



universitas
MALIKUSSALEH

***CLUSTER DAERAH KONSUMTIF KREDIT SEPEDA MOTOR
MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS***

SKRIPSI

**Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Malikussaleh**

DISUSUN OLEH :

**NAMA : ICHLASUL ILFANI
NIM : 170170013
PRODI : TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
LHOKSEUMAWE
2024**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ichlasul Ilfani
NIM : 170170013
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan skripsi yang berjudul :

Cluster Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means

adalah hasil kerja tulisan saya sendiri didampingi dosen pembimbing bukan hasil plagiat dari karya tulis ilmiah orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, jika kemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi yang saya tulis adalah plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku dan saya bertanggung jawab secara mandiri tidak ada sangkut pautnya dengan Dosen Pembimbing dan kelembagaan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.

Lhokseumawe, 25 Januari 2024
Penulis,

Ichlasul Ilfani
NIM. 170170013

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : *Cluster* Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor
Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means*
Nama Mahasiswa : Ichlasul Ilfani
NIM : 170170013
Program Studi : S1 Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Malikussaleh
Pembimbing Utama : Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng
Pembimbing Pendamping : Lidya Rosnita, S.T., M.Kom
Ketua Penguji : Asrianda, S.Kom., M.Kom
Anggota Penguji : Hafizh Al Kautsar Aidilof, S.T., M.Kom

Lhokseumawe, 25 Januari 2024
Penulis,

Ichlasul Ilfani

NIM 170170013

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng

NIP. 198408239012121001

Lidya Rosnita, S.T., M.Kom

NIP.199207142022032012

Mengetahui:

Ketua Jurusan,

Koordinator Program Studi,

Munirul Ula, S.T., M.Eng, Ph.D

NIP. 197808082008121001

Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom

NIP.198310182019032009

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian di Capella Motor (dealer Honda) dan PT. Alfa Scorpil (dealer Yamaha). Kemudian shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh program studi sarjana pada Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh. Banyak ilmu serta pengalaman baru dan berharga penulis peroleh dari kegiatan Penelitian ini.

Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih banyak atas segala bantuan dan dukungan sehingga kegiatan Penelitian ini berjalan dengan lancar. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Herman Fithra, M.T., IPM., ASEAN Eng., Selaku Rektor Universitas Malikussaleh.
2. Bapak Dr. Muhammad Daud, S.T., M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh
3. Bapak Munirul Ula, S.T., M.Eng., Ph.D Selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Malikussaleh.
4. Ibu Zara Yunizar, S.Kom., M.Kom Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
5. Bapak Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng Selaku Dosen pembimbing Utama dan Ibu Lidya Rosnita, S.T., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan banyak masukan serta saran kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
6. Bapak Asrianda, S.Kom., M.Kom, dan Bapak Hafizh Al Kautsar Aidilof, S.T., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

7. Bapak dan ibu dosen serta staff akademik yang telah membantu penulis selama mengikuti perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.
8. Kepada Orang tua penulis, Bapak Alm. Syammah Nur dan Ibu Iryani serta Bang Aiyub, S.E., M.Ec., Ph.D, Kak Irma Julita Am.d, Bang Muhary Suhanda S.E dan Bang Nurhidayatullah, S.T. Terima kasih atas segala doa, dukungan dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada kerabat lama Aris Munandar, S.E selaku *sales marketing* di Capella Motor Honda di Kota Lhokseumawe.
10. Kepada kerabat baru Jeje selaku *sales marketing* pada PT. Alfa Scorpii Yamaha di Kota Lhokseumawe
11. Kepada anak-anak Kron dan anak-anak Apartemen Jendral yang telah terlibat mendampingi dan membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari kalau ilmu serta pengalaman yang penulis miliki belum sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan dari para pembaca skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini bisa membagikan ilmu serta data yang berguna untuk pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Lhokseumawe, 25 Januari 2024

Penulis,

Ichlasul Ilfani

ABSTRAK

Clustering adalah metode pengelompokan data berdasarkan ukuran kedekatan (kemiripan). Pengelompokan didasari pada kedekatan dari suatu karakteristik sampel yang ada. *Fuzzy C-Means clustering* merupakan teknik pengklasteran data dengan keberadaan tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Menurut UU Perbankan nomor 10 tahun 1998, kredit adalah pinjam-meminjam antar bank dengan pihak lain yang mewajibkan peminjam melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Data dari Diskominfo tahun 2017, Kota Lhokseumawe dibagi dalam 4 kecamatan yaitu Kecamatan Blang Mangat dengan luas wilayah 56,12 km², Kecamatan Muara Dua luas wilayah 57,80 km², Kecamatan Muara Satu luas wilayah 55,90 km² dan Kecamatan Banda Sakti luas wilayah 11,24 km². Keempat kecamatan ini terdiri dari 9 kemukiman dan 68 desa/gampong. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *clustering* menggunakan algoritma *fuzzy c-means*. data yang digunakan adalah data penjualan pada tahun 2022 sampai dengan 2023 yang diperoleh dari Capella Motor (dealer Honda) dan PT. Alfa scorpil (dealer Yamaha). Indikator yang digunakan terdiri dari penyedia jasa kredit (*leasing*) yaitu FIF Astra, Capella Multidana dan Adira Finance. Data yang sudah ada selanjutnya dikelompokkan menjadi 3 cluster, yaitu cluster rendah, cluster sedang dan tinggi. Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa terdapat 15 desa/gampong dengan tingkatan konsumtif kredit sepeda motor tertinggi. selanjutnya terdapat 26 desa/gampong yang termasuk ke dalam tingkatan sedang konsumtif kredit sepeda motor dan 27 desa/gampong yang termasuk ke dalam tingkatan rendah konsumtif kredit sepeda motor. Dengan hasil pengelompokan tersebut, maka diharapkan kepada *leasing* dapat meningkatkan *marketing* didaerah yang masih kurang cakupan konsumtif kredit sepeda motor.

Kata Kunci: Klasterisasi, *Fuzzy C Means*, Kredit

ABSTRACT

Clustering is a method of grouping data based on a measure of closeness (similarity). Grouping is based on the proximity of existing sample characteristics. Fuzzy C-Means clustering is a data clustering technique where the existence of each data point in a cluster is determined by its degree of membership. According to Banking Law Number 10 of 1998, credit is lending and borrowing between banks and other parties which requires the borrower to pay off the debt after a certain period with interest. Data from Diskominfo in 2017, Lhokseumawe City is divided into 4 sub-districts, namely Blang Mangat District with an area of 56.12 km², Muara Dua District with an area of 57.80 km², Muara Satu District with an area of 55.90 km² and Banda Sakti District with an area of 11.24 km². These four sub-districts consist of 9 residential areas and 68 villages/gampongs. In this research, the method used is clustering using the fuzzy c-means algorithm. The data used is sales data from 2022 to 2023 obtained from Capella Motor (Honda dealer) and PT. Alfa scorpui (Yamaha dealer). The indicators used consist of credit service providers (leasing), namely FIF Astra, Capella Multidana, and Adira Finance. The existing data is then grouped into 3 clusters, namely low cluster, medium cluster, and high. The grouping results show that there are 15 villages/kampongs with the highest levels of motorbike credit consumption. Furthermore, there are 27 villages/gampongs that are included in the medium level of motorbike credit consumptiveness and 26 villages/gampongs that are included in the low level of motorbike credit consumptiveness. With the results of this grouping, it is hoped that leasing can increase marketing in areas that still lack consumptive coverage for motorbike credit.

Keywords: Clustering, Fuzzy C Means, Credit

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Data Mining</i>	5
2.2 Pengelompokan <i>Data Mining</i>	6
2.3 <i>Clustering</i> (Klastering)	9
2.3.1 Metode klasterisasi.....	10
2.4 Metode <i>C-Means</i>	11
2.5 Kelebihan dan Kekurangan <i>C-Means</i>	13
2.6 Kredit	14
2.7 Kredit Sepeda Motor.....	15
2.8 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	19
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	19
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem.....	19

3.3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	20
3.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	20
3.4	Skema Sistem.....	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil Penelitian.....	23
4.1.1	Analisa Sistem.....	23
4.1.2	Analisa Masalah.....	23
4.1.3	Analisa data.....	23
4.1.4	Analisa Proses.....	27
4.1.5	Manajemen <i>Basic Model</i>	83
4.1.6	Manajemen basis data.....	91
4.2	Hasil Pembahasan.....	93
4.2.1	Pengujian sistem.....	93
4.2.2	Implementasi Sistem.....	95
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	101
5.1	Kesimpulan.....	101
5.2	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103
DAFTAR LAMPIRAN	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bidang Ilmu Data Mining	6
Gambar 2.2 Aliran Informasi Dalam Data Mining	7
Gambar 3.1 Skema Sistem	21
Gambar 4.1. Peta Penyebaran Clustering desa/gampong di kota Lhokseumawe .	82
Gambar 4.2 Grafik Lingkaran Hasil Clustering	83
Gambar 4.3 Usecase Diagram.....	84
Gambar 4.4 Activity Diagram Login Admin	85
Gambar 4.5 Activity Diagram Tambah Kriteria	86
Gambar 4.6 Activity diagram kelola data alternatif.....	87
Gambar 4.7 Activity diagram perhitungan cluster	88
Gambar 4.8 Activity diagram Kelola data admin	89
Gambar 4.9 Sequence <i>diagram</i>	90
Gambar 4.10 ERD Sistem	91
Gambar 4.11 Halaman login	95
Gambar 4.12 Halaman dashboard	95
Gambar 4.13 Halaman kriteria	96
Gambar 4.14 Halaman alternatif	96
Gambar 4.15 Halaman nilai bobot alternatif.....	97
Gambar 4.16 Halaman perhitungan	97
Gambar 4.17 Hasil perhitungan akhir pada iterasi 20.....	98
Gambar 4.18 Daerah konsumtif kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe	99

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Penjualan Capella Motor HONDA Maret 2022 - Mei 2023	24
Tabel 4.2. Data Penjualan Capella Motor HONDA Maret 2022 - Mei 2023 (lanjutan)	25
Tabel 4.3 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023..	25
Tabel 4.4 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023..	26
Tabel 4.5 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023..	27
Tabel 4.6 Jumlah Pengguna Leasing Tiap Desa/Gampong Kota Lhokseumawe .	28
Tabel 4.7 Jumlah Pengguna Leasing Tiap Desa/Gampong Kota Lhokseumawe (lanjutan)	29
Tabel 4.8 Bilangan Random.....	30
Tabel 4.9 Bilangan <i>Random</i> (lanjutan)	31
Tabel 4.10 Bilangan <i>Random</i> (lanjutan)	32
Tabel 4.11 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 1	32
Tabel 4.12 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 1 (lanjutan).....	33
Tabel 4.13 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 1 (lanjutan).....	34
Tabel 4.14 Perhitungan Pusat Cluster 2 Iterasi 1	35
Tabel 4.15 Perhitungan Pusat Cluster 2 Iterasi 1 (lanjutan).....	36
Tabel 4.16 Perhitungan Pusat Cluster 3 Iterasi 1	37
Tabel 4.17 Perhitungan Pusat Cluster 3 Iterasi 1 (lanjutan).....	38
Tabel 4.18 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 3 Iterasi 1 (lanjutan)	39
Tabel 4.19 Pusat Cluster Iterasi 1	39
Tabel 4.20 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1	40
Tabel 4.21 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1(lanjutan).....	41
Tabel 4.22 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1(lanjutan).....	42
Tabel 4.23 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1 (lanjutan).....	43
Tabel 4.24 Perhitungan Matriks Partisi.....	44
Tabel 4.25 Perhitungan Matriks Partisi (lanjutan).....	45
Tabel 4.26 Perhitungan Matriks Partisi (lanjutan).....	46

Tabel 4.27 Matriks Partisi Iterasi 2	46
Tabel 4.28 Matriks Partisi Iterasi 2 (lanjutan)	47
Tabel 4.29 Matriks Partisi Iterasi 2 (lanjutan)	48
Tabel 4.30 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 2	49
Tabel 4.31 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 2 (lanjutan).....	50
Tabel 4.32 Perhitungan Pusat Cluster 2 Iterasi 2	51
Tabel 4.33 Perhitungan Pusat Cluster 2 Iterasi 2 (lanjutan).....	52
Tabel 4.34 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 2 Iterasi 2 (lanjutan)	53
Tabel 4.35 Perhitungan Pusat Cluster 3 Iterasi 2	53
Tabel 4.36 Perhitungan Pusat Cluster 3 Iterasi 2 (lanjutan).....	54
Tabel 4.37 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 3 Iterasi 2 (lanjutan)	55
Tabel 4.38 Pusat Cluster Iterasi 2	55
Tabel 4.39 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2	56
Tabel 4.40 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan).....	57
Tabel 4.41 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan).....	58
Tabel 4.42 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan).....	59
Tabel 4.43 Perhitungan Matriks Partisi Iterasi 2.....	60
Tabel 4.44 Perhitungan Matriks Partisi Iterasi 2.....	61
Tabel 4.45 Matriks Partisi Iterasi 20.....	62
Tabel 4.46 Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)	63
Tabel 4.47 Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)	64
Tabel 4.48 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi 20.....	64
Tabel 4.49 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 1 Iterasi 20 (lanjutan)	65
Tabel 4.50 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 1 Iterasi 20 (lanjutan)	66
Tabel 4.51 Perhitungan Pusat Cluster 2 iterasi 20	66
Tabel 4.52 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 2 iterasi 20 (lanjutan).....	67
Tabel 4.53 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 2 iterasi 20 (lanjutan).....	68
Tabel 4.54 Perhitungan Pusat Cluster 3 Iterasi 20.....	69
Tabel 4.55 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 3 Iterasi 20 (lanjutan)	70
Tabel 4.56 Perhitungan Pusat <i>Cluster</i> 3 Iterasi 20 (lanjutan)	71
Tabel 4.57 Pusat Cluster Iterasi 20	71

Tabel 4.58 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20	72
Tabel 4.59 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan).....	73
Tabel 4.60 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan).....	74
Tabel 4.61 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan).....	75
Tabel 4.62 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20	76
Tabel 4.63 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan).....	77
Tabel 4.64 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan).....	78
Tabel 4.65 Hasil Cluster.....	78
Tabel 4.66 Hasil Cluster (lanjutan)	79
Tabel 4.67 Hasil <i>Cluster</i> (lanjutan).....	80
Tabel 4.68 Hasil Clustering Desa/Gampong di Kota Lhokseumawe	80
Tabel 4.69 Hasil Clustering Desa/Gampong di Kota Lhokseumawe (lanjutan)...	81
Tabel 4.70 Tb_admin	91
Tabel 4.71 Tb_alternatif.....	92
Tabel 4.72 Tb_kriteria.....	92
Tabel 4.73 Tb_options	92
Tabel 4.74 Tb_rel_alternatif.....	93
Tabel 4.75 Black Box Testing.....	93
Tabel 4.76 Black Box Testing (lanjutan)	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Clustering adalah metode pengelompokan data berdasarkan ukuran kedekatan (kemiripan). *Clustering* berbeda dengan *group*. *Group* merupakan sebuah kelompok yang memiliki kondisi yang sama sedangkan *cluster* kelompoknya tidak harus sama. Pengelompokan didasari pada kedekatan dari suatu karakteristik sampel yang ada, salah satunya menggunakan rumus *manhattan distance* (Fuadi et al., 2022). *Fuzzy C-Means clustering* merupakan teknik pengklasteran data dengan keberadaan tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaannya. FCM menggunakan model pengelompokan *fuzzy* sehingga data dapat menjadi dari semua anggota kelas atau *cluster* terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga 1 (Gunawan et al., 2020).

Dapat didefinisikan bahwa *clustering* merupakan proses mengatur objek menjadi anggota kelompok yang hampir sama dalam beberapa cara. Oleh karena itu, *clustering* merupakan cara yang tepat untuk mengelompokkan objek terutama objek pada penelitian yaitu pengguna kredit sepeda motor berdasarkan 3 tempat penyedia *leasing* di Kota Lhokseumawe.

Kota Lhokseumawe adalah sebuah kota yang berada di provinsi Aceh, Indonesia. Kota ini berada persis di tengah-tengah jalur timur Sumatra. Berada di antara Banda Aceh dan Medan, sehingga kota ini merupakan jalur vital distribusi dan perdagangan di Aceh. Pada tahun 2021, jumlah penduduk Kota Lhokseumawe sebanyak 190.903 jiwa dengan kepadatan 1.054 jiwa/km. Kota Lhokseumawe dibagi dalam 4 kecamatan yaitu Kecamatan Blang Mangat dengan luas wilayah 56,12 km², Kecamatan Muara Dua luas wilayah 57,80 km², Kecamatan Muara Satu luas wilayah 55,90 km² dan Kecamatan Banda Sakti luas wilayah 11,24 km². Keempat kecamatan ini terdiri dari 9 kemukiman dan 68 desa/gampong (Diskominfo, 2017).

Kredit merupakan pemberian pinjaman dalam jangka waktu tertentu yang telah ditetapkan oleh perusahaan penyedia jasa kreditur. Menurut UU Perbankan nomor 10 tahun 1998, kredit adalah pinjam-meminjam antar bank dengan pihak lain yang mewajibkan peminjam melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga (Wahyudi, 2013). Permintaan kredit sepeda motor yang semakin meningkat di masyarakat sekarang dikarenakan kemudahan yang ditawarkan oleh pihak dealer kepada konsumen untuk membeli sepeda motor dengan syarat yang sederhana melalui jalur kredit.

Sepeda motor adalah salah satu alat transportasi yang sedang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia. Sepeda motor menjadi pilihan alat transportasi masyarakat karena beberapa alasan, yang pertama harga sepeda motor relatif lebih murah dari mobil dan kendaraan lainnya sehingga dapat terjangkau oleh semua kalangan. Pertumbuhan sepeda motor terjadi karena meningkatnya urbanisasi dan membaiknya kesejahteraan masyarakat (Massara & Wicaksono, 2018).

Pada penelitian sebelumnya “Analisis *Fuzzy C-Means* Dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor-Faktor Penyebab Gizi Buruk” pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan atau mengelompokkan faktor-faktor penyebab gizi buruk dilihat dari faktor sarana dan tenaga kesehatan, kependudukan, perekonomian yang rendah, serta asupan gizi yang rendah. Dari hasil analisis pengelompokan *Fuzzy C-Means* dengan 2 *cluster* diperoleh fungsi objektif sebesar 1079141921,2224. Dimana kelompok pertama terdiri dari 18 kabupaten/kota sedangkan kelompok kedua terdiri atas 6 kabupaten (Sanusi et al., 2020).

Penelitian yang tersebut diatas merupakan penelitian menggunakan metode *C-Means Cluster* digunakan sebagai solusi untuk pengklustreran karakteristik dari objek dengan alasan algoritma ini memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan hanya menggunakan 2 *cluster* hasil maka pada penelitian selanjutnya akan ditambahkan 1 *cluster* yang menjadi hasil dari objek penelitian, sehingga didapatkan 3 *cluster* daerah penggunaan kredit sepeda motor. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian dengan judul tugas akhir, “**Cluster Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means**”. Semoga dengan penelitian ini dapat memberikan informasi maupun pengetahuan baru serta kemudahan pada penyedia jasa kreditur dalam memetakan daerah penggunaan jasa kredit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas, maka permasalahan yang penulis rumuskan adalah:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem untuk memberikan informasi maupun pengetahuan baru bagi penyedia jasa kredit dalam memetakan lokasi konsumtif kredit sepeda motor menggunakan algoritma *C-Means*.
2. Bagaimana penerapan metode *clustering* dengan algoritma *C-Means* pada *cluster* daerah konsumtif kredit sepeda motor.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data pihak penyedia jasa kredit dari FIF *Group*, Capella Multidana dan Adira *Finance* di wilayah kota Lhokseumawe.
2. Variabel penelitian yang akan di *cluster* adalah 68 desa/gampong yang ada di Kota Lhokseumawe.
3. Indikator penelitian dalam proses *clustering* terbagi menjadi $X_1 = \text{FIF Astra}$, $X_2 = \text{Capella Multidana}$, $X_3 = \text{Adira Finance}$.
4. Sistem ini hanya menampilkan *output* berupa tabel hasil pemetaan warga pengguna jasa kredit dilihat dari jumlah pengguna yang dibagi dalam 3 *cluster* final yaitu daerah C3= konsumtif sedang, C2 = Konsumtif rendah dan C1 = Konsumtif tinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai menurut rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Merancang dan menerapkan metode *Clustering* dengan algoritma *C-Means* untuk pengelompokan daerah konsumtif sepeda motor di kota Lhokseumawe.
2. Mengetahui bagaimana penerapan *C-Means* pada pengelompokan daerah konsumtif sepeda motor di kota Lhokseumawe.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain:

1. Mempermudah penyedia jasa kredit dalam menentukan lokasi pengguna jasa kredit secara sistematis.
2. Meningkatkan daya saing antar penyedia jasa kredit sebagai pemicu peningkatan *costumer*.
3. Menambah pengetahuan tentang pemetaan daerah kredit sepeda motor di kota Lhokseumawe.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Data Mining*

Data Mining adalah proses pencarian pola-pola yang tersembunyi (*hidden patern*) berupa pengetahuan (*knowledge*) yang tidak diketahui sebelumnya dari suatu sekumpulan data yang mana data tersebut dapat berada di dalam *database*, *data warehouse* atau media penyimpanan informasi yang berbeda (Wijaya, 2014). *Data mining* adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar. *Data mining* juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data (Bustami, 2014).

Hal penting yang terkait di dalam data *mining* adalah data *mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada. Data yang akan di proses berupa data yang sangat besar dengan tujuan mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat (Rahmawati & Merlina, 2018).

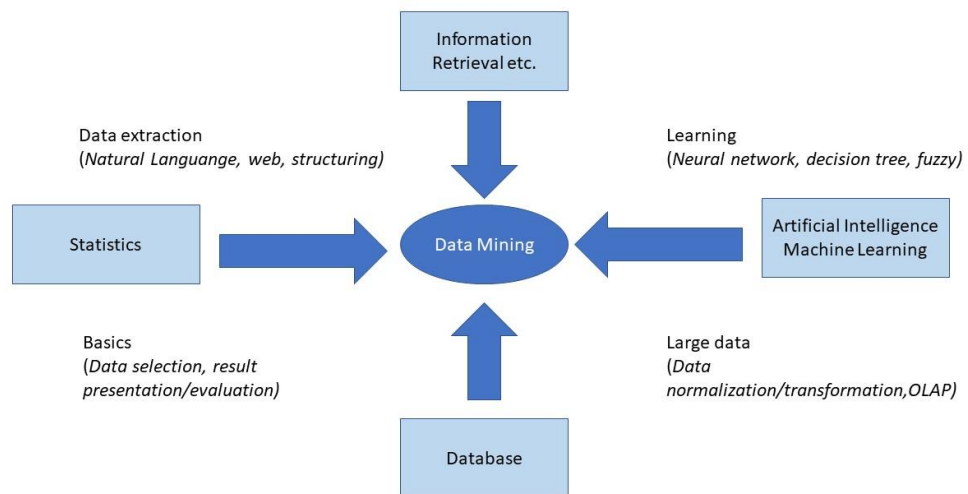
Menurut (Mardi, 2017) data *mining* adalah analisa terhadap data (biasanya data yang berukuran besar) untuk menemukan hubungan yang jelas serta menyimpulkannya yang belum diketahui sebelumnya dengan cara terkini dipahami dan berguna bagi pemilik data tersebut.

Proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar serta keseluruhan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual merupakan teori data *Mining*.

Dari definisi yang telah disampaikan, hal penting yang terkait dengan data *mining* menurut (Mardi, 2017) adalah sebagai berikut :

1. Data *mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses merupakan data yang sangat besar.
3. Tujuan data *mining* adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

Data *mining* bukanlah suatu bidang yang baru dipergunakan. Salah satu kesulitan untuk mendefinisikan data *mining* adalah kenyataan bahwa data *mining* mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang dulu. Pada gambar dibawah ini menunjukkan bahwa data *mining* memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu yang berbeda seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, *statistic*, *database* dan juga *information retrieval*.



Gambar 2.1 Bidang Ilmu Data *Mining*

Sumber : (Mardi, 2017)

2.2 Pengelompokan Data *Mining*

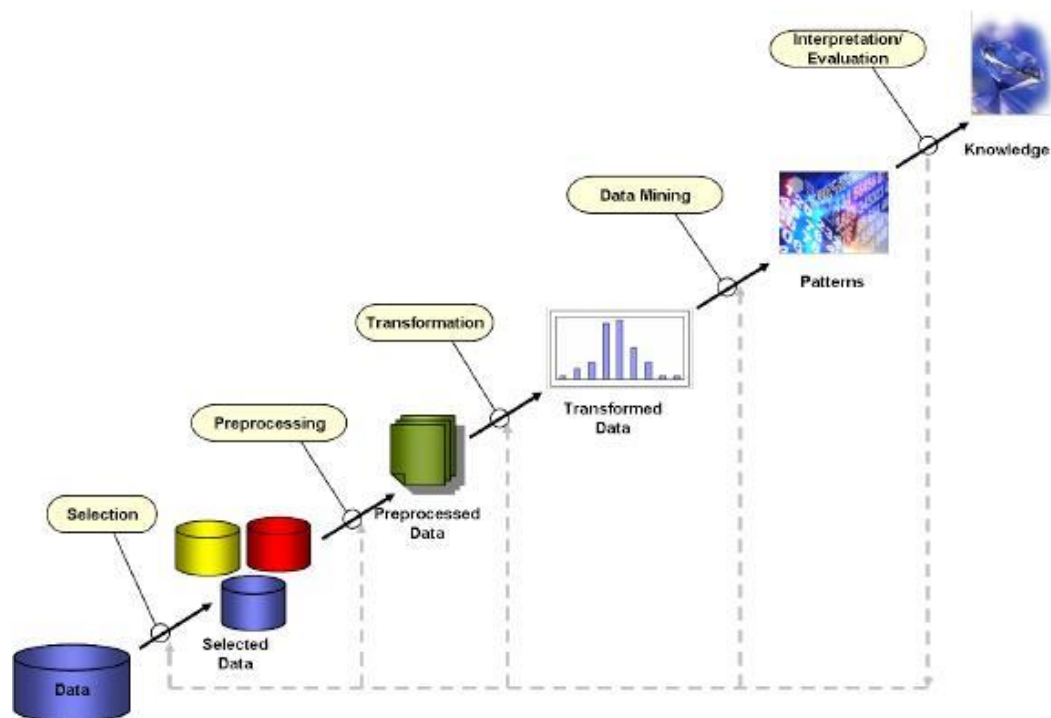
Data *mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu:

1. *Description* (Deskripsi)

Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menemukan

keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional akan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

Pada gambar dibawah ini adalah gambaran secara garis besar aliran informasi dalam data *mining* dimulai dari *selection*, *preprocessing*, *transformation*, *data mining* dan *Interpretation/evaluation*. Untuk lebih jelasnya peneliti memberikan dalam gambaran dalam bentuk arah pemberian informasi yang dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Aliran Informasi Dalam Data *Mining*

Sumber : (Mardalius, 2018)

2. *Estimation* (Estimasi)

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh yaitu estimasi nilai indeks

prestasi kumulatif mahasiswa program pasca sarjana dengan melihat nilai indeks prestasi mahasiswa tersebut pada saat mengikuti program sarjana.

3. *Prediction* (Prediksi)

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada dimasa mendatang. Contoh prediksi dalam bisnis dan penelitian adalah :

- a. Prediksi harga beras dalam tiga bulan yang akan datang.
- b. Prediksi tingkat pengangguran lima tahun akan datang.
- c. Prediksi persentase kenaikan kecelakaan lalu lintas tahun depan jika batas bawah kecepatan dinaikkan.

Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

4. *Classification* (Klasifikasi)

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Contoh lain klasifikasi dalam bisnis dan penelitian adalah :

- a. Menentukan apakah suatu transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau bukan.
- b. Memperkirakan apakah suatu pengajuan hipotek oleh nasabah merupakan suatu kredit yang baik atau buruk.
- c. Mendiagnosis penyakit seorang pasien untuk mendapatkan termasuk penyakit apa.

5. *Clustering* (Pengkusteran)

Pengkusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam kluster lain (Fahmi et al., 2021).

Pengkusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam pengkusteran. Pengkusteran tidak mencoba untuk melakukan

klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (*homogen*), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal (Fuadi et al., 2022) . Contoh pengklusteran dalam bisnis dan penelitian adalah:

- a. Mendapatkan kelompok-kelompok konsumen untuk target pemasaran dari suatu produk bagi perusahaan yang tidak memiliki dana pemasaran yang besar.
- b. Untuk tujuan audit akuntansi, yaitu melakukan pemisahan terhadap perilaku finansial dalam baik dan mencurigakan.
- c. Melakukan pengklusteran terhadap ekspresi dari gen, untuk mendapatkan kemiripan perilaku dari gen dalam jumlah besar.

6. *Association* (Asosiasi)

Tugas asosiasi dalam data *mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja. Contoh asosiasi dalam bisnis dan penelitian adalah :

- a. Meneliti jumlah pelanggan dari perusahaan dari perusahaan telekomunikasi seluler yang diharapkan untuk memberikan respons positif terhadap penawaran *upgrade* layanan yang diberikan.
- b. Menemukan barang dalam supermarket yang dibeli secara bersamaan dan barang yang tidak pernah dibeli secara bersamaan.

