

Perbandingan Hasil *Cluster Fuzzy C-Means* dengan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization*

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Studi
Pendidikan Program Strata-1 Pada Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

Muhammad Fachri Ardan
09011381621086

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN HASIL CLUSTER FUZZY C-MEANS DAN HYBRID FUZZY
C-MEANS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION**

Oleh :

Muhammad Fachri Ardan
NIM : 09011381621086

Palembang, 4 Januari 2022

Pembimbing I


Dian Palupi Rim, M.Kom.,Ph.D
NIP. 197802232006042002

Pembimbing II


Desty Rodiah, M.T.
NIP. 198912212020122011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Syahrini Utami,M.Kom
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat, 31 Desember 2021 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Fachri Ardan
NIM : 09011381621086
Judul : Perbandingan Hasil Cluster *Fuzzy C-Means* dan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization*

1. Ketua Pengaji

Novi Yusliani, M.T.
NIP. 198211082012122001

2. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIP. 197802232006042002

3. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T.
NIP. 198912212020122011

4. Pengaji I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

5. Pengaji II

Kanda Januar Miraswan, S.Kom., MT
NIP. 198806282018031001



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fachri Ardan
NIM : 09011381621086
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Perbandingan Hasil Cluster *Fuzzy C-Means* dan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 9%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek 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, 18 Januari 2022



Muhammad Fachri Ardan
NIM. 09011381621086

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Tidak ada pekerjaan yang berat di dunia ini. Pekerjaan seberat apapun akan terasa ringan kalau tidak dikerjakan. oleh karna itu jangan pernah semangat dan tetaplah putus asa”

Muhammad Fachri Ardan

Skripsi ini saya persembahkan keapada orang-orang yang selalu nanya
“KAPAN WISUDA ?”

Skripsi ini saya persembahkan juga kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa
- Kedua Orang Tua
- Keluarga Besar
- Dosen Pembimbing
- Para Sahabat
- Mawang Kucing Saya
- SURET

The Comparison Result Between C-Means Fuzzy Cluster with Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization

Muhammad Fachri Ardan

09011381621086

ABSTRACT

The Fuzzy C-Means algorithm gives release in terms of the number of clusters to be created and can make clustering more than one variable at once. In the initial conditions, the center of this cluster is still not accurate. Each data has a degree of membership for each cluster. By fixing the cluster center and the membership value of each data repeatedly, it will be seen that the cluster center will move to the right location. PSO, has a group of individuals stating potential solutions in search space. Each solutions will be evaluated using the fitness function. Each individual has a memory in the best position (Pbest). The best solution for all particles in the population is global best solution (Gbest). The number of data used in this study is 5 datasets that have various attributes in the 20th iteration of the DBI Fuzzy C-Means test which is the best iteration, while in the DBI Particle Swarm Optimization test is the best population with population 50, the best number of attributes is 18 with the Diabetes dataset. The results of the performance of FCM and FCM-PSO have differences that can be seen from the average accuracy value, namely FCM with 45% while PSO with 61% so that it has an increase rate of 16%.

Keywords : Fuzzy C-Means, Particle Swarm Optimization, Davies Bouldin Index (DBI)

Palembang, December 2021

Advisor I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
197802232006042002

Advisor II,



Desty Rodiah, M.T.
198912212020122011

Perbandingan Hasil *Cluster Fuzzy C-Means* dengan *Hybrid Fuzzy C-Means*

Particle Swarm Optimization

Muhammad Fachri Ardan

09011381621086

ABSTRAK

Algortima Fuzzy C-Means memberi kebebasan dalam hal jumlah cluster yang akan dibuat dan dapat melakukan clustering lebih dari satu variabel secara sekaligus. Pada kondisi awal, pusat cluster ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap cluster. Dengan cara memperbaiki pusat cluster dan nilai keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat. PSO, terdapat sekumpulan individu yang menyatakan solusi yang potensial dalam ruang pencarian. Setiap solusi yang ini akan dievaluasi menggunakan fungsi fitness. Setiap individu memiliki memori terhadap posisi terbaik yang pernah dilalui (Pbest). Solusi terbaik dari seluruh partikel dalam populasi merupakan solusi terbaik global (Gbest). Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 dataset yang memiliki beragam atribut pada pengujian DBI *Fuzzy C-Means* iterasi ke -20 merupakan iterasi terbaik sedangkan dalam pengujian DBI *Particle Swarm Optimization* jumlah populasi terbaik yaitu populasi 50, jumlah atribut terbaik adalah 18 dengan dataset *Diabetes*. Hasil kinerja FCM dan FCM-PSO memiliki perbedaan yang terlihat dari nilai rata-rata akurasi yaitu FCM sebanyak 45% sedangkan PSO sebanyak 61% sehingga memiliki kenaikan tingkat akurasi sebanyak 16%.

