

ANALISIS PERBANDINGAN METODE SELF ORGANIZING MAP DAN METODE FUZZY C-MEANS PADA PENGELOMPOKAN PEMINTAAN JURUSAN DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Rifqi Rahmatika Az-zahra

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Jl. Budi Utomo No 10 Ponorogo
rifqirahmatika@umpo.ac.id

Received: July 20, 2022. Accepted: December 27, 2022

Abstrak

Kemampuan mengembangkan potensi diri melalui pendidikan. Kemampuan suatu bangsa untuk maju tergantung pada keterlibatannya dalam pendidikan. Agar siswa tidak salah dalam memilih jurusan, pemilihan jurusan harus disesuaikan dengan keterampilan dan keahlian yang dimiliki, bakat, dan minat, serta didukung oleh fakta. Memilih jurusan di Sekolah Menengah Kejuruan selama ini masih menggunakan sistem manual. Informasi dan data dari calon siswa yang diolah dengan sistem manual, memungkinkan jurusan yang diambil calon siswa tidak sesuai dengan yang diinginkan. Kemajuan Teknologi saat ini mempermudah sistem komputer dalam mengelompokkan data, salah satu metode pengelompokan data adalah clustering. Metode clustering atau analisis cluster banyak dikembangkan para ahli. Berdasarkan kesamaannya, clustering membagi berbagai kumpulan data ke dalam berbagai kategori. K-Means, DBSCAN, self-organizing maps, dan fuzzy C-Means adalah contoh dari teknik clustering. Dalam karya ini, dua pendekatan yaitu Self Organizing Map dan pendekatan Fuzzy C-Mean. Dengan menggunakan pendekatan Self Organizing Maps dan Fuzzy C-Means, dalam penelitian ini telah dilakukan pengelompokan untuk membantu calon mahasiswa dalam membuat penilaian berdasarkan evaluasi keterampilan, bakat, dan minatnya. Pengelompokan ini diharapkan dapat membantu dalam memilih jurusan yang ideal. Keluaran dari perhitungan tersebut disajikan kepada calon siswa sebagai hasil klaster atau pengelompokan. Pengujian akurasi pada kedua metode didapatkan hasil bahwa metode SOM memiliki nilai akurasi lebih baik dengan nilai akurasi 100% dengan metode FCM yang memiliki nilai akurasi sebesar 80% dan 20% merupakan data akurasi yang tidak sesuai. Dari hasil pengujian yang dilakukan terlihat jelas berhasil mengkategorikan jurusan.

Kata kunci: Clustering, SOM, FCM, Sekolah Menengah Kejuruan.

Abstract

Ability to develop self-potential through education. The ability of a nation to progress depends on its involvement in education. So that students do not make the wrong choice of majors, the selection of majors must be adjusted to the skills and expertise possessed, talents, and interests, and supported by facts. Choosing majors at Vocational High Schools is still using the manual system. Information and data from prospective students who are processed with a manual system, allows the majors taken by prospective students are not as desired. Advances in technology today make it easier for computer systems to group data, one method of grouping data is clustering. Clustering methods or cluster analysis have been developed by many experts. Based on their similarities, clustering divides various data sets into various categories. K-Means, DBSCAN, self-organizing maps, and fuzzy C-Means are examples of clustering techniques. In this work, there are two approaches, namely Self Organizing Map and Fuzzy C-Mean approach. By using the Self Organizing Maps and Fuzzy C-Means approach, in this research grouping has been carried out to assist

prospective students in making assessments based on the evaluation of their skills, talents, and interests. This grouping is expected to help in choosing the ideal major. The output of the calculation is presented to prospective students as a result of clusters or groupings. Accuracy testing on both methods showed that the SOM method has a better accuracy value with an accuracy value of 100% with the FCM method which has an accuracy value of 80% and 20% is inaccurate accuracy data. From the results of the tests carried out, it is clear that they have succeeded in categorizing majors.

Keyword: Clustering, SOM, FCM, Vocational High School.

