**BAB I**

**PENDAHULUAN**

## Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era globalisasi ini sangat pesat sekali, hampir disemua instansi pun di bidang industri menggunakan teknologi. Dengan adanya perkembangan teknologi yang sangat cepat menimbulkan perubahan yang sangat signifikan dalam berbagai bidang. Manfaat dari teknologi informasi dan komunikasi tidak dapat dipungkiri telah mengubah berbagai hal dalam bidang kehidupan manusia mulai dari lingkungan pribadi samapi dengan lingkungan instansi. Sehingga agar dapat mengikuti persaingan dan perkembangan di era teknologi suatu instansi juga diharuskan memiliki teknologi yang dapat menunjang dalam operasional instansi terbsebut, misalnya dengan memanfaatkan aplikasi untuk memudahkan pekerjaan. Aplikasi dapat membuat suatu pekerjaan akan lebih mudah dan cepat dalam penyelesainnya.

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) memiliki peran yang sangat penting dalam perekonomian nasional, karena apabila semua UMKM yang ada di Indonesia dapat perkembangan denga pesat, maka pertumbuhan ekonomi di Indonesia akan sangat pesat juga. UMKM berperan penting dalam penyerapan tenaga kerja daerah dan meningkatkan pertambahan aktivitas ekonomi daerah meningkat. Pengembangan UMKM merupakan bagian yang sangat penting dalam membangun ekonomi kerakyatan dan pengentasan kemiskinan maupun pengangguran. Sebagai gambaran umum di Kota Surakarta jumlah keseluruhan UMKM 3098 unit, meliputi 99 UMKM bergerak dibidang batik, Fashion 165 UMKM, Makanan kemasan 52 UMKM, Handicraft 468 UMKM, Jasa 578 UMKM, Kuliner 1729 UMKM, Perdagangan 9 UMKM (<https://dinkop.surakarta.co.id/umkm>). Permasalahan yang dialami oleh UMKM di Kota Surakarta salah satunya adalah sulitnya memasarkan hasil produksi, hal tersebut bisa disebabkan karena masyarakat kurang mendapat informasi tentang adanya UMKM di sekitaran Kota Surakarta, sehingga berdampak pada penjualan produk/jasa yang disediakan UMKM ([www.kompas.com](http://www.kompas.com)).

Kondisi saat ini UMKM di berbagai daerah mengalami beberapa kendala, sehingga UMKM yang diharapkan akan merubah pertumbuhan ekonomi nasional, namun pada kenyataannya justru memperlambat pertumbuhan ekonomi nasional. Selain itu, kendala yang dialami UMKM adalah kurangnya bantuan modal dari pihak pemerintah sebagai upaya untuk meningkatkan daya saing UMKM yang ada di Kota Surakarta khususnya di daerah Serengan. UMKM membutuhkan peningkatan kemitraan baik dalam bidang pemasaran , teknologi maupun permodalan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari masing – masing kelas masih dapat dibagi dengan cara di cluster. Clustering sendiri masih belum mempunyai batas karena tidak ada batas masing masing kelas. Penulis menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering*, karena dapat mengelompokan cluster tanpa menggeser pusat cluster apabila terdapat inputan UMKM baru nantinya akan segera masuk ke salah satu kriteria yang sesuai. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin membuat Aplikasi pemetaan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kecataman Serengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering*.

## Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang, membangun, dan mengimplementasikan sebuah sistem informasi geografis pemetaan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) di Kecamatan Serengan dengan menggunakan metode *fuzzy C-Means Clustering*

## Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas dan terarah sesuai dengan perumusan masalah, maka dalam hal ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering.*
2. Perancangan dan pembuatan database aplikasi untuk pemetaan UMKM memggunakan MySQL dan pembuatan aplikasi menggunakan PHP.
3. Informasi pendukung seperti nama pemilik , alamat dan produk UMKM
4. Terdapat tampilan pemetaan lokasi UMKM.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat dan menerapkan Sistem Informasi Geografis pemetaan UMKM di Kecamatan Serengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering*, sehingga menjadi sebuah sistem yang menginformasikan mengenai gambaran peta dan menampilkan data berupa nama, alamat, dan keterangan dari industri UMKM di daerah tersebut.

## Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapakan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. **Bagi Akademik STMIK Sinar Nusantara Surakarta**
2. Laporan yang dibuat penulis untuk dapat dijadikan bahan referensi penyusunnan laporan skripsi mahasiswa yang lain dan semoga menjadi pemicu teman yang lain untuk segera menyelesaikan kuliahnya terutama dibidang Sistem Informasi Geografis.
3. Membangun adanya relasi antara umkm di Kecataman Serengan dengan STMIK Sinar Nusantara Surakarta sebagai sarana media informasi untuk umkm Kecamatan Serengan.
4. **Bagi Mahasiswa**
5. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkulihan program Sastra 1 di STMIK Sinar Nusantara Surakarta.
6. Mahasiswa dapat menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan selama diperkuliahan terutama dibidang sistem informasi geografis.
7. Melatih agar mahasiswa dapat lebih mengenal atau melihat peluang usaha mengenai umkm yang berada di sekitar kampus khususnya umkm Kecamatan Serengan.
8. **Bagi Masyarakat**

Hasil yang diharapkan adalah sebuah sistem informasi geografis atau SIG yang dapat memberikan gambaran mengenai peta persebaran industri UMKM di Kecamatan Serengan.

## Kerangka Pikir

Kerangka pikir ini berguna untuk memperjelas bagaimana menjadikan UMKM di Kecataman Serengan sebagai sasaran penelitan berdasarkan pada perumusan masalah yang telah dibuat dalam tahap sebelumnya, yang bertujuan untuk mengimplementasikan suatu Aplikasi yang untuk mengetahui letak UMKM di Kecamatan Serengan. Alur kerangka pikir yang pertama adalah memetakan UMKM di Kecamatan Serengan, lalu pengklasifikasian dengan menggunakan Fuzzy C-Means Clustering, setelah itu melakukan Analisa sistem dan membuat desain rekayasa perangkat lunak. Pengujian dilakukan menggunakan metode SDLC setelah pengujian maka dilkukan penerapan sistem informasi pemetaan di Kecamatan Serengan. Diagram alur kerangka pikir ditunjukkan pada Gambar 1.