2.3 *Clustering* (Klastering)

Klastering atau *clustering* adalah proses pengelompokan himpunan data ke dalam beberapa grup atau kluster memiliki kemiripan yang tinggi, namun sangat berbeda (memiliki ketidakmiripan yang tinggi) dengan objek-objek di kluster-kluster lainnya. Kemiripan (*similarities*) dan ketidakmiripan (*disimilarities*) dihitung berdasarkan nilai-nilai atribut yang menggambarkan objek-objek tersebut dan sering kali melibatkan ukuran jarak (Muhidin & Baragigitari, 2018).

Menurut (Nasution, 2019) *Clustering* atau peng-*clusteran* adalah suatu teknik data *mining* yang digunakan untuk menganalisis data untuk memecahkan permasalahan dalam pengelompokan data atau lebih tepatnya memartisi dari *data set* ke dalam *sub set*. Algoritma *clustering* membangun sebuah model melalui serangkaian pengulangan dan berhenti ketika model tersebut sudah memusat atau berkumpul (batasan dari segmentasi ini telah stabil). *Clustering* juga disebut sebagai *segmentation*. *Clustering* juga memartisi sekumpulan objek data (pengamatan) ke dalam himpunan bagian yang dapat digunakan untuk mengatur hasil pencarian ke dalam kelompok dan menyajikan hasil dengan cara yang ringkas dan mudah diakses (Haryaji, 2018).

2.3.1 Metode klasterisasi

Metode klasterisasi menurut (Muhidin & Baragigitari, 2018) dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu :

1. Metode berbasis partisi

Suyanto mengemukakan bahwa metode berbasis partisi bekerja dengan cara membagi atau memartisi data ke dalam sejumlah kelompok. Metode ini juga dikenal dengan metode pusat atau metode berbasis representatif, karena bekerja dengan menentukan pusat-pusat klaster. Dimana pusat klaster bisa berupa rata-rata, modus atau sebuah objek representatif dari semua objek dalam satu klaster berdasarkan ukuran tertentu. Yang termasuk dalam metode berbasis partisi adalah metode *K-Means*, metode *K-Modes*, metode *K-Medoids* dan metode *Fuzzy C-Means*.

2. Metode Berbasis Hierarki

Metode klasterisasi hierarki (*hierarchical clustering*) bekerja dengan cara mengelompokkan objek-objek data ke dalam sebuah hierarki klaster. Namun bukan berarti objek-objek data memiliki struktur bertingkat-tingkat seperti dalam struktur organisasi perusahaan atau institusi. Hierarki disini hanya untuk merangkum dan mempresentasikan data secara ringkas agar mudah dalam visualisasi.

3. Metode Berbasis Kepadatan

Secara konsep metode klasterisasi yang berbasis partisi maupun hierarki cenderung lemah untuk klaster-klaster yang berbentuk bebas dan acak (tidak bulat). Metode berbasis kepadatan dapat menangani klaster-klaster yang berbentuk bebas dan acak. Contoh metode-metode yang termasuk dalam metode klasterisasi berbasis kepadatan adalah *DBSCAN*, *OPTICS* dan *DENCLUE*.

4. Metode Berbasis Kisi

Metode berbasis kisi menggunakan pendekatan *space driven* (disetir ruang) dengan memartisi *embedding space* ke dalam sel-sel yang tidak bergantung pada distribusi objek data. Metode ini menggunakan struktur data kisi multiresolusi. Ruang objek di kuantisasi ke dalam sejumlah sel yang membentuk struktur kisi dimana semua operasi klasterisasi dilakukan. Strategi ini memberikan dua keuntungan: komputasi yang sangat cepat dan tidak bergantung pada jumlah objek data melainkan hanya bergantung pada jumlah sel. Yang termasuk dalam metode ini adalah *STING* dan *CLIQUE*.

2.4 Metode C-Means

Fuzzy C-Means adalah suatu teknik *clustering* (pengelompokan) data di mana keberadaan titik-titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan. Penentuan titik *cluster* dilakukan secara berulang-ulang hingga diperoleh data yang akurat berdasarkan derajat keanggotaannya. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan (Siregar & Harliana, 2019).

Proses pengelompokan adalah suatu proses mengelompokkan data ke dalam *cluster* berdasarkan tertentu parameter sehingga objek dalam *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang tinggi satu sama lain dalam *cluster* yang sama dan ke objek lain di *cluster* yang berbeda *cluster* yang sangat berbeda (Dinata & Daulay, 2022).

Pada kondisi awal, pusat *cluster* masih belum akurat sehingga dibutuhkan perbaikan pusat *cluster* dan derajat keanggotaan masing-masing titik data secara berulang hingga berada pada titik yang tepat. *Output* dari FCM berupa deretan

pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap titik data. *Output* tersebut dapat digunakan untuk membangun suatu *fuzzy inference system* (Faris & Intan, 2020).

FCM adalah salah satu metode *optimizing partitioned cluster*. Kelebihan metode FCM adalah penempatan pusat *cluster* yang lebih tepat dibandingkan dengan metode *cluster* lain. Caranya adalah dengan memperbaiki pusat *cluster* secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat (Wijaya, 2014). Algoritma dari *fuzzy c-means* adalah sebagai berikut:

1. *Input* data yang akan dikelompokkan, yaitu X berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} data sampel ke- i ($i=1,2, \dots, n$), atribut ke- j ($j=1, 2, \dots, m$).
2. Tentukan jumlah *cluster* (c), pangkat untuk matriks partisi (w), maksimum iterasi (*MaxIter*), *error* terkecil yang diharapkan (ϵ), fungsi objektif awal ($P_0=0$), dan iterasi awal ($t=1$)
3. Bangkitkan bilangan *random* μ_{ik} , $i=1, 2, \dots, n$; $k=1, 2, \dots, c$ sebagai elemen matriks partisi awal U .
4. Hitung pusat *cluster* ke- k : V_{kj} , dengan $k=1, 2, \dots, c$; dan $j=1, 2, \dots, m$, menggunakan persamaan berikut:

Dengan:

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w \cdot X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \dots \dots \dots (2.1)$$

V_{kj} = pusat *cluster* ke- k untuk atribut ke- j

μ_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke- i pada *cluster* ke- k

X_{kj} = data ke- i , atribut ke- j

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- t menggunakan persamaan berikut:

Dengan:

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \dots \dots \dots (2.2)$$

V_{kj} = pusat *cluster* ke- k untuk atribut ke- j

μ_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke- i pada *cluster* ke- k

X_{kj} = data ke- i , atribut ke- j

P_t = fungsi objektif pada iterasi ke-t

6. Hitung perubahan matriks partisi menggunakan persamaan berikut:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{1}{w-1}}} \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan $i=1, 2, \dots, n$; dan $k=1, 2, \dots, c$

Dimana:

V_{kj} = pusat *cluster* ke-k untuk atribut ke-j

μ_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada *cluster* ke-k

X_{kj} = data ke-i, atribut ke-j

7. Cek kondisi berhenti:

Jika: $(|P_t - P_{t-1}| < \epsilon)$ atau $(t > MaxIter)$ maka berhenti. Jika tidak: $t = t + 1$, ulangi langkah ke-4.

Untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*, ditentukan nilai awal sebagai berikut (Gunawan et al., 2020):

1. Jumlah *cluster* (c) = 3, yaitu terbanyak, standar dan tidak ada
2. Pangkat atau pembobotan (w) = 2
3. *Error* terkecil yang diharapkan (ϵ) = 10^{-4}
4. Maksimum iterasi ($MaxIter$) = 100
5. Nilai iterasi awal (t) = 1
6. Fungsi obyektif awal (P_0) = 0

2.5 Kelebihan dan Kekurangan *C-Means*

Adapun keuntungan atau kelebihan dari metode *clustering c-means* menurut (Ulty, 2020) yaitu dengan melakukan *clustering* lebih dari banyaknya huruf dengan cara bersamaan. Penelitian dengan metode FCM yang telah banyak diterapkan untuk bermacam-macam keperluan dalam mengatasi masalah yang dihadapi. Sedangkan menurut (Siringoringo & Jamaludin, 2019) FCM tergolong lebih fleksibel dan adil dalam memperlakukan data jika dibandingkan dengan algoritma *clustering* konvensional. Kelebihan metode SFCM lainnya ditunjukkan oleh Hossen, Rahman, Sayeed, Samsuddin, dan Rokhani (Haqiqi & Kurniawan,

2015) dengan menggunakan indeks validitas *Partition Coefficient* (PC) yang menyimpulkan bahwa SFCM dapat meningkatkan kecepatan, mengurangi jumlah iterasi, menghasilkan partisi data yang lebih stabil, dan lebih akurat.

Selain itu, metode *clustering c-means* juga mempunyai beberapa kekurangan. Berikut adalah kekurangan-kekurangan yang diuraikan oleh (Ulty, 2020) yaitu membutuhkan banyak suku serta matriks tim kelompoknya yang ditetapkan. Matriks keanggotaan kelompok yang awalnya diinisialisasikan secara tidak beraturan yang dapat menyebabkan metode FCM yang memiliki masalah inkonsistensi. Untuk jalan pintas penyelesaian masalah tersebut dengan metode pengelompokan lainnya untuk di manfaatkan jika jumlah kelompok yang tidak diketahui sebelumnya dinamakan dengan metode *Subtractive Clustering* atau disingkat dengan SC.

Metode ini digunakan oleh beberapa para ahli yang bernama Liu, Xiao, Wang, Shi, dan Fang dalam penelitiannya dan menyimpulkan bahwa *Subtractive Fuzzy C-Means* secara umum yang dapat memberikan sebuah jalan keluar dari FCM dan dapat menghasilkan sebuah laju dari sebuah konvergensi yang berfungsi pada sebuah objektif.

2.6 Kredit

Kredit dilihat dari segi bahasa mengandung arti kepercayaan, nama baik, pinjaman uang (Wahyudi, 2013). Dari pemahaman terhadap pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa dasar kredit adalah kepercayaan. Seseorang atau suatu badan yang memberikan kredit, percaya bahwa penerima kredit dimasa mendatang akan sanggup memenuhi segala sesuatu yang telah dijanjikan. Apa yang telah dijanjikan untuk dipenuhi itu dapat berupa barang, uang, ataupun jasa.

Perjanjian kredit atau perjanjian pinjaman uang juga tercantum dalam Kitab undang-undang Hukum Perdata (KUHPerd) yaitu pasal 1754 yang berbunyi : Pinjam-meminjam ialah perjanjian dengan mana pihak yang satu memberikan pihak yang lain suatu jumlah tertentu barang-barang yang menghabiskan karena pemakaian, dengan syarat bahwa pihak yang belakangan ini akan mengembalikan sejumlah yang sama dari macam dan keadaan yang sama pula (Wahyudi, 2013).

Sedangkan menurut Undang-undang no. 10 Tahun 989 pasal 1 ayat (11) tentang perbankan dinyatakan bahwa kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

2.7 Kredit Sepeda Motor

Penjualan sepeda motor secara tunai diduga lebih sedikit dibandingkan penjualan sepeda motor secara kredit. Hal ini terjadi dalam hal pembayaran yang dapat diangsur. Selain itu dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya tingkat pendapatan, harga kendaraan roda dua yang dipermurah secara tidak langsung dan jangka waktu pengembalian kredit (Rahayu, 2018).

Salah satu tujuan perusahaan adalah memperoleh laba maksimum melalui penjualan produk barang atau jasa dan untuk keberlangsungan operasional perusahaan. Oleh sebab itu perusahaan berusaha untuk meningkatkan penjualan baik tunai maupun kredit. Masyarakat pada umumnya lebih menyukai bila perusahaan dapat melakukan penjualan secara kredit karena pembayarannya dapat diangsur.

Akhirnya permintaan kredit sepeda motor lebih banyak dilakukan daripada pembelian secara tunai karena angsuran dapat dilakukan secara bertahap, tidak terlalu memberatkan dan dapat membantu konsumen dalam memperoleh suatu produk yang diinginkan. Apabila konsumen melakukan pembelian secara tunai maka dibutuhkan biaya atau modal besar, sedangkan konsumen masih mempunyai kebutuhan lain yang harus mereka penuhi dalam kehidupan sehari-hari. Inilah yang menyebabkan konsumen melakukan pembelian secara kredit.

Sebagai kota yang dijuluki petro dolar, Kota Lhokseumawe merupakan pusat pemerintahan, perdagangan, pendidikan dan sebagai pusat jasa lainnya, dengan jumlah penduduk yang terus menerus mengalami peningkatan setiap tahun. Peningkatan jumlah penduduk serta adanya pembangunan di Kota Lhokseumawe menyebabkan kebutuhan transportasi semakin meningkat.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Peningkatan jumlah penduduk sejalan dengan permintaan kredit sepeda motor khususnya pada sepeda motor. Namun untuk Pemetaan daerah konsumtif kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe belum diketahui.

Penelitian mengenai pemetaan penduduk telah dilakukan oleh (Muhidin & Baragigitari, 2018) dengan produk yang dianalisis adalah calon penerima bantuan renovasi rumah Desa Pesangkalan. Hasil penelitian menunjukkan pemetaan penduduk calon penerima bantuan renovasi rumah mendapatkan nilai DBI (*Davis Bouldin Index*) sebesar 0.214 yang berarti memiliki jarak antar anggota *cluster* yang cukup baik karena mendekati nol. Penelitian tentang faktor yang mempengaruhi permintaan kredit sepeda motor di PT. FIF Cabang Purwokerto menyimpulkan bahwa dari beberapa variabel yang dianalisis, pendapatan adalah faktor yang berpengaruh signifikan sedangkan harga produk tidak berpengaruh secara signifikan (Alimuddin, 2013) . Hasil serupa juga diperoleh oleh Budiarto & Purwanti (2013) untuk permintaan sepeda motor di Semarang. Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk meng-*cluster* daerah konsumtif sepeda motor di kota Lhokseumawe.

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini penulis mengambil beberapa referensi skripsi dan jurnal yang berhubungan dengan penelitian penulis. Setiap penelitian akan dibahas secara singkat tentang judul dan hasil dari setiap penelitian tersebut.

Di bawah ini merupakan beberapa rujukan tentang *Clustering* menggunakan metode *Fuzzy C-Means*:

Judul Jurnal	Hasil Penelitian	Nama Penulis dan Tahun Terbit
Pengelompokan Penyebaran Penyakit ISPA di Kabupaten Aceh utara	Algoritma <i>Fuzzy C-Means Clustering</i> mampu mengelompokan menjadi 3 <i>cluster</i> , yaitu <i>cluster</i> 1, <i>cluster</i> 2 dan <i>cluster</i> 3. Dimana <i>cluster</i> 1 merupakan <i>cluster</i> dengan	Azrai Putra Barumun Daulay, Rozzi Kesuma Dinata, Bustami, Sujacka Retno

Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	tingkat paling rendah atau paling sedikit penyebaran penyakit ISPA-nya, <i>cluster 2</i> merupakan tingkat sedang penyebaran penyakit ISPA-nya dan <i>cluster 3</i> merupakan <i>cluster</i> dengan penyebaran penyakit ISPA tertinggi.	(2022)
Penerapan <i>Fuzzy C-Means Cluster</i> Dalam Pengelompokan Provinsi Indonesia Menurut Indikator Kesejahteraan Rakyat	Penyelesaian <i>Fuzzy C-Means Cluster</i> dengan menggunakan Rstudio 3.4 dibutuhkan sampai kondisi <i>konvergen</i> adalah 18 iterasi dengan solusi optimal bagi nilai obyektif sebesar 130,7085. Maka di peroleh bahwa klaster 1 adalah klaster dengan penduduk kurang sejahtera dan klaster 2 masuk ke dalam kategori klaster yang sejahtera.	Nurfidah Dwiyanti, Noni Selvia, Fina Rastic Andrari (2019)
Aplikasi Algoritma <i>Fuzzy C-Means Clustering</i> Untuk Pengelompokan Lulusan	Hasil dari perhitungan adalah didapatkannya pusat <i>cluster</i> atau <i>center</i> , derajat keanggotaan atau matriks U serta nilai fungsi tujuan atau <i>ObjFcn</i> . Hasil klasifikasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai lulusan suatu program studi atau perguruan tinggi berdasarkan kualitas lulusan. Dinyatakan oleh IPK dan lama studi.	Abdul Aziz, (2009)

<p>Penerapan <i>Fuzzy C-Means</i> Untuk Penentuan Besar Uang Kuliah Tunggal Mahasiswa Baru</p>	<p>Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa 7 poin yang menggambarkan kondisi perekonomian keluarga calon mahasiswa baru dengan teknik <i>clustering</i> FCM dan <i>Index Xie Beni</i> data tersebut dapat diolah menjadi golongan UKT sehingga dapat membantu pihak universitas untuk memenuhi rasa keadilan dalam menentukan golongan UKT bagi calon mahasiswa baru.</p>	<p>Ariyady Kurniawan Muchsin, Made Sudarma (2015)</p>
--	--	---

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

Dalam penelitian tugas akhir ini penulis melakukan penelitian secara langsung ke penyedia jasa kredit yang ada di kota Lhokseumawe. Adapun penyedia jasa kredit dalam kata lain yaitu *leasing*. Terdapat 3 *Leasing* yang menjadi tempat penelitian yaitu FIF Astra, Capella Multidana dan Adira Finance. Kegiatan ini dilakukan karena memiliki aspek yang mendukung untuk keperluan sistem yang akan dibuat oleh peneliti agar dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini bertujuan Dapat memberikan kemudahan pada penyedia jasa kredit terkait informasi maupun pengetahuan baru bagi perusahaan dalam memetakan wilayah perkembangan pemakaian jasa kredit.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan penulis sebagai bahan penulisan di antaranya adalah:

1. *Field Research* (Penelitian Lapangan) yaitu melalui pengamatan langsung di beberapa penyedia jasa kredit yang ada di kota Lhokseumawe untuk keperluan dalam penulisan *Cluster* Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma *C-Means*.
2. *Study Literature* (Penelitian Kepustakaan) yaitu peneliti mengumpulkan teori, fakta, dan kasus yang terkait dengan masalah yang dibahas. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper*, skripsi dan *website* yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap ini merupakan tahap menganalisis sistem yang akan dibangun. Tujuan dari analisa kebutuhan sistem bertujuan untuk memahami dengan sesungguhnya kebutuhan dari sistem yang akan di rancang dan dibangun. Adapun hasil dari analisa kebutuhan sistem akan digunakan sebagai acuan dalam perancangan sistem yang akan dibangun.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Laptop Acer Aspire E5-475G*
- b. *Processor Intel Core i5-7200U CPU 2.50 GHz(4CPUs), 2.7 GHz*
- c. RAM 8 GB DDR4
- d. HDD 1 TB & SSD 512 GB
- e. *VGA NVIDIA GeForce 940MX*

3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

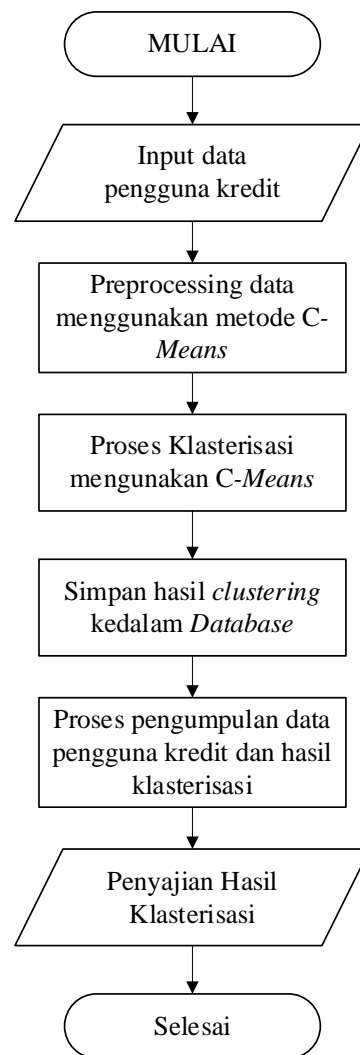
- a. *Microsoft Windows 10 Pro 64 bit*
- b. *Microsoft Office 2019*
- c. *Microsoft Visio 2019*
- d. *XAMPP V3.3.0*
- e. *Sublime Text 3*
- f. *MySql*

3.4 Skema Sistem

Skema sistem “*Cluster Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means*” merupakan alur dari proses penyelesaian pencarian nilai konsumtif sepeda motor melalui sistem informasi berbasis *website* yang dirancang sedemikian rupa.

Untuk mempermudah peneliti dalam proses pembuatan sistem maka dirancanglah sebuah skema sistem melalui *flowchart* sederhana. *Flowchart* merupakan kumpulan dari notasi diagram simbolik yang menunjukkan aliran data dan urutan operasi dalam sistem. Pada skema sistem ini *flowchart* akan dipergunakan untuk menganalisis dan mendeskripsikan sejumlah aspek dari sistem informasi secara jelas, ringkas dan logis.

Di bawah ini merupakan *flowchart* dari skema sistem yang akan dirancang sebagai berikut:



Gambar 3.1 Skema Sistem

Adapun penjelasan dari setiap proses yang terdapat dalam skema sistem *clustering* ini adalah sebagai berikut :

1. Mulai

Mulai merupakan proses awal untuk memulai sistem

2. *Input* data pengguna kredit

Data-data konsumen kredit sepeda motor akan di *input* ke dalam sistem oleh admin dengan membawa kriteria-kriteria pengguna yaitu nama pengguna, tempat tinggal, merek sepeda motor, tanggal pengambilan dan masa pelunasan

3. *Preprocessing* data menggunakan *C-Means*

Pada *preprocessing* data menggunakan *C-Means* data akan di kumpulkan terlebih dahulu sesuai dengan variabel dan daerah *cluster* yang telah ditetapkan.

4. Proses klasterisasi menggunakan *C-Means*

Proses klasterisasi adalah proses perhitungan data konsumen yang telah di *input* untuk di hitung fungsi objektif menggunakan rumus:

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \dots\dots\dots(2.1)$$

Setelah rumus dimasukkan dalam proses perhitungan maka secara langsung ketika data di *input* akan langsung di klasterisasi.

5. Simpan hasil *clustering* ke dalam *database*.

Ketika hasil klasterisasi didapatkan maka data-data pengguna kredit sepeda motor akan disimpan ke dalam *database* sistem informasi yang telah dirancang.

6. Proses pengumpulan data pengguna kredit dan hasil klasterisasi

Pada proses ini setiap data yang telah melalui proses penyimpanan hasil *clustering* ke dalam *database* maka data telah dikumpulkan dalam satu tempat dan hasil dari klasterisasi pun akan di tampilkan.

7. Penyajian hasil klasterisasi

Penyajian yang dimaksud berupa *output* yang akan ditampilkan oleh sistem berupa tingkatan klasterisasi dari daerah konsumtif kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe. Adapun tingkatan yang dimaksud adalah daerah *cluster* konsumtif kredit sepeda motor relatif tinggi, sedang dan relatif rendah.

8. Selesai

Selesai merupakan penanda akhir dari proses-proses yang telah dilakukan sistem.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisa Sistem

Sistem yang akan dibangun merupakan sistem pengelompokan daerah konsumtif penggunaan kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*. Sistem pengelompokan ini sendiri akan dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *database MYSQL*.

4.1.2 Analisa Masalah

Padatnya penduduk dan banyaknya pengguna kendaraan bermotor terutama sepeda motor di Aceh khususnya Kota Lhokseumawe, maka dipandang perlu dibangun sebuah sistem yang dapat mengelompokkan data berdasarkan wilayah penyebarannya. Data yang diperoleh pada penelitian ini nantinya akan dikelompokkan menjadi 3 *cluster*, yaitu *cluster* 1 dengan tingkat penyebaran tinggi, *cluster* 2 merupakan *cluster* dengan tingkat penyebaran rendah dan *cluster* 3 adalah *cluster* dengan tingkat penyebaran pengguna kredit sepeda motor melalui *leasing* tertentu dengan nilai sedang. Pengelompokan ini nantinya akan menggunakan 3 atribut yaitu *Leasing FIF Astra*, *Leasing Capella Multidana* dan *Leasing Adira Finance*. Ketiga *brand* ini adalah *brand* yang menjadi penyedia jasa kredit di Kota Lhokseumawe.

4.1.3 Analisa data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan dari dealer sepeda motor yang masih ada di Kota Lhokseumawe. Data di peroleh dari Capella Motor (Dealer Honda) dan PT. Alfa Scorpil (Dealer Yamaha). Data berupa beberapa sub bagian dari data penjualan Sepeda Motor. Berikut data

Penjualan yang telah direkap dalam jangka waktu periode Maret 2022 – Mei 2023.

Tabel 4.1. Data Penjualan Capella Motor HONDA Maret 2022 - Mei 2023

No.	Alamat	Tanggal Penjualan	Surveyor	Leasing
1.	Kp.Jawa Baru	01/03/2022	ARIS	CASH
2.	Ulee Jalan	01/03/2022	RIDWAN	FIF
3.	Seuneubok	03/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
4.	Uteun Bayi	03/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
5.	Ulee Blang Mane	06/03/2022	RIDWAN	CASH
6.	Kp. Jawa Lama	07/03/2022	RIDWAN	FIF
7.	Cot Girek Kandang	08/03/2022	RIDWAN	CASH
8.	Blang Pulo	09/03/2022	RIDWAN	CASH
9.	Mane Kareung	09/03/2022	RIDWAN	FIF
10.	Ulee Blang Mane	12/03/2022	RIDWAN	CASH
11.	Cut Mamplam	13/03/2022	ARIS	CASH
12.	Hagu Tengoh	15/03/2022	RIDWAN	CASH
13.	Paloh Batee	15/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
14.	Uteun Bayi	17/03/2022	RIDWAN	CASH
15.	Blang Poroh	18/03/2022	RIDWAN	CASH
16.	Meunasah Manyang	18/03/2022	RIDWAN	CASH
17.	Ulee Jalan	19/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
18.	Keude Punteut	20/03/2022	RIDWAN	FIF
19.	Simpang Empat	20/03/2022	RIDWAN	CASH
20.	Blang Poroh	20/03/2022	ARIS	FIF
21.	Hagu Selatan	21/03/2022	RIDWAN	CASH
22.	Tumpok Teungoh	21/03/2022	RIDWAN	CASH
23.	Uteunkot	22/03/2022	RIDWAN	FIF
24.	Blang Pulo	22/03/2022	RIDWAN	FIF
25.	Ulee Blang Mane	23/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
26.	Kp.Jawa Baru	23/03/2022	RIDWAN	CASH
27.	Kp.Jawa Baru	24/03/2022	RIDWAN	CAPELLA
28.	Teungoh	25/03/2022	RIDWAN	CASH
29.	Blang Poroh	29/03/2022	RIDWAN	FIF
30.	Hagu Selatan	29/03/2022	RIDWAN	CASH
31.	Meunasah Manyang	31/03/2022	ARIS	CAPELLA
32.	Hagu Barat Laut	31/03/2022	RIDWAN	FIF
33.	Baloi	31/03/2022	RIDWAN	FIF
34.	Paloh Batee	01/04/2022	RIDWAN	CAPELLA
35.	Mon Geudong	01/04/2022	ARIS	CASH
36.	Mane Kareung	02/04/2022	RIDWAN	CASH

Tabel 4.2. Data Penjualan Capella Motor HONDA Maret 2022 - Mei 2023
(lanjutan)

No.	Alamat	Tanggal Penjualan	Surveyor	Leasing
37.	Meuriah Paloh	02/04/2022	RIDWAN	CAPELLA
38.	Ulee Blang Mane	02/04/2022	RIDWAN	CAPELLA
39.	Mane Kareung	03/04/2022	RIDWAN	CASH
40.	Alue Lim	04/04/2022	RIDWAN	CASH
41.	Lancang Garam	06/04/2022	ARIS	CAPELLA
42.	Blang Weu Baroh	06/04/2022	ARIS	CAPELLA
43.	Kp. Jawa Lama	06/04/2022	ARIS	CASH
44.	Mon Geudong	06/04/2022	ARIS	CAPELLA
45.	Rayeuk Kareung	07/04/2022	ARIS	FIF
46.	Mane Kareung	07/04/2022	ARIS	CASH
47.	Rayeuk Kareung	08/04/2022	ARIS	FIF
48.	Meunasah Alue	08/04/2022	ARIS	FIF
49.	Jeulikat	09/04/2022	ARIS	CAPELLA
50.	Keude Punteut	09/04/2022	ARIS	CAPELLA
...
550.	Blang Punteuet	17/05/2023	ARIS	FIF
551.	Blang Punteuet	23/05/2023	ARIS	FIF
552.	Banda Masen	25/05/2023	ARIS	FIF
553.	Banda Masen	26/05/2023	ARIS	FIF
554.	Kp. Jawa Lama	26/05/2023	ARIS	FIF
555.	Paya Punteut	27/05/2023	ARIS	FIF

Data di atas merupakan data yang diperoleh dari PT. Capella Motor HONDA di Kota Lhokseumawe berdasarkan periode penjualan selama 1 tahun dimulai dari bulan Maret tahun 2022 sampai dengan Mei 2023. Untuk data lebih lengkapnya dapat dilihat pada daftar lampiran. Di bawah ini merupakan data penjualan yang diperoleh dari PT. Alfa Scorpii YAMAHA di kota Lhokseumawe dengan masa periode yang sama, berikut adalah data penjualannya.