Kata kunci : *Fuzzy C-Means, Particle Swarm Optimization, Davies Bouldin Index (DBI)*

Pembimbing I,

Dian Valupi Rini, M.Kom., Ph.D.
197802232006042002

Palembang, Desember 2021
Pembimbing II,

Desty Rodiah, M.T.
198912212020122011

KATA PENGANTAR

1. Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia bagi saya sehingga kuasa-Nya selalu bekerja disetiap perjalanan hidup saya;
2. Kedua orang tua saya, Ayah dan bunda saya Kamarulzaman dan Yanti Adriyani yang telah sangat baik dalam melakukan perannya sebagai orang tua yang sangat baik untuk saya dan selalu sabar dalam menghadapi saya dalam susah maupun senang juga selalu mau mendengar keluh kesah saya, serta kakak saya Tiara Febiantika serta adik-adik saya Zaki dan Khairil yang telah mendoakan dan memberi dukungan yang luar biasa untuk saya;
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer;
4. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika;
5. Ibu Dian Palupi Rini, Ph.D. dan ibu Desty Rodiah, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, kritik, saran serta sangat sabar menghadapi saya;
6. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan ilmu pengetahuan kepada saya
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen maupun Staff Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu serta nasihat kepada saya selama masa kegiatan perkuliahan;

8. Irfan serta Dhea yang sudah banyak membantu serta meluangkan waktu kepada saya selama kesulitan dalam masa perkuliahan maupun diluar perkuliahan;
9. Devi yang telah mensupport saya dalam segala dukungan dan doa kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini;
10. Retno sahabat saya yang selalu siap mendengarkan keluh kesah saya serta selalu support saya sate padang lemabang maupun gibahan dengan alur cerita yang lengkap tanpa di lebih-lebihkan maupun dikurangi;
11. Nabila sahabat lucknut saya yg sering ngabisin isi inventory akun hayday saya demi kepentingannya sendiri;
12. Atha, Arep, Mimin, Ilham, Yusril teman-teman Bang saTe yang telah menghasut saya di jalan yang salah, dan selalu memberi saya dukungan serta support baik materi maupun rokok kepada saya serta selalu siap menemani saya nongkrong dikala gabut;
13. Noy, Ana, Ndes dan Puhun sebagai sahabat saya yang tetap kuat berteman dengan saya yg terlalu Tampan Dan Berani ini;
14. Semua pihak yang telah banyak membantu dan berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih banyak atas semua doa dan dukunganya.

penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karna itu diharapkan dapat memberikan kritik dan saran kepada penulis, semoga Allah Yang Maha Esa selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Akhir kata dengan segala kerendahan hati saya, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 18 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBERHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR PUSTAKA	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Pendahuluan	I-1
1.2. Latar Belakang	I-1
1.3. Rumusan Masalah	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Batasan Masalah	I-4
1.7. Sistematika Penulisan	I-4
1.8. Kesimpulan	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	I-1
2.1. Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Data Mining	II-1
2.2.2 Logika Fuzzy	II-2
2.2.3 Fuzzy Clustering	II-3
2.2.4 Fuzzy C-Means	II-3
2.2.5 Particle Swarm Optimization	II-6
2.2.6 Hybrid Fuzzy C-Means	II-8
2.2.7 Davies Bouldin Indeks (DBI)	II-9
2.2.8 Confusion Matriks	II-11
2.2.9 Rapid Prototyping	II-12
2.3. Penelitian Lain yang Relevan	II-15
2.4. Kesimpulan	II-16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	I-1
3.1. Pendahuluan.....	I-1
3.2 Data	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	III-1
3.3. Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Menetapkan Kerangka Kerja	III-3
3.3.2 Menetapkan Format Data Pengujian	III-3
3.3.4 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pengujian ..	III-6
3.3.5 Melakukan Pengujian Penelitian	III-6
3.3.6 Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Ke Simpulan	III-6
3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-7
3.5. Manajemen Proyek Penelitian	III-9
3.6. Kesimpulan	III-14
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	V-1
4.1. Pendahuluan.....	V-1
4.2 Kebutuhan Awal User	IV-1
4.3. Permintaan Awal User	IV-2
4.4. Demonstrasi Prototype	IV-12
4.5. Evaluasi Pelanggan	IV-12
4.6. Pendefinisian Kebutuhan	IV-13
4.7. Update Prototype.....	IV-14
4.8. Kesimpulan	IV-15
BAB V ANALISIS PENELITIAN	V-1
5.1. Pendahuluan.....	V-1
5.2 Hasil Percobaan Penelitian	V-1
5.2.1 Hasil Pengujian DBI Berdasarkan Perubahan Jumlah Iterasi FCM	V-1
5.2.2 Hasil Pengujian DBI Berdasarkan Perubahan Jumlah Iterasi dan Popsize FCM-PSO	V-4
5.2.3 Pengujian Akurasi, Precisio, Recal	V-65.3.
Hasil Analisis	V-9
5.4. Kesimpulan	V-12
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	I-1
6.1. Kesimpulan	I-1
6.2 Saran	VI-1