Bagaimana memetakan dan mengklasifikasikan UMKM di Kecamatan Serengan

Pemetaan UMKM di Kecamatan Serengan

Clustering UMKM

*Fuzzy C-Means Clustering*

Analisa sistem

Desain Rekasa Perangkat Lunak

SDLC

Analsis Data : Mengumpulkan data dengan wawancara, observasi data prime dan sekunduer

Konstruksi : MySQL

Pengujian : Menggunakan teknik *Blackbox*

*Implementasi : Sebuah Website*

Pengujian Aplikasi

Penerapan Sistem Informasi Pemetaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Kecamatan Serengan dengan menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering

Gambar 1. Kerangka Pikir Sistem Informasi Geografis Pemetaan Usaha Mikro Kecil Menengah yang ada di Kecamatan Serangan Menggunakan Metode Fuzzy C- Means Clustering

## Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan untuk mempermudah pembaca dalam memahami laporan penelitian ini dan merupakan gambaran global mengenai hal hal yang akan diuraikan dalam penyelesaian penulisan laporan penelitian ini, Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, dan sistematika laporan skripsi.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang pengertian UMKM, Sistem Informasi Geografis (SIG) , Pengertian tentang *Fuzzy C-Means Clustering* dan penjelasan teori – teori lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode – metode yang dipakai dalam penelitian , penyusunan laporan penelitian ini meliputi jenis data, analisis data, klasifikasi data, analisa dan perancangan sistem, implementasi dan yang terakhir pengujian penelitian.

BAB IV: GAMBARAN UMUM

Pada bab ini berisi tentang gambaran umum UMKM dan gambaran umum UMKM dikecamatan Serengan Surakarta yang menjelaskan pemetaan tempat atau lokasi UMKM dikecamatan Serengan Surakarta.

BAB V: PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjelasan bagaimana proses dalam pembuatan aplikasi pemetaan UMKM dikecamatan Serengan Surakarta dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering* dari awal sampai selesai.

BAB VI: PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran – saran yang diharapkan memberi manfaat bagi pihak – pihak yang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

## Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)

Secara umum, pengertian UMKM adalah usaha produktif yang dimiliki dan dikelola oleh perorangan maupun badan usaha yang telah memenuhi kriteria sebagai usaha mikro. Menurut UU No. 20 Tahun 2008, pengertian UMKM adalah usaha perdagangan yang dikelola oleh perorangan atau badan usaha yang merujuk pada usaha ekonomi produktif dengan kriteria yang ditetapkan oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008. Seperti diatur dalam peraturan perundang-undangan No. 20 tahun 2008, sesuai pengertian UMKM tersebut maka kriteria UMKM dibedakan secara masing-masing meliputi usaha mikro, usaha kecil, dan usaha menengah.

Menurut data yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia (BI), jumlah pelaku UMKM di Indonesia saat ini mencapai 56,54 juta unit atau 99,99% dari total pelaku usaha. Dengan kata lain, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan kelompok usaha yang jumlahnya paling besar di Indonesia. Dari data tersebut dapat kita pahami bahwa Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) punya peranan yang sangat penting bagi perekonomian di Indonesia. Selain itu, kelompok usaha ini juga dapat bertahan dalam berbagai gejolak ekonomi yang pernah dialami oleh Indonesia selama ini.

Pengertian UMKM Menurut Para Ahli :

1. Menurut Rudjito (2003), pengertian UMKM adalah usaha yang punya peranan penting dalam perekonomian negara Indonesia, baik dari sisi lapangan kerja yang tercipta maupun dari sisi jumlah usahanya.
2. Ina Primiana Menurut Ina Primiana, pengertian UMKM adalah pengembangan empat kegiatan ekonomi utama yang menjadi motor penggerak pembangunan Indonesia, yaitu; Industri manufaktur Agribisnis Bisnis kelautan. Sumber daya manusia Selanjutnya, Ina Primiana juga menyebutkan bahwa UMKM dapat diartikan sebagai pengembangan kawasan andalan untuk mempercepat pemulihan perekonomian untuk mewadahi program prioritas dan pengembangan berbagai sektor dan potensi. Sedangkan usaha kecil merupakan peningkatan berbagai upaya pemberdayaan masyarakat.
3. Menurut Adi M. Kwartono, pengertian UMKM adalah kegiatan ekonomi rakyat yang punya kekayaan bersih maksimal Rp 200.000.000,- dimana tanah dan bangunan tempat usaha tidak diperhitungkan. Selain itu, UMKM juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan ekonomi yang memiliki omset penjualan tahunan paling banyak Rp1.000.000.000,- dan milik warga negara Indonesia.
4. Menurut KEPRES RI No. 99 Tahun 1998, pengertian UMKM adalah kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat. Untuk mengetahui jenis usaha apa yang sedang dijalankan perlu memperhatikan kriteria-kriterianya terlebih dahulu. Hal ini penting karena akan berpengaruh pada proses pengurusan surat ijin usaha dan juga menentukan besaran pajak yang akan dibebankan kepada pemilik UMKM.

Berdasrkan UU nomor 20 tahun 2008 tentang UMKM terdapat beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria Usaha Mikro:
2. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
3. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300.000.000
4. Kriteria Usaha Kecil:
5. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 50.000.000 sampai paling banyak Rp 500.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
6. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 300.000.000 samapai dengan paling banyakRp2.500.000.000
7. Kreteria Usaha Menengah:
8. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 500.000.000 sampai paling banyak Rp 10.000.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
9. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 2.500.000.000 samapai dengan paling banyakRp50.000.000.000

## Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi, dan menvisualisasikan data geografi di berbagai bidang seperti telekomunikasi, transportasi dan perhubungan, ekonomi dan bisnis, sosial, sumber daya alam, serta kesehatan. Sistem Informasi Geografis dapat menjadi sarana dalam pengambilan keputusan dengan memberikan gambaran atau visualisasi peta (Masykur,2014).

Menurut Prahasta (2009) SIG atau Sistem Informasi geografis adalah sistem berbasis komputer yang didesain untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan informasi spasial. Maksud dan tujuan penggunaan SIG adalah untuk menciptakan suatu sistem kerja yang efektif dan efisien serta memudahkan dalam perencanaan, pemantauan, pemeliharaan, pengembangan dan membantu dalam pengambilan keputusan.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang merupakan penggabungan antara unsur peta (geografis) dan informasi tentang peta tersebut (data atribut), yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, analisis, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan.

SIG merupakan suatu sistem informasi yang menekankan pada unsur “informasi geografis”. Istilah informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan dan diketahui. SIG membantu manusia untuk memahami “dunia nyata” dengan melakukan proses-proses manipulasi dan presentasi data yang direalisasikan dengan lokasi-lokasi geografis di permukaan bumi. (Minarni, 2016).

## *WEB GIS*

Web GIS merupakan sistem informasi geografis yang terdistribusi pada jaringan komputer untuk mengintegrasikan dan menyebarluaskan informasi geografis pada World Wide Web. Web GIS dengan kata lain adalah sebuah web mapping yang berbasis sistem informasi geografis yang memanfaatkan media internet untuk pemetaan (Krisna,2014).