PENDAHULUAN

Komponen penting dari pengembangan potensi diri adalah pendidikan. Pentingnya pendidikan merupakan syarat bagi kemajuan bangsa. Kemajuan teknologi telah menjadikan pendidikan sebagai komponen yang lebih penting dari jalan kita menuju masa depan yang cerah. Seseorang lebih siap untuk bekerja dalam satu kelompok pekerjaan atau bidang pekerjaan dari pada yang lain melalui penggunaan pendidikan kejuruan, yang merupakan komponen dari sistem pendidikan. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 15[1], pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang khusus mempersiapkan peserta didik untuk bekerja pada bidang tertentu. SMK dan Madrasah Aliyah Kejuruan merupakan dua lembaga yang menyelenggarakan pendidikan vokasi. Calon siswa yang berencana mendaftar di SMK dapat memilih dari berbagai jurusan.

Prosedur manual masih digunakan untuk memilih jurusan di SMK. Ketika informasi dan data calon mahasiswa dievaluasi secara manual, dimungkinkan untuk menentukan bahwa jurusan yang mereka pilih tidak sesuai dengan yang mereka harapkan. Agar mahasiswa tidak salah dalam memilih dua jurusan, penting untuk mencocokkan satu jurusan dengan bakat, minat, dan keterampilan yang sudah ada. Jurusan yang paling banyak dicari di sekolah kejuruan antara lain jurusan teknik audio video, teknik jaringan komputer, dan teknik bisnis sepeda motor. Jurusan populer lainnya termasuk teknik mesin, teknik gambar bangunan, teknik audio dan video, farmasi, teknik instalasi dan tenaga listrik, teknik sepeda motor, dan teknik sepeda motor. Mempertimbangkan materi yang ada, calon mahasiswa nantinya akan

Sistem komputer sekarang dapat lebih mudah membantu organisasi atau instansi pemerintah dalam mengelompokkan data. clustering adalah salah satu caranya. Data dikelompokkan atau diklaster melalui proses clustering. Di banyak bidang yang berbeda, termasuk intelijen perusahaan, pengenalan pola gambar, pencarian web, ilmu biologi, dan keamanan, pengelompokan sering digunakan[2]. Pengelompokan dalam intelijen bisnis membantu mengkategorikan beberapa pelanggan ke dalam berbagai kategori. Menempatkan klien ke dalam berbagai kelompok berdasarkan ciri khas mereka, misalnya. Karena pengelompokan membagi banyak kumpulan data ke dalam berbagai kelompok berdasarkan kesamaannya, itu juga dikenal sebagai segmentasi data. Selain itu, clustering dapat digunakan untuk mencari outlier.

Analisis klaster dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik, termasuk teknik kecerdasan buatan seperti jaringan saraf tiruan (Artificial Neural Networks). Metode jaringan syaraf tiruan untuk pengelompokan adalah teknik jaringan syaraf tiruan yang memanfaatkan Self-Organizing Kohonen, sebuah pola pembelajaran tanpa pengawasan. Clustering diklasifikasikan menjadi dua kategori: eksklusif dan tumpang tindih, menggunakan teknik seperti K-Means, DBSCAN, Self Organizing Map, dan teknik Fuzzy C-Means dan pengelompokan berbasis hierarki untuk tumpang tindih[3].

Pengklasifikasian berbagai data melalui penelitian sudah sering menggunakan pendekatan SOM. Keberadaan setiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat partisipasi dalam teknik clustering fuzzy C-Means (FCM). Jim Bezdek [4] adalah orang yang pertama kali memperkenalkan metode ini. Penelitian[5] “Perbandingan Kualifikasi

Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma Self Organizing Map (SOM) dan Fuzzy C-Means Clustering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai centroid awal mempengaruhi baik item anggota cluster maupun jumlah iterasi. konsistensi data, algoritma SOM mengungguli pendekatan FCM oleh centroid Penelitian [6] menggunakan pendekatan Self untuk mengelompokkan jurusan di SMK. Untuk menyusun kelompok terbaik dari klaster terbaik, Organizing Maps (SOM) yang acuannya berupa pengelompokan angka diproyeksikan akan mempermudah calon mahasiswa dalam memilih jurusan dan IDB untuk validasi klaster. Penelitian [7] mengelompokkan jurusan di SMK dengan menggunakan metode Self Organizing Maps (SOM) yang acuannya berupa pengelompokan angka, direncanakan akan memudahkan calon mahasiswa memilih jurusan dan IDB untuk validasi cluster, guna membangun grup terbaik dari cluster terbaik. Penelitian [8] Fuzzy C-Means Clustering (FCM), juga dikenal sebagai Fuzzy ISODATA, adalah teknik clustering berdasarkan sistem clustering yang dihasilkan dengan pendekatan Fuzzy C-Means. Semua data yang digunakan ada 10 data. Tiga kelompok digunakan untuk mengelompokkan hasil penelitian sehingga calon mahasiswa dapat memilih jurusan sesuai dengan klaster yang telah dipilihnya.

Dari penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa menempatkan siswa yang akan mendaftar di SMK ke dalam kategori klaster sesuai dengan nilai atribut mengarah pada peminatan yang tepat. Penelitian [9] Calon siswa dapat menggunakan Self Organizing Map (SOM) untuk memandu keputusan mereka dengan menghitung keterampilan, bakat, dan minat mereka. Sebagai rekomendasi kepada kandidat, hasil perhitungan berupa cluster atau pengelompokan. Nilai terkecil dari tiga cluster dihitung untuk dimasukkan sesuai dengan jurusan yang telah ditentukan, berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai pada hasil epoch iterasi terakhir. Penelitian [10] Berdasarkan hasil pengujian akurasi pengelompokan jurusan, proses pengelompokan menghasilkan hasil kategorisasi yang rata-rata akurat 74,5 persen (IG threshold 0,5, $k = 5$). Hal ini menunjukkan bahwa pengelompokan

dokumen menggunakan IG dan SVD dengan Fuzzy C-MEANS sudah sesuai dengan kebutuhan.

METODE PENELITIAN

Untuk membantu tahap pengujian proyek ini, diperlukan data dan informasi yang komprehensif. Fokus penelitian ini adalah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dalam penelitian ini, kuesioner yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian digunakan untuk memberikan hasil survei. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk internet, buku, jurnal, dan lainnya. Data tersebut juga digunakan dalam algoritma SOM dan FCM penelitian ini sebagai masukan. Pendekatan SOM dan FCM digunakan dalam proses pengelompokan dengan simulasi Microsoft Excel dan Aplikasi berbasis web.

Self Organizing Map (SOM)

SOM adalah teknik yang didasarkan pada model jaringan saraf tiruan. Profesor Teuvo Kohonen, seorang fisikawan dari Finlandia, menciptakan SOM pada tahun 1982. Jaringan SOM sering digunakan untuk memisahkan pola input menjadi beberapa pengelompokan cluster. SOM menggunakan proses pembelajaran yang mirip dengan jaringan saraf tiruan, meskipun metode yang digunakan untuk menetapkan data input ke peta lebih sebanding dengan K-Means. Dari LO-L8, tahap algoritma dimulai. Berikut ini penjelasan tentang algoritma Self Organizing Map: Notasi SOM adalah sebagai berikut:

α : laju pembelajaran

x_i : neuron / node input

w_{ij} : bias pada neuron output ke- j

$D(j)$: jarak Eucliden atau jarak yang minimum

L0. Inisialisasi bobot: W_{ij} (acak)

Tetapkan parameter-parameter tetangga

Tetapkan parameter learning rate

L1. Selama syarat kondisi berhenti bernilai false, kerjakan langkah 2-8

L2. Untuk setiap vektor input x , kerjakan langkah 3-5

L3. Untuk setiap j hitung

$$D(j) = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2 \dots\dots\dots (1)$$

L4. Cari indeks J sedemikian sehingga D(j) minimum

L5. Untuk unit J di dalam ketenggaan J dan untuk semua unit

$$w_{ij} (baru) = w_{ij} (lama) + \alpha \cdot [x_i - w_{ij} (lama)] \dots\dots(2)$$

L6. Perbarui laju pembelajaran

L7. Kurangi jejari ketetanggaan

L8. Uji syarat berhenti

Fuzzy C-Means (FCM).