DAFTAR TABEL	
Tabel III-1. Konfigurasi 1 : Iterasi Perubahan Nilai	III-3
Tabel III-2. Konfigurasi 2 : Perubahan Populasi Nilai	III-4
Tabel III-3. Proses Pembangunan Perangkat Lunak (<i>Rapid Application</i>).	III-8
Tabel III-4. Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk WBS .	III-10
Tabel IV-1. Kebutuhan awal user Siklus	IV-1
Table IV-2. <i>Secenario</i>	IV-3
Tabel IV-3. <i>Feedback</i> dari pelanggan	IV-12
Tabel IV-4. Design Spesifacion Prototype Siklus 2	IV-13
Tabel V-1. Iterasi perubahan nilai FCM (Pengujian DBI)	V-2
Tabel V-2. Iterasi perubahan nilai FCM-PSO (Pengujian DBI)	V-4
Tabel V-3. Pengujian <i>Confusion Matrix Cancer Wisconia</i> FCM	V-7
Tabel V-4. Pengujian <i>Confusion Matrix Cervical Cancer Behavior risk</i> FCM	V-7
Tabel V-5. Pengujian <i>Confusion Matrix Heart Failure Clinical Recort</i> FCM	V-7
Tabel V-6. Pengujian <i>Confusion Matrix Diabetes</i> FCM	V-7
Tabel V-7. Pengujian <i>Confusion Matrix Hepatitis</i>	V-7
Tabel V-8. Pengujian <i>Akurasi, Precision, Recal</i> FCM	V-7
Tabel V-9. Pengujian <i>Confusion Matrix Cancer Wisconia</i> PSO	V-8
Tabel V-10. Pengujian <i>Confusion Matrix Cervical Cancer Behavior risk</i> PSO	V-8
Tabel V-11. Pengujian <i>Confusion Matrix Heart Failure Clinical Recort</i> PSO	V-8
Tabel V-12. Pengujian <i>Confusion Matrix Diabetes</i> PSO	V-8
Tabel V-13. Pengujian <i>Confusion Matrix Hepatitis</i> PSO	V-8
Tabel V-14. <i>Akurasi, Precision, Recal</i> PSO	V-9

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Proses Knowledge Discovery in Database (KDD)	II-2
Gambar II.2. Confusion Matriks	II-11
Gambar II.3. Proses Rapid Prototyping	II-13
Gambar III.1. Kerangka Kerja Penelitian	III-2
Gambar III.2. Tahapan Pengujian Penelitian	III-6
Gambar III.3. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian	III-12
Gambar III.4. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian	III-12
Gambar III.5. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Kriteria Pengujian	III-12
Gambar III.6. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian	III-13
Gambar III.7. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Pengujian Penelitian	III-13
Gambar III.8. Penjadwalan untuk Tahap Membuat Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-13
Gambar IV-1. Diagram <i>Use Case</i>	IV-2
Gambar IV-2. Diagram <i>Activity</i> Memasukan Data.....	IV-8
Gambar IV-3. Diagram <i>Actifity Fuzzy C-Means</i>	IV-8
Gambar IV-4. Diagram <i>Activity Particle Swarm Optimization</i>	IV-9
Gambar IV-5. Prototype Awal Inputan Parameter.....	IV-9
Gambar IV-6. Prototype Awal Hasil <i>Fuzzy C-Means</i>	IV-10
Gambar IV-7. Prototype Awal Lanjutan Hasil <i>Fuzzy C-Means</i> ..	IV-10
Gambar IV-8. Prototype Awal Hasil <i>Particle Swarm Optimization</i>	IV-11
Gambar IV-9. Prototype Awal Lanjutan Hasil <i>Particle Swarm Optimization</i>	IV-11
Gambar IV-10. Prototype Akhir Input Parameter.....	IV-14
Gambar IV-11. Prototype Akhir <i>Fuzzy C-Means</i>	IV-14
Gambar IV-12. Prototype Akhir <i>Particle Swarm Optimization</i>	IV-15
Gambar V-1. Grafik hasil pengujian DBI <i>Fuzzy C-Means</i>	V-11
Gambar V-2. Grafik hasil pengujian DBI <i>Particle Swarm Optimization</i>	V-12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab pertama akan menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistem penulisan dan kesimpulan dalam tugas akhir.