## My SQL

MySQL merupakan RDBMS atau server *database* yang mengelola *database* dengan cepat, menampung dalam jumlah sangat besar dan dapat diakses oleh banyak *user* (Raharjo 2011:21). MySQL juga memenuhi standar untuk perancangan database dan mudah untuk dikembangkan. Penggunaan software tersebut diharapkan dapat memudahkan perusahaan dalam penyimpanan database yang selama ini masih dilakukan secara manual sehingga lebih aman, mudah diakses, dan tersimpan secara baik.

## PHP

Menurut Kustiyahningsih (2011:114), “PHP (atau resminya PHP: Hypertext Preprocessor) adalah skrip bersifat server – side yang ditambahkan ke dalam HTML”. Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server.

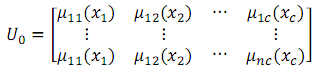
## *Fuzzy C-Means Clustering*

*Clustering* adalah suatu metode pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan (kemiripan). *Clustering* berbeda dengan group, kalau group berarti kelompok yang memiliki kondisi yang sama. Sedangkan cluster kelompoknya tidak harus sama, pengelompokan didasarkan pada kedekatan dari suatu karakteristik sampel yang ada, salah satunya dengan menggunakan rumus jarak *Euclidean*. Pengaplikasian cluster sangatlah banyak, hal ini dikarenakan dalam mengidentifikasi suatu permasalahan atau pengambilan keputusan selalu tidak sama persis akan tetapi cenderung memiliki kemiripan saja (Satriyanto, 2015).

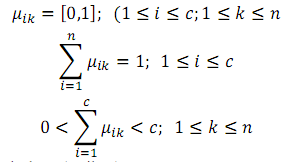
*Fuzzy C-Means Clustering* (FCM) atau dikenal juga sebagai Fuzzy ISODATA, merupakan salah satu metode clustering yang merupakan bagian dari metode *Hard K-Means*. FCM menggunakan model pengelompokan *fuzzy* sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau cluster terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga 1. Tingkat keberadaan data dalam suatu kelas atau cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

*Fuzzy C-Means* (FCM) adalah salah satu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981 (Kusumadewi, 2006). *Fuzzy Cluster Means* (FCM) merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan clustering data sesuai berdasarkan keberadaan tiap-tiap titik data sesuai dengan derajat keanggotaannya (Ahmadi dan Hartati, 2013). Berikut adalah algoritma clustering FCM:

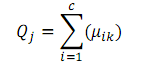
1. Input data yang akan di-cluster X, berupa matriks berukuran n x p (n=jumlah sampel data, p=atribut setiap data). Xkj = data sampel ke-k (𝑘 = 1,2,…,𝑛), atribut ke-j (𝑗 = 1,2,3,..,𝑚).
2. Menentukan:
3. Jumlah cluster = c;
4. Pangkat pembobot = m;
5. Maksimum iterasi = MaxIter;
6. Error terkecil yang diharapkan = ξ;
7. Fungsi Objektif awal = P0 = 0;
8. Iterasi awal = t = 1
9. Bangkitkan bilangan random (𝜇𝑖𝑘,𝑖 = 1,2,..,𝑐;𝑘 = 1,2,…,𝑛), sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U



[1]

Matriks partisi pada fuzzy clustering harus memenuhi kondisi sebagai berikut:

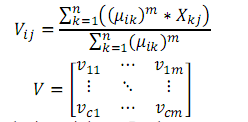
[2]

Hitung jumlah setiap kolom (atribut):

dengan 𝑗 = 1,2,3,..,𝑚 kemudian hitung:

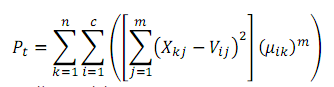


1. Hitunglah pusat cluster ke-k: Vij, dimana 𝑖 = 1,2,3,..,𝑐 dan 𝑗 = 1,2,3,..,𝑚



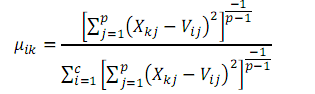
[3]

1. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, Pt dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:



[4]

1. Hitung perubahan matriks partisi:



[5]

Cek kondisi berhenti: a) Jika (|𝑃𝑡 − 𝑃𝑡−1| <𝜉) atau (t<iterasi maksimal) maka berhenti; b) Jika tidak: maka 𝑡 = 𝑡 + 1 kemudian ulang langkah ke-4

## Kajian Pustaka

Pemanfaatan sistem memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam pencarian data UMKM serta memberikan informasi dalam tampilan pemetaan wilayah secara tepat dan cepat. Pemetaan tempat UMKM disajikan menggunakan Google Maps dengan menentukan titik koordinat (Bujur dan lintang). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi, metode interview dan metode literatur. Perancangan sistem Sistem Informasi Geografis Pemetaan UMKM di Kecamatan Secang Berbasis Web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Hasil penelitian ini adalah sistem informasi geografis pemetaan umkm berbasis web yang dapat digunakan dengan mudah untuk membatu masyarakat dalam mencari informasi umkm. Hasil dari pengujian sistem menunjukan bahwa sistem berjalan dengan baik dan layak untuk dipergunkan. Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, UMKM, PHP, MySQL. (Isnaeni, et al.)

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kota Salatiga telah mengalami perkembangan secara signifikan. Maka pemerintah Kota Salatiga memiliki kebijakan yang dibentuk oleh Forum for Economic Development and Employment Promotion (FEDEP) dengan mengklasifikasikan UMKM menjadi 8 klaster yaitu klaster kerajinan, klaster makanan olahan ikan, klaster makanan olahan, klaster batik dan border, klaster susu, klaster sapi, klaster kelinci, dan klaster olahan limbah peternakan. Untuk menunjang kebijakan tersebut dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat mempermudah masyarakat umum dalam mendapatkan informasi persebaran UMKM. Aplikasi Persebaran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kota Salatiga diharapkan dapat mencakup semua kebutuhan informasi tentang UMKM yang ada di Kota Salatiga. Dalam pembangunan aplikasi ini dimulai dengan studi literatur dimana mempelajari penelitian dengan kajian yang sama, kemudian mengumpulkan data atribut dari UMKM, mengolah data, dan pembuatan basis data MySQL untuk menampilkan peta persebaran UMKM. Hasil dari penelitian berupa aplikasi persebaran Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Kota Salatiga berbasis webGIS yang menampilkan persebaran UMKM beserta informasi mengenai UMKM tersebut. Pengujian aplikasi ini menggunakan dua pengujian yaitu uji program dengan hasil bahwa aplikasi ini berhasil diakses dengan web browser Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera dan Internet UC Browser. Berikutnya adalah uji usability menggunakan kuisioner dengan hasil bahwa aplikasi ini mendapat nilai 163,2 untuk keefektifan dan nilai 163,5 untuk efesiensi sehingga aplikasi ini dikategorikan memuaskan karena efektif dan efisien. (Gustavianto, et al., 2016)

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

## Jenis Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini agar memperoleh data yang tepat dan akurat adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui pihak pertama, biasanya dapat melalui wawancara, jejak dan lain-lain (Suharsimi Arikunto 2013:172). Data primer dapat berupa titik koordinat dari lokasi UMKM yang selanjutnya akan digunakan untuk pembuatan Sistem Informasi Geografis pemetaan Usaha, Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) di Kecamatan Serengan dengan metode *Fuzzy C-Means Clustering.*

1. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang dikumpulkan dari tangan kedua atau dari sumber-sumber lain yang telah tersedia sebelum penelitian dilakukan (Ulber Silalahi 2012:289). Data sekunder dalam penelitian yaitu berupa data yang di peroleh dari Dinas Koperasi, Usaha Mikro Kecil dan Menengah Kota Surakarta.

## Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah metode pengumpulan data, dimana peneliti mencatat hasil informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Observasi melibatkan dua komponen yaitu si pelaku observasi atau observer, dan obyek yang diobservasi atau observe (Gulo, 2004 : 116) Metode Observasi yang dilakukan peneliti di Kecamatan Serengan adalah mencari salah satu UMKM yang ada di Kecamatan Serengan kemudian dianalisa kesesuaian data dengan keadaan sebenarnya.

1. Metode Wawancara (Interview)

Sugiyono (2009:317) menjelaskan bahwa wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide-ide melalui tanya jawab, sehingga dapat berkonstruksi dengan makna dalam suatu topik, Metode Wawancara dilakukan peneliti adalah mengumpulkan data dengan mengajukan sejumlah pertanyaan kepada pegawai dari dinas koperasi dan UMKM Kota Surakarta yang berkaitan tentang UMKM yang ada di daerah Kecamatan Serengan.

1. Studi Pustaka

Pada metode studi pustaka peneliti mengumpulkan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku – buku, literatur, artikel, dan refrensi yang dapat digunakan sebagai acuan dasar penelitian. Tambahan data juga diperlukan dalam membuat Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan data-data tersebut dari buku, jurnal, ebook, laporan Tugas Akhir, internet untuk membantu dalam penulisan laporan maupun untuk mendapatkan referensi-referensi dalam perancangan web yang dibuat (Cica Noviyanti, 2020).

## Analisis Sistem

Analilis yang dilakukan adalah mengolah data UMKM yang telah diperoleh, kemudian dibuatnya sistem pemetaan UMKM di Kecamatan Serengan dengan metode *Fuzzy C-Means Clustering*. Menggunakan 3 kriteria sebagai inputan yakni asset, omset per tahun dan jumlah tenaga kerja.

## Perancangan Sistem

1. Perancangan use case

*Use case* adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan aktor. *Use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai.

1. Perancangan Database

Database adalah struktur data yang dipakai untuk menyimpan informasi secara terorganisasi. Database disusun atas beberapa tabel yang saling terkait. Untuk perancangan database ini penulis akan menyesuaikan dengan data – data yang diperoleh dari dinas dan dalam perancangannya penulis akan menggunakan *MySQL.*

## Pengujian Sistem

1. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan dengan metode blackbox testing yaitu untuk mencari kesalahan dan kekurangan dari sistem yang telah dibuat untuk kemudian dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem. Pengujian BlackBox. Untuk dapat mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsi yang telah dibuat. (Siskak Akatani Kaudsar, 2020)

1. Uji Validitas

Untuk menguji validasi dari metode *Fuzzy C-Means Clustering* yang diterapkan pada program ini, penulis akan menggunakan metode *modified partition coefficient* (MPC). MPC merupakan metode yang digunakan untuk menguji validitas jumlah cluster. Pada umumnya jumlah cluster yang paling optimal ditentukan dari nilai MPC yang paling besar.

## Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan dengan cara melakukan *coding* program dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *MySQL* sebagai basis datanya dan google Map untuk mencari titik koordinat.

**BAB IV**

**GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN**

1. **Profil Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Surakarta**

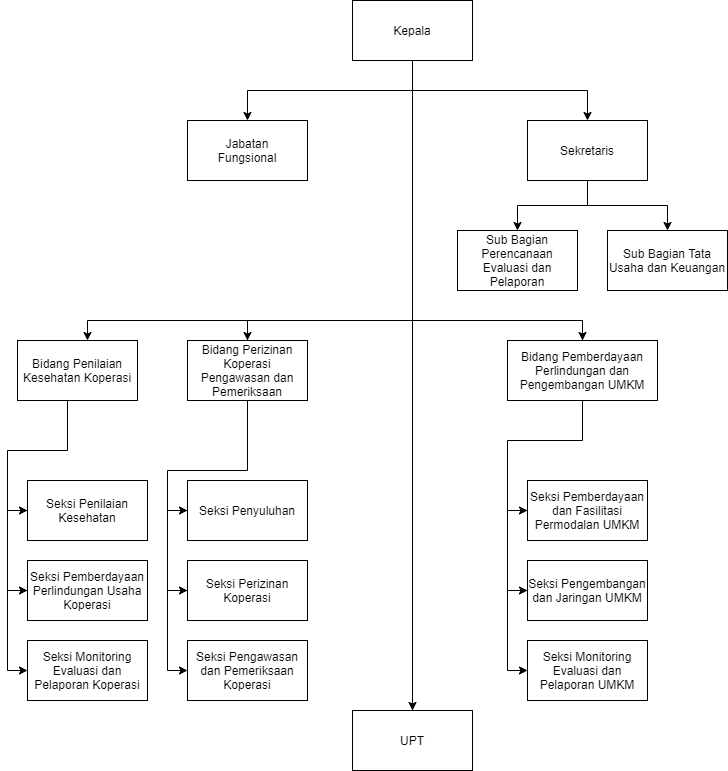
Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Surakarta dibentuk berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 10 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kota Surakarta dan Peraturan Walikota Nomor 27-C Tahun 2016 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas, Fungsi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Kota Surakarta. Berdasarkan Peraturan Walikota Surakarta nomor 20 tahun 2008 pasal 2 Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) mempunyai tugas pokok menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang Koperasi dan Usaha Kecil Mikro Menengah (UMKM). Untuk menyelenggarakan tugas pokok sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2, Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) mempunyai fungsi :

1. Penyelenggara kesekretariatan dinas;
2. Penyusunan rencana program, pengendalian evaluasi dan pelaporan;
3. Pemberian perijinan di bidang koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM);
4. Perumusan kebijakan teknis di bidang koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM);
5. Penyelenggaraan sosialisasi;
6. Pembinaan jabatan fungsional.