Tabel 4.3 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023

No.	Alamat	Tanggal Penjualan	Surveyor	Leasing
1	Meunasah Panggoi	01/03/2022	JEJE	ADIRA
2	Meunasah Manyang	02/03/2022	JEJE	FIF
3	Cut Mamplam	03/03/2022	JEJE	ADIRA
4	Hagu Tengoh	06/03/2022	JEJE	FIF

Tabel 4.4 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023
(lanjutan)

No.	Alamat	Tanggal Penjualan	Surveyor	Leasing
5	Blang Poroh	06/03/2022	JEJE	ADIRA
6	Cot Girek Kandang	06/03/2022	JEJE	ADIRA
7	Blang Punteuet	06/03/2022	JEJE	ADIRA
8	Keude Punteut	07/03/2022	JEJE	FIF
9	Cot Trieng	09/03/2022	JEJE	ADIRA
10	Tumpok Teungoh	09/03/2022	JEJE	FIF
11	Tumpok Teungoh	10/03/2022	JEJE	ADIRA
12	Jambo Mesjid	12/03/2022	JEJE	CASH
13	Mesjid Punteut	13/03/2022	JEJE	ADIRA
14	Ujong Pacu	14/03/2022	JEJE	ADIRA
15	Blang Teu	16/03/2022	JEJE	CASH
16	Alue Lim	17/03/2022	JEJE	ADIRA
17	Teungoh	17/03/2022	JEJE	CASH
18	Blang Teu	18/03/2022	JEJE	ADIRA
19	Blang Panyang	18/03/2022	JEJE	ADIRA
20	Blang Buloh	19/03/2022	JEJE	FIF
21	Kp. Jawa Lama	20/03/2022	JEJE	ADIRA
22	Lhok Mon Puteh	21/03/2022	JEJE	CASH
23	Kuta blang	21/03/2022	JEJE	ADIRA
24	Mesjid Punteut	21/03/2022	JEJE	ADIRA
25	Meunasah Dayah	22/03/2022	JEJE	CASH
26	Paloh Batee	22/03/2022	JEJE	CASH
27	Lhok Mon Puteh	22/03/2022	JEJE	FIF
28	Paya Punteut	24/03/2022	JEJE	CASH
29	Tunong	28/03/2022	JEJE	FIF
30	Alue Lim	30/03/2022	JEJE	CASH
31	Blang Poroh	31/03/2022	JEJE	CASH
32	Batuphat Barat	02/04/2022	JEJE	ADIRA
33	Hagu Selatan	04/04/2022	JEJE	ADIRA
34	Paya Punteut	08/04/2022	JEJE	ADIRA
35	Keude Punteut	08/04/2022	JEJE	FIF
36	Blang Teu	09/04/2022	JEJE	CASH
37	Jeulikat	09/04/2022	JEJE	CASH
38	Hagu Barat Laut	09/04/2022	JEJE	FIF
39	Keude Cunda	10/04/2022	JEJE	ADIRA
40	Ujong Blang	11/04/2022	JEJE	ADIRA
41	Simpang Empat	11/04/2022	JEJE	CASH

Tabel 4.5 Data Penjualan PT. Alfa Scorpii YAMAHA Maret 2022 - Mei 2023

(lanjutan)

No.	Alamat	Tanggal Penjualan	Surveyor	Leasing
42	Meunasah Manyang	12/04/2022	JEJE	ADIRA
43	Pusong Lama	12/04/2022	JEJE	ADIRA
44	Blang Panyang	12/04/2022	JEJE	ADIRA
45	Blang Teu	12/04/2022	JEJE	CASH
46	Paya Bili	14/04/2022	JEJE	ADIRA
47	Cut Mamplam	16/04/2022	JEJE	ADIRA
48	Rayeuk Kareung	18/04/2022	JEJE	ADIRA
49	Uteunkot	19/04/2022	JEJE	ADIRA
50	Jambo Mesjid	20/04/2022	JEJE	CASH
...
980	Simpang Empat	29/05/2023	JEJE	ADIRA
981	Asan Kareung	29/05/2023	JEJE	FIF
982	Asan Kareung	30/05/2023	JEJE	ADIRA
983	Meunasah Mesjid	30/05/2023	JEJE	ADIRA
984	Kp. Jawa Baru	30/05/2023	JEJE	ADIRA
985	Jeulikat	31/05/2023	JEJE	ADIRA

4.1.4 Analisa Proses

Membangun suatu sistem untuk pengelompokan wilayah pengguna kredit sepeda motor dengan menggunakan sistem *login/logout*. Meng-*input* data pengguna kredit berdasarkan wilayah yang mereka daftarkan pada *leasing* yang sesuai dengan pilihan dealer serta melakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *fuzzy c means*.

4.1.4.1 Perhitungan manual algoritma *fuzzy c means*

Perhitungan manual ini dilakukan untuk menguji ketepatan perhitungan pada sistem yang akan dibangun. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah perhitungan sistem sama dengan perhitungan yang dilakukan di luar sistem secara manual. Adapun yang digunakan dalam perhitungan manual ini adalah data *leasing* yang terdiri dari FIF Astra, Adira *Finance* dan Capella Multidana. Data yang berjumlah 1540 pengguna *leasing* tersebut kemudian akan diubah ke dalam bentuk tabel yang berisi jumlah pengguna *leasing* pada tiap kecamatan di Kota Lhokseumawe. Berikut tabel data berdasarkan jumlah kasus pada 68 desa di Kota Lhokseumawe.

Tabel 4.6 Jumlah Pengguna *Leasing* Tiap Desa/Gampong Kota Lhokseumawe

No.	Nama Desa/Gampong	FIF ASTRA GROUP	ADIRA FINANCE	CAPELLA MULTIDANA
1	Ulee Jalan	17	3	6
2	Kampung Jawa lama	15	2	7
3	Mon Geudong	11	2	11
4	Tumpok Teungoh	14	3	6
5	Keude Punteut	12	3	7
6	Kumbang Punteut	10	5	7
7	Ujong Blang	11	3	8
8	Blang Pulo	10	5	7
9	Cot Girek	14	3	4
10	Cut Mamplam	14	2	5
11	Paloh Batee	12	5	4
12	Padang Sakti	10	5	6
13	Kumbang Punteut	11	1	8
14	Jeuleukat	13	3	3
15	Alue Lim	10	3	6
16	Asan Kareung	13	1	4
17	Hagu Selatan	11	3	4
18	Hagu Teungoh	9	1	7
19	Rayeuk Kareung	12	2	3
20	Blang Pohroh	9	1	7
21	Lancang Garam	11	2	4
22	Mns Blang	9	1	7
23	Mns Mee	9	1	7
24	Panggoi	13	1	2
25	Cot Trieng	10	2	5
26	Mns Mesjid	12	1	4
27	Lhokseumawe	5	2	9
28	Mesjid Punteut	4	2	10
29	Keude Cunda	5	3	7
30	Mns Alue	6	1	9
31	Mesjid Meuraksa	5	3	7
32	Jambo Timu	4	1	10
33	Hagu Barat Laut	3	2	10
34	Teungoh	4	2	9
35	Kuala Meuraksa	6	1	8
36	Blang Weu Baroh	5	3	7
37	Alue Awe	3	2	9
38	Kuta Blang	4	2	8

Tabel 4.7 Jumlah Pengguna *Leasing* Tiap Desa/Gampong Kota
Lhokseumawe (lanjutan)

No.	Nama Desa/Gampong	FIF ASTRA GROUP	ADIRA FINANCE	CAPELLA MULTIDANA
39	Pusong Lama	6	0	8
40	Blang Punteut	6	1	7
41	Blang Panyang	5	3	6
42	Tunong	3	1	10
43	Mns Dayah	4	2	8
44	Meuria	5	2	7
45	Kampung Jawa Baru	5	2	7
46	Keude Aceh	5	2	6
47	Lhok Mon Puteh	3	2	8
48	Pusong Baru	3	1	9
49	Banda Masen	5	2	6
50	Ulee Blang Mane	3	2	8
51	Paya Punteut	3	2	8
52	B. Naleung mameh	5	2	6
53	Seuneubok	5	0	8
54	Manyang	2	4	6
55	Paya Bili	1	5	6
56	Blang Cut	0	4	8
57	Blang Teue	3	4	5
58	Blang Buloh	0	3	9
59	Ujong Pacu	2	3	7
60	Uteun Bayi	1	3	7
61	Batuphat Timur	2	4	5
62	Uteun Kot	0	4	6
63	Batuphat Barat	0	3	6
64	Mane Kareung	2	3	4
65	Blang Crum	1	2	5
66	Blang Weu Panjou	1	2	5
67	Paloh Punt	0	3	5
68	Baloy	0	1	6

Dalam proses *clustering*, FIF Astra dijadikan sebagai X_{i1} , Capella Multidana dijadikan X_{i2} , dan Adira Finance dijadikan X_{i3} . Langkah awal dalam melakukan klusterisasi *fuzzy c-means* menentukan terlebih dahulu jumlah *cluster* yang diinginkan, pangkat pembobotan (*weighting exponent /w*), di mana nilai $w > 1$.

Selanjutnya tentukan nilai penghentian/*error* terkecil yang diharapkan (ε), nilai ini merupakan kriteria penghentian iterasi yang apabila nilai fungsi objektif sudah lebih kecil dari nilai ε ini maka iterasi selesai dan didapatkan hasil klusterisasi. Kemudian, tentukan maksimum iterasi, nilai menjadi batas penghentian iterasi apabila sampai batas ini tetapi nilai fungsi objektif masih lebih besar dari nilai ε yang sudah ditentukan. Kemudian tentukan fungsi objektif awal (P_0) dan iterasi awal (t).

Adapun langkah-langkah untuk melakukan perhitungan manual *fuzzy c-means* adalah sebagai berikut:

A. Iterasi 1

1. Menentukan nilai awal

- a. Jumlah *Cluster* (C) = 3
- b. Pangkat pembobot (w) = 2
- c. *Error* terkecil yang diharapkan (ε) = 0,00001
- d. Maksimum Iterasi ($MaxIter$) = 100
- e. Fungsi objektif awal (P_0) = 0
- f. Iterasi awal (t) = 1

2. Membangkitkan bilangan *random* μ_{ik} , $i=1, 2, \dots, n$; $k=1, 2, \dots, c$ sebagai elemen matriks partisi awal U dengan derajat keanggotaan.

Tabel 4.8 Bilangan *Random*

μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}	jumlah
0,313	0,302	0,385	1
0,3	0,182	0,518	1
0,624	0,022	0,355	1
0,141	0,508	0,352	1
0,2	0,315	0,485	1
0,385	0,315	0,3	1
0,697	0,182	0,121	1
0,208	0,425	0,368	1
0,533	0,065	0,402	1
0,187	0,667	0,147	1
0,522	0,274	0,204	1

Tabel 4.9 Bilangan *Random* (lanjutan)

μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}	jumlah
0,052	0,333	0,615	1
0,448	0,2	0,352	1
0,112	0,316	0,571	1
0,345	0,121	0,534	1
0,481	0,15	0,368	1
0,418	0,106	0,475	1
0,509	0,272	0,219	1
0,643	0,024	0,333	1
0,779	0,044	0,176	1
0,236	0,244	0,52	1
0,426	0,409	0,165	1
0,392	0,196	0,412	1
0	0,649	0,351	1
0,417	0,522	0,061	1
0,352	0,423	0,225	1
0,2	0,08	0,72	1
0,286	0,169	0,545	1
0,065	0,624	0,312	1
0,588	0,039	0,373	1
0,102	0,551	0,347	1
0,451	0,189	0,361	1
0,321	0,489	0,191	1
0,384	0,222	0,394	1
0,295	0,24	0,465	1
0,443	0,206	0,351	1
0,477	0,254	0,269	1
0,48	0	0,52	1
0,404	0,101	0,495	1
0,283	0,508	0,208	1
0,517	0,181	0,302	1
0,418	0,269	0,313	1
0,165	0,424	0,412	1
0,442	0,224	0,333	1
0,296	0,451	0,254	1
0,254	0,42	0,326	1
0,337	0,217	0,446	1
0,11	0,146	0,744	1
0,769	0,077	0,154	1
0,506	0,034	0,461	1

Tabel 4.10 Bilangan *Random* (lanjutan)

μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}	jumlah
0,248	0,287	0,465	1
0,339	0,328	0,333	1
0,231	0,291	0,479	1
0,148	0,778	0,074	1
0,224	0,418	0,357	1
0,474	0,376	0,15	1
0,085	0,195	0,72	1
0,353	0,316	0,332	1
0,531	0,092	0,378	1
0,476	0,167	0,357	1
0,549	0,402	0,049	1
0,524	0,136	0,34	1
0,117	0,467	0,416	1
0,175	0,714	0,111	1
0,512	0,012	0,477	1
0,02	0,684	0,296	1
0,471	0,38	0,149	1
0	0,492	0,508	1

Membangkitkan bilangan *random* ini hanya dilakukan pada iterasi 1, selanjutnya bilangan *random* ini akan digantikan dengan perubahan matriks partisi. Bilangan *random* haruslah bernilai 1 ketika bilangan dijumlahkan.

- Menghitung pusat *cluster* ke- k : V_{kj} , dengan $k=1, 2, \dots, c$; dan $j=1, 2, \dots, m$, menggunakan persamaan (2.1). berikut adalah perhitungan manual lanjutannya.

Tabel 4.11 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 1

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> I	Dataset			μ_{1k}^2	$(\mu_{1k})^2.X1$	$(\mu_{1k})^2.X2$	$(\mu_{1k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,313	17	3	6	0,098	1,660	0,293	0,586
0,3	15	2	7	0,09	1,350	0,180	0,630
0,624	11	2	11	0,389	4,278	0,778	4,278
0,141	14	3	6	0,02	0,277	0,059	0,119
0,2	12	3	7	0,04	0,480	0,120	0,280
0,385	15	7	2	0,148	2.219	1.036	0,296

Tabel 4.12 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 1 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> I	Dataset			μ_{ik}^2	$(\mu_{ik})^2.X1$	$(\mu_{ik})^2.X2$	$(\mu_{ik})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,385	10	5	7	0,148	1,479	0,740	1,036
0,697	11	3	8	0,486	5,343	1,457	3,886
0,208	10	5	7	0,043	0,431	0,215	0,302
0,533	14	3	4	0,284	3,971	0,851	1,135
0,187	14	2	5	0,035	0,488	0,070	0,174
0,522	12	5	4	0,273	3,271	1,363	1,090
0,052	10	5	6	0,003	0,027	0,014	0,016
0,448	11	1	8	0,2	2,204	0,200	1,603
0,112	13	3	3	0,013	0,164	0,038	0,038
0,345	10	3	6	0,119	1,189	0,357	0,713
0,481	13	1	4	0,232	3,010	0,232	0,926
0,418	11	3	4	0,175	1,926	0,525	0,700
0,509	9	1	7	0,259	2,330	0,259	1,812
0,643	12	2	3	0,413	4,959	0,827	1,240
0,779	9	1	7	0,607	5,467	0,607	4,252
0,236	11	2	4	0,056	0,611	0,111	0,222
0,426	9	1	7	0,182	1,634	0,182	1,271
0,392	9	1	7	0,154	1,384	0,154	1,077
0	13	1	2	0	0,000	0,000	0,000
0,417	10	2	5	0,174	1,742	0,348	0,871
0,352	12	1	4	0,124	1,488	0,124	0,496
0,2	5	2	9	0,04	0,200	0,080	0,360
0,286	4	2	10	0,082	0,327	0,163	0,816
0,065	5	3	7	0,004	0,021	0,012	0,029
0,588	6	1	9	0,346	2,076	0,346	3,114
0,102	5	3	7	0,01	0,052	0,031	0,073
0,451	4	1	10	0,203	0,813	0,203	2,032
0,321	3	2	10	0,103	0,308	0,206	1,028
0,384	4	2	9	0,147	0,589	0,295	1,326
0,295	6	1	8	0,087	0,521	0,087	0,694
0,443	5	3	7	0,197	0,983	0,590	1,376
0,477	3	2	9	0,227	0,682	0,455	2,047
0,48	4	2	8	0,23	0,922	0,461	1,843
0,404	6	0	8	0,163	0,978	0,000	1,304
0,283	6	1	7	0,08	0,482	0,080	0,562
0,517	5	3	6	0,268	1,338	0,803	1,605
0,418	3	1	10	0,175	0,524	0,175	1,746

Tabel 4.13 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 1 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> I	Dataset			μ_{ik}^2	$(\mu_{ik})^2.X1$	$(\mu_{ik})^2.X2$	$(\mu_{ik})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,165	4	2	8	0,027	0,109	0,054	0,217
0,442	5	2	7	0,196	0,978	0,391	1,369
0,296	5	2	7	0,087	0,437	0,175	0,612
0,254	5	2	6	0,064	0,322	0,129	0,386
0,337	3	2	8	0,114	0,341	0,228	0,910
0,11	3	1	9	0,012	0,036	0,012	0,108
0,769	5	2	6	0,592	2,959	1,183	3,550
0,506	3	2	8	0,256	0,767	0,511	2,045
0,248	3	2	8	0,062	0,185	0,123	0,492
0,339	5	2	6	0,115	0,573	0,229	0,688
0,231	5	0	8	0,053	0,266	0,000	0,426
0,148	2	4	6	0,022	0,044	0,088	0,132
0,224	1	5	6	0,05	0,050	0,252	0,302
0,474	0	4	8	0,224	0,000	0,898	1,795
0,085	3	4	5	0,007	0,022	0,029	0,036
0,353	0	3	9	0,125	0,000	0,374	1,121
0,531	2	3	7	0,282	0,563	0,845	1,971
0,476	1	3	7	0,227	0,227	0,680	1,587
0,549	2	4	5	0,301	0,603	1,206	1,507
0,524	0	4	6	0,275	0,000	1,099	1,649
0,117	0	3	6	0,014	0,000	0,041	0,082
0,175	2	3	4	0,03	0,061	0,091	0,122
0,512	1	2	5	0,262	0,262	0,524	1,309
0,02	1	2	5	0	0,00	0,001	0,002
0,471	0	3	5	0,222	0,00	0,666	1,110
Jumlah				10,60	70,78	23,92	72,24
Pusat <i>Cluster</i>					6,681	2,257	6,818

Pada tabel tersebut dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* pertama. Maka didapatkan pusat *cluster* untuk *cluster* (V_{ij}) dan ketiga variabel adalah V_{ij} ; X1, X2, X3: {6,681; 2,257; 6,818}.

Tabel 4.14 Perhitungan Pusat *Cluster 2* Iterasi 1

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			μ_{2k}^2	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,302	17	3	6	0,091	1,551	0,274	0,548
0,182	15	2	7	0,033	0,496	0,066	0,231
0,022	11	2	11	0	0,005	0,001	0,005
0,508	14	3	6	0,258	3,610	0,774	1,547
0,315	12	3	7	0,099	1,194	0,298	0,696
0,315	10	5	7	0,099	0,995	0,497	0,696
0,182	11	3	8	0,033	0,364	0,099	0,264
0,425	10	5	7	0,18	1,802	0,901	1,262
0,065	14	3	4	0,004	0,060	0,013	0,017
0,667	14	2	5	0,444	6,222	0,889	2,222
0,274	12	5	4	0,075	0,903	0,376	0,301
0,333	10	5	6	0,111	1,111	0,556	0,667
0,2	11	1	8	0,04	0,440	0,040	0,320
0,316	13	3	3	0,1	1,301	0,300	0,300
0,121	10	3	6	0,015	0,146	0,044	0,087
0,15	13	1	4	0,023	0,294	0,023	0,090
0,106	11	3	4	0,011	0,124	0,034	0,045
0,272	9	1	7	0,074	0,666	0,074	0,518
0,024	12	2	3	0,001	0,007	0,001	0,002
0,044	9	1	7	0,002	0,018	0,002	0,014
0,244	11	2	4	0,059	0,654	0,119	0,238
0,409	9	1	7	0,167	1,503	0,167	1,169
0,196	9	1	7	0,038	0,346	0,038	0,269
0,649	13	1	2	0,422	5,484	0,422	0,844
0,522	10	2	5	0,272	2,722	0,544	1,361
0,423	12	1	4	0,179	2,142	0,179	0,714
0,08	5	2	9	0,006	0,032	0,013	0,058
0,169	4	2	10	0,029	0,114	0,057	0,285
0,624	5	3	7	0,389	1,945	1,167	2,723
0,039	6	1	9	0,002	0,009	0,002	0,014
0,551	5	3	7	0,304	1,518	0,911	2,125
0,189	4	1	10	0,036	0,142	0,036	0,355
0,489	3	2	10	0,239	0,716	0,477	2,387
0,222	4	2	9	0,049	0,198	0,099	0,444
0,24	6	1	8	0,058	0,346	0,058	0,462

Tabel 4.15 Perhitungan Pusat *Cluster 2* Iterasi 1 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			μ_{2k}^2	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,206	5	3	7	0,043	0,213	0,128	0,298
0,254	3	2	9	0,064	0,193	0,129	0,580
0	4	2	8	0	0,000	0,000	0,000
0,101	6	0	8	0,01	0,061	0,000	0,081
0,508	6	1	7	0,258	1,550	0,258	1,809
0,181	5	3	6	0,033	0,164	0,098	0,197
0,269	3	1	10	0,072	0,217	0,072	0,722
0,424	4	2	8	0,179	0,718	0,359	1,435
0,224	5	2	7	0,05	0,252	0,101	0,353
0,451	5	2	7	0,203	1,016	0,406	1,422
0,42	5	2	6	0,177	0,883	0,353	1,060
0,217	3	2	8	0,047	0,141	0,094	0,376
0,146	3	1	9	0,021	0,064	0,021	0,193
0,077	5	2	6	0,006	0,030	0,012	0,036
0,034	3	2	8	0,001	0,003	0,002	0,009
0,287	3	2	8	0,082	0,247	0,165	0,658
0,328	5	2	6	0,108	0,538	0,215	0,646
0,291	5	0	8	0,084	0,422	0,000	0,676
0,778	2	4	6	0,605	1,210	2,420	3,630
0,418	1	5	6	0,175	0,175	0,875	1,050
0,376	0	4	8	0,141	0,000	0,565	1,131
0,195	3	4	5	0,038	0,114	0,152	0,190
0,316	0	3	9	0,1	0,000	0,299	0,896
0,092	2	3	7	0,008	0,017	0,025	0,059
0,167	1	3	7	0,028	0,028	0,083	0,194
0,402	2	4	5	0,162	0,323	0,646	0,808
0,136	0	4	6	0,018	0,000	0,074	0,111
0,467	0	3	6	0,218	0,000	0,655	1,309
0,714	2	3	4	0,51	1,020	1,531	2,041
0,012	1	2	5	0	0,000	0,000	0,001
0,684	1	2	5	0,467	0,467	0,935	2,337
0,38	0	3	5	0,145	0,000	0,434	0,723
0,492	0	1	6	0,242	0,000	0,242	1,450
Jumlah				8,24	49,25	20,90	49,76
Pusat <i>Cluster</i>					5,976	2,536	6,039

Pada tabel di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* kedua, kemudian didapatkan pusat *cluster* untuk *cluster* (V_{2j}) dan ketiga variabel adalah V_{2j} ; X1, X2, X3: {5,976; 2,536; 6,039}.

Tabel 4.16 Perhitungan Pusat *Cluster* 3 Iterasi 1

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 3	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,385	17	3	6	0,149	2,525	0,446	0,891
0,518	15	2	7	0,269	4,028	0,537	1,880
0,355	11	2	11	0,126	1,385	0,252	1,385
0,352	14	3	6	0,124	1,730	0,371	0,742
0,485	12	3	7	0,235	2,818	0,705	1,644
0,3	10	5	7	0,09	0,900	0,450	0,630
0,121	11	3	8	0,015	0,162	0,044	0,118
0,368	10	5	7	0,135	1,354	0,677	0,948
0,402	14	3	4	0,162	2,264	0,485	0,647
0,147	14	2	5	0,022	0,301	0,043	0,108
0,204	12	5	4	0,041	0,497	0,207	0,166
0,615	10	5	6	0,378	3,777	1,889	2,266
0,352	11	1	8	0,124	1,366	0,124	0,993
0,571	13	3	3	0,327	4,245	0,980	0,980
0,534	10	3	6	0,286	2,857	0,857	1,714
0,368	13	1	4	0,136	1,765	0,136	0,543
0,475	11	3	4	0,226	2,484	0,677	0,903
0,219	9	1	7	0,048	0,433	0,048	0,337
0,333	12	2	3	0,111	1,333	0,222	0,333
0,176	9	1	7	0,031	0,280	0,031	0,218
0,52	11	2	4	0,271	2,978	0,541	1,083
0,165	9	1	7	0,027	0,246	0,027	0,191
0,412	9	1	7	0,17	1,526	0,170	1,187
0,351	13	1	2	0,123	1,597	0,123	0,246
0,061	10	2	5	0,004	0,037	0,007	0,019
0,225	12	1	4	0,051	0,609	0,051	0,203
0,72	5	2	9	0,518	2,592	1,037	4,666
0,545	4	2	10	0,298	1,190	0,595	2,975
0,312	5	3	7	0,097	0,486	0,292	0,681
0,373	6	1	9	0,139	0,833	0,139	1,249
0,347	5	3	7	0,12	0,602	0,361	0,843

Tabel 4.17 Perhitungan Pusat *Cluster 3* Iterasi 1 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 3</i>	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,361	4	1	10	0,13	0,520	0,130	1,301
0,191	3	2	10	0,036	0,109	0,073	0,364
0,394	4	2	9	0,155	0,621	0,310	1,397
0,465	6	1	8	0,216	1,298	0,216	1,731
0,351	5	3	7	0,123	0,614	0,369	0,860
0,269	3	2	9	0,072	0,217	0,145	0,652
0,52	4	2	8	0,27	1,082	0,541	2,163
0,495	6	0	8	0,245	1,473	0,000	1,963
0,208	6	1	7	0,043	0,260	0,043	0,304
0,302	5	3	6	0,091	0,455	0,273	0,546
0,313	3	1	10	0,098	0,295	0,098	0,982
0,412	4	2	8	0,17	0,678	0,339	1,356
0,333	5	2	7	0,111	0,556	0,222	0,778
0,254	5	2	7	0,064	0,321	0,129	0,450
0,326	5	2	6	0,106	0,532	0,213	0,638
0,446	3	2	8	0,199	0,596	0,397	1,590
0,744	3	1	9	0,553	1,660	0,553	4,981
0,154	5	2	6	0,024	0,118	0,047	0,142
0,461	3	2	8	0,212	0,637	0,424	1,698
0,465	3	2	8	0,216	0,649	0,433	1,731
0,333	5	2	6	0,111	0,556	0,222	0,667
0,479	5	0	8	0,229	1,145	0,000	1,833
0,074	2	4	6	0,005	0,011	0,022	0,033
0,357	1	5	6	0,128	0,128	0,638	0,765
0,15	0	4	8	0,023	0,000	0,090	0,181
0,72	3	4	5	0,518	1,553	2,071	2,588
0,332	0	3	9	0,11	0,000	0,330	0,989
0,378	2	3	7	0,143	0,285	0,428	0,998
0,357	1	3	7	0,128	0,128	0,383	0,893
0,049	2	4	5	0,002	0,005	0,010	0,012
0,34	0	4	6	0,115	0,000	0,462	0,693
0,416	0	3	6	0,173	0,000	0,519	1,039
0,111	2	3	4	0,012	0,025	0,037	0,049
0,477	1	2	5	0,227	0,227	0,455	1,136
0,296	1	2	5	0,088	0,088	0,175	0,438
0,149	0	3	5	0,022	0,000	0,066	0,111
0,508	0	1	6	0,259	0,000	0,259	1,551

Tabel 4.18 Perhitungan Pusat *Cluster* 3 Iterasi 1 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 3	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
Jumlah				10,28	66,04	23,65	70,39
Pusat <i>Cluster</i>					6,425	2,300	6,848

Pada gambar di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* ketiga, maka didapatkan pusat *cluster* untuk *cluster* (V_{3j}) dan ketiga variabel adalah V_{3j} ; X1, X2, X3: {6,425; 2,300; 6,848}.

4. Perhitungan pusat *cluster*

Pada tahapan ini perhitungan pusat *cluster* di lakukan dengan *cluster* ke- k : V_{kj} , dengan $k=1, 2, \dots, c$; dan $j=1, 2, \dots, m$, menggunakan persamaan (2.1). Dari perhitungan tersebut didapatkan pusat *cluster* untuk 3 *cluster* dengan 3 atribut sebagai berikut.