1.2 Latar Belakang

Data *mining* memiliki dua jenis *learning* yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning* (Nengsih 2017). Metode yang termasuk kedalam *supervised learning* diantaranya *regression*, *classification*, *predictive*, *summarization*. Sedangkan metode yang termasuk kedalam *unsupervised learning* diantaranya *clustering*, *association*, *knowledge discovery* (Nengsih 2017).

Beberapa metode algoritma dalam *unsupervised learning* diantaranya DBSCAN, *Fuzzy C-Means*, *K-means*, dan *Self Organizing Map* (Rianto 2019). *Clustering* dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dapat memunculkan beberapa *cluster* data yang dapat dianalisa lebih lanjut persamaan dan perbedaannya (Wibowo, Muslim, and Sarosa 2013). Algortima *Fuzzy C-Means* memberi kebebasan dalam hal jumlah *cluster* yang akan dibuat dan dapat melakukan *clustering* lebih dari satu variabel secara sekaligus (Fasial Akbar 2020). Pada kondisi awal, pusat *cluster* ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster*

dan nilai keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat (Wibowo et al. 2013).

Dalam PSO, terdapat sekumpulan individu yang menyatakan solusi yang potensial dalam ruang pencarian. Setiap solusi yang ini akan dievaluasi menggunakan fungsi *fitness*. Setiap individu memiliki memori terhadap posisi terbaik yang pernah dilalui (*Pbest*). Solusi terbaik dari seluruh partikel dalam populasi merupakan solusi terbaik *global* (*Gbest*). Dalam setiap iterasi dalam pencarian solusi, setiap individu akan memperbarui posisinya menggunakan informasi dari *Pbest* dan *Gbest* sehingga semua individu akan memberikan solusi yang *konvergen* dan dapat mencapai solusi yang optimal dalam ruang pencarian solusi (Kridanto and Buliali 2015).

Dalam setiap iterasi dalam pencarian solusi, setiap individu akan memperbarui posisinya menggunakan informasi dari *Pbest* dan *Gbest* sehingga semua individu akan memberikan solusi yang *konvergen* dan dapat mencapai solusi yang optimal dalam ruang pencarian solusi (Kridanto and Buliali 2015).

Seperti penelitian yang dilakukan (Tifanny *et all*, 2020) menjelaskan bahwa metode FCM-PSO merupakan *hybrid* dari algoritma FCM dan FPSO. Algoritma ini mengatasi kelemahan dari algoritma FCM. Algoritma FCM-FPSO untuk membentuk suatu algoritma clustering. Algoritma FCM-FPSO mengaplikasikan FCM pada setiap partikel di kelompok untuk setiap iterasi ketika nilai fitnesspartikel ditingkatkan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nadya *et all* 2020, yang menggunakan FCM-PSO untuk penyakit kanker serviks dengan menghitung

validasi dengan menggunakan metode *Davied Bouldin Index*. Memiliki kekurangan dalam data dikarenakan data yang kurang seimbang (*balanced*) untuk hasil FCM-PSO lebih unggul dibandingkan dengan menggunakan FCM saja.