Pada tahun 1965, Profesor Lotfi A. Zadeh pertama kali menyebutkan logika fuzzy. Tujuan dari Fuzzy C-Means adalah untuk menemukan pusat cluster, yang kemudian akan digunakan untuk memutuskan data mana yang akan masuk ke dalam cluster. Tujuan Fuzzy C-Means adalah untuk menemukan pusat cluster sehingga data yang masuk ke cluster dapat diidentifikasi selanjutnya.

1. Input data yang akan dikelompokkan, yaitu X, berupa matrix berukuran n x m (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} data sampel ke-i (i=1,2,...n), atribut ke-j (j=1,2,..m)

2. Menentukan nilai parameter awal

- a. Jumlah cluster (c) : 3
- b. Pangkat (w) : 2
- c. Maksimum iterasi (MaxIter) : 100
- d. Error terkecil yang diharapkan (e) : 10

e. Fungsi obyektif awal (P) : 0

f. Iterasi awal (t) : 1

3. Hasilkan angka acak μ_{ik} i=1,2,...,n; k=1,2,...,c; elemen dari matriks partisi awal U.

Hitung jumlah setiap kolom:

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Dengan j = 1,2, ..., n.

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \dots\dots\dots (3)$$

4. Hitung pusat k-cluster : V_{kj}, dengan k=1,2,...,c; and j=1,2,...,m, (Yan Jun & Power, 1994).

$$V_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w \cdot X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \dots\dots(4)$$

5. Hitung fungsi tujuan pada iterasi ke -t, P_t[11].

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c (|\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})|^2)^{\frac{1}{w}} (\mu_{ik})^w \dots\dots\dots(5)$$

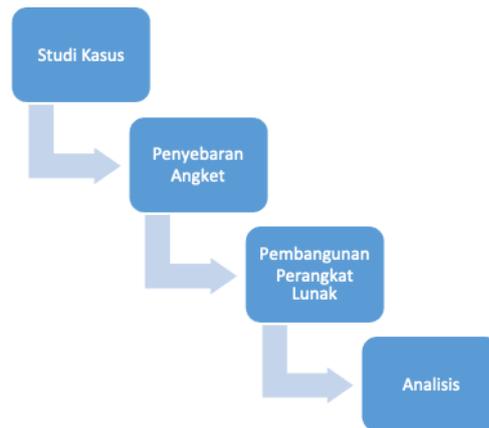
6. Hitung perubahan matriks partisi [11].

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}} \dots\dots\dots(6)$$

7. Cek kondisi berhenti: Jika: (|PT - PT - 1| ε) or (t > Maxtler) kemudian berhenti. Jika tidak: t = t + 1, reset langkah ke- 4.

Tahapan Penelitian

Berikut tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 2.7 dapat dijelaskan bahwa metode pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi:

1. Studi Kasus

Di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca, menganalisis, dan mengolah data dari kuesioner. Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta mengisi angket yang telah disediakan oleh peneliti. Selain itu,

penulis mengakses berbagai sumber yang berhubungan dengan penelitian, termasuk buku, jurnal, makalah, dan artikel.

2. Angket (Kuesioner)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada calon peserta didik baru (responden) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Skala untuk mengukur jawaban responden adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Pembobotan

Bobot	Keterangan
5	a. Sangat Mampu
4	b. Mampu
3	c. Cukup Mampu
2	d. Tidak Mampu
1	e. Sangat Tidak Mampu

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan skala pembobotan kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: bobot 5 dengan keterangan sangat mampu, Bobot 4 dengan mampu, Bobot 3 dengan Cukup mampu, Bobot 4 dengan keterangan tidak mampu, dan Bobot 1 dengan Sangat Tidak Mampu.

