

RANCANG BANGUN APLIKASI KLASIFIKASI USAHA MIKRO *HOME INDUSTRY* IKAN KERING DENGAN ALGORITME *FUZZY C-MEANS* *CLUSTERING* DI DAERAH PESISIR KOTA BENGKULU

Rio Ferdiansyah¹, Rusdi Efendi², Boko Susilo³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu.
^{1,2,3}Jl. W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A INDONESIA
(telp: 0736-341022; fax: 0736-341022)

¹rioferdiansyah33@gmail.com

²r_efendi@gmail.com

³bksusilo@gmail.com

Abstrak: Usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan atau badan usaha perorangan. Salah satunya ialah *home industry*/ rumah usaha produk barang atau juga perusahaan kecil. Tujuan penelitian ini adalah terbangunnya aplikasi klasifikasi usaha mikro *home industry* ikan kering menggunakan algoritme *Fuzzy C- Means clustering* di daerah pesisir Kota Bengkulu berbasis *web*. Usaha mikro *home industry* tersebut dibagi menjadi tiga kelompok yaitu: 1) skala kecil, 2) skala menengah, dan 3) skala besar. Hasil penelitian dari 40 data pengusaha *home industry* diklasifikasikan menggunakan algoritme *Fuzzy C-Means clustering* berdasarkan 7 kriteria. Hasil analisis dan perancangan aplikasi klasifikasi usaha mikro *home industry* ikan kering di daerah pesisir Kota Bengkulu akan semakin mempermudah dalam melakukan pengelompokan data kualitatif usaha mikro *home industry* tersebut. Model perancangan sistem dengan *Unified Modeling Language* (UML) mampu menggambarkan dan memperlihatkan proses sistem yang direpresentasikan dalam beberapa model, yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh mengenai sistem yang dibuat berdasarkan dengan kebutuhan pengguna.

Kata Kunci: logika *fuzzy*, usaha mikro, *home industry*, *fuzzy c-means*, *website*, pesisir kota Bengkulu.

Abstract. Micro business is people's productive individuals or individual businesses. One micro business is a home industry/ home business products or small companies. The purpose of this research is awakening application of the classification of micro business dried fish home industry using algorithms of Fuzzy C-Means clustering in the coastal area of the city of Bengkulu with web-based framework CodeIgneter and micro business classified dried fish home industry in the coastal area of Bengkulu City into three cluster i.e.: 1) small scale, 2) medium scale, and 3) large scale. Research results from data 40 entrepreneurs home industry can be classified using the Algorithms of Fuzzy C-Means clustering based on 7 criteria. And the results of the analysis and design of application classification micro bussiness home industry dried fish in the coastal area of Bengkulu City then can facilitate in conducting qualitative data cluster micro business home industry dried fish in the coastal area of Bengkulu City and with the model design system

with Unified Modeling Language (UML) are able to describe and show the process of the system that are represented in the several models, aiming to get a thorough understanding about the the system is based on the needs of the user.

Keywords: fuzzy logic, micro business, home industry, fuzzy c-means, website, coastal area of Bengkulu City.

I. PENDAHULUAN

Usaha mikro diartikan sebagai model usaha yang paling kecil, usaha yang dilakukan di rumah (definisi ini juga digunakan oleh Bank Dunia). Jika dikaitkan dengan jumlah pekerja, usaha mikro menurut definisi Amerika dan Eropa sama, yaitu jumlah pekerja di bawah 10 pekerja [1]. Usaha ini bersifat menghasilkan pendapatan dan dilakukan oleh rakyat miskin atau mendekati miskin. Ciri-ciri usaha mikro antara lain: modal usahanya tidak lebih dari Rp 10 juta (tidak termasuk tanah dan bangunan), tenaga kerja tidak lebih dari lima orang dan sebagian besar melibatkan anggota keluarga, kerabat atau tetangga, pemiliknya bertindak secara naluri/alamiah dengan mengandalkan insting dan pengalaman sehari-hari [2].