Tabel 4.19 Pusat *Cluster* Iterasi 1

PUSAT CLUSTER			
6,681	2,257	6,818	C1
5,976	2,536	6,039	C2
6,425	2,300	6,848	C3

5. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-1

Untuk menghitung fungsi objektif ini selama iterasi algoritma *fuzzy c-means*, maka perlu diketahui bobot keanggotaan (u_{ij}) dan pusat klaster (v_j) saat itu. Selama iterasi, langkah-langkah pembaruan bobot keanggotaan dan pusat klaster bertujuan untuk meminimalkan nilai fungsi objektif J . Adapun perhitungan fungsi objektif pada perhitungan iterasi ke-1 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_k)^2\right]^{(s_{k1})}\right)$	$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_k)^2\right]^{(s_{k2})}\right)$	$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_k)^2\right]^{(s_{k3})}\right)$	
$(\mu 1k)^2$	$(\mu 2k)^2$	$(\mu 3k)^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,098	0,091	0,149	17	3	6	10,518	11,109	16,792	38,419
0,09	0,033	0,269	15	2	7	6,237	2,732	19,776	28,745
0,389	0	0,126	11	2	11	14,082	0,023	4,818	18,924
0,02	0,258	0,124	14	3	6	1,083	16,657	7,242	24,982
0,04	0,099	0,235	12	3	7	1,155	3,722	7,421	12,298
0,148	0,099	0,09	10	5	7	2,747	2,306	1,808	6,862
0,486	0,033	0,015	11	3	8	10,008	0,969	0,334	11,310
0,043	0,18	0,135	10	5	7	0,800	4,178	2,720	7,698
0,284	0,004	0,162	14	3	4	17,605	0,292	10,672	28,570
0,035	0,444	0,022	14	2	5	1,984	29,219	1,310	32,513
0,273	0,075	0,041	12	5	4	11,929	3,500	1,926	17,355
0,003	0,111	0,378	10	5	6	0,052	2,473	7,852	10,378
0,2	0,04	0,124	11	1	8	4,334	1,258	2,974	8,566
0,013	0,1	0,327	13	3	3	0,694	5,882	19,111	25,686
0,119	0,015	0,286	10	3	6	1,455	0,239	3,997	5,691
0,232	0,023	0,136	13	1	4	11,451	1,263	7,198	19,913
0,175	0,011	0,226	11	3	4	4,753	0,335	6,668	11,757
0,259	0,074	0,048	9	1	7	1,810	0,919	0,401	3,130
0,413	0,001	0,111	12	2	3	17,745	0,026	5,109	22,879
0,607	0,002	0,031	9	1	7	4,248	0,024	0,260	4,532
0,056	0,059	0,271	11	2	4	1,482	1,766	7,887	11,135

Tabel 4.21 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1(lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{1j})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{2j})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{3j})^*}\right)$	
$(\mu 1k)^2$	$(\mu 2k)^2$	$(\mu 3k)^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,182	0,167	0,027	9	1	7	1,269	2,075	0,228	3,573
0,154	0,038	0,17	9	1	7	1,075	0,478	1,415	2,968
0	0,422	0,123	13	1	2	0,000	28,685	8,407	37,092
0,174	0,272	0,004	10	2	5	2,507	4,779	0,060	7,346
0,124	0,179	0,051	12	1	4	4,689	7,641	2,076	14,406
0,04	0,006	0,518	5	2	9	0,306	0,064	3,501	3,871
0,082	0,029	0,298	4	2	10	1,419	0,567	4,733	6,718
0,004	0,389	0,097	5	3	7	0,014	0,814	0,247	1,075
0,346	0,002	0,139	6	1	9	2,355	0,017	0,903	3,274
0,01	0,304	0,12	5	3	7	0,036	0,635	0,306	0,977
0,203	0,036	0,13	4	1	10	3,840	0,780	2,277	6,897
0,103	0,239	0,036	3	2	10	2,440	5,929	0,792	9,161
0,147	0,049	0,155	4	2	9	1,770	0,640	1,645	4,055
0,087	0,058	0,216	6	1	8	0,299	0,358	0,692	1,349
0,197	0,043	0,123	5	3	7	0,670	0,089	0,312	1,071
0,227	0,064	0,072	3	2	9	4,180	1,154	1,193	6,527
0,23	0	0,27	4	2	8	1,993	0,000	1,973	3,966
0,163	0,01	0,245	6	0	8	1,134	0,105	1,669	2,907
0,08	0,258	0,043	6	1	7	0,167	0,849	0,082	1,098
0,268	0,033	0,091	5	3	6	1,083	0,038	0,295	1,416
0,175	0,072	0,098	3	1	10	4,411	1,942	2,295	8,648
0,027	0,179	0,17	4	2	8	0,235	1,442	1,237	2,914

Tabel 4.22 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1(lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{1j})^2}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{2j})^2}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(s_{3j})^2}\right)$	
$(\mu 1k)^2$	$(\mu 2k)^2$	$(\mu 3k)^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,196	0,05	0,111	14	5	2	7.624	2.043	4.044	13,71
0,087	0,203	0,064	11	11	2	4.126	8.758	2.873	15,757
0,064	0,177	0,106	7	7	2	0,357	0,677	0,508	1,542
0,114	0,047	0,199	7	3	3	0,523	0,292	1.185	2
0,012	0,021	0,553	6	9	1	0,278	0,416	11.454	12,147
0,592	0,006	0,024	9	4	4	2.124	0,029	0,139	2,291
0,256	0,001	0,212	6	2	4	3.431	0,018	3.572	7,02
0,062	0,082	0,216	7	9	1	1.256	1.399	3.842	6,497
0,115	0,108	0,111	7	9	1	2,34	1,83	1.973	6,143
0,053	0,084	0,229	9	7	1	0,482	0,653	1.387	2,522
0,022	0,605	0,005	12	5	4	0,411	12.048	0,11	12,568
0,05	0,175	0,128	6	5	1	0,346	1.138	0,641	2,126
0,224	0,141	0,023	8	3	2	1.063	0,921	0,094	2,079
0,007	0,038	0,518	6	4	0	0,092	0,495	4.794	5,38
0,125	0,1	0,11	3	6	0	4.062	3.052	3.287	10,401
0,282	0,008	0,143	5	4	2	2.729	0,084	1.411	4,224
0,227	0,028	0,128	6	5	2	0,929	0,105	0,495	1,529
0,301	0,162	0,002	5	5	4	2.768	1.416	0,03	4,214
0,275	0,018	0,115	10	6	6	10.501	0,629	5.066	16,196
0,014	0,218	0,173	11	4	2	0,162	2.952	1,78	4,894
0,03	0,51	0,012	4	8	2	0,747	10.857	0,303	11,907
0,262	0	0,227	6	6	2	1.346	0,001	1,09	2,437

Tabel 4.23 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_{1i})^2\right]^{(s_{1i})^w}\right)$	$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_{2i})^2\right]^{(s_{2i})^w}\right)$	$\left(\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_{3i})^2\right]^{(s_{3i})^w}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0	0,467	0,088	1	2	5	0,015	12,214	2,884	15,113
0,222	0,145	0,022	0	3	5	10,761	5,349	1,000	17,110
0	0,242	0,259	0	1	6	0,000	9,200	11,295	20,495
FUNGSI OBJEKTIF (P1)									735,18300

Untuk menentukan nilai objektif dilakukan perhitungan antara jarak data dengan pusat *cluster* dikali dengan kuadrat derajat keanggotaan. Sehingga didapatkan nilai fungsi objektif untuk iterasi pertama adalah 735,18300. Nilai ini yang nantinya akan menjadi perbandingan apakah iterasi akan berlanjut atau tidak.

6. Menghitung perubahan matriks partisi

Perubahan matriks partisi merujuk pada perubahan bobot keanggotaan *fuzzy* (U) dari satu iterasi ke iterasi berikutnya. Perubahan ini mencerminkan sejauh mana dia berpindah antara klaster yang berbeda selama proses *clustering*. Perhitungan ini menggunakan persamaan (2.2) yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.24 Perhitungan Matriks Partisi

L1	L2	L3	LT	μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,009	0,008	0,009	0,026	0,346	0,308	0,346
0,014	0,012	0,014	0,04	0,350	0,300	0,350
0,028	0,02	0,026	0,074	0,378	0,270	0,351
0,018	0,015	0,017	0,051	0,353	0,294	0,333
0,035	0,027	0,032	0,093	0,376	0,290	0,344
0,054	0,043	0,05	0,147	0,367	0,293	0,340
0,049	0,034	0,044	0,127	0,386	0,268	0,346
0,054	0,043	0,05	0,147	0,367	0,293	0,340
0,016	0,015	0,015	0,046	0,348	0,326	0,326
0,018	0,015	0,016	0,049	0,367	0,306	0,327
0,023	0,022	0,022	0,066	0,348	0,333	0,333
0,052	0,045	0,048	0,145	0,359	0,310	0,331
0,046	0,032	0,042	0,12	0,383	0,267	0,350
0,018	0,017	0,017	0,052	0,346	0,327	0,327
0,082	0,061	0,071	0,214	0,383	0,285	0,332
0,02	0,018	0,019	0,057	0,351	0,316	0,333
0,037	0,034	0,034	0,104	0,356	0,327	0,327
0,143	0,08	0,12	0,343	0,417	0,233	0,350
0,023	0,022	0,022	0,067	0,343	0,328	0,328
0,143	0,08	0,12	0,343	0,417	0,233	0,350
0,038	0,034	0,034	0,106	0,358	0,321	0,321
0,143	0,08	0,12	0,343	0,417	0,233	0,350
0,143	0,08	0,12	0,343	0,417	0,233	0,350

Tabel 4.25 Perhitungan Matriks Partisi (lanjutan)

L1	L2	L3	LT	μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,015	0,015	0,015	0,045	0,333	0,333	0,333
0,069	0,057	0,061	0,188	0,367	0,303	0,324
0,026	0,023	0,024	0,074	0,351	0,311	0,324
0,131	0,1	0,148	0,379	0,346	0,264	0,391
0,058	0,05	0,063	0,171	0,339	0,292	0,368
0,293	0,478	0,393	1,164	0,252	0,411	0,338
0,147	0,09	0,154	0,391	0,376	0,230	0,394
0,293	0,478	0,393	1,164	0,252	0,411	0,338
0,053	0,046	0,057	0,156	0,340	0,295	0,365
0,042	0,04	0,046	0,128	0,328	0,313	0,359
0,083	0,077	0,094	0,255	0,325	0,302	0,369
0,291	0,161	0,313	0,764	0,381	0,211	0,410
0,293	0,478	0,393	1,164	0,252	0,411	0,338
0,054	0,056	0,061	0,171	0,316	0,327	0,357
0,116	0,124	0,137	0,377	0,308	0,329	0,363
0,144	0,097	0,147	0,388	0,371	0,250	0,379
0,481	0,304	0,528	1,314	0,366	0,231	0,402
0,247	0,855	0,309	1,411	0,175	0,606	0,219
0,04	0,037	0,043	0,12	0,333	0,308	0,358
0,116	0,124	0,137	0,377	0,308	0,329	0,363
0,342	0,462	0,467	1,27	0,269	0,364	0,368
0,342	0,462	0,467	1,27	0,269	0,364	0,368
0,281	0,805	0,352	1,438	0,195	0,560	0,245
0,067	0,077	0,076	0,22	0,305	0,350	0,345
0,05	0,05	0,055	0,156	0,321	0,321	0,353
0,281	0,805	0,352	1,438	0,195	0,560	0,245
0,067	0,077	0,076	0,22	0,305	0,350	0,345
0,067	0,077	0,076	0,22	0,305	0,350	0,345
0,281	0,805	0,352	1,438	0,195	0,560	0,245
0,107	0,089	0,116	0,312	0,343	0,285	0,372
0,039	0,056	0,043	0,138	0,283	0,406	0,312
0,025	0,032	0,027	0,084	0,298	0,381	0,321
0,02	0,024	0,022	0,066	0,303	0,364	0,333
0,05	0,083	0,055	0,189	0,265	0,439	0,291
0,02	0,022	0,022	0,064	0,313	0,344	0,344
0,044	0,059	0,05	0,153	0,288	0,386	0,327
0,03	0,039	0,033	0,102	0,294	0,382	0,324
0,035	0,053	0,039	0,127	0,276	0,417	0,307

Tabel 4.26 Perhitungan Matriks Partisi (lanjutan)

L1	L2	L3	LT	μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,021	0,026	0,022	0,069	0,304	0,377	0,319
0,022	0,028	0,024	0,073	0,301	0,384	0,329
0,033	0,05	0,035	0,118	0,280	0,424	0,297
0,028	0,038	0,03	0,097	0,289	0,392	0,309
0,028	0,038	0,03	0,097	0,289	0,392	0,309
0,021	0,027	0,022	0,07	0,300	0,386	0,314
0,021	0,026	0,023	0,07	0,300	0,371	0,329

Penghitungan perubahan matriks partisi ini dilakukan dengan menghitung jarak antara data dengan pusat *cluster* dan dipangkatkann dengan $-1/w-1$.

7. Memeriksa kondisi berhenti

- a. Jika $(|P_t - P_{t-1}|) > \epsilon$

$$P_1 = 735,18300$$

$$P_0 = 0$$

$|P_1 - P_0| = 735,18300$, dikarenakan P_1 masih lebih besar dari ϵ (0.0001) maka iterasi dilanjutkan.

- b. Atau ($t > MaxIter$), di mana $t = 1$ dan $MaxIter$ adalah 100. Maka iterasi masih berlanjut.

B. Iterasi 2

Dengan diperiksanya kondisi terakhir pada iterasi 1, maka diperoleh hasil bahwa $|P_t - P_{t-1}| > \epsilon$ maka iterasi dilanjutkan dengan nilai derajat keanggotaan baru.

1. Langkah 2: Matriks partisi U

Nilai μ_{ik} ini di dapat dari hasil perubahan matriks partisi pada langkah terakhir di iterasi pertama. Berikut adalah matriks partisi untuk mencari perhitungan iterasi 2.

Tabel 4.27 Matriks Partisi Iterasi 2

μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
0,352	0,312	0,336
0,36	0,302	0,339

Tabel 4.28 Matriks Partisi Iterasi 2 (lanjutan)

μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
0,375	0,271	0,355
0,359	0,305	0,336
0,372	0,287	0,34
0,367	0,294	0,339
0,383	0,27	0,347
0,367	0,294	0,339
0,352	0,317	0,331
0,357	0,309	0,334
0,347	0,326	0,327
0,359	0,31	0,332
0,386	0,266	0,349
0,348	0,326	0,327
0,382	0,285	0,334
0,355	0,314	0,331
0,353	0,323	0,324
0,417	0,234	0,349
0,348	0,326	0,325
0,417	0,234	0,349
0,355	0,319	0,325
0,417	0,234	0,349
0,417	0,234	0,349
0,345	0,328	0,326
0,37	0,303	0,327
0,356	0,315	0,329
0,345	0,264	0,391
0,337	0,295	0,368
0,252	0,41	0,338
0,376	0,23	0,394
0,252	0,41	0,338
0,34	0,293	0,367
0,328	0,314	0,358
0,327	0,303	0,37
0,38	0,211	0,409
0,252	0,41	0,338
0,318	0,326	0,355
0,307	0,33	0,363
0,37	0,251	0,379
0,366	0,232	0,402
0,175	0,606	0,219

Tabel 4.29 Matriks Partisi Iterasi 2 (lanjutan)

μ_{1k}^2	μ_{2k}^2	μ_{3k}^2
0,331	0,311	0,358
0,307	0,33	0,363
0,269	0,364	0,367
0,269	0,364	0,367
0,195	0,56	0,245
0,303	0,35	0,346
0,323	0,321	0,356
0,195	0,56	0,245
0,303	0,35	0,346
0,303	0,35	0,346
0,195	0,56	0,245
0,344	0,285	0,371
0,283	0,404	0,313
0,295	0,387	0,319
0,307	0,361	0,331
0,267	0,439	0,294
0,313	0,35	0,337
0,29	0,385	0,325
0,297	0,377	0,326
0,28	0,415	0,305
0,298	0,381	0,321
0,298	0,38	0,322
0,279	0,42	0,301
0,29	0,396	0,314
0,29	0,396	0,314
0,296	0,387	0,317
0,303	0,373	0,325

Selanjutnya, lakukan kembali sama seperti di atas dimulai dari langkah ke-3, yaitu menghitung pusat *cluster*, menghitung fungsi objektif, menghitung perubahan matriks partisi baru kemudian mengecek kondisi berhenti.

2. Langkah 3: Menghitung pusat *cluster*Tabel 4.30 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 2

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> I	Dataset			μ_{1k}^2	$(\mu_{1k})^2.X1$	$(\mu_{1k})^2.X2$	$(\mu_{1k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,352	17	3	6	0,124	2,111	0,373	0,745
0,36	15	2	7	0,129	1,941	0,259	0,906
0,375	11	2	11	0,14	1,545	0,281	1,545
0,359	14	3	6	0,129	1,807	0,387	0,775
0,372	12	3	7	0,139	1,664	0,416	0,971
0,367	10	5	7	0,135	1,346	0,673	0,943
0,383	11	3	8	0,147	1,616	0,441	1,176
0,367	10	5	7	0,135	1,346	0,673	0,943
0,352	14	3	4	0,124	1,732	0,371	0,495
0,357	14	2	5	0,127	1,784	0,255	0,637
0,347	12	5	4	0,12	1,445	0,602	0,482
0,359	10	5	6	0,129	1,288	0,644	0,773
0,386	11	1	8	0,149	1,638	0,149	1,192
0,348	13	3	3	0,121	1,570	0,362	0,362
0,382	10	3	6	0,146	1,456	0,437	0,874
0,355	13	1	4	0,126	1,637	0,126	0,504
0,353	11	3	4	0,124	1,367	0,373	0,497
0,417	9	1	7	0,174	1,562	0,174	1,215
0,348	12	2	3	0,121	1,456	0,243	0,364
0,417	9	1	7	0,174	1,562	0,174	1,215
0,355	11	2	4	0,126	1,390	0,253	0,505
0,417	9	1	7	0,174	1,562	0,174	1,215
0,417	9	1	7	0,174	1,562	0,174	1,215
0,345	13	1	2	0,119	1,548	0,119	0,238
0,37	10	2	5	0,137	1,369	0,274	0,684
0,356	12	1	4	0,127	1,521	0,127	0,507
0,345	5	2	9	0,119	0,596	0,238	1,072
0,337	4	2	10	0,114	0,455	0,227	1,137
0,252	5	3	7	0,063	0,317	0,190	0,444
0,376	6	1	9	0,142	0,849	0,142	1,274
0,252	5	3	7	0,063	0,317	0,190	0,444
0,34	4	1	10	0,116	0,463	0,116	1,157
0,328	3	2	10	0,108	0,323	0,215	1,077

Tabel 4.31 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 2 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> I	Dataset			μ_{1k}^2	$(\mu_{1k})^2.X1$	$(\mu_{1k})^2.X2$	$(\mu_{1k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,327	4	2	9	0,107	0,427	0,214	0,961
0,38	6	1	8	0,145	0,867	0,145	1,156
0,252	5	3	7	0,063	0,317	0,190	0,444
0,318	3	2	9	0,101	0,304	0,203	0,911
0,307	4	2	8	0,094	0,376	0,188	0,752
0,37	6	0	8	0,137	0,823	0,000	1,098
0,366	6	1	7	0,134	0,805	0,134	0,940
0,175	5	3	6	0,031	0,153	0,092	0,184
0,331	3	1	10	0,11	0,329	0,110	1,097
0,307	4	2	8	0,094	0,376	0,188	0,752
0,269	5	2	7	0,072	0,362	0,145	0,507
0,269	5	2	7	0,072	0,362	0,145	0,507
0,195	5	2	6	0,038	0,191	0,076	0,229
0,303	3	2	8	0,092	0,276	0,184	0,736
0,323	3	1	9	0,104	0,313	0,104	0,938
0,195	5	2	6	0,038	0,191	0,076	0,229
0,303	3	2	8	0,092	0,276	0,184	0,736
0,303	3	2	8	0,092	0,276	0,184	0,736
0,195	5	2	6	0,038	0,191	0,076	0,229
0,344	5	0	8	0,118	0,592	0,000	0,947
0,283	2	4	6	0,08	0,160	0,321	0,481
0,295	1	5	6	0,087	0,087	0,434	0,521
0,307	0	4	8	0,094	0,000	0,378	0,755
0,267	3	4	5	0,071	0,213	0,284	0,356
0,313	0	3	9	0,098	0,000	0,294	0,882
0,29	2	3	7	0,084	0,168	0,253	0,589
0,297	1	3	7	0,088	0,088	0,265	0,618
0,28	2	4	5	0,078	0,156	0,313	0,391
0,298	0	4	6	0,089	0,000	0,356	0,533
0,298	0	3	6	0,089	0,000	0,266	0,533
0,279	2	3	4	0,078	0,156	0,233	0,311
0,29	1	2	5	0,084	0,084	0,168	0,421
0,29	1	2	5	0,084	0,084	0,168	0,421
0,296	0	3	5	0,087	0,000	0,262	0,437
0,303	0	1	6	0,092	0,000	0,092	0,549
Jumlah				7,35	53,15	16,58	49,47
Pusat <i>Cluster</i>					7,231	2,255	6,730

Tabel di atas merupakan perhitungan pusat *cluster* 1 pada iterasi ke 2. Hasil yang didapatkan adalah V_{1j} ; X1, X2, X3; {7,231; 2,255; 6,730}.

Tabel 4.32 Perhitungan Pusat *Cluster* 2 Iterasi 2

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 2	Dataset			μ_{2k}^2	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,312	17	3	6	0,097	1,653	0,292	0,583
0,302	15	2	7	0,091	1,366	0,182	0,637
0,271	11	2	11	0,073	0,806	0,146	0,806
0,305	14	3	6	0,093	1,300	0,279	0,557
0,287	12	3	7	0,083	0,991	0,248	0,578
0,294	10	5	7	0,086	0,864	0,432	0,605
0,27	11	3	8	0,073	0,799	0,218	0,581
0,294	10	5	7	0,086	0,864	0,432	0,605
0,317	14	3	4	0,101	1,411	0,302	0,403
0,309	14	2	5	0,096	1,338	0,191	0,478
0,326	12	5	4	0,107	1,279	0,533	0,426
0,31	10	5	6	0,096	0,959	0,479	0,575
0,266	11	1	8	0,07	0,775	0,070	0,564
0,326	13	3	3	0,106	1,378	0,318	0,318
0,285	10	3	6	0,081	0,810	0,243	0,486
0,314	13	1	4	0,099	1,284	0,099	0,395
0,323	11	3	4	0,105	1,150	0,314	0,418
0,234	9	1	7	0,055	0,495	0,055	0,385
0,326	12	2	3	0,107	1,279	0,213	0,320
0,234	9	1	7	0,055	0,495	0,055	0,385
0,319	11	2	4	0,102	1,121	0,204	0,408
0,234	9	1	7	0,055	0,495	0,055	0,385
0,234	9	1	7	0,055	0,495	0,055	0,385
0,328	13	1	2	0,108	1,403	0,108	0,216
0,303	10	2	5	0,092	0,919	0,184	0,460
0,315	12	1	4	0,099	1,188	0,099	0,396
0,264	5	2	9	0,07	0,348	0,139	0,626
0,295	4	2	10	0,087	0,347	0,174	0,868
0,41	5	3	7	0,168	0,842	0,505	1,179
0,23	6	1	9	0,053	0,318	0,053	0,476
0,41	5	3	7	0,168	0,842	0,505	1,179
0,293	4	1	10	0,086	0,343	0,086	0,857

Tabel 4.33 Perhitungan Pusat *Cluster 2* Iterasi 2 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			μ_{2k}^2	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,314	3	2	10	0,098	0,295	0,197	0,984
0,303	4	2	9	0,092	0,367	0,183	0,826
0,211	6	1	8	0,044	0,267	0,044	0,355
0,41	5	3	7	0,168	0,842	0,505	1,179
0,326	3	2	9	0,107	0,320	0,213	0,959
0,33	4	2	8	0,109	0,435	0,218	0,871
0,251	6	0	8	0,063	0,377	0,000	0,503
0,232	6	1	7	0,054	0,322	0,054	0,376
0,606	5	3	6	0,367	1,835	1,101	2,202
0,311	3	1	10	0,097	0,290	0,097	0,966
0,33	4	2	8	0,109	0,435	0,218	0,871
0,364	5	2	7	0,132	0,661	0,264	0,925
0,364	5	2	7	0,132	0,661	0,264	0,925
0,56	5	2	6	0,313	1,566	0,627	1,880
0,35	3	2	8	0,123	0,368	0,246	0,982
0,321	3	1	9	0,103	0,310	0,103	0,929
0,56	5	2	6	0,313	1,566	0,627	1,880
0,35	3	2	8	0,123	0,368	0,246	0,982
0,35	3	2	8	0,123	0,368	0,246	0,982
0,56	5	2	6	0,313	1,566	0,627	1,880
0,285	5	0	8	0,081	0,407	0,000	0,652
0,404	2	4	6	0,163	0,326	0,653	0,979
0,387	1	5	6	0,15	0,150	0,748	0,897
0,361	0	4	8	0,131	0,000	0,523	1,045
0,439	3	4	5	0,193	0,578	0,771	0,964
0,35	0	3	9	0,122	0,000	0,367	1,102
0,385	2	3	7	0,148	0,296	0,445	1,038
0,377	1	3	7	0,142	0,142	0,426	0,994
0,415	2	4	5	0,172	0,345	0,689	0,861
0,381	0	4	6	0,145	0,000	0,580	0,870
0,38	0	3	6	0,145	0,000	0,434	0,868
0,42	2	3	4	0,177	0,353	0,530	0,706

Tabel 4.34 Perhitungan Pusat *Cluster 2* Iterasi 2 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			μ_{2k}^2	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,396	1	2	5	0,157	0,157	0,313	0,783
0,396	1	2	5	0,157	0,157	0,313	0,783
0,387	0	3	5	0,15	0,000	0,450	0,750
0,373	0	1	6	0,139	0,000	0,139	0,833
Jumlah				8,26	46,09	20,73	53,12
Pusat <i>Cluster</i>					5,583	2,511	6,435

Pada tabel di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* kedua. Maka didapatkan pusat *cluster* untuk *cluster* (V_{2j}) dan ketiga variabel adalah V_{2j} ; X1, X2, X3; {5,583; 2,511; 6,435}.

Tabel 4.35 Perhitungan Pusat *Cluster 3* Iterasi 2

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 3</i>	Dataset			μ_{3k}^2	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,336	17	3	6	0,113	1,917	0,338	0,676
0,339	15	2	7	0,115	1,719	0,229	0,802
0,355	11	2	11	0,126	1,383	0,251	1,383
0,336	14	3	6	0,113	1,580	0,339	0,677
0,34	12	3	7	0,116	1,390	0,347	0,811
0,339	10	5	7	0,115	1,150	0,575	0,805
0,347	11	3	8	0,12	1,325	0,361	0,964
0,339	10	5	7	0,115	1,150	0,575	0,805
0,331	14	3	4	0,109	1,532	0,328	0,438
0,334	14	2	5	0,111	1,560	0,223	0,557
0,327	12	5	4	0,107	1,280	0,533	0,427
0,332	10	5	6	0,11	1,099	0,550	0,659
0,349	11	1	8	0,121	1,336	0,121	0,972
0,327	13	3	3	0,107	1,390	0,321	0,321
0,334	10	3	6	0,111	1,114	0,334	0,668
0,331	13	1	4	0,109	1,423	0,109	0,438
0,324	11	3	4	0,105	1,156	0,315	0,420
0,349	9	1	7	0,122	1,096	0,122	0,853
0,325	12	2	3	0,106	1,269	0,212	0,317
0,349	9	1	7	0,122	1,096	0,122	0,853

Tabel 4.36 Perhitungan Pusat *Cluster 3* Iterasi 2 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 3</i>	Dataset			μ_{3k}^2	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,325	11	2	4	0,106	1,164	0,212	0,423
0,349	9	1	7	0,122	1,096	0,122	0,853
0,349	9	1	7	0,122	1,096	0,122	0,853
0,326	13	1	2	0,107	1,385	0,107	0,213
0,327	10	2	5	0,107	1,068	0,214	0,534
0,329	12	1	4	0,108	1,302	0,108	0,434
0,391	5	2	9	0,153	0,765	0,306	1,376
0,368	4	2	10	0,136	0,543	0,271	1,356
0,338	5	3	7	0,114	0,570	0,342	0,799
0,394	6	1	9	0,155	0,930	0,155	1,395
0,338	5	3	7	0,114	0,570	0,342	0,799
0,367	4	1	10	0,135	0,539	0,135	1,348
0,358	3	2	10	0,128	0,385	0,256	1,282
0,37	4	2	9	0,137	0,549	0,274	1,234
0,409	6	1	8	0,167	1,004	0,167	1,338
0,338	5	3	7	0,114	0,570	0,342	0,799
0,355	3	2	9	0,126	0,379	0,253	1,137
0,363	4	2	8	0,132	0,528	0,264	1,057
0,379	6	0	8	0,144	0,862	0,000	1,149
0,402	6	1	7	0,162	0,969	0,162	1,131
0,219	5	3	6	0,048	0,240	0,144	0,288
0,358	3	1	10	0,128	0,385	0,128	1,282
0,363	4	2	8	0,132	0,528	0,264	1,057
0,367	5	2	7	0,135	0,675	0,270	0,944
0,367	5	2	7	0,135	0,675	0,270	0,944
0,245	5	2	6	0,06	0,300	0,120	0,360
0,346	3	2	8	0,12	0,360	0,240	0,959
0,356	3	1	9	0,127	0,380	0,127	1,139
0,245	5	2	6	0,06	0,300	0,120	0,360
0,346	3	2	8	0,12	0,360	0,240	0,959
0,346	3	2	8	0,12	0,360	0,240	0,959
0,245	5	2	6	0,06	0,300	0,120	0,360
0,371	5	0	8	0,137	0,687	0,000	1,099
0,313	2	4	6	0,098	0,196	0,392	0,587
0,319	1	5	6	0,101	0,101	0,507	0,609
0,331	0	4	8	0,11	0,000	0,439	0,878
0,294	3	4	5	0,087	0,260	0,346	0,433

Tabel 4.37 Perhitungan Pusat *Cluster* 3 Iterasi 2 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 3	Dataset			μ_{3k}^2	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,337	0	3	9	0,114	0,000	0,341	1,022
0,325	2	3	7	0,106	0,211	0,317	0,739
0,326	1	3	7	0,106	0,106	0,319	0,744
0,305	2	4	5	0,093	0,186	0,373	0,466
0,321	0	4	6	0,103	0,000	0,413	0,619
0,322	0	3	6	0,103	0,000	0,310	0,621
0,301	2	3	4	0,091	0,181	0,272	0,362
0,314	1	2	5	0,099	0,099	0,197	0,493
0,314	1	2	5	0,099	0,099	0,197	0,493
0,317	0	3	5	0,101	0,000	0,302	0,503
0,325	0	1	6	0,105	0,000	0,105	0,633
Jumlah				7,76	50,23	17,57	53,27
Pusat <i>Cluster</i>					6,474	2,265	6,866

Tabel di atas merupakan perhitungan untuk pusat *cluster* 3 pada iterasi kedua, dengan hasil yang didapatkan adalah V_{3j} ; X1, X2, X3; {6,474; 2,265; 6,866}. Sehingga didapatkan pusat *cluster* 3 untuk 3 *cluster* dengan 3 atribut sebagai berikut.