Susunan Organisasi Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Surakarta yaitu Kepala Dinas, membawahkan:

1. Sekretariat;
2. Bidang Usaha dan Permodalan;
3. Bidang Koperasi;
4. Bidang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM);
5. Kelompok Jabatan Fungsional.

SUSUNAN ORGANISASI DINKOP KOTA SURAKARTA



Gambar 4.1 SUSUNAN ORGANISASI DINKOP KOTA SURAKARTA

Beberapa uraian tugas pokok jabatan struktural pada Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Surakarta, sesuai dengan peraturan Walikota Surakarta Nomor 20 tahun 2008 adalah sebagai berikut :

1. Kepala Dinas

Kepala Dinas memimpin pelaksanaan tugas pokok dan fungsi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 dan Pasal 3, yakni menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang Koperasi dan Usaha Kecil Mikro Menengah (Peraturan Waliko Surakarta Nomor 20 tahun 2008 Pasal 2). Fungsi Kepala Dinas yang dimaksud dalam pasal 3 yakni :

1. Penyelenggaan kesekretariatan dinas
2. Penyusunan rencana program, pengendalian evaluasi dan pelaporan
3. Pemberian perijinan di bidang koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)
4. Perumusan kebijakan teknis di bidang koperasi dan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)
5. Penyelenggaraan sosialisasi; Pembinaan jabatan fungsional.

Kepala Dinas dalam struktur organisasi membawahkan:

1. Sekretariat
2. Bidang Usaha dan Permodalan
3. Bidang Koperasi
4. Bidang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)
5. Kelompok Jabatan Fungsional.

Sekretariat berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Dinas. Bidang-bidang lain dipimpin oleh seorang Kepala Bidang yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Dinas. Kelompok Jabatan Fungsional dipimpin oleh seorang Tenaga Fungsional Senior sebagai Ketua kelompok dan bertanggung jawab kepada Kepala Dinas.

1. Sekretariat

Sekretariat mempunyai tugas melaksanakan penyiapan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang perencanaan, evaluasi dan pelaporan, keuangan, umum dan kepegawaian. Untuk melaksanakan tugasnya, Sekretariat mempunyai fungsi sebagai berikut:

1. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang perencanaan, evaluasi dan pelaporan
2. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang keuangan
3. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang umum dan kepegawaian
4. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas sesuai dengan tugas dan fungsinya.

Sekretariat, dalam struktur organisasi membawahkan:

1. Subbagian Perencanaan, Evaluasi dan Pelaporan
2. Subbagian Keuangan
3. Subbagian Umum Dan Kepegawaian.

Subbagian-subbagian masing-masing dipimpin oleh seorang Kepala Subbagian yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Sekretaris. Subbagian Perencanaan, Evaluasi dan Pelaporan mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang perencanaan, evaluasi dan pelaporan, meliputi: koordinasi perencanaan, pemantauan, evaluasi dan pelaporan serta pengelolaan sistem informasi di lingkungan Dinas. Subbagian Keuangan mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang keuangan, meliputi: pengelolaan keuangan, verifikasi, pembukuan dan akuntansi di lingkungan Dinas. Subbagian Umum Dan Kepegawaian mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan, pengkoordinasian penyelenggaraan tugas secara terpadu, pelayanan administrasi, dan pelaksanaan di bidang umum dan kepegawaian, meliputi: pengelolaan administrasi kepegawaian, hukum, humas, organisasi dan tatalaksana, ketatausahaan, rumah tangga dan perlengkapan di lingkungan Dinas.

1. Bidang Usaha dan Permodalan

Bidang Usaha dan Permodalan mempunyai tugas melaksanakan penyiapan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang usaha dan permodalan (Pasal 13). Untuk melaksanakan tugasnya, Bidang usaha dan permodalan mempunyai fungsi:

1. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang usaha
2. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang permodalan
3. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas sesuai dengan tugas dan fungsinya.

Bidang Usaha dan Permodalan dalam struktur organisasi membawahkan Seksi Usaha dan Seksi Permodalan. Seksi-seksi masing-masing dipimpin oleh seorang Kepala Seksi, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Bidang Usaha dan Permodalan. Seksi Usaha mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis pembinaan dan pelaksanaan di bidang usaha, meliputi pembinaan dan pengembangan usaha koperasi dan UMKM. Seksi Permodalan mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis pembinaan dan pelaksanaan di bidang permodalan, meliputi pembinaan dan pengembangan permodalan.

1. Bagian Bidang Koperasi

Bidang Koperasi mempunyai tugas melaksanakan penyiapan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang pendaftaran dan pengesahan koperasi dan pembinaan dan pengawasan koperasi. Untuk melaksanakan tugasnya, Bidang Koperasi mempunyai fungsi:

1. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang pendaftaran dan pengesahan koperasi
2. Penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis, pembinaan dan pelaksanaan di bidang pembinaan dan pengawasan koperasi
3. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas sesuai dengan tugas dan fungsinya.

Bidang Koperasi dalam struktur organisasi membawahkan Seksi Pendaftaran dan Pengesahan Koperasi; Seksi Pembinaan dan Pengawasan Koperasi. Seksi-seksi masing-masing dipimpin oleh seorang Kepala Seksi, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Bidang Koperasi. Seksi pendaftaran dan pengesahan koperasi mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis pembinaan dan pelaksanaan di bidang pendaftaran dan pengesahan koperasi, meliputi pelaksanaan kebijakan, pengesahan, pembentukan, penggabungan dan peleburan serta pembubaran koperasi. Seksi Pembinaan dan Pengawasan Koperasi mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan perumusan kebijakan teknis pembinaan dan pelaksanaan di bidang pembinaan dan pengawasan koperasi, meliputi pembinaan dan pengawasan koperasi dan fasilitasi pelaksanaan tugas dalam pengawasan

1. Jabatan Fungsional

Kelompok Jabatan Fungsional mempunyai tugas sesuai dengan jabatan Fungsional masing-masing berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kelompok Jabatan Fungsional terdiri dari sejumlah tenaga fungsional yang terbagi dalam berbagai kelompok sesuai dengan bidang keahliannya. Jumlah Jabatan Fungsional ditentukan berdasarkan kebutuhan dan beban kerja. Jenis dan jenjang Jabatan Fungsional sebagaimana diatur sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pembinaan terhadap Pejabat Fungsional dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

1. **Langkah – langkah Penerapan Metode C-Means Clustering pada Klasifikasi UMKM**