Menurut UU No 20 Tahun 2008, yang disebut dengan usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini. Kriteria asset: Maks. 50 Juta, kriteria Omzet: Maks. 300 juta rupiah.

Salah satu usaha mikro adalah *home industry* (industri rumah tangga). *Home industry* (industri rumah tangga) adalah rumah usaha produk barang atau juga perusahaan kecil. Dikatakan sebagai perusahaan kecil karena jenis kegiatan ekonomi ini dipusatkan di rumah. Kelebihan industri rumah

tangga ini adalah kepercayaan yang terbangun dalam menjalankan usaha. Hal ini dikarenakan keterlibatan penuh keluarga dalam membangun industri. Usaha mikro *home industry* khususnya ikan kering banyak dijumpai di daerah pesisir Kota Bengkulu [3].

Masyarakat di daerah pesisir Kota Bengkulu mayoritas usaha perikanan laut yang menghasilkan ikan segar. Tersedianya ikan segar yang akan diolah sebagai bahan baku ikan kering, mendukung berkembangnya usaha mikro *home industry* pengolahan ikan kering di Kota Bengkulu.

Pentingnya pengelompokan usaha mikro *home industry* ikan kering yang berada di daerah pesisir Kota Bengkulu karena dapat memudahkan pemerintahan terkait untuk memilih peminjaman modal kepada Pengusaha dalam mengembangkan usaha dan menentukan potensi usaha mikro *home industry* ikan kering sehingga memudahkan dalam pembinaan dari pihak (terkait) berdasarkan klasifikasi usaha yang ditentukan dengan algoritme *Fuzzy C-Means clustering*.

Pengelompokan usaha mikro *home industry* ikan kering dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu: i) usaha mikro *home industry* skala kecil, ii) skala menengah, dan iii) skala besar. Pengelompokan usaha mikro *home industry* ikan kering ini berdasarkan 7 (tujuh) kriteria yakni: (Dermawan, Lucky, 2016)

1. Modal,
2. Kapasitas produksi,
3. Omset penjualan,
4. Lama usaha,
5. Keuntungan usaha,
6. Besar aset usaha,
7. Biaya tenaga kerja.

Untuk mengelompokkan data tersebut, dibutuhkan sebuah metode pengelompokan (*clustering*) yang hasilnya tepat dan akurat, dengan metode *Fuzzy C-Means* yang secara berulang mampu memperbaiki pusat kluster dan derajat keanggotaan usaha mikro *home industry* ikan kering.

Menurut Ekawati, dkk (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Klasifikasi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Sektor Industri dengan Metode *Fuzzy C-means Clustering* Wilayah Kota Cilegon”, berhasil mengelompokan UKM dengan 3 pusat *cluster* yang optimum berdasarkan modal awal, rata-rata keuntungan, rata-rata pendapatan dan kapasitas produksi yang menjadi karakteristik pada setiap kelompok UKM.

Penelitian terkait lainnya berjudul Strategi Pengembangan Usaha Kecil Menengah Sektor Industri Pengolahan. Hasil Penelitian ini adalah rumusan strategi pengembangan UKM didasarkan 2 (dua) pendekatan, yaitu strategi berdasarkan Analisa diagram kartesius SWOT dan kombinasi strategi matrik SWOT (Rahman, 2012).

Berdasarkan atas uraian sebelumnya, maka dalam penelitian ini difokuskan pada pengklasifikasian *home industry* ikan kering di daerah pesisir Kota Bengkulu, yang berjudul yaitu Rancang Bangun Aplikasi Klasifikasi Usaha Mikro *Home Industry* Ikan Kering dengan Algoritme *Fuzzy C-Means Clustering* di Daerah Pesisir Kota Bengkulu.

II. LANDASAN TEORI

A. Usaha Mikro

Menurut UU No 20 Tahun 2008, yang disebut dengan usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana

diatur dalam Undang-Undang ini. Kriteria asset: Maks. 50 Juta, kriteria Omzet: Maks. 300 juta rupiah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1. Kriteria UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) berdasarkan UU No 20 Tahun 2008. Dari table tersebut yang digunakan yaitu pada nomor satu mengenai usaha mikro sebagai landasan dalam penelitian usaha mikro *home industry* ikan kering di daerah pesisir kota Bengkulu.