Tabel 4.38 Pusat *Cluster* Iterasi 2

PUSAT <i>CLUSTER</i>			
7,231	2,255	6,73	C1
5,583	2,511	6,435	C2
6,474	2,265	6,866	C3

3. Langkah 4: Menghitung nilai fungsi objektif

Tabel 4.39 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right)^{0,5}$	$\left(\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right)^{0,5}$	$\left(\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right)^{0,5}$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,124	0,097	0,113	17	3	6	11,989	12,714	12,637	37,34
0,129	0,091	0,115	15	2	7	7,83	8,126	8,341	24,297
0,14	0,073	0,126	11	2	11	4,566	3,695	4,733	12,994
0,129	0,093	0,113	14	3	6	6,056	6,62	6,539	19,214
0,139	0,083	0,116	12	3	7	3,241	3,446	3,601	10,288
0,135	0,086	0,115	10	5	7	2,057	2,249	2,292	6,598
0,147	0,073	0,12	11	3	8	2,407	2,328	2,688	7,422
0,135	0,086	0,115	10	5	7	2,057	2,249	2,292	6,598
0,124	0,101	0,109	14	3	4	6,658	7,764	7,156	21,578
0,127	0,096	0,111	14	2	5	6,229	6,994	6,708	19,932
0,12	0,107	0,107	12	5	4	4,542	5,68	4,932	15,154
0,129	0,096	0,11	10	5	6	2,027	2,483	2,271	6,78
0,149	0,07	0,121	11	1	8	2,591	2,402	2,839	7,833
0,121	0,106	0,107	13	3	3	5,767	7,106	6,208	19,08
0,146	0,081	0,111	10	3	6	1,275	1,615	1,529	4,419
0,126	0,099	0,109	13	1	4	5,328	6,243	5,738	17,309
0,124	0,105	0,105	11	3	4	2,761	3,712	3,072	9,545
0,174	0,055	0,122	9	1	7	0,829	0,785	0,974	2,588
0,121	0,107	0,106	12	2	3	4,454	5,675	4,819	14,948
0,174	0,055	0,122	9	1	7	0,829	0,785	0,974	2,588

Tabel 4.40 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{1j})^2\right]^{(u_{1i})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{2j})^2\right]^{(u_{2i})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{3j})^2\right]^{(u_{3i})^*}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,126	0,102	0,106	11	2	4	2,744	3,623	3,044	9,411
0,174	0,055	0,122	9	1	7	0,829	0,785	0,974	2,588
0,174	0,055	0,122	9	1	7	0,829	0,785	0,974	2,588
0,119	0,108	0,107	13	1	2	6,815	8,304	7,232	22,351
0,137	0,092	0,107	10	2	5	1,468	2,007	1,708	5,183
0,127	0,099	0,108	12	1	4	4,028	4,888	4,377	13,293
0,119	0,07	0,153	5	2	9	1,214	0,5	1,039	2,753
0,114	0,087	0,136	4	2	10	2,409	1,343	2,172	5,924
0,063	0,168	0,114	5	3	7	0,355	0,151	0,312	0,818
0,142	0,053	0,155	6	1	9	1,167	0,478	0,988	2,634
0,063	0,168	0,114	5	3	7	0,355	0,151	0,312	0,818
0,116	0,086	0,135	4	1	10	2,628	1,499	2,364	6,491
0,108	0,098	0,128	3	2	10	3,087	1,933	2,816	7,836
0,107	0,092	0,137	4	2	9	1,672	0,857	1,473	4,003
0,145	0,044	0,167	6	1	8	0,68	0,218	0,52	1,418
0,063	0,168	0,114	5	3	7	0,355	0,151	0,312	0,818
0,101	0,107	0,126	3	2	9	2,341	1,439	2,109	5,889
0,094	0,109	0,132	4	2	8	1,139	0,568	0,988	2,695
0,137	0,063	0,144	6	0	8	1,127	0,561	0,954	2,641
0,134	0,054	0,162	6	1	7	0,424	0,149	0,298	0,871
0,031	0,367	0,048	5	3	6	0,186	0,282	0,166	0,634
0,11	0,097	0,128	3	1	10	3,309	2,092	3,012	8,412

Tabel 4.41 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{1j})^2\right]^{(u_{1i})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{2j})^2\right]^{(u_{2i})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{3j})^2\right]^{(u_{3i})^*}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,094	0,109	0,132	4	2	8	1,139	0,568	0,988	2,695
0,072	0,132	0,135	5	2	7	0,37	0,122	0,305	0,797
0,072	0,132	0,135	5	2	7	0,37	0,122	0,305	0,797
0,038	0,313	0,06	5	2	6	0,212	0,247	0,18	0,64
0,092	0,123	0,12	3	2	8	1,801	1,152	1,61	4,563
0,104	0,103	0,127	3	1	9	2,568	1,604	2,307	6,478
0,038	0,313	0,06	5	2	6	0,212	0,247	0,18	0,64
0,092	0,123	0,12	3	2	8	1,801	1,152	1,61	4,563
0,092	0,123	0,12	3	2	8	1,801	1,152	1,61	4,563
0,038	0,313	0,06	5	2	6	0,212	0,247	0,18	0,64
0,118	0,081	0,137	5	0	8	1,381	0,741	1,18	3,302
0,08	0,163	0,098	2	4	6	2,481	2,488	2,327	7,296
0,087	0,15	0,101	1	5	6	4,073	4,096	3,876	12,045
0,094	0,131	0,11	0	4	8	5,374	4,681	5,073	15,129
0,071	0,193	0,087	3	4	5	1,702	2,111	1,607	5,42
0,098	0,122	0,114	0	3	9	5,686	4,649	5,34	15,675
0,084	0,148	0,106	2	3	7	2,356	1,986	2,171	6,513
0,088	0,142	0,106	1	3	7	3,482	3,062	3,245	9,789
0,078	0,172	0,093	2	4	5	2,611	2,949	2,471	8,031
0,089	0,145	0,103	0	4	6	4,966	4,866	4,71	14,543
0,089	0,145	0,103	0	3	6	4,74	4,57	4,47	13,781
0,078	0,177	0,091	2	3	4	2,751	3,355	2,606	8,712

Tabel 4.42 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 2 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{1j})^2\right]^{(p_{1k})^w}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{2j})^2\right]^{(p_{2k})^w}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{3j})^2\right]^{(p_{3k})^w}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1
0,084	0,157	0,099	1	2	5	3,525	3,653	3,306	10,485
0,084	0,157	0,099	1	2	5	3,525	3,653	3,306	10,485
0,087	0,15	0,101	0	3	5	4,877	5,018	4,623	14,518
0,092	0,139	0,105	0	1	6	4,981	4,67	4,669	14,32
FUNGSI OBJEKTIF (P2)									572,9940

Tabel di atas merupakan perhitungan fungsi objektif pada iterasi 2. Untuk menentukan nilai fungsi objektif dilakukan perhitungan antara jarak dengan pusat *cluster* dikali dengan kuadrat derajat keanggotaan. Nilai fungsi objektif yang didapat pada iterasi ke-2 adalah 572,9940.

4. Langkah 5: Menghitung matriks partisi

Tabel 4.43 Perhitungan Matriks Partisi Iterasi 2

L1	L2	L3	LT	$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,01	0,008	0,009	0,027	0,370	0,296	0,333
0,017	0,011	0,014	0,041	0,415	0,268	0,341
0,031	0,02	0,027	0,077	0,403	0,260	0,351
0,021	0,014	0,017	0,053	0,396	0,264	0,321
0,043	0,024	0,032	0,099	0,434	0,242	0,323
0,065	0,038	0,05	0,154	0,422	0,247	0,325
0,061	0,031	0,045	0,137	0,445	0,226	0,328
0,065	0,038	0,05	0,154	0,422	0,247	0,325
0,019	0,013	0,015	0,047	0,404	0,277	0,319
0,02	0,014	0,017	0,051	0,392	0,275	0,333
0,027	0,019	0,022	0,067	0,403	0,284	0,328
0,064	0,039	0,048	0,151	0,424	0,258	0,318
0,057	0,029	0,043	0,13	0,438	0,223	0,331
0,021	0,015	0,017	0,053	0,396	0,283	0,321
0,114	0,05	0,073	0,237	0,481	0,211	0,308
0,024	0,016	0,019	0,059	0,407	0,271	0,322
0,045	0,028	0,034	0,107	0,421	0,262	0,318
0,209	0,07	0,125	0,404	0,517	0,173	0,309
0,027	0,019	0,022	0,068	0,397	0,279	0,324
0,209	0,07	0,125	0,404	0,517	0,173	0,309
0,046	0,028	0,035	0,109	0,422	0,257	0,321
0,209	0,07	0,125	0,404	0,517	0,173	0,309
0,209	0,07	0,125	0,404	0,517	0,173	0,309
0,017	0,013	0,015	0,045	0,378	0,289	0,333
0,093	0,046	0,063	0,202	0,460	0,228	0,312
0,031	0,02	0,025	0,077	0,403	0,260	0,325
0,098	0,139	0,147	0,384	0,255	0,362	0,383
0,047	0,065	0,062	0,174	0,270	0,374	0,356
0,178	1,113	0,366	1,658	0,107	0,671	0,221
0,121	0,111	0,157	0,389	0,311	0,285	0,404
0,178	1,113	0,366	1,658	0,107	0,671	0,221

Tabel 4.44 Perhitungan Matriks Partisi Iterasi 2

L1	L2	L3	LT	$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,044	0,057	0,057	0,158	0,278	0,361	0,361
0,035	0,051	0,046	0,131	0,267	0,389	0,351
0,064	0,107	0,093	0,264	0,242	0,405	0,352
0,213	0,204	0,321	0,738	0,289	0,276	0,435
0,178	1,113	0,366	1,658	0,107	0,671	0,221
0,043	0,074	0,06	0,177	0,243	0,418	0,339
0,083	0,192	0,134	0,408	0,203	0,471	0,328
0,122	0,112	0,151	0,384	0,318	0,292	0,393
0,316	0,36	0,543	1,219	0,259	0,295	0,445
0,165	1,301	0,289	1,755	0,094	0,741	0,165
0,033	0,046	0,043	0,122	0,270	0,377	0,352
0,083	0,192	0,134	0,408	0,203	0,471	0,328
0,196	1,087	0,442	1,725	0,114	0,630	0,256
0,196	1,087	0,442	1,725	0,114	0,630	0,256
0,179	1,266	0,334	1,78	0,101	0,711	0,188
0,051	0,107	0,074	0,232	0,220	0,461	0,319
0,041	0,064	0,055	0,16	0,256	0,400	0,344
0,179	1,266	0,334	1,78	0,101	0,711	0,188
0,051	0,107	0,074	0,232	0,220	0,461	0,319
0,051	0,107	0,074	0,232	0,220	0,461	0,319
0,179	1,266	0,334	1,78	0,101	0,711	0,188
0,086	0,11	0,116	0,312	0,276	0,353	0,372
0,032	0,066	0,042	0,14	0,229	0,471	0,300
0,021	0,037	0,026	0,084	0,250	0,440	0,310
0,018	0,028	0,022	0,067	0,269	0,418	0,328
0,042	0,091	0,054	0,187	0,225	0,487	0,289
0,017	0,026	0,021	0,065	0,262	0,400	0,323
0,036	0,075	0,049	0,159	0,226	0,472	0,308
0,025	0,046	0,033	0,104	0,240	0,442	0,317
0,03	0,058	0,038	0,126	0,238	0,460	0,302
0,018	0,03	0,022	0,07	0,257	0,429	0,314
0,019	0,032	0,023	0,074	0,257	0,432	0,311
0,028	0,053	0,035	0,116	0,241	0,457	0,302
0,024	0,043	0,03	0,097	0,247	0,443	0,309
0,024	0,043	0,03	0,097	0,247	0,443	0,309
0,018	0,03	0,022	0,07	0,257	0,429	0,314
0,018	0,03	0,023	0,071	0,254	0,423	0,324

Menghitung perubahan matriks partisi ini dilakukan dengan menghitung jarak antara data dengan pusat *cluster* dan dipangkatkan dengan $-1/w-1$.

5. Langkah 6: memeriksa kondisi berhenti

1. Jika $(|P_t - P_{t-1}| < \varepsilon)$

$$P_2 = 572,9940$$

$$P_1 = 735,18300$$

$|P_2 - P_1| = |162.190316|$, P_2 masih lebih besar dari ε (0.0001) maka iterasi berlanjut.

Sampai pada iterasi terakhir yaitu iterasi ke-20 di dapatkan nilai $|P_{20} - P_{19}|$ lebih kecil dari ε (0.0001).

C. Iterasi 20 (terakhir)

Pada iterasi ke-20 nilai $|P_t - P_{t-1}| > \varepsilon$ maka iterasi dilanjutkan dengan nilai derajat keanggotaan baru.

1. Matriks partisi U

Tabel 4.45 Matriks Partisi Iterasi 20

No.	Nama Desa/Gampong	μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}
1	Ulee Jalan	0,789	0,081	0,13
2	Kampung Jawa Lama	0,848	0,054	0,098
3	Mon Geudong	0,499	0,144	0,357
4	Tumpok Teungoh	0,926	0,026	0,048
5	Keude Punteut	0,918	0,026	0,056
6	Kumbang Punteut	0,658	0,11	0,232
7	Ujong Blang	0,761	0,069	0,17
8	Blang Pulo	0,658	0,11	0,232
9	Cot Girek	0,917	0,031	0,051
10	Cut Mamplam	0,934	0,024	0,042
11	Paloh Batee	0,859	0,054	0,087
12	Padang Sakti	0,712	0,098	0,191
13	Kumbang Punteut	0,72	0,077	0,203
14	Jeuleukat	0,9	0,038	0,061
15	Alue Lim	0,819	0,054	0,128
16	Asan Kareung	0,916	0,03	0,054
17	Hagu Selatan	0,924	0,027	0,049
18	Hagu Teungoh	0,499	0,113	0,388
19	Rayeuk Kareung	0,897	0,039	0,064
20	Blang Pohroh	0,499	0,113	0,388

Tabel 4.46 Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)

No.	Nama Desa/Gampong	μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}
21	Lancang Garam	0,921	0,027	0,051
22	Mns Blang	0,499	0,113	0,388
23	Mns Mee	0,499	0,113	0,388
24	Panggoi	0,817	0,072	0,111
25	Cot Trieng	0,843	0,049	0,109
26	Mns Mesjid	0,917	0,029	0,053
27	Lhokseumawe	0,02	0,055	0,926
28	Mesjid Punteut	0,047	0,175	0,778
29	Keude Cunda	0,035	0,129	0,835
30	Mns Alue	0,054	0,082	0,864
31	Mesjid Meuraksa	0,035	0,129	0,835
32	Jambo Timu	0,051	0,171	0,778
33	Hagu Barat Laut	0,051	0,279	0,67
34	Teungoh	0,022	0,105	0,873
35	Kuala Meuraksa	0,039	0,061	0,9
36	Blang Weu Baroh	0,035	0,129	0,835
37	Alue Awe	0,034	0,265	0,701
38	Kuta Blang	0,01	0,058	0,933
39	Pusong Lama	0,075	0,107	0,818
40	Blang Punteut	0,056	0,087	0,857
41	Blang Panyang	0,067	0,248	0,684
42	Tunong	0,055	0,261	0,684
43	Mns Dayah	0,01	0,058	0,933
44	Meuria	0,015	0,049	0,936
45	Kampung Jawa Baru	0,015	0,049	0,936
46	Keude Aceh	0,054	0,182	0,764
47	Lhok Mon Puteh	0,025	0,301	0,674
48	Pusong Baru	0,038	0,243	0,719
49	Banda Masen	0,054	0,182	0,764
50	Ulee Blang Mane	0,025	0,301	0,674
51	Paya Punteut	0,025	0,301	0,674
52	Blang Naleung Mameh	0,054	0,182	0,764
53	Seuneubok	0,044	0,104	0,852
54	Manyang	0,012	0,915	0,073
55	Paya Bili	0,025	0,862	0,113
56	Blang Cut	0,031	0,799	0,17
57	Blang Teue	0,043	0,734	0,222
58	Blang Buloh	0,043	0,692	0,265
59	Ujong Pacu	0,011	0,881	0,108

Tabel 4.47 Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)

No.	Nama Desa/Gampong	μ_{1k}	μ_{2k}	μ_{3k}
60	Uteun Bayi	0,006	0,945	0,048
61	Batuphat Timur	0,022	0,872	0,106
62	Uteun Kot	0,016	0,912	0,073
63	Batuphat Barat	0,011	0,932	0,057
64	Mane Kareung	0,039	0,797	0,164
65	Blang Crum	0,019	0,882	0,099
66	Blang Weu Panjou	0,019	0,882	0,099
67	Paloh Punt	0,018	0,9	0,082
68	Baloy	0,033	0,79	0,177

Nilai μ_{ik} di dapat dari hasil perubahan matriks partisi pada langkah terakhir di iterasi ke-19.

2. Langkah 3: Menghitung pusat *cluster*

Tabel 4.48 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 20

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 1	Dataset			$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{1k})^2 \cdot X1$	$(\mu_{1k})^2 \cdot X2$	$(\mu_{1k})^2 \cdot X3$
	X1	X2	X3				
0,789	17	3	6	0,622	10,571	1,865	3,731
0,848	15	2	7	0,72	10,794	1,439	5,037
0,499	11	2	11	0,249	2,741	0,498	2,741
0,926	14	3	6	0,857	12	2,572	5,143
0,918	12	3	7	0,843	10,12	2,53	5,903
0,658	10	5	7	0,433	4,331	2,165	3,031
0,761	11	3	8	0,58	6,378	1,739	4,639
0,658	10	5	7	0,433	4,331	2,165	3,031
0,917	14	3	4	0,842	11,782	2,525	3,366
0,934	14	2	5	0,873	12,217	1,745	4,363
0,859	12	5	4	0,738	8,861	3,692	2,954
0,712	10	5	6	0,507	5,066	2,533	3,04
0,72	11	1	8	0,519	5,705	0,519	4,149
0,9	13	3	3	0,811	10,541	2,432	2,432
0,819	10	3	6	0,67	6,7	2,01	4,02
0,916	13	1	4	0,839	10,91	0,839	3,357
0,924	11	3	4	0,853	9,382	2,559	3,412
0,499	9	1	7	0,249	2,241	0,249	1,743

Tabel 4.49 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 1	Dataset			$(\mu_{ik})^2$	$(\mu_{ik})^2.X1$	$(\mu_{ik})^2.X2$	$(\mu_{ik})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,897	12	2	3	0,805	9,661	1,61	0,897
0,499	9	1	7	0,249	2,241	0,249	0,499
0,921	11	2	4	0,849	9,341	1,698	0,921
0,499	9	1	7	0,249	2,241	0,249	0,499
0,499	9	1	7	0,249	2,241	0,249	0,499
0,817	13	1	2	0,668	8,682	0,668	0,817
0,843	10	2	5	0,71	7,098	1,42	0,843
0,917	12	1	4	0,842	10,1	0,842	0,917
0,02	5	2	9	0	0,002	0,001	0,02
0,047	4	2	10	0,002	0,009	0,004	0,047
0,035	5	3	7	0,001	0,006	0,004	0,035
0,054	6	1	9	0,003	0,017	0,003	0,054
0,035	5	3	7	0,001	0,006	0,004	0,035
0,051	4	1	10	0,003	0,01	0,003	0,051
0,051	3	2	10	0,003	0,008	0,005	0,051
0,022	4	2	9	0	0,002	0,001	0,022
0,039	6	1	8	0,002	0,009	0,002	0,039
0,035	5	3	7	0,001	0,006	0,004	0,035
0,034	3	2	9	0,001	0,003	0,002	0,034
0,01	4	2	8	0	0	0	0,01
0,075	6	0	8	0,006	0,034	0	0,075
0,056	6	1	7	0,003	0,019	0,003	0,056
0,067	5	3	6	0,005	0,023	0,014	0,067
0,055	3	1	10	0,003	0,009	0,003	0,055
0,01	4	2	8	0	0	0	0,01
0,015	5	2	7	0	0,001	0	0,015
0,015	5	2	7	0	0,001	0	0,015
0,054	5	2	6	0,003	0,014	0,006	0,054
0,025	3	2	8	0,001	0,002	0,001	0,025
0,038	3	1	9	0,001	0,004	0,001	0,038
0,054	5	2	6	0,003	0,014	0,006	0,054
0,025	3	2	8	0,001	0,002	0,001	0,025
0,025	3	2	8	0,001	0,002	0,001	0,025
0,054	5	2	6	0,003	0,014	0,006	0,054
0,044	5	0	8	0,002	0,01	0	0,044
0,012	2	4	6	0	0	0,001	0,012

Tabel 4.50 Perhitungan Pusat *Cluster* 1 Iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 1	Dataset			$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{1k})^2.X1$	$(\mu_{1k})^2.X2$	$(\mu_{1k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,025	1	5	6	0,001	0,001	0,003	0,004
0,031	0	4	8	0,001	0	0,004	0,008
0,043	3	4	5	0,002	0,006	0,008	0,009
0,043	0	3	9	0,002	0	0,006	0,017
0,011	2	3	7	0	0	0	0,001
0,006	1	3	7	0	0	0	0
0,022	2	4	5	0	0,001	0,002	0,002
0,016	0	4	6	0	0	0,001	0,001
0,011	0	3	6	0	0	0	0,001
0,039	2	3	4	0,002	0,003	0,005	0,006
0,019	1	2	5	0	0	0,001	0,002
0,019	1	2	5	0	0	0,001	0,002
0,018	0	3	5	0	0	0,001	0,002
0,033	0	1	6	0,001	0	0,001	0,006
Jumlah				16,32	196,51	41,17	85,83
Pusat <i>Cluster</i>					7,231	2,255	6,730

Pada tabel 4.50 di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* pertama, maka hasil yang didapat adalah V_{1j} ; X1, X2, X3; {7,231; 2,555; 6,730}.

Tabel 4.51 Perhitungan Pusat *Cluster* 2 iterasi 20

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 2	Dataset			$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,081	17	3	6	0,007	0,112	0,02	0,039
0,054	15	2	7	0,003	0,044	0,006	0,02
0,144	11	2	11	0,021	0,228	0,041	0,228
0,026	14	3	6	0,001	0,01	0,002	0,004
0,026	12	3	7	0,001	0,008	0,002	0,005
0,11	10	5	7	0,012	0,12	0,06	0,084
0,069	11	3	8	0,005	0,052	0,014	0,038
0,11	10	5	7	0,012	0,12	0,06	0,084
0,031	14	3	4	0,001	0,014	0,003	0,004

Tabel 4.52 Perhitungan Pusat *Cluster 2* iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,024	14	2	5	0,001	0,008	0,001	0,003
0,054	12	5	4	0,003	0,035	0,015	0,012
0,098	10	5	6	0,01	0,095	0,048	0,057
0,077	11	1	8	0,006	0,065	0,006	0,048
0,038	13	3	3	0,001	0,019	0,004	0,004
0,054	10	3	6	0,003	0,029	0,009	0,017
0,03	13	1	4	0,001	0,012	0,001	0,004
0,027	11	3	4	0,001	0,008	0,002	0,003
0,113	9	1	7	0,013	0,115	0,013	0,09
0,039	12	2	3	0,001	0,018	0,003	0,004
0,113	9	1	7	0,013	0,115	0,013	0,09
0,027	11	2	4	0,001	0,008	0,001	0,003
0,113	9	1	7	0,013	0,115	0,013	0,09
0,113	9	1	7	0,013	0,115	0,013	0,09
0,072	13	1	2	0,005	0,067	0,005	0,01
0,049	10	2	5	0,002	0,024	0,005	0,012
0,029	12	1	4	0,001	0,01	0,001	0,003
0,055	5	2	9	0,003	0,015	0,006	0,027
0,175	4	2	10	0,031	0,123	0,061	0,306
0,129	5	3	7	0,017	0,084	0,05	0,117
0,082	6	1	9	0,007	0,04	0,007	0,061
0,129	5	3	7	0,017	0,084	0,05	0,117
0,171	4	1	10	0,029	0,117	0,029	0,293
0,279	3	2	10	0,078	0,233	0,155	0,777
0,105	4	2	9	0,011	0,044	0,022	0,099
0,061	6	1	8	0,004	0,022	0,004	0,03
0,129	5	3	7	0,017	0,084	0,05	0,117
0,265	3	2	9	0,07	0,21	0,14	0,631
0,058	4	2	8	0,003	0,013	0,007	0,027
0,107	6	0	8	0,012	0,069	0	0,092
0,087	6	1	7	0,008	0,045	0,008	0,053
0,248	5	3	6	0,062	0,308	0,185	0,37
0,261	3	1	10	0,068	0,205	0,068	0,684
0,058	4	2	8	0,003	0,013	0,007	0,027
0,049	5	2	7	0,002	0,012	0,005	0,017
0,049	5	2	7	0,002	0,012	0,005	0,017

Tabel 4.53 Perhitungan Pusat *Cluster 2* iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 2</i>	Dataset			$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{2k})^2.X1$	$(\mu_{2k})^2.X2$	$(\mu_{2k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,182	5	2	6	0,033	0,166	0,066	0,199
0,301	3	2	8	0,09	0,271	0,181	0,724
0,243	3	1	9	0,059	0,177	0,059	0,53
0,182	5	2	6	0,033	0,166	0,066	0,199
0,301	3	2	8	0,09	0,271	0,181	0,724
0,301	3	2	8	0,09	0,271	0,181	0,724
0,182	5	2	6	0,033	0,166	0,066	0,199
0,104	5	0	8	0,011	0,054	0	0,086
0,915	2	4	6	0,837	1,674	3,349	5,023
0,862	1	5	6	0,743	0,743	3,717	4,46
0,799	0	4	8	0,638	0	2,551	5,102
0,734	3	4	5	0,539	1,618	2,158	2,697
0,692	0	3	9	0,479	0	1,437	4,311
0,881	2	3	7	0,776	1,552	2,328	5,433
0,945	1	3	7	0,893	0,893	2,68	6,254
0,872	2	4	5	0,76	1,52	3,041	3,801
0,912	0	4	6	0,831	0	3,324	4,986
0,932	0	3	6	0,868	0	2,605	5,211
0,797	2	3	4	0,635	1,269	1,904	2,538
0,882	1	2	5	0,778	0,778	1,556	3,889
0,882	1	2	5	0,778	0,778	1,556	3,889
0,9	0	3	5	0,81	0	2,43	4,049
0,79	0	1	6	0,625	0	0,625	3,748
Jumlah				12,02	15,67	37,28	73,68
Pusat <i>Cluster</i>					5,583	2,511	6,435

Pada tabel 4.53 di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* untuk derajat keanggotaan pada *cluster* kedua pada iterasi 20, maka hasil yang didapat adalah V_{2j} ; X1, X2, X3; {65,583; 2,511; 6,435}.