3. Pengembangan Perangkat Lunak

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal penelitian. Tahap ini dimulai dengan mengumpulkan data-data beserta informasi yang terkait pengembangan perangkat lunak yang akan dibangun.

b. Desain Sistem

Setelah tahap analisis telah dilakukan tahap selanjutnya adalah perancangan desain. Desain dibuat berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan

yang telah diperoleh. Tahap ini bertujuan untuk merancang sistem yang dibuat yaitu meliputi pembuatan database pembuatan Interface berupa desain input dan output.

c. Kode Program

Kode program merupakan hasil dari tahap desain dan analisis kebutuhan. Data dan desain aplikasi yang dikembangkan digunakan untuk menghasilkan aplikasi pada saat ini.

d. Pengujian Program

Kode program merupakan hasil dari tahap desain dan analisis kebutuhan. Data dan desain aplikasi yang dikembangkan digunakan untuk menghasilkan aplikasi pada saat ini.

Setelah pengolahan data, analisis berlangsung pada tingkat ini. Analisis ini mencakup pemeriksaan informasi yang diperoleh melalui

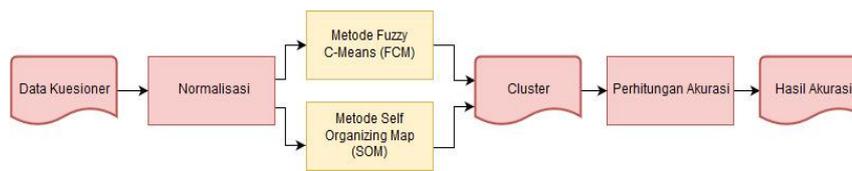
perhitungan dan pemeriksaan validitas perbandingan teknik. Untuk menilai kesesuaian temuan data yang dikenali dan data yang diuji, perhitungan akurasi dilakukan. Rumus berikut akan digunakan untuk menentukan akurasi:

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah data uji yang dikenali}}{\text{data } N} \times 100\% \tag{2.8}$$

Dengan *N* adalah jumlah seluruh data yang diujikan.

4. Perancangan Sistem.

Desain ini menggunakan pendekatan SOM dan FCM. Gambar 3.2 menggambarkan bagaimana sistem dirancang.



Gambar 2. Perancangan Sistem

Hasil kuesioner ditunjukkan pada Gambar 2.9, masing-masing dengan bobot yang telah ditentukan. Hasil rekap kuisisioner berjumlah 30 data yang terbagi menjadi data latih dan data uji. Algoritma self-organizing map (SOM) dan fuzzy c-means kemudian dihitung dengan menggunakan data yang dinormalisasi dari rekap kuesioner. Keluaran dari proses normalisasi data akan menjadi data awal atau masukan untuk komputasi fuzzy C-Means dan algoritma self-organizing map (SOM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data Calon Siswa dan Kriteria

Data yang akan digunakan sebagai input atau data awal untuk menghitung Self Organizing Map (SOM) dan Fuzzy C-mean diperoleh sebagai hasil dari proses pendataan yang dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hasilnya berupa data calon mahasiswa dan kriteria yang digunakan sebagai alat bantu pengelompokan jurusan. Kriteria

keterampilan, bakat, dan minat digunakan dalam penelitian ini. survei calon mahasiswa digunakan sebagai sumber data utama.

Untuk membantu dalam pengolahan data, dikembangkan Sistem Perbandingan Metode Self-Organizing Map dengan Fuzzy C-Means. Jika menggunakan perhitungan manual akan memakan waktu yang lama karena banyaknya titik data dan kriteria penilaian yang berbeda. Sistem dapat mempermudah perhitungan. Data secara otomatis masuk ke dalam sistem, yang kemudian bekerja untuk memberikan cluster terbaik berdasarkan kriteria kemampuan, bakat, dan minat. Hasil dari data pelatihan digunakan untuk memandu pengujian data.

Analisis Akurasi Sistem

Sistem pengelompokan utama dapat diuji setelah pelatihan sistem awal. Memasukkan data baru, tidak dikenal, atau data yang belum pernah digunakan sebagai data pelatihan memungkinkan

pengujian sistem. Sistem pengelompokan jurusan (database) memiliki dua bagian, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk membantu sistem "belajar" tentang jurusan yang ditentukan, digunakan data pelatihan (*training test*).