No	URAIAN	KRITERIA	
		ASSET	OMZET
1	USAHA MIKRO	Max 50 jt	Max 300 jt
2	USAHA KECIL	> 50 jt - 500 jt	> 300 jt - 2,5 M
3	USAHA MENENGAH	> 500 jt - 10 M	> 2,5 M - 50 M

Tabel 1. Kriteria UKM berdasarkan UU No 20 Tahun 2008

B. Home Industry

Home Industry (“Rumah Industri”) adalah rumah usaha produk barang atau juga perusahaan kecil. Dikatakan sebagai perusahaan kecil karena jenis kegiatan ekonomi ini dipusatkan di rumah. *Home industry* sangat erat kaitannya dengan wirausaha pada diri seorang manusia. Berbicara industri maka sama juga berbicara laba dan rugi adalah ujung pangkal sebuah usaha. Maka dari itu, tak heran banyak orang yang sukses menjalankan *home industry* kerena memang memiliki jiwa wirausaha yang pantang menyerah dan selalu belajar dari segala kegagalan yang pernah dihadapi [4].

C. Daerah Pesisir

Kawasan (daerah) pesisir (*coastal zone*) adalah daerah peralihan atau transisi antara ekosistem daratan dan lautan, dimana ke arah darat mencakup daerah yang masih dipengaruhi oleh proses-proses kelautan, seperti pasang surut, interusi air laut, gelombang, dan angin laut dan ke arah laut

mencakup daerah perairan laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses daratan dan dampak kegiatan manusia, seperti aliran air sungai, *run off*, sedimentasi, dan pencemaran [5].

D. Klasifikasi Usaha Mikro Home Industry Ikan Kering

Dalam menentukan klasifikasi dengan membentuk 3 (tiga) kelompok berdasarkan pada penelitian yang berjudul Kajian manajemen Pemasaran Ikan Pindang Layang di Kota Tegal terhadap 2 (dua) kriteria yaitu pendapatan dan pemasaran produk *home industry* di Kelurahan Tegalsari, Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal yang dilakukan oleh Anisah (2006) pada 3 jenis skala usaha, yaitu industri ikan pindang skala kecil, sedang dan besar.

Pada penelitian ini klasifikasi usaha mikro *home industry* ikan kering di daerah pesisir Kota Bengkulu akan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu: i) usaha mikro *home industry* skala kecil, ii) skala menengah, dan iii) skala besar terhadap 7 (tujuh) kriteria yaitu modal, keuntungan, lama usaha, besar asset, omset penjualan, biaya tenaga kerja, kapasitas produksi yang bersumber dari penelitian Dermawan (2016) dengan judul penelitian yaitu “Pendapatan dan Saluran Pemasaran Produk Usaha *Home Industry* Ikan Asin di Kota Bengkulu”.

Untuk mengklasifikasi usaha mikro *home industry* tersebut dengan algoritme *Fuzzy C-Means clustering*, terlebih dahulu membuat jumlah kelompok yang akan dijadikan basis klasifikasi, dalam penelitian ini jumlah kelompok telah ditentukan. Metode *Fuzzy C-Means clustering* nantinya menghasilkan pembobotan yang digunakan berdasarkan himpunan fuzzy. Dari perhitungan algoritme tersebut data pengamatan tidak mutlak untuk menjadi anggota satu kelompok

saja, melainkan juga untuk menjadi anggota kelompok lain dengan ukuran tingkat yang berbeda. Oleh karena itu, data akan cenderung menjadi anggota kelompok tertentu dimana tingkat keanggotaan data berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dalam kelompok itu paling besar dibandingkan dengan kelompok lainnya. Dan penentuan klasifikasi dengan skala prioritas berdasarkan kluster usaha mikro *home industry* ikan kering dengan skala kecil, skala menengah, dan skala besar berdasarkan 7 (tujuh) kriteria yaitu modal, kapasitas produksi, keuntungan, lama usaha, besar asset, omset penjualan, dan biaya tenaga kerja.