Tabel 4.54 Perhitungan Pusat *Cluster 3* Iterasi 20

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 3</i>	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,13	17	3	6	0,017	0,289	0,051	0,102
0,098	15	2	7	0,01	0,144	0,019	0,067
0,357	11	2	11	0,127	1,4	0,255	1,4
0,048	14	3	6	0,002	0,032	0,007	0,014
0,056	12	3	7	0,003	0,037	0,009	0,022
0,232	10	5	7	0,054	0,539	0,269	0,377
0,17	11	3	8	0,029	0,317	0,086	0,23
0,232	10	5	7	0,054	0,539	0,269	0,377
0,051	14	3	4	0,003	0,037	0,008	0,011
0,042	14	2	5	0,002	0,025	0,004	0,009
0,087	12	5	4	0,007	0,09	0,037	0,03
0,191	10	5	6	0,036	0,364	0,182	0,218
0,203	11	1	8	0,041	0,452	0,041	0,329
0,061	13	3	3	0,004	0,049	0,011	0,011
0,128	10	3	6	0,016	0,163	0,049	0,098
0,054	13	1	4	0,003	0,037	0,003	0,011
0,049	11	3	4	0,002	0,027	0,007	0,01
0,388	9	1	7	0,15	1,353	0,15	1,052
0,064	12	2	3	0,004	0,05	0,008	0,012
0,388	9	1	7	0,15	1,353	0,15	1,052
0,051	11	2	4	0,003	0,029	0,005	0,01
0,388	9	1	7	0,15	1,353	0,15	1,052
0,388	9	1	7	0,15	1,353	0,15	1,052
0,111	13	1	2	0,012	0,161	0,012	0,025
0,109	10	2	5	0,012	0,118	0,024	0,059
0,053	12	1	4	0,003	0,034	0,003	0,011
0,926	5	2	9	0,857	4,285	1,714	7,713
0,778	4	2	10	0,605	2,421	1,211	6,053
0,835	5	3	7	0,698	3,489	2,093	4,884
0,864	6	1	9	0,746	4,478	0,746	6,717
0,835	5	3	7	0,698	3,489	2,093	4,884
0,778	4	1	10	0,605	2,42	0,605	6,051
0,67	3	2	10	0,45	1,349	0,899	4,495
0,873	4	2	9	0,762	3,048	1,524	6,858
0,9	6	1	8	0,809	4,856	0,809	6,475

Tabel 4.55 Perhitungan Pusat *Cluster 3* Iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster 3</i>	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,835	5	3	7	0,698	3,489	2,093	4,884
0,701	3	2	9	0,492	1,475	0,983	4,424
0,933	4	2	8	0,87	3,481	1,741	6,962
0,818	6	0	8	0,669	4,012	0	5,349
0,857	6	1	7	0,734	4,403	0,734	5,137
0,684	5	3	6	0,468	2,342	1,405	2,81
0,684	3	1	10	0,468	1,403	0,468	4,677
0,933	4	2	8	0,87	3,481	1,741	6,962
0,936	5	2	7	0,876	4,382	1,753	6,135
0,936	5	2	7	0,876	4,382	1,753	6,135
0,764	5	2	6	0,584	2,918	1,167	3,501
0,674	3	2	8	0,454	1,362	0,908	3,631
0,719	3	1	9	0,517	1,55	0,517	4,65
0,764	5	2	6	0,584	2,918	1,167	3,501
0,674	3	2	8	0,454	1,362	0,908	3,631
0,674	3	2	8	0,454	1,362	0,908	3,631
0,764	5	2	6	0,584	2,918	1,167	3,501
0,852	5	0	8	0,726	3,631	0	5,81
0,073	2	4	6	0,005	0,011	0,022	0,032
0,113	1	5	6	0,013	0,013	0,064	0,076
0,17	0	4	8	0,029	0	0,116	0,232
0,222	3	4	5	0,049	0,148	0,197	0,247
0,265	0	3	9	0,07	0	0,21	0,631
0,108	2	3	7	0,012	0,024	0,035	0,082
0,048	1	3	7	0,002	0,002	0,007	0,016
0,106	2	4	5	0,011	0,023	0,045	0,057
0,073	0	4	6	0,005	0	0,021	0,032
0,057	0	3	6	0,003	0	0,01	0,02
0,164	2	3	4	0,027	0,054	0,081	0,108
0,099	1	2	5	0,01	0,01	0,02	0,049

Tabel 4.56 Perhitungan Pusat *Cluster* 3 Iterasi 20 (lanjutan)

Derajat Keanggotaan pada <i>Cluster</i> 3	Dataset			$(\mu_{3k})^2$	$(\mu_{3k})^2.X1$	$(\mu_{3k})^2.X2$	$(\mu_{3k})^2.X3$
	X1	X2	X3				
0,099	1	2	5	0,01	0,01	0,02	0,049
0,082	0	3	5	0,007	0	0,02	0,033
0,177	0	1	6	0,031	0	0,031	0,188
Jumlah				18,94	91,35	33,97	148,95
Pusat <i>Cluster</i>					6,474	2,265	6,866

Pada tabel perhitungan *cluster* 3 iterasi 20 di atas dilakukan perhitungan pusat *cluster* diperoleh hasil untuk *cluster* V_{3j} adalah V_{3j} ; X1, X2, X3; {6,474; 2,265; 6,866}. Sehingga didapatkan pusat *cluster* untuk 3 *cluster* dengan 3 atribut adalah sebagai berikut:

Tabel 4.57 Pusat *Cluster* Iterasi 20

Pusat <i>Cluster</i> 20			
C1:	7,231	2,255	6,73
C2:	5,583	2,511	6,435
C3:	6,474	2,265	6,866

3. Langkah 4: Menghitung nilai fungsi objektif

Tabel 4.58 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{1j})^2\right]^{(s_{20})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{2j})^2\right]^{(s_{20})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{3j})^2\right]^{(s_{20})^*}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,622	0,007	0,017	17	3	6	15,752	1,619	2,605	19,976
0,72	0,003	0,01	15	2	7	8,661	0,55	0,999	10,21
0,249	0,021	0,127	11	2	11	8,55	2,467	6,112	17,129
0,857	0,001	0,002	14	3	6	3,942	0,112	0,203	4,258
0,843	0,001	0,003	12	3	7	2,745	0,078	0,167	2,99
0,433	0,012	0,054	10	5	7	5,777	0,964	2,039	8,78
0,58	0,005	0,029	11	3	8	5,116	0,463	1,14	6,719
0,433	0,012	0,054	10	5	7	5,777	0,964	2,039	8,78
0,842	0,001	0,003	14	3	4	4,747	0,161	0,266	5,174
0,873	0,001	0,002	14	2	5	3,636	0,092	0,164	3,892
0,738	0,003	0,007	12	5	4	5,704	0,359	0,574	6,638
0,507	0,01	0,036	10	5	6	5,502	0,754	1,474	7,731
0,519	0,006	0,041	11	1	8	5,661	0,607	1,594	7,862
0,811	0,001	0,004	13	3	3	5,068	0,216	0,344	5,628
0,67	0,003	0,016	10	3	6	3,319	0,217	0,519	4,055
0,839	0,001	0,003	13	1	4	4,047	0,134	0,237	4,418
0,853	0,001	0,002	11	3	4	2,479	0,073	0,132	2,684
0,249	0,013	0,15	9	1	7	3,64	0,826	2,829	7,295
0,805	0,001	0,004	12	2	3	4,335	0,186	0,31	4,832
0,249	0,013	0,15	9	1	7	3,64	0,826	2,829	7,295

Tabel 4.59 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i1})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i2})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i3})^*}\right)$	
$(\mu_{1k})^2$	$(\mu_{2k})^2$	$(\mu_{3k})^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0,849	0,001	0,003	11	2	4	2,508	0,074	0,139	2,721
0,249	0,013	0,15	9	1	7	3,64	0,826	2,829	7,295
0,249	0,013	0,15	9	1	7	3,64	0,826	2,829	7,295
0,668	0,005	0,012	13	1	2	9,259	0,811	1,26	11,33
0,71	0,002	0,012	10	2	5	3,209	0,186	0,414	3,809
0,842	0,001	0,003	12	1	4	3,292	0,104	0,192	3,588
0	0,003	0,857	5	2	9	0,025	0,069	1,166	1,259
0,002	0,031	0,605	4	2	10	0,193	0,719	3,193	4,105
0,001	0,017	0,698	5	3	7	0,066	0,242	1,56	1,868
0,003	0,007	0,746	6	1	9	0,154	0,234	2,464	2,852
0,001	0,017	0,698	5	3	7	0,066	0,242	1,56	1,868
0,003	0,029	0,605	4	1	10	0,233	0,781	3,547	4,561
0,003	0,078	0,45	3	2	10	0,27	1,482	3,561	5,313
0	0,011	0,762	4	2	9	0,039	0,184	1,529	1,752
0,002	0,004	0,809	6	1	8	0,072	0,111	1,645	1,828
0,001	0,017	0,698	5	3	7	0,066	0,242	1,56	1,868
0,001	0,07	0,492	3	2	9	0,111	0,865	2,287	3,264
0	0,003	0,87	4	2	8	0,007	0,04	0,642	0,689
0,006	0,012	0,669	6	0	8	0,283	0,406	3,089	3,778
0,003	0,008	0,734	6	1	7	0,134	0,206	2,029	2,368
0,005	0,062	0,468	5	3	6	0,229	0,844	2,327	3,399
0,003	0,068	0,468	3	1	10	0,318	1,523	3,98	5,821

Tabel 4.60 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i1})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i2})^*}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - v_{ij})^2\right]^{(p_{i3})^*}\right)$	
$(\mu 1k)^2$	$(\mu 2k)^2$	$(\mu 3k)^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0	0,003	0,87	4	2	8	0,007	0,04	0,642	0,689
0	0,002	0,876	5	2	7	0,011	0,038	0,722	0,771
0	0,002	0,876	5	2	7	0,011	0,038	0,722	0,771
0,003	0,033	0,584	5	2	6	0,146	0,495	2,075	2,716
0,001	0,09	0,454	3	2	8	0,058	0,687	1,536	2,281
0,001	0,059	0,517	3	1	9	0,145	0,915	2,708	3,768
0,003	0,033	0,584	5	2	6	0,146	0,495	2,075	2,716
0,001	0,09	0,454	3	2	8	0,058	0,687	1,536	2,281
0,001	0,09	0,454	3	2	8	0,058	0,687	1,536	2,281
0,003	0,033	0,584	5	2	6	0,146	0,495	2,075	2,716
0,002	0,011	0,726	5	0	8	0,122	0,289	2,372	2,784
0	0,837	0,005	2	4	6	0,014	1,097	0,088	1,199
0,001	0,743	0,013	1	5	6	0,08	2,762	0,362	3,204
0,001	0,638	0,029	0	4	8	0,149	3,833	0,817	4,798
0,002	0,539	0,049	3	4	5	0,158	2,676	0,81	3,644
0,002	0,479	0,07	0	3	9	0,298	4,767	1,822	6,887
0	0,776	0,012	2	3	7	0,012	0,973	0,12	1,105
0	0,893	0,002	1	3	7	0,005	0,769	0,039	0,814
0	0,76	0,011	2	4	5	0,049	1,952	0,238	2,239
0	0,831	0,005	0	4	6	0,036	2,098	0,168	2,301
0	0,868	0,003	0	3	6	0,018	1,499	0,092	1,609
0,002	0,635	0,027	2	3	4	0,156	3,19	0,659	4,005

Tabel 4.61 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 20 (lanjutan)

Kuadrat Derajat Keanggotaan Data-i			Dataset			$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{1j})^2\right]^{(p_{20})}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{2j})^2\right]^{(p_{20})}\right)$	$\left(\left[\sum_{j=1}^n (x_j - v_{3j})^2\right]^{(p_{20})}\right)$	
$(\mu 1k)^2$	$(\mu 2k)^2$	$(\mu 3k)^2$	X1	X2	X3	L1	L2	L3	Total
0	0,778	0,01	1	2	5	0,042	2,006	0,226	2,274
0	0,778	0,01	1	2	5	0,042	2,006	0,226	2,274
0	0,81	0,007	0	3	5	0,05	2,417	0,219	2,685
0,001	0,625	0,031	0	1	6	0,159	3,829	0,857	4,844
FUNGSI OBJEKTIF (P20)									296,63300

Tabel di atas merupakan perhitungan fungsi objektif pada iterasi 20. Untuk menentukan nilai fungsi objektif dilakukan antara jarak data dengan pusat *cluster* dikali dengan kuadrat derajat keanggotaan. Sehingga didapatkan nilai fungsi objektif untuk iterasi ke-20 adalah 296,63300.

4. Langkah 5: Menghitung perubahan matriks partisi

Tabel 4.62 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20

L1	L2	L3	LT	$(\mu_{ik})^2$	$(\mu_{ik})^2$	$(\mu_{ik})^2$
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,039	0,004	0,007	0,05	0,780	0,080	0,140
0,083	0,005	0,01	0,098	0,847	0,051	0,102
0,029	0,008	0,021	0,058	0,500	0,138	0,362
0,217	0,006	0,011	0,235	0,923	0,026	0,047
0,307	0,009	0,019	0,334	0,919	0,027	0,057
0,075	0,013	0,026	0,114	0,658	0,114	0,228
0,113	0,01	0,025	0,149	0,758	0,067	0,168
0,075	0,013	0,026	0,114	0,658	0,114	0,228
0,177	0,006	0,01	0,193	0,917	0,031	0,052
0,24	0,006	0,011	0,257	0,934	0,023	0,043
0,129	0,008	0,013	0,151	0,854	0,053	0,086
0,092	0,013	0,025	0,129	0,713	0,101	0,194
0,092	0,01	0,026	0,127	0,724	0,079	0,205
0,16	0,007	0,011	0,178	0,899	0,039	0,062
0,202	0,013	0,032	0,247	0,818	0,053	0,130
0,207	0,007	0,012	0,226	0,916	0,031	0,053
0,344	0,01	0,018	0,373	0,922	0,027	0,048
0,068	0,016	0,053	0,137	0,496	0,117	0,387
0,186	0,008	0,013	0,207	0,899	0,039	0,063
0,068	0,016	0,053	0,137	0,496	0,117	0,387
0,339	0,01	0,019	0,367	0,924	0,027	0,052
0,068	0,016	0,053	0,137	0,496	0,117	0,387
0,068	0,016	0,053	0,137	0,496	0,117	0,387
0,072	0,006	0,01	0,088	0,818	0,068	0,114
0,221	0,013	0,029	0,263	0,840	0,049	0,110
0,256	0,008	0,015	0,279	0,918	0,029	0,054
0,016	0,043	0,735	0,794	0,020	0,054	0,926
0,011	0,043	0,19	0,244	0,045	0,176	0,779
0,019	0,069	0,447	0,535	0,036	0,129	0,836

Tabel 4.63 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)

L1	L2	L3	LT	$(\mu_{lk})^2$	$(\mu_{lk})^2$	$(\mu_{lk})^2$
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,019	0,029	0,303	0,351	0,054	0,083	0,863
0,019	0,069	0,447	0,535	0,036	0,129	0,836
0,011	0,037	0,171	0,219	0,050	0,169	0,781
0,01	0,052	0,126	0,188	0,053	0,277	0,670
0,013	0,06	0,498	0,571	0,023	0,105	0,872
0,022	0,033	0,492	0,547	0,040	0,060	0,899
0,019	0,069	0,447	0,535	0,036	0,129	0,836
0,01	0,081	0,215	0,306	0,033	0,265	0,703
0,014	0,083	1,354	1,452	0,010	0,057	0,933
0,02	0,028	0,216	0,265	0,075	0,106	0,815
0,024	0,037	0,362	0,422	0,057	0,088	0,858
0,02	0,073	0,201	0,294	0,068	0,248	0,684
0,009	0,045	0,118	0,172	0,052	0,262	0,686
0,014	0,083	1,354	1,452	0,010	0,057	0,933
0,019	0,064	1,214	1,297	0,015	0,049	0,936
0,019	0,064	1,214	1,297	0,015	0,049	0,936
0,02	0,067	0,281	0,368	0,054	0,182	0,764
0,011	0,132	0,295	0,438	0,025	0,301	0,674
0,01	0,064	0,191	0,265	0,038	0,242	0,721
0,02	0,067	0,281	0,368	0,054	0,182	0,764
0,011	0,132	0,295	0,438	0,025	0,301	0,674
0,011	0,132	0,295	0,438	0,025	0,301	0,674
0,02	0,067	0,281	0,368	0,054	0,182	0,764
0,016	0,037	0,306	0,359	0,045	0,103	0,852
0,01	0,763	0,061	0,834	0,012	0,915	0,073
0,008	0,269	0,035	0,312	0,026	0,862	0,112
0,006	0,166	0,036	0,208	0,029	0,798	0,173
0,012	0,202	0,061	0,274	0,044	0,737	0,223
0,006	0,1	0,038	0,145	0,041	0,690	0,262
0,01	0,797	0,098	0,905	0,011	0,881	0,108
0,008	1,161	0,059	1,229	0,007	0,945	0,048
0,01	0,389	0,048	0,447	0,022	0,870	0,107
0,007	0,396	0,032	0,435	0,016	0,910	0,074
0,007	0,579	0,035	0,622	0,011	0,931	0,056
0,01	0,199	0,041	0,25	0,040	0,796	0,164
0,008	0,388	0,044	0,44	0,018	0,882	0,100
0,008	0,388	0,044	0,44	0,018	0,882	0,100
0,007	0,335	0,03	0,372	0,019	0,901	0,081

Tabel 4.64 Perubahan Matriks Partisi Iterasi 20 (lanjutan)

L1	L2	L3	LT	$(\mu_{lk})^2$	$(\mu_{lk})^2$	$(\mu_{lk})^2$
				L1/LT	L2/LT	L3/LT
0,007	0,163	0,037	0,206	0,034	0,791	0,180

Menghitung perubahan matriks partisi ini dilakukan dengan menghitung jarak antara data dengan pusat *cluster* dan dipangkatkan dengan $-1/w-1$.

5. Langkah 6: Memeriksa kondisi berhenti

Jika $(|P_t - P_{t-1}| < \varepsilon)$

$$P_{20} = 296.63101555136$$

$$P_{19} = 296.6310887555$$

$|P_{20} - P_{19}| = |0,00007.3204134366733|$, P_{20} lebih kecil dari ε (0.0001) maka iterasi selesai. Sehingga didapatkan hasil klasterisasi sebagai berikut:

Tabel 4.65 Hasil *Cluster*

No.	Nama	Derajat keanggotaan pada <i>cluster</i>			<i>Cluster</i> yang dipilih	<i>Cluster</i>
		C1	C2	C3		
1	Ulee Jalan	0.789	0.081	0.13	0.789	C1
2	Kampung Jawa Lama	0.848	0.054	0.098	0.848	C1
3	Mon Geudong	0.499	0.144	0.357	0.499	C1
4	Tumpok Teungoh	0.926	0.026	0.048	0.926	C1
5	Keude Punteut	0.918	0.026	0.056	0.918	C1
6	Kumbang Punteut	0.658	0.11	0.232	0.658	C1
7	Ujong Blang	0.761	0.069	0.17	0.761	C1
8	Blang Pulo	0.658	0.11	0.232	0.658	C1
9	Cot Girek	0.917	0.031	0.051	0.917	C1
10	Cut Mamplam	0.934	0.024	0.042	0.934	C1
11	Paloh Batee	0.859	0.054	0.087	0.859	C1
12	Padang Sakti	0.712	0.098	0.191	0.712	C1
13	Kumbang Punteut	0.72	0.077	0.203	0.72	C1
14	Jeuleukat	0.9	0.038	0.061	0.9	C1
15	Alue Lim	0.819	0.054	0.128	0.819	C1
16	Asan Kareung	0.916	0.03	0.054	0.916	C1
17	Hagu Selatan	0.924	0.027	0.049	0.924	C1
18	Hagu Teungoh	0.499	0.113	0.388	0.499	C1
19	Rayeuk Kareung	0.897	0.039	0.064	0.897	C1

Tabel 4.66 Hasil *Cluster* (lanjutan)

No.	Nama	Derajat keanggotaan pada <i>cluster</i>			<i>Cluster</i> yang dipilih	<i>Cluster</i>
		C1	C2	C3		
20	Blang Pohroh	0.499	0.113	0.388	0.499	C1
21	Lancang Garam	0.921	0.027	0.051	0.921	C1
22	Mns Blang	0.499	0.113	0.388	0.499	C1
23	Mns Mee	0.499	0.113	0.388	0.499	C1
24	Panggoi	0.817	0.072	0.111	0.817	C1
25	Cot Trieng	0.843	0.049	0.109	0.843	C1
26	Mns Mesjid	0.917	0.029	0.053	0.917	C1
27	Lhokseumawe	0.02	0.055	0.926	0.926	C3
28	Mesjid Punteut	0.047	0.175	0.778	0.778	C3
29	Keude Cunda	0.035	0.129	0.835	0.835	C3
30	Mns Alue	0.054	0.082	0.864	0.864	C3
31	Mesjid Meuraksa	0.035	0.129	0.835	0.835	C3
32	Jambo Timu	0.051	0.171	0.778	0.778	C3
33	Hagu Barat Laut	0.051	0.279	0.67	0.67	C3
34	Teungoh	0.022	0.105	0.873	0.873	C3
35	Kuala Meuraksa	0.039	0.061	0.9	0.9	C3
36	Blang Weu Baroh	0.035	0.129	0.835	0.835	C3
37	Alue Awe	0.034	0.265	0.701	0.701	C3
38	Kuta Blang	0.01	0.058	0.933	0.933	C3
39	Pusong Lama	0.075	0.107	0.818	0.818	C3
40	Blang Punteut	0.056	0.087	0.857	0.857	C3
41	Blang Panyang	0.067	0.248	0.684	0.684	C3
42	Tunong	0.055	0.261	0.684	0.684	C3
43	Mns Dayah	0.01	0.058	0.933	0.933	C3
44	Meuria	0.015	0.049	0.936	0.936	C3
45	Kampung Jawa Baru	0.015	0.049	0.936	0.936	C3
46	Keude Aceh	0.054	0.182	0.764	0.764	C3
47	Lhok Mon Puteh	0.025	0.301	0.674	0.674	C3
48	Pusong Baru	0.038	0.243	0.719	0.719	C3
49	Banda Masen	0.054	0.182	0.764	0.764	C3
50	Ulee Blang Mane	0.025	0.301	0.674	0.674	C3
51	Paya Punteut	0.025	0.301	0.674	0.674	C3
52	Blang Naleung Mameh	0.054	0.182	0.764	0.764	C3
53	Seuneubok	0.044	0.104	0.852	0.852	C3
54	Manyang	0.012	0.915	0.073	0,915	C2
55	Paya Bili	0.025	0.862	0.113	0,539	C2

Tabel 4.67 Hasil *Cluster* (lanjutan)

No.	Nama	Derajat keanggotaan pada <i>cluster</i>			<i>Cluster</i> yang dipilih	<i>Cluster</i>
		C1	C2	C3		
56	Blang Cut	0.031	0.799	0.17	0.799	C2
57	Blang Teue	0.043	0.734	0.222	0.734	C2
58	Blang Buloh	0.043	0.692	0.265	0.692	C2
59	Ujong Pacu	0.011	0.881	0.108	0.881	C2
60	Uteun Bayi	0.006	0.945	0.048	0.945	C2
61	Batuphat Timur	0.022	0.872	0.106	0.872	C2
62	Uteun Kot	0.016	0.912	0.073	0.912	C2
63	Batuphat Barat	0.011	0.932	0.057	0.932	C2
64	Mane Kareung	0.039	0.797	0.164	0.797	C2
65	Blang Crum	0.019	0.882	0.099	0.882	C2
66	Blang Weu Panjou	0.019	0.882	0.099	0.882	C2
67	Paloh Punti	0.018	0.9	0.082	0.9	C2
68	Baloy	0.033	0.79	0.177	0.79	C2

Berdasarkan tabel 4.67 di atas, terdapat 26 desa/gampong bergabung ke dalam *cluster* 1, 15 desa/gampong pada *cluster* 2 dan 27 desa/gampong pada *cluster* 3. Hasil tersebut ditentukan berdasarkan nilai sedang antara derajat keanggotaan pada *cluster* 1, *cluster* 2 dan *cluster* 3.

Adapun daftar desa/gampong yang bergabung ke dalam *cluster* 1, *cluster* 2 dan *cluster* 3 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.68 Hasil *Clustering* Desa/Gampong di Kota Lhokseumawe

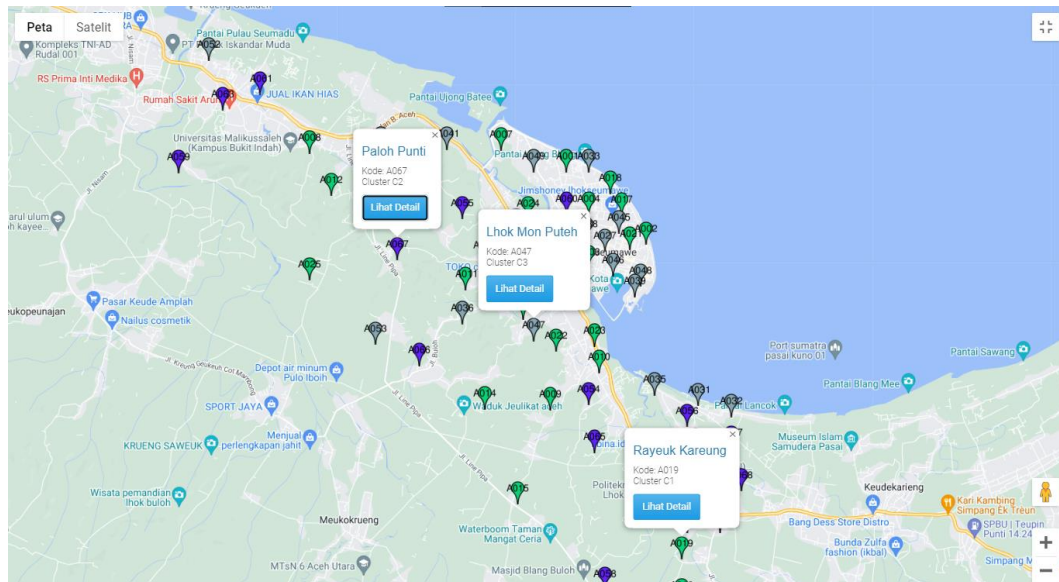
No.	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3
1.	Ulee Jalan	Banda Masen	Lhokseumawe
2.	Kampung Jawa Lama	Manyang	Mesjid Punteut
3.	Mon Geudong	Blang Cut	Keude Cunda
4.	Tumpok Teungoh	Blang Teue	Mns Alue
5.	Keude Punteut	Blang Buloh	Mesjid Meuraksa
6.	Kumbang Punteut	Ujong Pacu	Jambo Timu
7.	Ujong Blang	Uteun Bayi	Hagu Barat Laut
8.	Blang Pulo	Batuphat Timur	Teungoh
9.	Cot Girek	Uteun Kot	Kuala Meuraksa
10.	Cut Mamplam	Batuphat Barat	Blang Weu Baroh

Tabel 4.69 Hasil *Clustering* Desa/Gampong di Kota Lhokseumawe (lanjutan)

No.	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
11.	Paloh Batee	Mane Kareung	Alue Awe
12.	Padang Sakti	Blang Crum	Kuta Blang
13.	Mon Geudong	Blang Weu Panjou	Pusong Lama
14.	Jeuleukat	Paloh Puntti	Blang Punteut
15.	Alue Lim	Baloy	Blang Panyang
16.	Asan Kareung		Tunong
17.	Hagu Selatan		Mns Dayah
18.	Hagu Teungoh		Meuria
19.	Rayeuk Kareung		Kampung Jawa Baru
20.	Blang Pohroh		Keude Aceh
21.	Lancang Garam		Lhok Mon Puteh
22.	Mns Blang		Pusong Baru
23.	Mns Mee		Banda Masen
24.	Panggoi		Ulee Blang Mane
25.	Cot Trieng		Paya Punteut
26.	Mns Mesjid		Blang Naleung Mameh
27.			Seuneubok
28.			
29.			
30.			

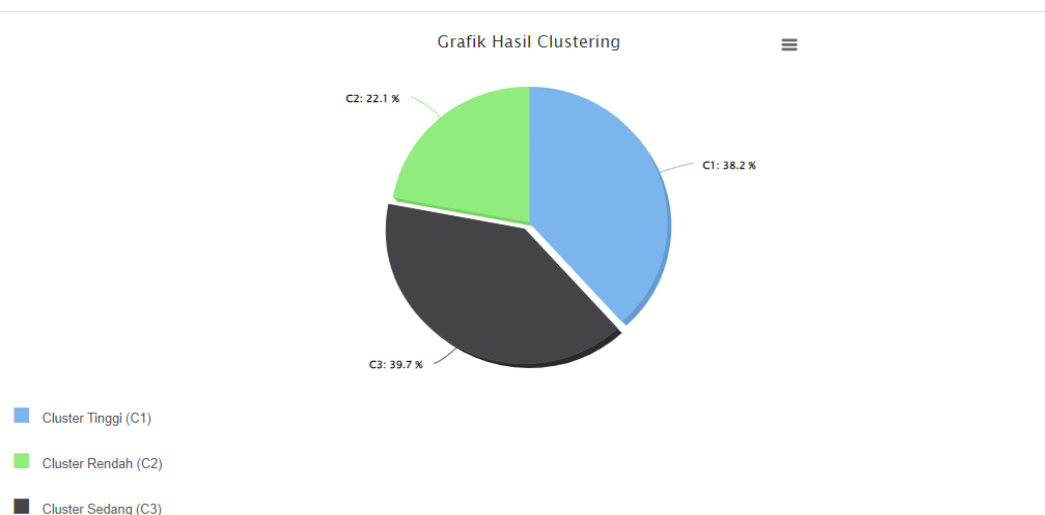
Berdasarkan tabel 4.69 diatas di peroleh hasil bahwa *cluster* dengan tingkat paling rendah terdiri dari 15 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu, Banda Masen, Manyang, Blang Cut, Blang Teue, Blang Buloh, Ujong Pacu, Uteun Bayi, Batuphat Timur, Uteun Kot, Batuphat Barat, Mane Kareung, Blang Crum, Blang Weu Panjou, Paloh Puntti, Baloy. *Cluster 3* adalah *cluster* dengan tingkat sedang terdiri dari 27 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu Lhokseumawe, Mesjid Punteut, Keude Cunda, Mns Alue, Mesjid Meuraksa, Jambo Timu, Hagu Barat Laut, Teungoh, Kuala Meuraksa, Blang Weu Baroh, Alue Awe, Kuta Blang, Pusong Lama, Blang Punteut, Blang Panyang, Tunong, Mns Dayah, Meuria, Kampung Jawa Baru, Keude Aceh, Lhok Mon Puteh, Pusong Baru, Banda Masen, Ulee Blang Mane, Paya Punteut, Blang Naleung Mameh, Seuneubok. Kemudian Ulee Jalan, Kampung Jawa Lama, Mon Geudong, Tumpok Teungoh, Keude Punteut, Kumbang Punteut, Ujong Blang, Blang Pulo, Cot Girek, Cut Mamplam,

Paloh Batee, Padang Sakti, Mon Geudong, Jeuleukat, Alue Lim, Asan Kareung, Hagu Selatan, Hagu Teungoh, Rayeuk Kareung, Blang Pohroh, Lancang Garam, Mns Blang, Mns Mee, Panggoi, Cot Trieng, Mns Mesjid sebagai *cluster* 1 yaitu dengan tingkat desa/gampong pengguna kredit/*leasing* terbanyak di Kota Lhokseumawe. Berikut adalah hasil klasterisasi jika disajikan dalam bentuk seperti *maps* berikut ini.