2. Untuk mengetahui bagaimana kinerja sistem dalam mengenali jurusan, digunakan data pengujian (*testing set*).

15 data pelatihan dan 15 data pengujian digunakan dalam penelitian ini. Data pelatihan yang digunakan di simpan kedalam format *xls*. Tabel 2 menampilkan informasi data pelatihan yang dikelompokkan berdasarkan jurusan tersebut.

Tabel 2. Informasi data testing dan training dengan metode SOM dan FCM

Cluster	Jumlah Data	Data Training	Data Pengujian
TAV	10	5	5
TKJ	10	5	5
TBSM	10	5	5

Data berjumlah 30 data dengan 15 data training sebagai data standar digunakan untuk proses pengelompokkan jurusan dan 15 data sebagai data pengujian pada sistem pengelompokkan jurusan.

Hasil Pengujian dengan SOM

Tabel 2 dan 3 menampilkan parameter SOM yang ditentukan serta parameter yang harus diteliti beserta variasinya

Tabel 3. Parameter SOM yang ditetapkan

Parameter	Variabel Parameter
Jumlah Cluster	3
Iterasi	100
Learning rate	0.6

Tabel 4. Parameter som yang akan diteliti dengan variasinya

Parameter	Variabel Parameter
Iterasi	5, 10, 17
Learning rate/laju pembelajaran	0.3, 0.5, 0.6

Pengaruh nilai iterasi dan laju pembelajaran terhadap proses pengujian pengelompokkan jurusan

Hasil pengujian pengelompokkan jurusan di uji menggunakan masing-masing variasi jumlah iterasi dan nilai laju pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 5. Max iterasi 5 dengan laju pembelajaran 0.3

akurasi yang didapatkan sebesar 70%. Max iterasi 10 dengan laju pembelajaran 0.5 akurasi yang didapatkan sebesar 85%. Max iterasi 17 dengan laju pembelajaran 0.6. akurasi yang didapatkan sebesar 100%.

Tabel 5. Hasil Identifikasi Variasi Iterasi dan nilai Laju Pembelajaran dengan metode SOM

Iterasi	Laju Pembelajaran	Akurasi (%)
5	0,3	70
10	0,5	85

17	0,6	100
----	-----	-----

Hasil Pengujian dengan FCM

Parameter FCM yang ditetapkan dan parameter yang akan diteliti dengan variasinya ditampilkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Parameter FCM yang ditetapkan

Parameter	Variabel Parameter
Jumlah Cluster	3
Iterasi	100
Nilai pembobot (pangkat)	2
Nilai error terkecil	0.000001

Tabel 7. Parameter yang akan diteliti dengan variasinya

Parameter	Variabel Parameter
Iterasi	5, 10, 17
Nilai error terkecil	0.0001, 0,00001, 0.000001

Pengaruh iterasi dan nilai error terkecil proses pengujian pengelompokkan jurusan

Hasil pengujian pengelompokkan jurusan di uji menggunakan masing-masing variasi jumlah iterasi dan nilai laju pembelajaran ditunjukkan pada Tabel

8. Max iterasi 5 dengan nilai error terkecil 0.0001 akurasi yang didapatkan sebesar 70%. Max iterasi 10 dengan nilai error terkecil 0.00001 akurasi yang didapatkan sebesar 80%. Max iterasi 17 dengan nilai error terkecil 0.000001 akurasi yang didapatkan sebesar 100%.

Tabel 8. Hasil Identifikasi Variasi Iterasi dan nilai Laju Pembelajaran dengan metode SOM

Iterasi	Nilai error terkecil	Akurasi (%)
5	0,0001	70
10	0,00001	80
17	0,000001	100

Akurasi Metode SOM

Berdasarkan hasil pengujian data uji sesuai kriteria yang ditetapkan pada metode SOM digunakan data pengujian sebanyak 15 data dan dengan 3 kriteria. Merujuk pada rumus Akurasi yang ditunjukkan

pada rumus (3.1). Akurasi telah dilakukan terhadap 3 kriteria dengan metode SOM dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Akurasi dengan Metode SOM

<i>Input</i>	<i>Output</i>	TAV	TKJ	TBSM
TAV		5	0	0
TKJ		0	5	0
TBSM		0	0	5
Akurasi (%) = $15/15 \cdot 100 = 100\%$				