Maka dari itu, penulis tertarik untuk membandingkan FCM dengan *Hybrid FCM* dengan menggunakan banyak data dan menggunakan metode *validasi Indeks Internal Measure*

1.3 Rumusan Masalah

Perbandingan *Fuzzy C-Means* dengan *Hybrid Fuzzy C-Means* memiliki kelebihan dan kelemahan dalam melakukan pengelompokan suatu data, rumusan masalah pada penelitian ini adalah mengetahui hasil dari pengelompokan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dengan membandingkan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization*

Sehingga menimbulkan pertanyaan antara lain :

1. Bagaimana mengelompokkan data menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization*
2. Bagaimana hasil perbandingan nilai DBI dan tingkat akurasi menggunakan *Fuzzy C-Means* dengan *Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization* pada data yang berbeda-beda.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *Fuzzy C-Means* dan pergabungan *Hybrid Fuzzy C-Means Particle Swarm Optimization* untuk pengelompokan pada dataset yang berbeda-beda.
2. Menganalisis dan membandingkan hasil pengelompokan nilai DBI dan tingkat akurasi dari metode *Fuzzy C-Means* dan pergabungan *Hybrid Fuzzy C-Means*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini adalah dapat melihat dan mengetahui perbedaan hasil dari metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy C-Means* dengan *Particle Swarm Optimziation* pada dataset yang berbeda-beda.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diambil dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data dari UCI Machine Learning.
2. Data yang digunakan ada 5 yaitu data *cancer wisconia*, *cervical cancer behavior risk*, *heart failure clinical records*, *diabetes*, *hepatitis*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut :

BAB I.PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II.KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan di bahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi *Fuzzy C-Means*, *Particle Swarm Optimization*, *Hybrid Fuzzy C-Means*, *Rational Unified Process*, dan perhitungan evalusinya serta beberapa kajian literatur mengenai penelitian lain yang relevan pada penelitian ini.

BAB III.METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV.PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan dalam pengembangan perangkat lunak perbandingan dua buah metode *Fuzzy C-Means* dan *Hybrid Fuzzy C-Means* *Particle Swarm Optimization*

BAB V.ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil dan analisis dari percobaan pada penelitian

BAB VI.KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran penelitian kedepanya

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas mengenai penelitian yang akan dilaksanakan yaitu Menganalisa Perbandingan Clustering Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means* dan *Hybrid Fuzzy C-Means* dengan *Particle Swarm Optimization*. Selanjutnya teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini akan dibahas pada bab II.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, Bena Siti, Steven Christ Otniel, and Rianto. 2019. “Perbandingan Kinerja K-Means Dengan DSCAN Untuk Metode Clustering Data Penjualan Online Retail.” *Jurnal Siliwangi* 5(2):72–77.
- Fasial Akbar. 2020. “Bencana Tanah Longsor Merupakan Salah Satu Bencana 02.” 1(7):859–70.
- Ji, Zhen, Yiwei Wang, Ying Chu, and Qinghua Wu. 2017. “Bacterial Particle Swarm Optimization.” *Chinese Journal of Electronics* 18(2):195–99.
- Kosasi, Sandy. 2015. “Penerapan Rapid Application Development Dalam Sistem Perniagaan Elektronik Furniture.” *Creative Information Technology Journal* 2(4):265–76.
- Kridanto, Agri and Joko Lianto Buliali. 2015. “Metode Hibrida FCM Dan PSO-SVR Untuk Prediksi Data Arus Lalu Lintas.” *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi* 1(3):302–11.
- Mustofa, Zaenal and Iman Saufik Suasana. 2018. “Algoritma Clustering K-Medoids Pada E-Goverment Bidang Information and Communication.” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi* 9(1):1–10.
- Nengsих, Warnia. 2017. “Analisa Akurasi Permodelan Supervised Dan Unsupervised.” *Sebatik 1410-3737* 23(2):285–91.
- Rustum, Suhardi. 2018. “Analisa Clustering Phising Dengan K-Means Dalam.” 10:175–81.

Tifanny Nabarian¹, Muhammad Aris Ganiardi², Reza Firsandaya Malik³. 2020.

“IMPLEMENTASI METODE HYBRID FUZZY C-MEANS DAN FUZZY SWARM UNTUK PENGELOMPOKKAN DATA BENANG PERUSAHAAN.” 6(1):39–45.

Wibowo, Dimas Wahyu, M. Aziz Muslim, and M. Sarosa. 2013. “Perhitungan Jumlah Dan Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Dan.” *Eeccis* 7(2):103–10.

Widiastuti, Nur Aeni, Stefanus Santosa, and Catur Supriyanto. 2014. “Algoritma Klasifikasi Data Mining Naïve Bayes Berbasis Particle Swarm.” *Pseudocode* 1(1):11–14.