analytical Hierarchy Process, BINA INSANI ICT JOURNAL, Vol. 3, No.1, Hal. 122 –135.
- Arikunto, S., 2017. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan praktik. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Aziz, Iwan J., 2016. *Analytic Network Process with Feedback Influence: A New Approach to Impact Study*. Paper for Seminar Organized by Department of Urban and Regional Planning, University of Illinois at Urbana- Campaign.
- Boyd, Walker, & Larreche, 2018. Manajemen Pemasaran : Suatu Pendekatan Strategis dengan Orientasi *Global*, Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Christensen, H.K., 2018. *Defining customer value as the driver of competitive advantage. Strategy & Leadership*, 38: 20-25.
- Jain, Subhash, C., 2018. Manajemen pemasaran *Internasional*, Jakarta : Erlangga
Kotler, P., Amstrong, G., 2001. Prinsip-prinsip Pemasaran, Jakarta: Erlangga.
- Andrian Muljadi, 2020. Implementasi Metode TOPSIS Untuk Menentukan Karyawan Terbaik Berbasis Web Pada PT. Mun Hean Indonesia
- Agung, H., & Ricky. (2016). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Siswa Teladan Menggunakan Metode Topsis. Jurnal Ilmiah Fifo, VIII(2), 112–126.

- Orissa Octaria, 2019. Penerapan Knowledge Management System Menggunakan Algoritma Levenshtein. Jurnal Resti Vol. 3 No. 2 (2019) 233 -2.
- Muh. Aliyazid Mude, 2016. Perbandingan Metode SAW dan Topsis pada kasus UMKM. ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 8 Nomor 2 (Agustus 2016)
- SAHU, H., SHARMA, S. & GONDHALAKAR, S. A Brief Overview on Data Mining Survey. International Journal of Computer Technology dan Electronics Engineering (IJCTEE) Volume 1, Issue 3. 2012
- Rizal, A. S. and Hakim, R. . F. (2015) 'METODE K-MEANS CLUSTER DAN FUZZY C-MEANS CLUSTER (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia di Kawasan Indonesia Timur tahun 2012)', in, pp. 643-6
- E. Rendón, I. Abundez, A. Arizmendi, and E. M. Quiroz, "Internal versus External cluster validation indexes," vol. 5, no. 1, 2011