Pembuatan aplikasi pemetaan pada Usaha, Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Kecamatan Serengan, Kota Surakarta berbasis web digunakannya metode Fuzzy C-Means Clustering. Fungsi dari metode Fuzzy C-Means Clustering tersebut digunakan untuk mengelompokan cluster tanpa menggeser pusat cluster sehingga apabila terdapat inputan UMKM baru maka akan segera masuk ke salah satu kriteria yang sesuai, yang dapat digunakan oleh dinas terkait ataupun pemerintah khususnya di Kota Surakarta untuk dijadikan pertimbangan dalam pemilihan UMKM yang layak mendapatkan bantuan, sehingga diharapkan bantuan dari pemerintah untuk UMKM di Kecamatan Serengan, Kota Surakarta lebih tepat sasaran. Berikut ini adalah langkah langkah penerapan Fuzzy C-Means Clustering terhadap pengklasifikasian UMKM berdasarkan data (Asset, Omset per tahun, dan Jumlah tenaga kerja) :

1. Input data yang akan dicluster, berupa matriks berukuran n x p (n = jumlah sampel data, p = atribut setiap data UMKM). Xkj = data sampel ke-k (k = 1,2,....,n), atribut ke-j (j= 1,2,3,....,m) pada penelitian ini menggunakan beberapa sampel dari 487 UMKM yang ada di Kecamatan Serengan dengan 3 atribut yaitu : Asset, Omset per tahun, dan Jumlah tenaga kerja.
2. Menentukan
3. Jumlah cluster

Menentukan jumlah cluster dilakukan sesuai dengan keinginan ataupun kebutuhan. Penentuan jumlah cluster ini berfungsi untuk menentukan jumlah pengelompokan UMKM. Apabila Dinas UMKM ingin melakukan pengelompokan UMKM menjadi 3 kelompok, maka pada penentuan cluster diberi nilai sebesar tiga.

1. Pangkat atau pembobotan

Penentuan nilai pangkat akan mempengaruhi keakurasian dalam metode Fuzzy C-Means. Penelitian yang dilakukan oleh Wulan Anggaeni dengan judul “PENENTUAN NILAI PANGKAT PADA ALGORITMA FUZZY C-MEANS” dimana penetuan angka pangkat sebesar 2 akan menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi yaitu sebesar 92% dibandingkan penetapan angka pangkat yang lain yaitu 3 dan 4 (Anggraeni, 2015).

1. Maksimum iterasi

Penentuan nilai maksimum iterasi digunakan untuk menentukan patas pengulangan atau Lopping. Dimana Lopping akan berhenti jika nilai maksimal iterasi sudah tercapai.

1. Error terkecil yang diharapkan

Penentuan error terkecil adalah untuk meminimalkan kesalahan dalam pengelompokan UMKM. Penentuan error terkecil merupakan penentuan batasan nilai yang membuat perulangan akan berakhir setelah didapatkannya error yang diharapkan. Nilai error yang disarankan menggunakan nilai interval 0 sampai 1. Semisal eror terkecil 0,0001, semakin kecil nilai error maka semakin kecil juga kesalahan dalam pengelompokan.

1. Fungsi Objektif Awal

Fungsi objektif awal (𝑃0) berisi nilai 0 sesuai dengan aturan metode Fuzzy C-Means Clustering.

1. Iterasi Awal

Iterasi awal bernilai 1 karena dimulai dari iterasi satu dan karena sesuai dengan aturan pada Fuzzy C Means Clustering.

1. Membangkitkan bilangan random sebagai elemen-elemen partisi awal U. Matrik partisi pada Fuzzy Clustering harus memenuhi kondisi U = 1, U > 0. Pada posisi awal matrik partisi U masih belum akurat dimana akan di perbaiki pada percobaan iterasi selanjutnya hingga lopping berhenti.
2. Menghitung pusat Cluster (𝑉𝑖𝑗). Dimana tahap ke-4 ini untuk mengetahui nilai pusat centroid pada seriap Cluster pengelompokan.
3. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t. Tahapan ke-5 ini berfungsi untuk mengetahui nilai error terkecil. Apabila sudah di temukan nilai error tekecil yang diharapkan maka perhitungan atau lopping akan dihentikan. Perhitungan Pt dengan menggunakan persamaan.
4. Menghitung perubahan matrik partisi. Tahap ke-6 ini berfungsi untuk memperbaiki derajat keanggotaan pada matrik partisi awal. Cara menghitung perubahan matrik partisi adalah dengan menggunakan persamaan.
5. Mengecek kondisi berhenti

Mengecek kondisi berhenti adalah untuk mengetahui apakah pengelompokan UMKM sudah mendapatkan hasil yang error yang kecil atau belum jika belum maka akan dilakukannya perulangan pada tahap 4, berikut adalah cara cek kondisi berhenti :

1. Suatu lopping iterasi akan berhenti jika pengurangan antara ((fungsi objektif dengan fungsi objektif -1) lebih kecil dari nilai error terkecil yang diharapkan). Atau iterasi awal lebih kecil dari iterasi maksimal.
2. Jika belum memenuhi kondisi tersebut maka perhitungan akan di lopping pada tahap ke-4.

Dalam penelitian ini, jumlah sempel ditentukan berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada omset, yakni UMKM yang memiliki omset maksimal Rp 10.000.000. Kreteria tersebut bertujuan untuk memudahkan pihak-pihak yang membutuhkan, khususnya Dinas Koperasi dalam menyalurkan bantuan kepada pelaku UMKM. Klasifikasi data untuk aset dan jumlah tenaga kerja tidak ada kriteria khusus atau di sesuaikan dengan omsetnya.

1. **Studi Kasus Metode C-Means Clustering Pada Klasifikasi UMKM**

Data UMKM dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kota Surakarta. Populasi dalam penelitian ini sejumlah 487, akan diambil sampel secara acak seperti ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Sampel Data UMKM

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Pemilik** | **Nama Usaha** | **Jenis Usaha** | **Asset (000)** | **Omset (000)** | **Jumlah Tenaga**  **Kerja** |
| 1 | Pemilik 1 | Bakso Goyang Lidah | Kuliner | 7000 | 3000 | 1 |
| 2 | Pemilik 2 | Djava Shop | Handicraft | 10000 | 2000 | 1 |
| 3 | Pemilik 3 | Kaos Solo | Handicraft | 5000 | 2000 | 1 |
| 4 | Pemilik 4 | KATINI | Fashion | 8000 | 2000 | 1 |
| 5 | Pemilik 5 | Mie Ayam 88 | Kuliner | 7000 | 2000 | 1 |
| 6 | Pemilik 6 | Roti Khamir Primarosa | Kuliner | 500 | 2000 | 1 |
| 7 | Pemilik 7 | Siti sofiyatun | Perdagangan | 8000 | 5000 | 1 |
| 8 | Pemilik 8 | sumiarsih | Kuliner | 2000 | 1000 | 1 |
| 9 | Pemilik 9 | Timus Solo | Kuliner | 4000 | 3000 | 1 |
| 10 | Pemilik 10 | Yuni Sugiyarti | Fashion | 3000 | 2000 | 2 |

Berdasarkan tabel 4.2 diatas, jumlah sampel yang akan diambil adalah sebanyak 10 sempel, dimana data diambil secara acak. Alasan hanya di ambil 10 sampel karena mencari asset dan omset yang dibawah 10jt. Setelah didapatkan jumlah sempel, selanjutnya dilakukan proses perhitungan Fuzzy C-Means Clustering untuk mengklasifikasi UMKM. Berikut adalah langkah-langkah perhitungannya:

1. Menentukan data yang akan di Cluster , berupa matriks berukuran n x p (n = jumlah sampel data, p = atribut setiap data UMKM). Xkj = data sampel ke-k (k = 1,2,....,n), atribut ke-j (j= 1,2,3,....,m).