Gambar 4.1. Peta Penyebaran *Clustering* desa/gampong di kota Lhokseumawe

Gambar di atas menunjukkan bahwa titik poin merupakan titik wilayah desa/gampong yang telah di klasterisasi di mana *cluster* 1 merupakan *cluster* tinggi ditunjukkan dengan titik poin berwarna Hijau. *Cluster* 2 merupakan *cluster* rendah ditunjukkan dengan titik poin berwarna biru. *Cluster* 3 merupakan *cluster* sedang ditunjukkan dengan titik poin berwarna abu-abu.



Gambar 4.2 Grafik Lingkaran Hasil *Clustering*

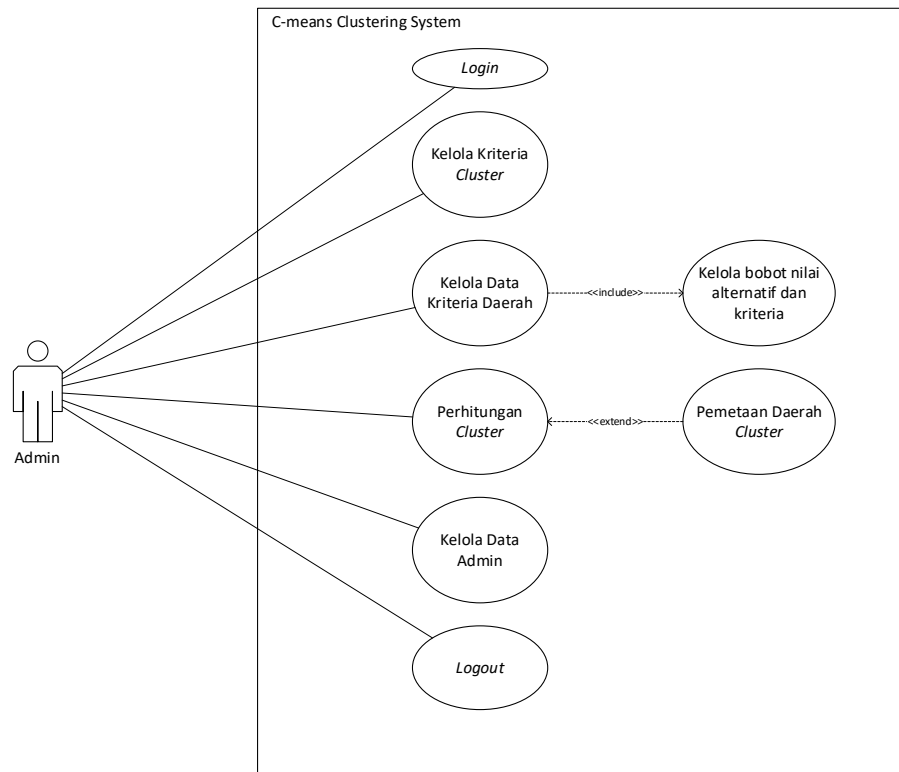
Gambar diatas menunjukkan Grafik dari hasil *clustering* ditunjukkan dalam bentuk grafik lingkaran dimana *cluster* 1 berada pada persentase sebesar 38,2%. *Cluster* 3 berada pada persentase sebesar 39,% dan *Cluster* 2 berada pada persentase sebesar 22,1%.

4.1.5 Manajemen *Basic Model*

Sistem ini dibangun dengan model perancangan *Unfied Modelling language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana cara kerja sistem. Kemudian desain perancangan ini nantinya akan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman.

4.1.5.1 *Usecase diagram*

Usecase diagram diharapkan dapat menggambarkan fungsionalitas dari sebuah sistem. *Usecase diagram* terdiri dari sebuah aktor dan interaksi yang dilakukannya, aktor tersebut dapat berupa manusia, perangkat keras, sistem lain, ataupun yang berinteraksi dengan sistem (Kurniawan, 2020). *Usecase diagram* membantu memudahkan dalam menyusun *requirement* sebuah sistem dan merancang *test case* untuk semua *features* yang ada pada sistem yang dibangun.



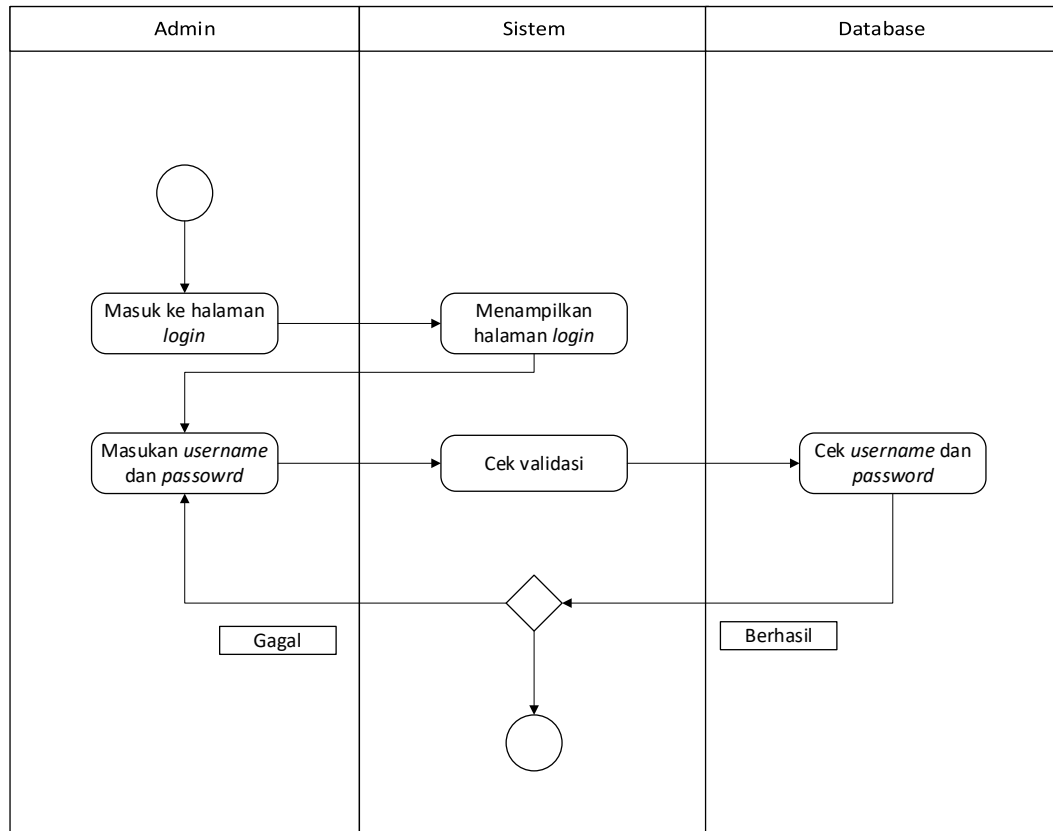
Gambar 4.3 *Usecase Diagram*

Usecase di atas menggambarkan semua tindakan yang dilakukan oleh admin pada sistem. Berdasarkan *usecase*, admin memperoleh hak penuh atas sistem seperti *create*, *read*, *update* dan *delete*. Hal yang dapat dilakukan pertama kali yaitu akses *login*, mengelola kriteria *cluster*, mengelola data kriteria daerah sekaligus di dalam *usecase* tersebut dapat mengolah pula bobot nilai alternatif ataupun jumlah dari pengguna *leasing* yang disesuaikan berdasarkan kriteria-kriteria. Kemudian, admin dapat melakukan proses perhitungan *clustering* yang apabila telah dilakukan perhitungan admin dapat melihat hasil *cluster* dalam bentuk tabel data dan pemetaan berdasarkan daerah berdasarkan peta pengguna *leasing*. Selanjutnya, admin dapat mengelola data admin beserta keluar dari sistem atau *logout*.

4.1.5.2 *Activity Diagram*

A. *Activity diagram login admin*

Activity diagram menjelaskan tentang proses dan aktivitas yang terjadi saat admin melakukan *login* ke dalam sistem.

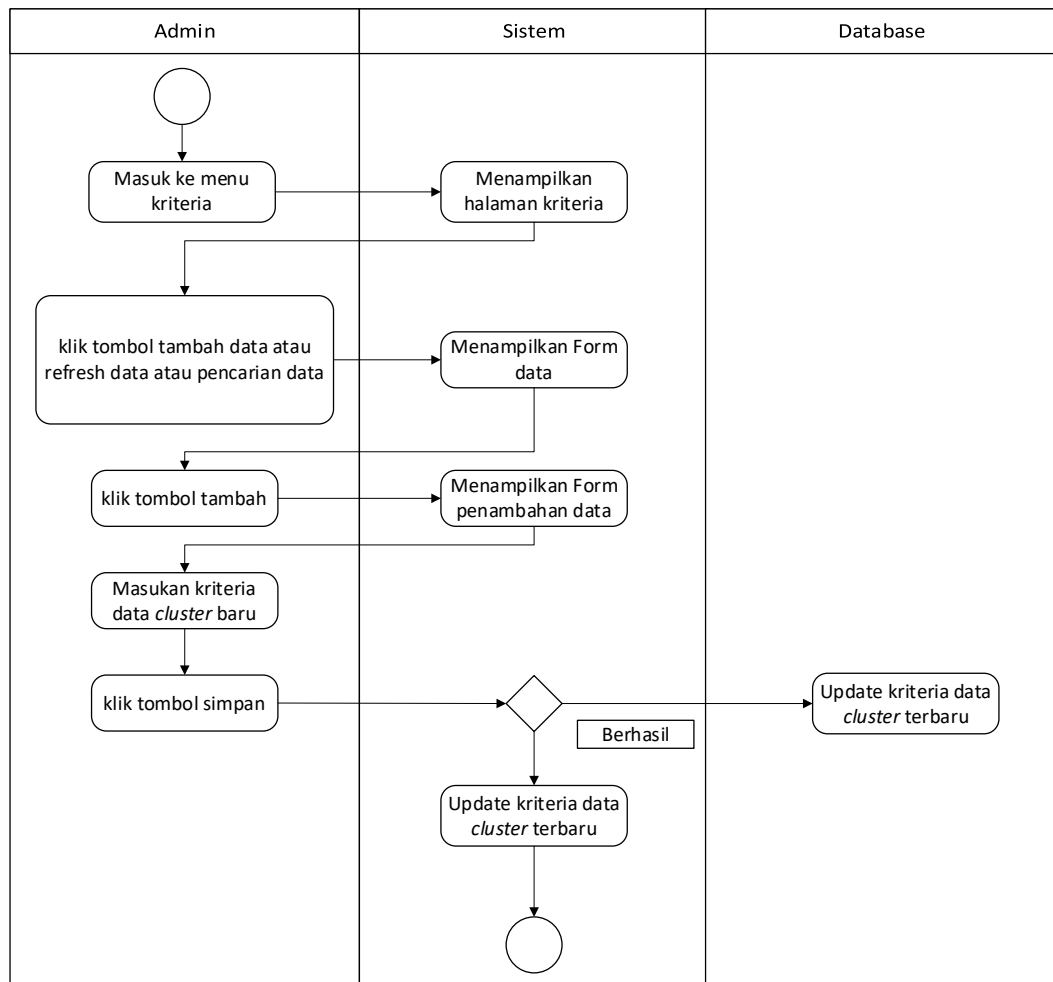


Gambar 4.4 Activity Diagram Login Admin

Proses *login* di mulai dengan admin memasukkan *username* dan *password*. Selanjutnya, sistem akan melakukan pengecekan validasi apakah *username* dan *password* yang dimasukkan sudah benar atau salah. Apabila *username* dan *password* yang dimasukkan salah, maka admin akan dikembalikan ke halaman *login*. Sebaliknya, jika *username* dan *password* yang dimasukkan sudah benar, maka admin akan diarahkan menuju halaman utama sistem.

B. Activity diagram kelola kriteria *cluster*

Gambar *activity diagram* di bawah merupakan proses aktivitas yang terjadi di saat admin mengelola kriteria data *cluster*.



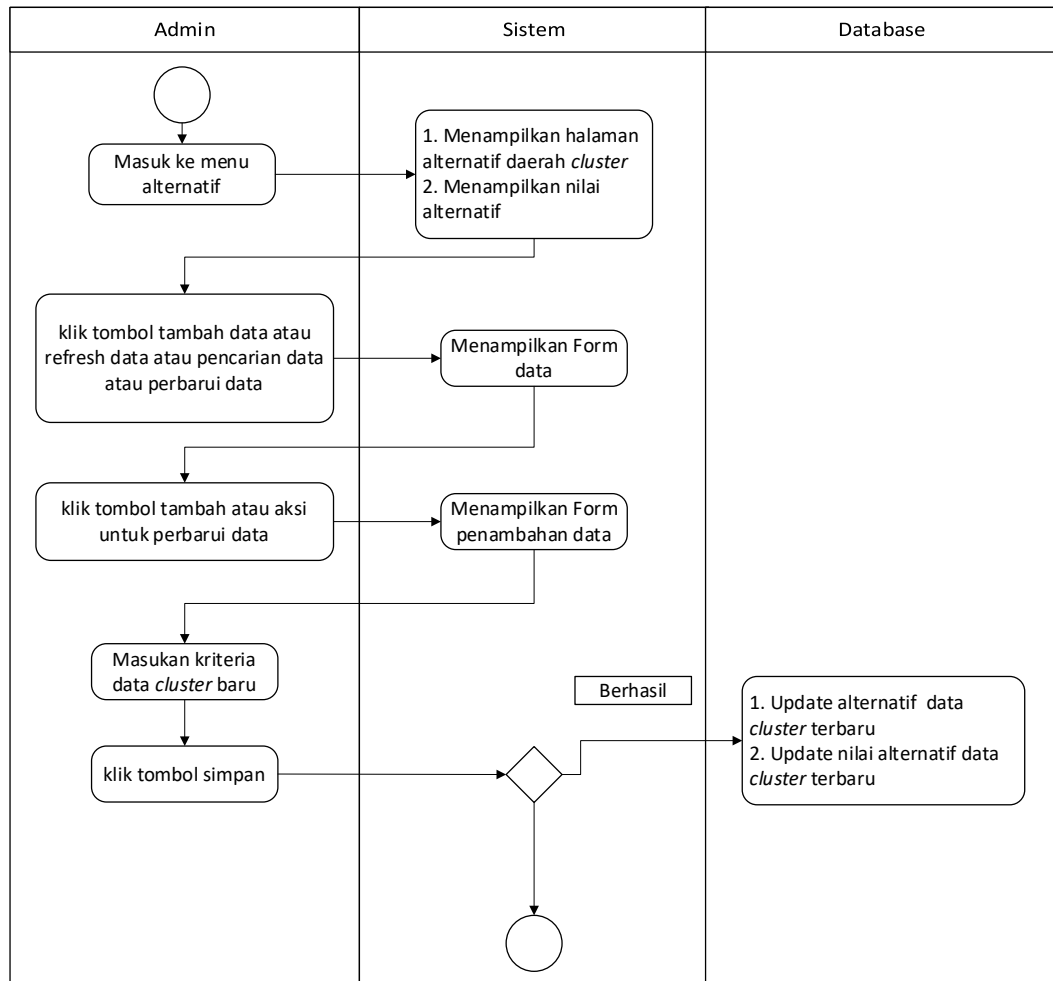
Gambar 4.5 *Activity Diagram* Tambah Kriteria

Admin terlebih dahulu masuk ke menu kriteria. Kemudian sistem akan menampilkan menu kriteria. Pada menu kriteria, terdapat beberapa *option* pengelolaan data seperti pencarian data, *refresh* data dan menambah data. Kemudian, sistem akan menampilkan *form* data keseluruhan data. Selanjutnya, admin menekan tombol tambah data untuk memperbarui atau menambah data. Setelah data diolah kemudian admin menekan tombol simpan. Sistem akan menampilkan *form* penambahan data. Setelah data berhasil diperbarui atau ditambah data akan diperbarui di *database*.

C. *Activity Diagram* kelola data alternatif

Pada *Activity diagram* di bawah menjelaskan proses aktivitas yang terjadi di saat admin menambahkan data alternatif. Alternatif merupakan daerah

desa/gampong yang akan di *cluster* dan nilai alternatif merupakan jumlah pengguna *leasing* per-desa/gampong di Kota Lhokseumawe.

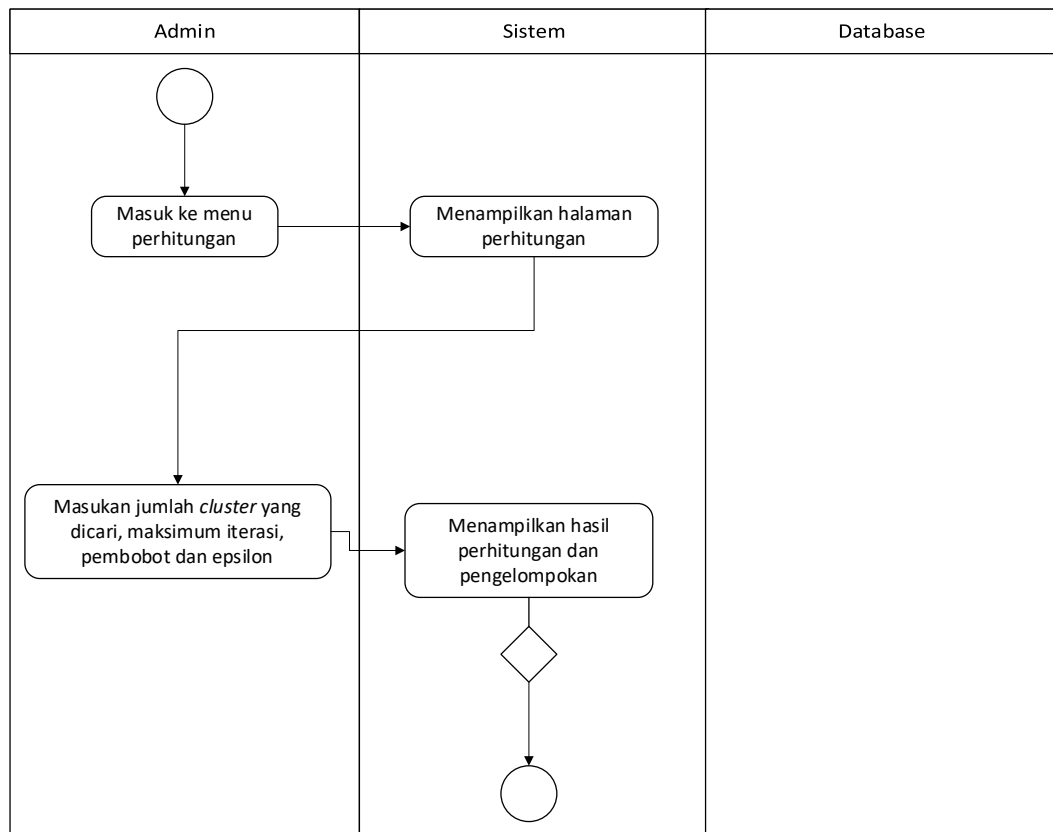


Gambar 4.6 Activity diagram kelola data alternatif

Admin terlebih dahulu masuk ke menu alternatif. Kemudian, pada menu alternatif terdapat dua *option* menu. Pertama, tampilan halaman alternatif daerah yang akan di *cluster*. Kedua, tampilan alternatif nilai yaitu yang akan menampilkan jumlah pengguna *leasing* yang di *input* oleh *admin*. Pada kedua *option* ini dapat dilakukan penambahan data, pencarian data dan perbarui data dengan menekan tombol sesuai keperluan. Sistem akan menampilkan *form* perubahan atau penambahan data. Kemudian, Admin akan menambah data baru. Jika sudah selesai, admin menekan tombol simpan. Kemudian *database* akan melakukan *update* data baru.

D. Activity diagram perhitungan cluster

Gambar 4.7 merupakan alur proses perhitungan data menggunakan *fuzzy c-means clustering*. Kemudian admin masuk ke dalam sistem perhitungan dan sistem akan menampilkan halaman pengisian perhitungan.

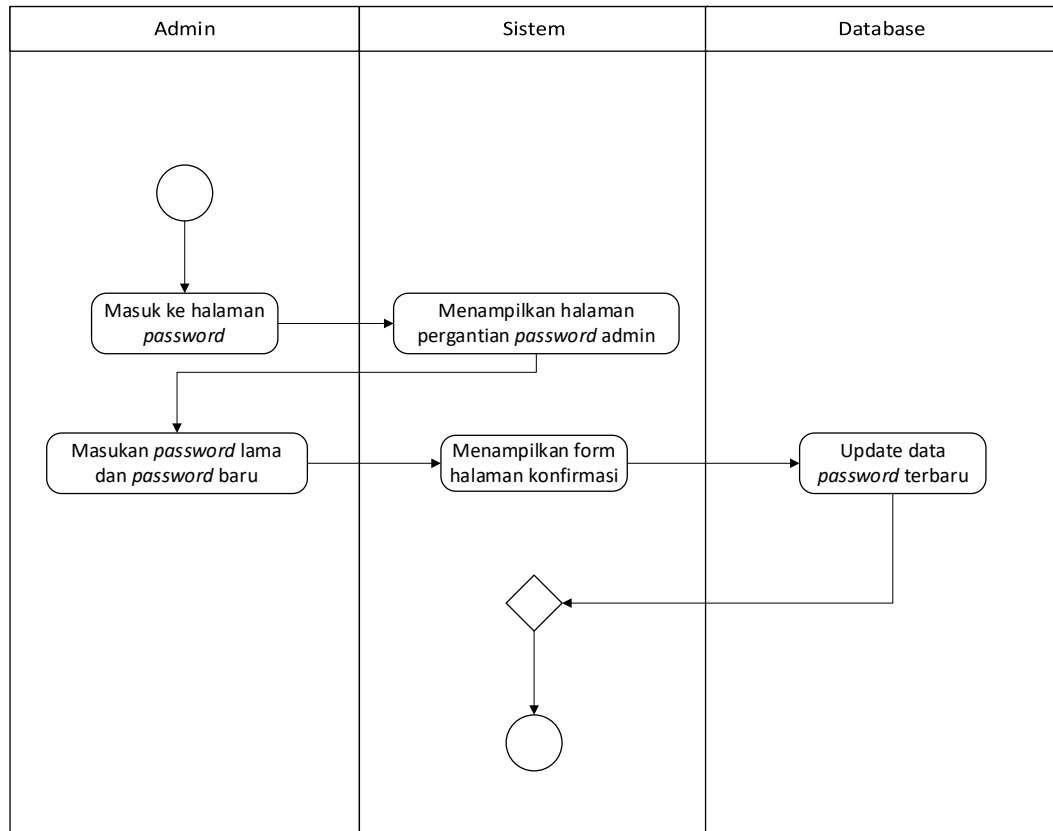


Gambar 4.7 Activity diagram perhitungan cluster

Pada halaman pengisian perhitungan, sistem akan menampilkan halaman pengaturan berisi *form* jumlah cluster yang dicari, pembobot, maksimum iterasi dan *epsilon*. Kemudian admin akan memasukkan nilai sesuai yang diinginkan. Pada halaman ini, sistem akan melakukan perhitungan dan menampilkan hasil perhitungan beserta iterasi perhitungan dan pengelompokan hasil cluster.

E. Activity Diagram kelola data admin

Di bawah ini merupakan gambar *activity diagram* dalam mengelola data admin.

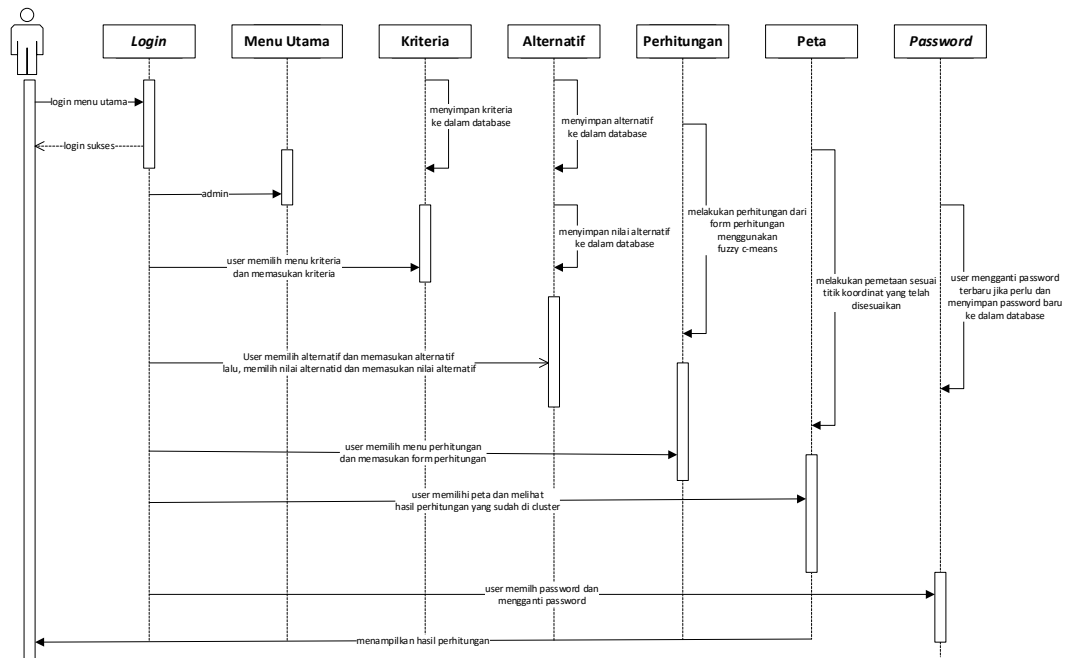


Gambar 4.8 Activity diagram Kelola data admin

Setelah admin masuk ke menu perubahan *password*, sistem akan menampilkan halaman pergantian *password*. Admin memasukkan *password* lama dan *password* baru. Sistem akan menampilkan *form* halaman konfirmasi selanjutnya diteruskan ke *database* sebagai data baru.

4.1.5.3 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek. *Sequence diagram* secara khusus menjabarkan *behavior* sebuah skenario tunggal. Diagram tersebut menunjukkan sejumlah objek contoh dan pesan-pesan yang melewati objek ini dalam sebuah *usecase* (Indra Andhika et al., 2022). *Sequence diagram* untuk sistem yang akan diciptakan pada penelitian ini bisa diamati melalui gambar di bawah ini.



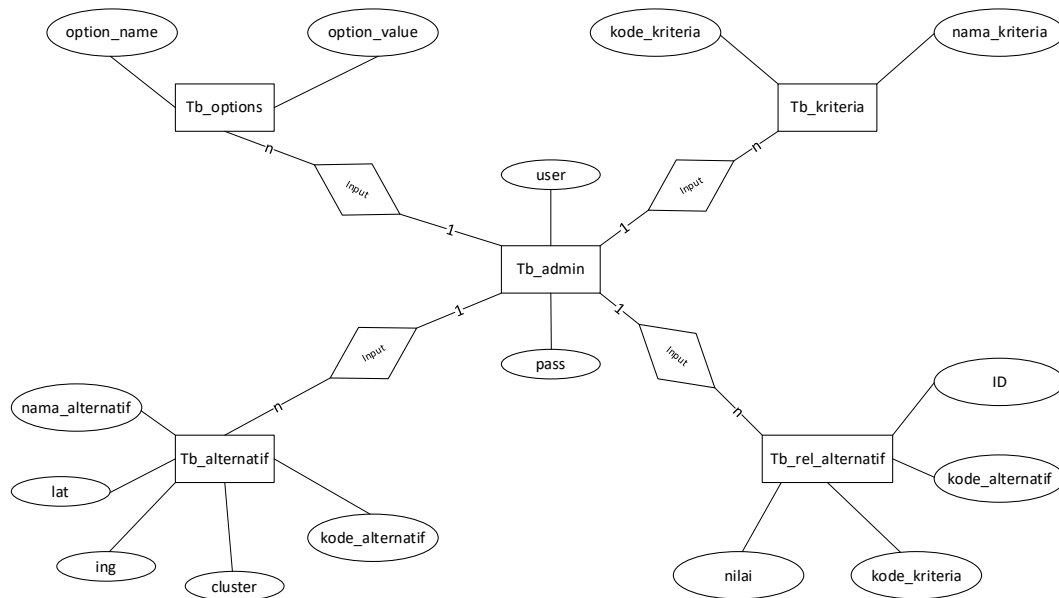
Gambar 4.9 Sequence diagram

Pada gambar *sequence diagram* di atas menjelaskan bahwa *user* terlebih dahulu melakukan *login* untuk bisa meng-akses sistem, setelah *login* berhasil sistem menampilkan menu-menu yang terdapat pada sistem. Kemudian, *user* dapat mengakses menu yang ada pada sistem.