Berdasarkan Tabel 8, Pada hasil diatas dapat diketahui bahwa untuk TAV 5 data dikenali sebagai TAV, untuk TKJ 5 data dikenali sebagai TKJ dan TBSM 5 data dikenali sebagai TBSM. Nilai akurasi didapatkan dari rumus akurasi Jumlah hasil yang dikenali dibagi total semua data dikalikan 100 sehingga didapatkanlah akurasi dari pengujian ini sebesar Hasil perhitungan keseluruhan dari akurasi kebenaran sebesar 100%.

Akurasi Metode FCM

Berdasarkan hasil pengujian data uji sesuai kriteria yang ditetapkan pada metode FCM digunakan data pengujian sebanyak 15 data dan dengan 3 kriteria. Merujuk pada rumus Akurasi yang ditunjukkan pada rumus (3.1). Akurasi telah dilakukan terhadap 3 kriteria dengan metode FCM didapatkanlah akurasi dibawah ini.

Tabel 10. Akurasi dengan Metode FCM

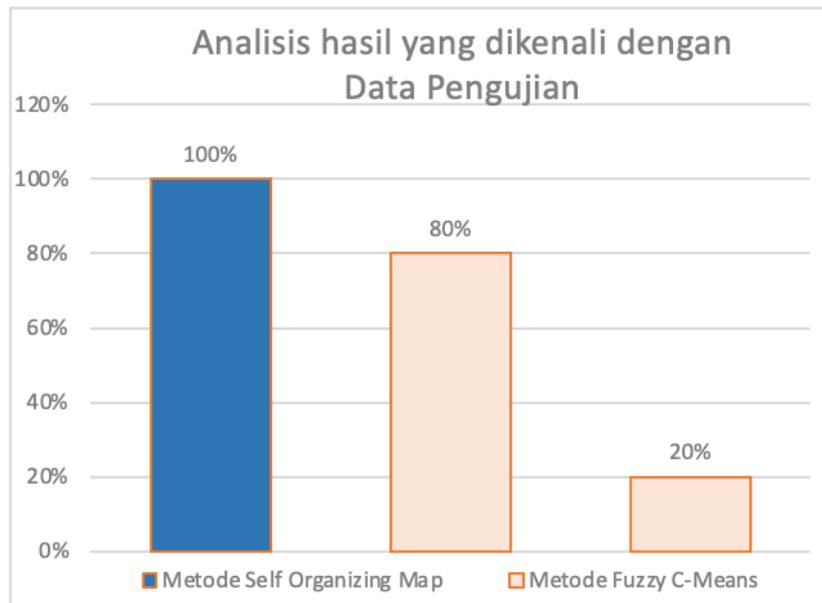
<i>Input</i>	<i>Output</i>	TAV	TKJ	TBSM
TAV		5	0	0
TKJ		3	2	0
TBSM		0	0	5
Akurasi (%) = $12/15 \cdot 100 = 80\%$				

Berdasarkan Tabel 10, Pada hasil diatas dapat diketahui bahwa untuk TAV 5 data dikenali sebagai TAV, untuk TKJ 2 data dikenali sebagai TKJ dan 3 data dikenali sebagai TAV. Untuk TBSM 5 data dikenali sebagai TBSM. Nilai akurasi didapatkan dari rumus akurasi Jumlah hasil yang dikenali dibagi total semua data dikalikan 100 sehingga didapatkanlah akurasi dari pengujian ini

sebesar Hasil perhitungan keseluruhan dari akurasi kebenaran sebesar 80% dan 20% merupakan data akurasi yang tidak sesuai..