Tabel 4.3 Data UMKM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Asset (000)** | **Omset (000)** | **Jumlah Tenaga**  **Kerja** |
|
| 1 | 7000 | 3000 | 1 |
| 2 | 10000 | 2000 | 1 |
| 3 | 5000 | 2000 | 1 |
| 4 | 8000 | 2000 | 1 |
| 5 | 7000 | 2000 | 1 |
| 6 | 500 | 2000 | 1 |
| 7 | 8000 | 5000 | 1 |
| 8 | 2000 | 1000 | 1 |

1. Menentukan :
2. Jumlah Cluster (c) = 3
3. Pangkat (m) = 2
4. Maksimum iterasi (MaxIter) = 100
5. Error terkecil yang diharapkan (ξ) = 0,0001
6. Fungsi objektif awal (𝑃0) = 0
7. Iterasi awal (t) = 1
8. Membangkitkan bilangan random (𝜇𝑖𝑘,𝑖 = 1,2,..,𝑐;𝑘 = 1,2,…,𝑛), sebagai eleme - elemen matriks partisi awal U.
9. Misalkan pada bilangan random baris pertama mempunyai nilai 0,3, 0,4, dan 0,3. Maka perhitungan bilangan random

𝑄𝑗 = ∑ (𝜇𝑖𝑘) 𝑐 𝑖=1 = 0,3 + 0,4 + 0,3= 1.

1. Menghitung elemen matrik partisi berdasarkan persamaan:

𝜇11 =

𝜇11 = = 0.3

𝜇12 = = 0.4

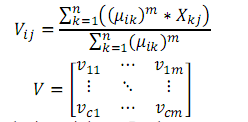
𝜇13 = = 0.3

𝑄𝑖 adalah jumlah derajat keanggotaan perbaris = 1, sehingga di dapatkannya nilai matrik baris ke-1 adalah [0,3 0,4 0,3]. Demikian seterusnya hingga baris ke-n sesuai dengan jumlah data yang akan dihitung. Kemudian didapatkanlah nilai matrik partisi awal sebagai berikut :

|  |
| --- |
| 0,3 0,4 0,3 |
| 0,2 0,3 0,5 |
| 0,6 0,2 0,2 |
| 0,1 0,5 0,4 |
| 0,2 0,1 0,7 |
| 0,4 0,2 0,4 |
| 0,8 0,1 0,1 |
| 0,5 0,2 0,3  0,1 0,4 0,5  0,2 0,1 0,7 |

U =

1. Hitunglah pusat cluster ke-k: Vij, dimana 𝑖 = 1,2,3,..,𝑐 dan 𝑗 = 1,2,3,..,𝑚. Pada pusat Cluster ke-1:
2. Diketahui (𝜇𝑖𝑘)𝑚 = (𝜇11)^2 = (0,3)^2 = 0,09, dan seterusnya sampai baris ke-n. Sehingga ∑ ((𝜇𝑖1)^2 𝑛 𝑘=1 = 1,64. Lalu hitung seterusnya sampai data terakhir.
3. Hitung nilai (𝜇11)2 ∗ 𝑋11 = 0,03 \* 8000 = 240, seterusnya sampai data ke-n, sehingga ∑ ((𝜇𝑖1)2 ∗ 𝑋𝑘1) 𝑛 𝑘=1 = 4963414,6341463. Lalu hitung seterusnya sampai data terakhir. Hitung pusat Cluster pada setiap Cluster dan atributnya :



𝑉11 = = 4963414,6341463

Demikian juga untuk Cluster 1 atribut ke-2, Cluster 1 atribut ke-3, Cluster 2 atribut ke-1, Cluster 2 atribut ke-2, Cluster 2 atribut ke-3, dan seterusnya. Sehingga menghasilkan pusat Cluster sebagai berikut :

Tabel 4.4 Pusat Cluster

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **HASIL PUSATCLUSTER (V)** | | | |
|
| *CLUSTER/ATRIBUT* | 1 | 2 | 3 |
| *CLUSTER 1* | 4963,4 | 2335,4 | 1,4 |
| *CLUSTER 2* | 517,9 | 2444,4 | 1,0 |
| *CLUSTER 3* | 5455,7 | 2221,7 | 1,0 |

1. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, Pt menggunakan persamaan. Langkah-langkahnya sebagai berikut :
2. Menghitung nilai [∑ (𝑋𝑘𝑗 − 𝑉𝑖𝑗)2 𝑚 𝑗=1 ](𝜇𝑖𝑘)𝑚 = (𝑋11−𝑉11)2+ (𝑋12 − 𝑉12)2 +(𝑋13−𝑉13)2\*(𝜇11)2 = (0,04 – 1994,311882)2 + (0.09 – 1502,840909)2+ (0,25 − 1)2 \* (0,04)2 = 50342,5309, dan seterusnya sampai alternatif ke n.
3. Menghitung jumlah total dari nilai [∑ (𝑋𝑘𝑗 − 𝑚 𝑗=1 𝑉𝑖𝑗)2](𝜇𝑖𝑘)𝑚 dari setiap Cluster, dengan persamaan ∑ ([∑ (𝑋𝑘𝑗 − 𝑉𝑖𝑗)2 𝑚 𝑗=1 ])(𝜇𝑖𝑘)𝑚𝑛 𝑘=1 = 50342,5309 + 58012,6 + 343857,3474 = 452212,527. Dan seterunsya samapai data ke-8.
4. Menghitung nilai total dari ∑ ∑ ([∑ (𝑋𝑘𝑗 − 𝑚 𝑗=1 𝑐 𝑖=1 𝑛 𝑘=1𝑉𝑖𝑗)2](𝜇𝑖𝑘)𝑚) Sehingga didapatkanlah nilai dari fungsi objektif 6107480,994.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L1 | L2 | L3 | L1 + L2 + L3 |
|
| 1.468.901 | 2.318.214 | 1.277.346 | 5.064.461 |
| 54.796 | 152.884 | 681.188 | 888.868 |
| 40.971 | 9.183 | 10.271 | 60.425 |
| 105.650 | 3.048.135 | 2.149.458 | 5.303.243 |
| 801.382 | 220.907 | 12.057.801 | 13.080.089 |
| 1..493.331 | 326.220 | 1.043.645 | 2.863.196 |
| 2.539.179 | 49.456 | 60.794 | 2.649.430 |
| 1.147.355 | 144.986 | 269.168 | 1.561.509 |
| 42.602 | 562.164 | 608.528 | 1.213.293 |
| 1.019.187 | 1.040.000 | 10.143.059 | 12.202.245 |
| **Fungsi Objektif = ∑** | | | 44.886.759 |