4.1.5.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Hubungan antar data dalam *database* berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antara relasi ini menjelaskan suatu model ini disebut dengan *Entity Relationship Diagram (ERD)*. *Entity Relationship Diagram* adalah diagram yang berbentuk notasi grafis yang berada dalam pembuatan *database* yang menghubungkan antara data satu dengan yang lain. ERD berfungsi sebagai alat bantu dalam pembuatan *database* dan memberikan gambaran kerja *database* yang akan dibuat (’Afiifah et al., 2022).

Berikut adalah rancangan ERD yang peneliti gunakan pada penelitian *Cluster Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma fuzzy c-means*.



Gambar 4.10 ERD Sistem

4.1.6 Manajemen basis data

Database yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *MySQL*. Perancangan *database* ini meliputi penggunaan tabel-tabel yang akan diimplementasi pada sistem *clustering* daerah konsumtif kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe.

4.1.6.1 Tabel Admin

Berikut adalah perancangan tabel data admin dapat dilihat pada tabel 4.70 di bawah ini.

Tabel 4.70 Tb_admin

Nama	Type	Keterangan
User	Varchar (16)	Primary Key
Pass	Varchar (16)	

4.1.6.2 Tabel Alternatif

Berikut adalah perancangan tabel data alternatif daerah *cluster* dapat dilihat pada tabel 4.71 di bawah ini.

Tabel 4.71 Tb_alternatif

Nama	Type	Keterangan
Kode_alternatif	Varchar (16)	<i>Primary Key</i>
Nama_alternatif	Varchar (255)	
Lat	<i>Double</i>	
Ing	<i>Double</i>	
<i>Cluster</i>	Varchar (16)	

4.1.6.3 Tabel kriteria

Berikut adalah perancangan tabel data kriteria dapat dilihat pada tabel 4.72 di bawah ini.

Tabel 4.72 Tb_kriteria

Nama	Type	Keterangan
Kode_kriteria	Varchar (16)	<i>Primary Key</i>
Nama_kriteria	Varchar (255)	

4.1.6.4 Tabel *options*

Berikut adalah perancangan tabel data *option* yang menentukan daerah *cluster* dapat dilihat pada tabel 4.73 di bawah ini.

Tabel 4.73 Tb_options

Nama	Type	Keterangan
<i>option_name</i>	Varchar (255)	<i>Primary Key</i>
<i>option_value</i>	<i>text</i>	

4.1.6.5 Tabel nilai alternatif

Berikut adalah perancangan tabel penempatan pengguna kredit *via leasing* yang telah di tentukan dapat dilihat pada tabel 4.74 di bawah ini.

Tabel 4.74 Tb_rel_alternatif

Nama	Type	Keterangan
ID	Int (11)	<i>Primary Key</i>
Kode_alternatif	Varchar (16)	
Kode_kriteria	Varchar (16)	
Nilai	<i>Double</i>	

4.2 Hasil Pembahasan

4.2.1 Pengujian sistem

Pada penelitian ini proses yang digunakan melakukan pengujian sistem adalah *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan masukan pada program. Masukan tersebut selanjutnya akan diproses sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya untuk melihat apakah program aplikasi berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Adapun pengujian sistem dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.75 *Black Box Testing*

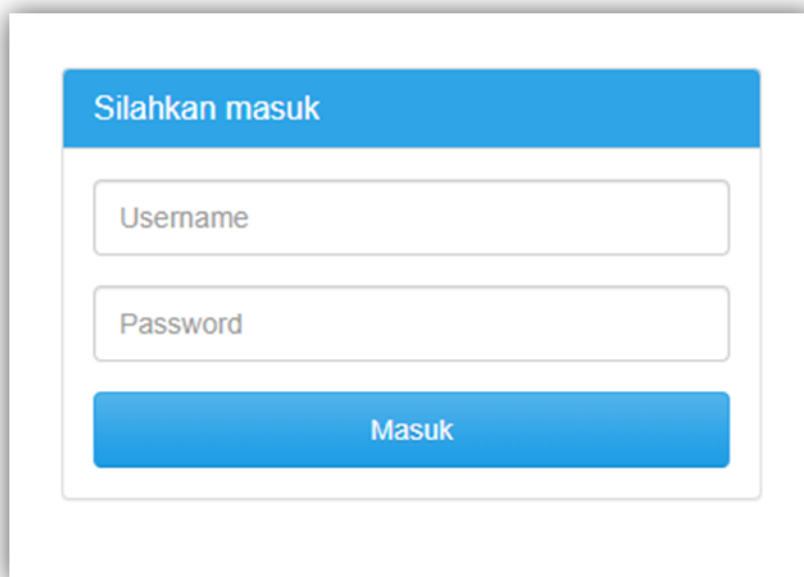
No.	Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	<i>Form login</i>	Klik tombol <i>login</i>	Tampil halaman <i>dashboard</i>	Sesuai harapan	Valid
2	Halaman kriteria	Klik menu kriteria	Menampilkan halaman kriteria	Sesuai harapan	Valid
3	Tambah kriteria	Klik tombol tambah	Menampilkan <i>form</i> tambah kriteria	Sesuai harapan	Valid
4	Halaman alternatif	Klik menu alternatif	Menampilkan halaman alternatif	Sesuai harapan	Valid
5	Tambah alternatif	Klik tombol alternatif	Menampilkan <i>form</i> tambah alternatif	Sesuai harapan	Valid

Tabel 4.76 *Black Box Testing* (lanjutan)

No.	Pengujian	<i>Test Case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
6	Perubahan data alternatif	Klik tombol perubahan data	Menampilkan <i>form</i> rubah data alternatif	Sesuai harapan	Valid
7	Halaman nilai alternatif	Klik menu nilai alternatif	Menampilkan halaman nilai alternatif	Sesuai harapan	Valid
8	Perubahan data nilai alternatif	Klik tombol perubahan data nilai alternatif	Menampilkan <i>form</i> rubah data nilai alternatif	Sesuai harapan	Valid
9	Halaman perhitungan	Klik tombol perhitungan	Menampilkan <i>form</i> pengaturan	Sesuai harapan	Valid
10	Tambah angka pengaturan <i>cluster</i>	<i>Input</i> jumlah <i>cluster</i> , maksimum iterasi, pembobot dan epsilon	Menampilkan hasil perhitungan dan pengelompokan	Sesuai harapan	Valid

4.2.2 Implementasi Sistem

4.2.2.1 Halaman *login*



The image shows a login form with a blue header bar containing the text "Silahkan masuk". Below the header are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom of the form is a blue button labeled "Masuk".

Gambar 4.11 Halaman *login*

Gambar di atas adalah halaman *login* admin. Pada halaman ini admin harus memasukkan *username* dan *password* agar bisa masuk ke halaman *dashboard*.

4.2.2.2 Halaman *dashboard*



The image shows a dashboard page with a blue header bar containing the text "Fuzzy C-Means" and a navigation menu with items: "Kriteria", "Alternatif", "Perhitungan", "Peta", "Password", and "Logout". The main content area has the title "CLUSTER DAERAH KONSUMTIF KREDIT SEPEDA MOTOR" and a paragraph of text describing Fuzzy C-Means clustering. The footer contains the text "Copyright © 2023 SN House Production" and "Updated 21 Agustus 2023".

Gambar 4.12 Halaman *dashboard*

Gambar di atas adalah halaman *dashboard* sistem, di halaman ini semua menu yang terdapat di dalam sistem ditampilkan.

4.2.2.3 Halaman kriteria

Kode	Nama Kriteria	Aksi
C01	FIF ASTRA GROUP	
C02	ADIRA FINANCE	
C03	CAPELLA MULTIDANA	

Gambar 4.13 Halaman kriteria

Gambar 4.13 adalah tampilan halaman kriteria yang berisi nama-nama penyedia jasa kredit (*leasing*) yang menjadi atribut untuk di *cluster*.

4.2.2.4 Halaman alternatif

No	Kode	Nama	Lat/Lng	Aksi
1	A001	Banda Masen	5.2007891, 97.1238241	
2	A002	Hagu Barat Laut	5.2006371, 97.13728379999999	
3	A003	Hagu Selatan	5.1901836, 97.1453609	
4	A004	Hagu Teungoh	5.1953949, 97.14266839999999	
5	A005	Kampung Jawa Baru	5.1856583, 97.14468769999999	
6	A006	Kampung Jawa Lama	5.1829923, 97.1514194	
7	A007	Keude Aceh	5.1753141, 97.14334149999999	
8	A008	Kuta Blang	5.1840488, 97.1368433	
9	A009	Lancang Garam	5.181743, 97.1473803	
10	A010	Mon Geudong	5.1773245, 97.13728379999999	
11	A011	Pusong Lama	5.1700745, 97.14872659999999	

Gambar 4.14 Halaman alternatif

Pada gambar di atas menjelaskan bahwa keseluruhan data desa/gampong di Kota Lhokseumawe di jabarkan beserta dengan titik koordinat wilayahnya.

4.2.2.5 Halaman nilai bobot alternatif

Kode	Nama Alternatif	FIF ASTRA GROUP	ADIRA FINANCE	CAPELLA MULTIDANA	Aksi
A001	Banda Masen	6	5	2	Ubah
A002	Hagu Barat Laut	9	3	3	Ubah
A003	Hagu Selatan	7	8	3	Ubah
A004	Hagu Teungoh	7	7	3	Ubah
A005	Kampung Jawa Baru	6	6	2	Ubah
A006	Kampung Jawa Lama	15	7	2	Ubah
A007	Keude Aceh	5	6	2	Ubah
A008	Kuta Blang	8	4	2	Ubah
A009	Lancang Garam	11	3	3	Ubah
A010	Mon Geudong	12	3	7	Ubah
A011	Pusong Lama	8	6	0	Ubah

Gambar 4.15 Halaman nilai bobot alternatif

Nilai bobot alternatif pada gambar di atas menampilkan data pengguna kredit yang sudah di sesuaikan berdasarkan *leasing* yang digunakan dengan tiap desa/gampong.

4.2.2.6 Halaman perhitungan

Pengaturan

Seed (Angka Acak) *

12345

Jumlah Cluster Dicari *

3

Maksimum Iterasi *

100

Pembobot *

2

Epsilon *

0.0001

Proses

Gambar 4.16 Halaman perhitungan

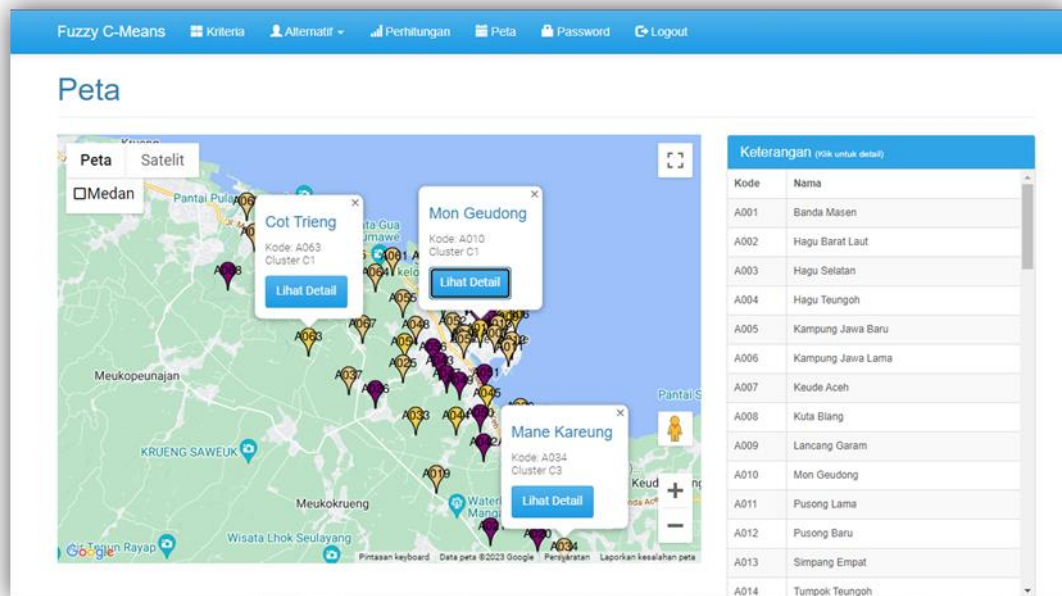
Gambar di atas menampilkan tampilan pengisian *seed* sebagai patokan pembantu penetapan pembangkit nilai acak jumlah *cluster*, maksimum iterasi, pembobot dan epsilon untuk mencari desa/gampong yang akan di *cluster* menggunakan *fuzzy c-means clustering*.

Keanggotaan Akhir (Iterasi 20)					
ID	Nama	C1	C2	C3	Cluster
A001	Ulee Jalan	0.789	0.081	0.13	C1
A002	Kampung Jawa Lama	0.848	0.054	0.098	C1
A003	Mon Geudong	0.499	0.144	0.357	C1
A004	Tumpok Teungoh	0.926	0.026	0.048	C1
A005	Keude Punteut	0.918	0.026	0.056	C1
A006	Kumbang Punteut	0.658	0.11	0.232	C1
A007	Ujong Blang	0.761	0.069	0.17	C1
A008	Blang Pulo	0.658	0.11	0.232	C1
A009	Cot Girek	0.917	0.031	0.051	C1
A010	Cut Mamplam	0.934	0.024	0.042	C1
A011	Paloh Batee	0.859	0.054	0.087	C1
A012	Padang Sakti	0.712	0.098	0.191	C1
A013	Kumbang Punteut	0.72	0.077	0.203	C1
A014	Jeuleukat	0.9	0.038	0.061	C1

Gambar 4.17 Hasil perhitungan akhir pada iterasi 20

Keanggotaan akhir dicapai pada percobaan iterasi ke-20. Gambar 4.17 di atas menunjukkan bahwa iterasi ke-61 sebagai iterasi terakhir pada percobaan pencarian *cluster*. Oleh karena itu, perhitungan di atas memperoleh hasil disesuaikan dengan tingkatan *cluster*-nya.

4.2.2.7 Halaman Peta



Gambar 4.18 Daerah konsumtif kredit sepeda motor di Kota Lhokseumawe

Halaman peta menampilkan keseluruhan hasil desa/gampong di Kota Lhokseumawe yang telah di *cluster* berdasarkan tingkat banyaknya pengguna tiap *leasing* di Kota Lhokseumawe. Dengan rincian sebagai berikut:

1. *Cluster 1* adalah *cluster* dengan tingkat konsumtif kredit paling tinggi terdiri dari 26 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu, Ulee Jalan, Kampung Jawa Lama, Mon Geudong, Tumpok Teungoh, Keude Punteut, Kumbang Punteut, Ujong Blang, Blang Pulo, Cot Girek, Cut Mamplam, Paloh Batee, Padang Sakti, Mon Geudong, Jeuleukat, Alue Lim, Asan Kareung, Hagu Selatan, Hagu Teungoh, Rayeuk Kareung, Blang Pohroh, Lancang Garam, Mns Blang, Mns Mee, Panggoi, Cot Trieng, Mns Mesjid.
2. *Cluster 2* adalah *cluster* dengan tingkat konsumtif kredit rendah terdiri dari 15 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu Banda Masen, Manyang, Blang Cut, Blang Teue, Blang Buloh, Ujong Pacu, Uteun Bayi, Batuphat Timur, Uteun Kot, Batuphat Barat, Mane Kareung, Blang Crum, Blang Weu Panjou, Paloh Punti, Baloy.
3. *Cluster 3* adalah *cluster* dengan tingkat konsumtif kredit sedang yang terdiri dari 27 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu Lhokseumawe, Mesjid

Punteut, Keude Cunda, Mns Alue, Mesjid Meuraksa, Jambo Timu, Hagu Barat Laut, Teungoh, Kuala Meuraksa, Blang Weu Baroh, Alue Awe, Kuta Blang, Pusong Lama, Blang Punteut, Blang Panyang, Tunong, Mns Dayah, Meuria, Kampung Jawa Baru, Keude Aceh, Lhok Mon Puteh, Pusong Baru, Banda Masen, Ulee Blang Mane, Paya Punteut, Blang Naleung Mameh, Seuneubok.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa data yang diperoleh dikelompokkan menjadi 3 *cluster*, yaitu *cluster 1*, *cluster 2* dan *cluster 3*. Dengan keterangan *cluster* bahwa *cluster 1* merupakan *cluster* dengan tingkat paling tinggi atau daerah konsumtif kredit sepeda motor paling banyak atau tinggi, *cluster 2* merupakan tingkat konsumtif kredit sepeda motor terendah atau paling sedikit dan *cluster 3* adalah tingkat konsumtif kredit sepeda motor menengah.
2. Adapun hasil dari masing-masing *cluster* dapat diketahui bahwa *cluster* dengan tingkat paling tinggi terdiri dari 26 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu, Ulee Jalan, Kampung Jawa Lama, Mon Geudong, Tumpok Teungoh, Keude Punteut, Kumbang Punteut, Ujong Blang, Blang Pulo, Cot Girek, Cut Mamplam, Paloh Batee, Padang Sakti, Mon Geudong, Jeuleukat, Alue Lim, Asan Kareung, Hagu Selatan, Hagu Teungoh, Rayeuk Kareung, Blang Pohroh, Lancang Garam, Mns Blang, Mns Mee, Panggoi, Cot Trieng, Mns Mesjid. *Cluster 2* adalah *cluster* dengan tingkat rendah terdiri dari 15 desa/gampong di Kota Lhokseumawe yaitu Banda Masen, Manyang, Blang Cut, Blang Teue, Blang Buloh, Ujong Pacu, Uteun Bayi, Batuphat Timur, Uteun Kot, Batuphat Barat, Mane Kareung, Blang Crum, Blang Weu Panjou, Paloh Puntti, Baloy. Kemudian Mesjid Punteut, Keude Cunda, Mns Alue, Mesjid Meuraksa, Jambo Timu, Hagu Barat Laut, Teungoh, Kuala Meuraksa, Blang Weu Baroh, Alue Awe, Kuta Blang, Pusong Lama, Blang Punteut, Blang Panyang, Tunong, Mns Dayah, Meuria, Kampung Jawa Baru, Keude Aceh, Lhok Mon Puteh, Pusong Baru, Banda Masen, Ulee Blang Mane, Paya Punteut, Blang Naleung Mameh, Seuneubok sebagai *cluster 3*

yaitu dengan tingkat desa/gampong pengguna kredit/*leasing* menengah di Kota Lhokseumawe.

3. Berdasarkan data yang diperoleh peneliti, Ulee Jalan, Kampung Jawa Lama, Mon Geudong, Tumpok Teungoh, Keude Punteut, Kumbang Punteut, Ujong Blang, Blang Pulo, Cot Girek, Cut Mamplam, Paloh Batee, Padang Sakti, Mon Geudong, Jeuleukat, Alue Lim, Asan Kareung, Hagu Selatan, Hagu Teungoh, Rayeuk Kareung, Blang Pohroh, Lancang Garam, Mns Blang, Mns Mee, Panggoi, Cot Trieng, Mns Mesjid. menjadi desa/gampong di Kota Lhokseumawe yang daerah konsumtif kredit sepeda motor tertinggi dengan jumlah sebanyak 26 desa/gampong atau 38,% dari keseluruhan data.

5.2 Saran

1. Berdasarkan hasil *cluster* yaitu terdapat 42 desa/gampong yang termasuk ke dalam *cluster* rendah dan sedang. Oleh karena itu, saran peneliti bagi penyedia jasa kredit (*leasing*) untuk dapat meningkatkan *marketing* perusahaan di daerah tersebut.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk digunakan area cakupan lebih luas untuk melihat sejauh mana area konsumtif masyarakat pada kasus lainnya.
3. Diharapkan metode *fuzzy c-means* bisa dibandingkan dengan metode-metode yang lain untuk melihat kinerja dari kedua metode yang diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Afiifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review. *Intech*, 3(2), 18–22. <https://doi.org/10.54895/intech.v3i2.1682>
- Awasthi, R., Tiwari, A. K., & Pathak, S. (2013). Empirical Evaluation On K Means Clustering With Effect Of Distance Functions For Bank Dataset. *International Journal of Innovative Technology and Research*, 1(3), 233–235.
- Azis, A., Pamungkas, D. P., Setiawan, A. B., Informatika, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2021). Analisa Perbandingan Algoritma Euclidean Dan Manhattan Distance Dalam Identifikasi Wajah. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 219–224.
- Bustami. (2014). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi. *Jurnal Informatika*, 8(1), 884–898.
- Dinata, R. K., & Daulay, A. B. (2022). *Clustering the Spread of ISPA Disease Using the Fuzzy C- Means Algorithm in Aceh Utara*. 1(2), 21–30.
- Diskominfo. (2017). Kota Lhokseumawe-www.lhokseumawekota.go.id. <https://www.lhokseumawekota.go.id/>
- Fahmi, A., Wandu, R., & Husna, Z. (2021). Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Jenis Udang Terlaris Pada Ud. Tegar Rizqi. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 13(1), 92. <https://doi.org/10.29103/techsi.v13i1.3148>
- Fajriah, R. I., Sutisna, H., & Simpony, B. K. (2019). Perbandingan Distance Space Manhattan Dengan Euclidean Pada K-Means Clustering Dalam Menentukan Promosi. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 4(1), 36–49.
- Faris, M. F., & Intan, P. K. (2020). Analisis Clustering Daerah Rawan Banjir Menggunakan Fuzzy C- Means (Studi Kasus : Bakorwil 2 Jawa Timur). *Jurnal Mahasiswa Matematika ALGEBRA*, 1(1), 33–40.

- Fuadi, W., Razi, A., & Fariadi, D. (2022). Automasi Penentuan Tren Topik Skripsi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Serambi Engineering*, VII(2), 3072–3077. <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/4201>
- Gunawan, W., Seno, B., & Diwiryo, P. (2020). Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means Clustering Sistem Crowdfunding pada Sektor Industri Kreatif Berbasis Web. *Web*, 6(2), 193–201. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jp.v6i2.38018>
- Haqiqi, B. N., & Kurniawan, R. (2015). Analisis Perbandingan ... (Baiq Nurul Haqiqi). *Media Statistika*, 8(2), 59–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/medstat.8.2.59-67>
- Haryaji, B. P. (2018). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Memetakan Garis Kemiskinan Menurut Provinsi Di Indonesia. In *Skripsi*. Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa Bekasi.
- Indra Andhika, D., Muharrom, M., Prayitno, E., & Siregar, J. (2022). Rancang Bangun Sistem Penerimaan Dokumen Pada Pt. Reasuransi Indonesia Utama. *Jurnal Teknik Informatika Dan Teknik Komputer*, 2(2), 136–145.
- Kurniawan, B. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria NO Caffe di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL. *Jurnal Tikar*, 1(2), 192–206. https://ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/teknik_informatika/article/download/153/121
- Mardalius, M. (2018). Pemanfaatan Rapid Miner Studio 8.2 Untuk Pengelompokan Data Penjualan Aksesoris Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurteks*, 4(2), 123–132. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v4i2.36>
- Mardi, Y. (2017). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Edik Informatika*, 2(2), 213–219. <https://doi.org/10.22202/ei.2016.v2i2.1465>
- Massara, A., & Wicaksono, A. (2018). Peran Sepeda Motor Bagi Masyarakat Berpendapatan Rendah Di Kota Makassar. *Jurnal Transportasi*, 18(3), 161–168.
- Miftahuddin, Y., Umaroh, S., & Karim, F. R. (2020). Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, Dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan. *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), 69–77.

<https://doi.org/10.36787/jti.v14i2.270>

- Muhidin, A., & Baragigitari, I. (2018). Pemetaan Penduduk Calon Penerima Bantuan Renovasi Rumah Desa Pesangkalan Menggunakan Algoritma Clusteringk-Means. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa - SIGMA*, 8, 147–152. <https://www.jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/395/239>
- Nasution, F. M. (2019). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Ketahanan Tanaman Pangan Kabupaten/Kota Diprovinsi Sumatera Utara. In *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Rahayu, Y. P. (2018). Elastisitas Harga dan Pendapatan Terhadap Permintaan Kredit Sepeda Motor di Kabupaten Manokwari. *Perisai : Islamic Banking and Finance Journal*, 2(2), 158–170. <https://doi.org/10.21070/perisai.v2i2.1647>
- Rahmawati, F., & Merlina, N. (2018). Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 6(1), 9–20. <https://doi.org/10.33558/piksel.v6i1.1390>
- Sanusi, W., Zaky, A., & Afni, B. N. (2020). Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor-faktor Penyebab Gizi Buruk. *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, 2(1), 47. <https://doi.org/10.35580/jmathcos.v2i1.12458>
- Siregar, Y. S., & Harliana, P. (2019). Analisis perancangan algoritma fuzzy c-means dalam menentukan dosen pembimbing tugas akhir. *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 3(1), 181–185.
- Siringoringo, R., & Jamaludin. (2019). Peningkatan Performa Cluster Fuzzy C-Means Pada Pengklasteran Sentimen Menggunakan Particle An Improved Fuzzy C-Means For Sentiment Clustering Based On Particle Swarm Optimization. *JTIK -Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(4), 349–354. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2018561090>
- Uly. (2020). *Kelebihan Dan Kekurangan Jaringan Cross | Lancang Kuning*. Lancangkuning.Com. <https://lancangkuning.com/post/15711/kelebihan-dan-kekurangan-jaringan-cross.html>
- Wahyudi, R. (2013). Kredit Sepeda Motor Kepada Rumah Tangga Jurusan

Ekonomi Islam. In *Skripsi Jurusan Ekonomi Islam, Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum, Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau*. Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim.

Wijaya, A. K. (2014). *Implementasi Data Mining dengan Algoritma Fuzzy C-Means Studi Kasus Penjualan di UD Subur Baru*. 1–8.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Utama



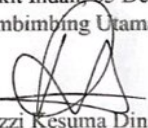
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK INFORMATIKA
Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika
Telepon. 0645-44450-41373-40915 faks. 0645-44450
Laman: <http://informatika.unimal.ac.id>

KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Nama : Ichlasul Ifani
NIM : 170170013
Pembimbing Utama : Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng
Pembimbing Pendamping : Lidya Rosnita, S.T., M.Kom

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
	- flow Chart C-Means	DI
	- Rumusan Masalah di awal dan kesimpulan	DI
	- Abstrak Merupakan Hasil	DI
	- Hasil Klarifikasi yang terdapat sesuai Algoritma	DI
	- Program dituliskan semenarik mungkin	DI
	- ACC Summary	DI

Bukit Indah, 05 Desember 2024
Pembimbing Utama


Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng
NIP. 198408292012121001

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Pendamping



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK INFORMATIKA

Jl. Batam Kampus Bukit Indah Gedung Teknik Informatika
Telepon. 0645-44450-41373-40915 faks. 0645-44450

Laman: <http://informatika.unimal.ac.id>

**KARTU KEGIATAN KONSULTASI PENULISAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

Nama : Ichlasul Ilfani
NIM : 170170013
Pembimbing Utama : Rozzi Kesuma Dinata, S.T., M.Eng
Pembimbing Pendamping : Lidya Rosnita, S.T., M.Kom

Tanggal	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf
12/10/2023	Perbaiki cover, penulisan, daftar isi, daftar Risteka, sitasi dosen	LR
8/12/2023	perbaiki tabel tidak boleh keluar dari margin, ERD dan nama tabel harus sesuai	LR
22/12/2023	ACC Seminar hasil	LR

Bukit Indah, 05 Desember 2024
Pembimbing Utama

Lidya Rosnita, S.T., M.Kom
NIP. 199207142022032012

Lampiran 3. QR Code Source Code Program



Gambar 1. *QR Code Source Code Program Cluster Daerah Konsumtif Kredit Sepeda Motor Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means*

Lampiran 4. Qr Code Data penjualan PT. Alfa Scorpii Yamaha (Dealer Yamaha) dan Data Penjualan Capella Motor Honda (Dealer Honda)



Gambar 2. *QR Code Source Data Penjualan/Data Mentah*

BIODATA MAHASISWA

1. Personal

Nama : Ichlasul Ilfani
NIM : 170170013
Bidang : Multimedia & Jaringan
Alamat : Jln. Medan-B.Aceh, Dusun. Meunjee,
Kec.Syamtalira Bayu, Kab. Aceh Utara
No. Handphone : 081262038100



2. Orang Tua

Nama Ayah : (Alm) Syammah Nur
Pekerjaan : Pegawai BUMN
Umur : -
Alamat : Jln. Medan-B.Aceh, Dusun. Meunjee,
Kec.Syamtalira Bayu, Kab. Aceh Utara
Nama Ibu : Iryani
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Umur : 60 Tahun
Alamat : Jln. Medan-B.Aceh, Dusun. Meunjee,
Kec.Syamtalira Bayu, Kab. Aceh Utara

3. Pendidikan Formal

Asal SLTA (Tahun) : SMA Negeri 1 Lhokseumawe (2014-2017)
Asal SLTP (Tahun) : SMP Negeri 11 Lhokseumawe (2011-2014)
Asal SD (Tahun) : SD Negeri 5 Beunot (2005-2011)

4. Software Komputer yang Dikuasai

Jenis Software : Microsoft Office
Tingkatan Penguasaan : *) Advanced
Jenis Software : Open Broadcaster Software (OBS)
Tingkatan Penguasaan : *) Intermediate
Jenis Software : Adobe Premiere & Adobe Illustrator
Tingkatan Penguasaan : *) Elementary
Jenis Software : Figma
Tingkatan Penguasaan : *) Intermediate
Jenis Software : Resolume Arena
Tingkatan Penguasaan : *) Intermediate
Jenis Software : Corel Draw
Tingkatan Penguasaan : *) Elementary

Lhokseumawe, 25 Januari 2024
Mahasiswa yang bersangkutan,

Ichlasul Ilfani
NIM 170170013