E. Algoritme Fuzzy C-Means

Fuzzy Clustering adalah proses menentukan derajat keanggotaan, dan kemudian menggunakannya dengan memasukkannya ke dalam elemen data ke dalam satu kelompok *cluster* atau lebih. Algoritme *Fuzzy C-Means* (FCM) adalah suatu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaannya [6]. Keluaran dari *Fuzzy C-Means* merupakan deretan pusat *cluster* dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun suatu *Fuzzy Inference System*.

Algoritme *Fuzzy C-Means Clustering* adalah sebagai berikut: [6]

1. Masukkan data yang akan di *cluster* X , berupa matrik 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 :
 - o Jumlah *cluster* = c ;
 - o Pangkat = w ;
 - o Maksimum iterasi = $MaxIter$;
 - o *Error* terkecil yang diharapkan = ϵ ;

o Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$;

o Iterasi awal = $t = 0$;

3. Bangkitkan bilangan *random* (μ_{ik}), $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$; sebagai elemen-elemen matrik partisi awal (U). Hitung jumlah setiap kolom [6].

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

Keterangan:

Q_i (Jumlah nilai derajat keanggotaan perbaris) = 1

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$, hitung nilai elemen matriks:

Hitung bilangan *random* (Kusumadewi & Purnomo, 2010):

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \quad (2)$$

4. Hitung Pusat *cluster* ke- k : V_{kj} , dengan $k = 1, 2, \dots, c$; dan $j = 1, 2, \dots, m$.

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w \cdot x_{ij}}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (3)$$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- t : [6]

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \quad (4)$$

Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat *cluster* yang tepat. Sehingga diperoleh kecendrungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada step akhir.

6. Hitung perubahan matriks partisi [6].

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (5)$$

7. Cek kondisi berhenti: [6]

o Jika : ($|P_t - P_{t-1}| < \varepsilon$) atau ($t < \text{MaxIter}$) maka berhenti;

o Jika tidak : $t = t + 1$, ulangi langkah ke-4.

Dimana,

P_t = Fungsi Objektif pada iterasi ke t

t = Iterasi ke-

MaxIter = Iterasi maksimum

III. METODOLOGI

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1) Jenis Penelitian

Penelitian ini akan membangun suatu aplikasi klasifikasi usaha mikro *home industry* ikan kering dengan algoritme *Fuzzy C-Means clustering* di daerah pesisir Kota Bengkulu. Dalam melakukan penelitian ini, peneliti menerapkan penelitian terapan yang dikembangkan agar berhubungan dengan penelitian ini, di mana penelitian terapan ini adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi guna mendapat pemecahan masalah penelitian yang bersifat fungsional dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan praktis yang timbul ataupun menghasilkan suatu produk yang memiliki fungsi praktis lainnya.

2) Populasi dan Sampel

a) Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah Nelayan yang mempunyai usaha mikro *home industry* ikan kering di Daerah Pesisir Kota Bengkulu yang berada di Kecamatan Kampung Melayu.

b) Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu [7]. Artinya setiap subjek yang diambil dari populasi dipilih dengan sengaja berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu yaitu nelayan yang mempunyai usaha mikro *home industry* ikan kering di daerah Pesisir Kota Bengkulu. Berdasarkan penjelasan tersebut dalam penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 40 data *home industry* ikan kering di Daerah Pesisir Kota

Bengkulu yang berada di Kecamatan Kampung Melayu. Data sekunder tersebut bersumber dari penelitian Dermawan (2016) dengan judul penelitian yaitu “Pendapatan dan Saluran Pemasaran Produk Usaha *Home Industry* Ikan Asin di Kota Bengkulu (Studi Kasus pada Anggota Gapokyan Jangkar Mas Kota Bengkulu)”.

3) Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, yaitu suatu cara memperoleh data atau informasi tentang hal-hal yang ada kaitannya dengan melihat kembali laporan tertulis yang baik berupa angka maupun keterangan (Suharsimi, 1998). Untuk kepentingan penelitian ini digunakan data sekunder berupa data modal usaha, kapasitas produksi, omset penjualan, lama usaha, keuntungan usaha, besar asset usaha, dan biaya tenaga kerja. Data ini diambil pada bulan Oktober – November 2016 dan bersumber dari penelitian Dermawan (2016) dengan judul penelitian yaitu “Pendapatan dan Saluran Pemasaran Produk Usaha *Home Industry* Ikan Asin di Kota Bengkulu (Studi Kasus pada Anggota Gapokyan Jangkar Mas Kota Bengkulu)” dan dari sumber tersebut diambil 40 data *home industry* ikan kering.

4) Metode Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, pengujian sistem yang dilakukan menggunakan *blackbox testing*. Pengujian *black box* adalah suatu pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil eksekusi antarmuka (*interface*) melalui data uji dan memeriksa fungsional dari sistem yang dibuat. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifik perangkat lunak.

Data uji dibangkitkan, dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari

perangkat lunak diuji apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian *black box* berusaha menemukan kesalahan seperti berikut ini.

- Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
- Kesalahan antarmuka (*interface*).
- Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
- Kesalahan kinerja.
- Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Teknik pengujian *black box* yang dilakukan dalam penentuan klasifikasi usaha kecil *home industry* ikan kering menggunakan metode *Fuzzy C-means Clustering* adalah teknik *equivalence partitioning*, yaitu teknik pengujian yang membagi domain input dari suatu program ke dalam kelas data, menentukan kasus pengujian dengan mengungkapkan kelas-kelas kesalahan, sehingga akan mengurangi jumlah kasus pengujian. Kemudian juga akan dilakukan pengujian fungsional sistem dan pengujian metode *Fuzzy C-means Clustering*. Diagram alir pengujian *black box* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 2 merupakan diagram alir metode *Fuzzy C Means Clustering* untuk mengelompokkan usaha mikro *home industry* menjadi tiga kelompok berdasarkan tujuh kriteria yaitu modal, keuntungan, lama usaha, kapasitas produksi, omset penjualan, besar asset dan biaya tenaga kerja.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

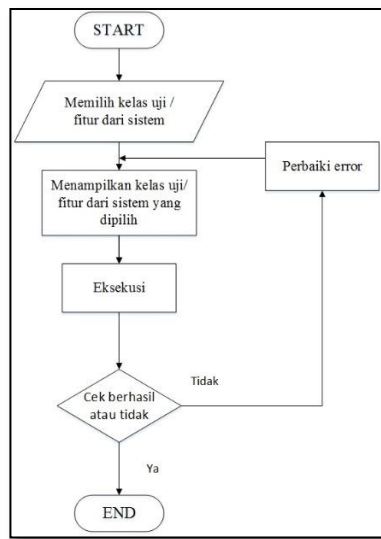
A. Model Analisis

Berdasarkan kebutuhan sistem-sistem yang ditentukan, maka langkah-langkah berikutnya yaitu perancangan atau desain sistem usulan. Dalam menganalisa usulan prosedur yang baru pada penelitian ini digunakan program *Astah Community* untuk menggambarkan *usecase*

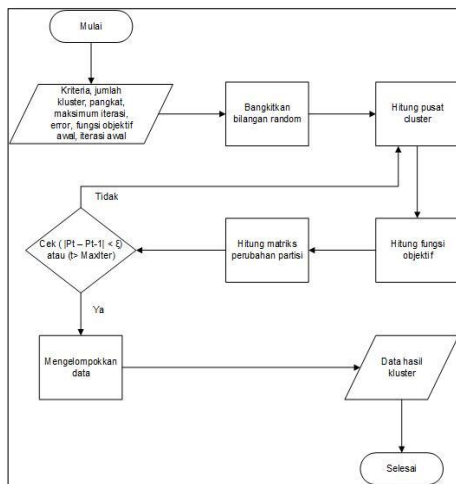
diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram.