Perbandingan Hasil Akurasi

Merujuk pada rumus Akurasi yang ditunjukkan pada rumus (3.1). Hasil pengujian ditampilkan secara grafis pada Gambar 4.0



Gambar 3. Grafik Perbandingan Hasil

Gambar diatas memperlihatkan grafik perbandingan hasil data yang dikenali yang menerapkan metode SOM dan FCM dengan data pengujian. Penelitian ini menunjukkan hasil sistem mempunyai unjuk kerja mencapai tingkat akurasi paling tinggi 100% pada pengujian menggunakan SOM sedangkan tingkat akurasi paling rendah 80% dan 20% merupakan data akurasi yang tidak sesuai menggunakan FCM. Untuk mencapai akurasi dan hasil tertinggi, peningkatan kinerja sistem tambahan harus diterapkan. Ini termasuk bekerja untuk meningkatkan kualitas data dan memanfaatkan strategi terkait pengelompokan lainnya.

KESIMPULAN

Sistem pengelompokan jurusan dapat sepenuhnya menentukan jurusan berdasarkan keterampilan, bakat, dan minat. Hal ini kemudian dibuktikan dengan hasil data training dan data testing dari 30 data berdasarkan temuan kuesioner. Dibandingkan dengan teknik FCM yang memiliki nilai akurasi 80% dan 20% merupakan data akurasi yang tidak tepat, pengujian akurasi metode SOM memiliki nilai akurasi yang lebih besar dengan nilai 100%. Hal ini terjadi sebagai hasil dari serangkaian langkah unik perhitungan SOM dibandingkan dengan FCM. Metode SOM mengungguli algoritma FCM dalam hal konsistensi data. Oleh karena itu,

dapat dikatakan bahwa ketika mengkategorikan jurusan berdasarkan tiga kriteria penelitian, teknik SOM lebih baik daripada metode FCM. Untuk meningkatkan penyajian data dan membuat sistem lebih mudah digunakan, penelitian lebih lanjut harus diperhitungkan. Teknik lain yang dapat dibandingkan dalam pengelompokan, seperti C45, dll, dapat diterapkan pada penelitian selanjutnya. menggunakan sistem operasi sebagai dasar dan bahasa pemrograman lain, seperti Java untuk Android.

- [1] R. Indonesia, "Undang-undang (UU) tentang Sistem Pendidikan Nasional," no. Pemerintah Pusat, p. LN.2003/NO.78, TLN NO.4301, LL SETNEG : 37 HLM, 2003.
- [2] V. K. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, *Introduction to Data Mining*. Boston: Pearson Education., 2006.
- [3] Firdausa, A. P. Wibawa, and U. Pujianto, "Model Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Menggunakan Metode Saw," *Semnasteknomedia Online*, vol. 4, no. 1, pp. 3-3-1, 2016.
- [4] H. Kusumadewi, Sri; Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu, 2010.
- [5] R. Nastiti, B. Suprpto, and A. F. O. Gaffar,

- “Perbandingan Hasil Algoritma Self Organizing Map (SOM) dan Fuzzy C-Means Clustering Untuk Kualifikasi Data Kinerja Dosen,” *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 15–21, 2018.
- [6] R. Umar, A. Fadlil, and R. R. Az-zahra, “Pengelompokan Peminatan Jurusan Di Smk Menggunakan Metode Self Organizing Map (Som),” *Semantikom*, pp. 203–210, 2017.
- [7] E. Harli, A. Fauzi, and T. H. Kusmanto, “Pengelompokan Kelas Menggunakan Self Organizing Map Neural Network pada SMK N 1 Depok,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 90–95, 2016.
- [8] R. R. Az-Zahra, R. Umar, and A. Fadlil, “Fuzzy C-Means Method For Clustering The New Student Candidate At SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta,” *Kinetik*, vol. 3, no. 4, 2018.
- [9] R. Umar, A. Fadlil, and R. R. Az-Zahra, “Self Organizing Maps(SOM) untuk Pengelompokkan Jurusan di SMK,” *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 131, 2018.
- [10] Y. A. Sari, T. E. Putri, A. G. Hapsani, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, “Pengelompokan Dokumen Berita Berbahasa Indonesia Menggunakan Reduksi Fitur Information Gain dan Singular Value Decomposition dalam Fuzzy C-MeansClustering,” *J. Inform. Multimed.*, vol. 10, no. 01, pp. 1–7, 2018.
- [11] M. Yan Jun and J. Power, *Using Fuzzy Logic(Toward Intelligent System)*. New York: Prentice-Hall, 1994.