Tabel 4.5 total fungsi objektif

1. Menghitung perubahan matriks partisi dengan langkah-langkah sebagai berikut :
2. Menghitung nilai matrik partisi U (L1) dengan rumus

[∑ (𝑋𝑘𝑗 − 𝑉𝑖𝑗)2]−1 𝑝−1𝑝 𝑗=1 = [∑ (𝑋𝑘1 − 𝑉 𝑖1)2]−1 2−1𝑝 𝑗=1 = [1994,318182]−1 2−1 = 7,94557E-07, dan seterusnya sampai alternatif ke-n.

1. Menghitung total dari langkah pertama (a) dengan rumus

∑ [ 𝑐 𝑖=1 ∑ ( 𝑝 𝑗=1 𝑋𝑘𝑗 − 𝑉𝑖𝑗)2]−1 𝑝−1 = ∑ [ 𝑐 𝑖=1 ∑ ( 𝑝 𝑗=1 𝑋11 − 𝑉11)2]−1 2−1= 3,07299E-06

1. Menghitung nilai 𝜇𝑖𝑘 dari setiap data sempel dengan rumus

𝜇11 = [∑ (𝑋11−𝑉11)2]−1 2−1𝑝 𝑗=1∑ [ 𝑐 𝑖=1 ∑ ( 𝑝 𝑗=1 𝑋11−𝑉11)2]−1 2−1 = 7,94557E-07−11 3,07299E-06−10 = 0,258561608. Dan seterusnya sampai sampel data terakhir.

Tabel 4.6 Hasil langkah 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L1 | L2 | L3 | LT |
| L1 + L2 + L3 |
| 0,000000061 | 0,000000069 | 0,000000070 | 0,000000201 |
| 0,000000730 | 0,000000589 | 0,000000367 | 0,000001686 |
| 0,000008787 | 0,000004356 | 0,000003895 | 0,000017037 |
| 0,000000095 | 0,000000082 | 0,000000074 | 0,000000251 |
| 0,000000050 | 0,000000045 | 0,000000041 | 0,000000136 |
| 0,000000107 | 0,000000123 | 0,000000153 | 0,000000383 |
| 0,000000252 | 0,000000202 | 0,000000164 | 0,000000619 |
| 0,000000218 | 0,000000276 | 0,000000334 | 0,000000828 |
| 0,000000235 | 0,000000285 | 0,000000411 | 0,000000930 |
| 0,000000039 | 0,000000043 | 0,000000048 | 0,000000130 |

Tabel 4.7 Matrik partisi baru

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ui1^2 | Ui2^2 | Ui3^2 |
| LT1/LT | LT2/LT | LT3/LT |
| 0,31 | 0,34 | 0,35 |
| 0,43 | 0,35 | 0,22 |
| 0,52 | 0,26 | 0,23 |
| 0,38 | 0,33 | 0,30 |
| 0,37 | 0,33 | 0,30 |
| 0,28 | 0,32 | 0,40 |
| 0,41 | 0,33 | 0,27 |
| 0,26 | 0,33 | 0,40 |
| 0,25 | 0,31 | 0,44 |
| 0,30 | 0,33 | 0,37 |

1. Mengecek kondisi berhenti dengan cara :
2. Jika : (|𝑃𝑡 − 𝑃𝑡−1| < 𝜉) atau (t<iterasi maksimal) maka berhenti;
3. Jika tidak: maka 𝑡 = 𝑡 + 1 kemudian ulang langkah ke-4. Maka di dapatkanlah hasil akhir pada iterasi ke-56 yaitu :

Tabel 4.8 Matrik partisi U iterasi ke-56

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| MATRIKS PARTISI U | | |
| 0,000000021474 | 0,000000187935 | 0,000000013660 |
| 0,000000106746 | 0,000000072070 | 0,000000058594 |
| 0,000000149283 | 0,000000127064 | 0,000000040018 |
| 0,000000358627 | 0,000000028110 | 0,000000203212 |
| 0,000000082969 | 0,000000019032 | 0,000003997654 |
| 0,000000039018 | 0,000001701813 | 0,000000015630 |
| 0,000000245204 | 0,000000044004 | 0,000000111188 |
| 0,000000044846 | 0,000001686647 | 0,000000019976 |
| 0,000000057740 | 0,000000985128 | 0,000000020415 |
| 0,000000020725 | 0,000000174440 | 0,000000010002 |

Matriks partisi U didapatkan dari perhitungan dibawah ini :((8000-3445)^2 + (5000-10)^2 + (1-0)^2) ^ (-1/(2-1)) Untuk tabel pertama di dapatkan dari rumus ini dan tabel berikutnya.

Tabel 4.9 Kesimpulan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DATA KE- | Derajat Keanggotaan (m) data pada Cluster | | | Data Masuk Ke Cluster dengan Derajat Keanggotaan | Cluster |
|  | 1 | 2 | 3 |  |  |
| 1 | 0,10 | 0,84 | 0,06 | 0,84 | 2 |
| 2 | 0,45 | 0,30 | 0,25 | 0,45 | 1 |
| 3 | 0,47 | 0,40 | 0,13 | 0,47 | 1 |
| 4 | 0,61 | 0,05 | 0,34 | 0,61 | 1 |
| 5 | 0,02 | 0,00 | 0,98 | 0,98 | 3 |
| 6 | 0,02 | 0,97 | 0,01 | 0,97 | 2 |
| 7 | 0,61 | 0,11 | 0,28 | 0,61 | 1 |
| 8 | 0,03 | 0,96 | 0,01 | 0.96 | 2 |
| 9 | 0,05 | 0,93 | 0,02 | 0.93 | 2 |
| 10 | 0,10 | 0,85 | 0,05 | 0,85 | 2 |

Dari tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa :

1. Cluster ke-1 berisi data UMKM ke : 2,3,4,7
2. Cluster ke-2 berisi data UMKM ke : 1,6,8,9,10
3. Cluster ke-3 berisi data UMKM ke : 5