B. Model Analisis Alur Sistem

Alur sistem merupakan analisis tahapan kerja sistem yang akan dibangun. Secara garis besar tahapan perancangan sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 2.



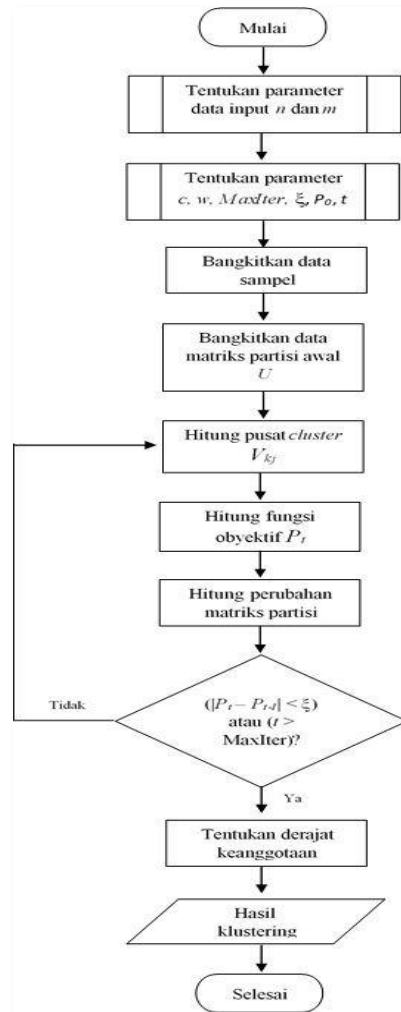
Gambar 1. Diagram Alir Pengujian Black Box.



Gambar 2. Diagram Alir Metode Fuzzy C-Means Clustering

Pada flowchart diatas mendeskripsikan alur kerja sistem yang pertama dengan menentukan parameter data input n dan m (n = jumlah sampel data sebanyak empat puluh data, m = kriteria setiap data sebanyak tujuh kriteria), yang kedua

menentukan parameter c (jumlah kluster) = 3, w (nilai pangkat) = 3, $MaxIter$ (Maksimal Iterasi) = 50, ε (nilai error) = 0.001, P_0 (fungsi objektif) = 0, t (iterasi awal) = 0. Langkah ketiga membangkitkan data sampel yaitu dengan menghasilkan bilangan *random* dengan jumla data empat puluh data, langkah selanjutnya bangkitkan data matriks partisi awal (U), kemudian hitung pusat *cluster* (V_{kj}), dengan $k=1,2,...,c$ (kluster setiap data); dan $j=1,2,...,m$ (kriteria setiap data) pada persamaan 2.3, kemudian hitung fungsi objektif (P_t) pada persamaan (4), setelah itu hitung perubahan matriks partisi pada persamaan (5).



Gambar 3. Diagram alir sistem

pengelompokkan data kualitatif usaha mikro
home industry ikan kering di daerah pesisir
Kota Bengkulu.

2. Model perancangan sistem dengan *Unified Modeling Language* (UML) mampu menggambarkan dan memperlihatkan proses sistem yang direpresentasikan dalam beberapa model, yang bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh mengenai sistem yang dibuat berdasarkan dengan kebutuhan pengguna.

REFERENSI

- [1] Erwin, "SMK dan Usaha Mikro," 2008.
- [2] P2KP, "Menenal Kelompok Usaha Mikro, 2016.
- [3] Ar,Muhammad, "Industri Rumah Tangga," PT Karya Unipress, Jakarta, 1983.
- [4] Muliawan,dkk, "Manajemen Home Industri,"Banyu Media, Yogyakarta, 2008.
- [5] Daihuri, Rais, Sitepu, "Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan secara Terpadu,"PT Pramadya Paramita, Jakarta, 1996.
- [6] Kusumadewi, Sri, Purnomo Hari, "Aplikasi Logika Fuzzy", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [7] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Bandung: Alfabeta, 2014.