

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi Informasi adalah teknologi yang digunakan untuk menciptakan, menyimpan, mengubah, dan untuk menggunakan informasi tersebut dalam semua bentuknya” (Mc Keown, 2001). Terlebih pada bidang perdagangan serta media promosi sebagai langkah awal perkembangan dalam menjalankan sebuah usaha yaitu pengerajin alas kaki Di Kota Mojokerto. Pengerajin alas kaki tumbuh banyak dan sudah tersebar di berbagai wilayah di Kota Mojokerto. Kurangnya informasi tentang persebaran pengerajin alas kaki Kota Mojokerto membuat para pengerajin sulit ditemukan mengingat persebaran juga tidak terdapat pada satu lokasi saja melainkan banyak tempat.

Dalam rangka memberikan informasi tentang letak geografis pengerajin alas kaki serta pengelompokan dari pengerajin alas kaki perlu dibuatkan sebuah sistem untuk memberikan informasi kepada masyarakat agar dapat dengan mudah mengetahui informasi tentang pengerajin alas kaki. SIG menjadi alat yang sangat berguna bagi peneliti, pengelola, pengambil keputusan untuk membantu memecahkan permasalahan, menentukan pilihan atau membuat kebijakan keruangan melalui metode analisis data peta dengan memanfaatkan teknologi komputer (Soepomo, Janturan, dan Umbulharjo, 2013). Pemanfaatan Sistem Informasi geografis pada penelitian kali ini bertujuan sebagai alat untuk memberikan informasi tata letak pengerajin alas kaki di Kota Mojokerto, Serta membangun kepercayaan diri para pengerajin bahwasanya lokasi mereka sudah ditampilkan dalam peta ini. Dan menambah minat pengguna untuk mengunjungi tempat pembuatan alas kaki di Kota Mojokerto.

Sistem informasi geografis juga memiliki fitur pengelompokan data sesuai dengan rangkingnya. Proses pengelompokan tersebut menggunakan metode Fuzzy C-Means yang mana merupakan sebuah sub dari metode Hard K-Means. Fuzzy C-Means merupakan gabungan dari dua metode yaitu fuzzy dan data mining. Metode ini memiliki kemampuan hebat tingkat tinggi, kemudian menghubungkan antar pola cluster yang berbeda (Risma Rustiyan, 2018). Pada penelitian tersebut memiliki data sejumlah 303 yang akan dilakukan proses clustering dengan menggunakan metode fuzzy c-means. Pada proses clustering didapatkan hasil *Cluster 1* sebanyak 64 anggota, *Cluster 2* sebanyak 26 anggota, *Cluster 3* sebanyak 47 anggota, *Cluster 4* sebanyak 94 anggota, dan *cluster 5* sebanyak 72 anggota.

Proses pengelompokan dengan menggunakan metode fuzzy c-means menggunakan 3 parameter yaitu jumlah karyawan, gaji karyawan, dan produksi pertahun yang didapat melalui wawancara dan kuisioner dan didapat 89 sample data di Kota Mojokerto. Hasil yang didapat memiliki 3 kategori yaitu besar, menengah, dan berkembang.

Dengan demikian masyarakat di dalam maupun luar kota Mojokerto dapat mengetahui dengan jelas informasi dari pengerajin alas kaki di Kota Mojokerto dengan mengakses alat tersebut. Pengelompokan untuk golongan pengerajin juga diperlukan mengingat dapat menjadi sebuah tolak ukur pengguna dalam melihat produk yang dihasilkan dari pengerajin. Tentunya para pengerajin kedepan dapat bergabung untuk memberikan kontribusi terhadap system informasi ini dapat menjadi sebuah identitas bagi kota Mojokerto dalam segi kerajinan alas kaki.

Dengan melihat latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Sistem Informasi Geografis Pengelompokan Pengerajin alas Kaki Di Kota Mojokerto". Diharapkan dengan penelitian ini antusiasme

pengerajin alas kaki dapat bertambah sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

1.2 Perumusan Masalah

Minimnya informasi geografis tentang kelompok pengerajin alas kaki Kota Mojokerto berdasarkan parameter data yang diterima yaitu, jumlah karyawan, gaji karyawan, dan produksi pertahun sehingga bagaimana membuat Sistem Informasi Geografis untuk memberikan informasi tentang lokasi dan memetakan berdasarkan hasil metode Fuzzy C-Means.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan dalam suatu masalah sangat diperlukan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran masalah terhadap penelitian ini agar dapat terarah dan memudahkan dalam membahas supaya tujuan penelitian ini dapat tercapai. Berikut batasan masalah yang ada di dalam penelitian :

1. Data terbagi menjadi 3 kecamatan yaitu Prajurit Kulon, Magersari, Kranggan
2. Kategori pengerajin besar memiliki karyawan > 100 orang, gaji pegawai > 2200000 perbulan, dan jumlah produksi > 20000 pertahun. Untuk kategori menengah 15 sampai 99 orang dengan gaji karyawan 1500000 sampai 2199999 dan produksi 15000 sampai 19999 kodi pertahun. Kategori bekembang memiliki karyawan < 14 orang, gaji < 1499999 , dan produksi pertahun < 14999 kodi pertahun.
3. Proses pengelompokan Menggunakan metode FCM (*Fuzzy C-Means*)
4. Informasi berupa hasil pengelompokan (*clustering*), informasi lokasi pengerajin pada peta, dan Data pengerajin alas kaki Kota Mojokerto.

1.4 Tujuan Penelitian

Nantinya sistem ini dapat digunakan sebagai alat untuk memberikan informasi tata letak dan kelompok pengerajin alas kaki kota Mojokerto sehingga meningkatkan mutu dan juga menginformasikan bahwa pengerajin yang terdaftar pada sistem ini sudah melakukan proses registrasi di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Mojokerto.

1.5 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi tentang pengerajin alas kaki dan perkembangan UMKM yang sudah terdaftar di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Mojokerto. Informasi yang didapat berupa kelompok pengerajin dan juga lokasi yang dapat dilihat pada peta yang tersedia dengan sistem berbasis web yang dapat diakses dimana saja. Menambah wawasan tentang proses perkembangan pengerajin alas kaki di Kota Mojokerto yang meliputi jumlah pengerajin alas kaki, tingkat produksi, perkembangan penjualan para pengerajin alas kaki di kota Mojokerto

1.6 Metode Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan. Berikut tahapan yang dilakukan pada saat proses penelitian:

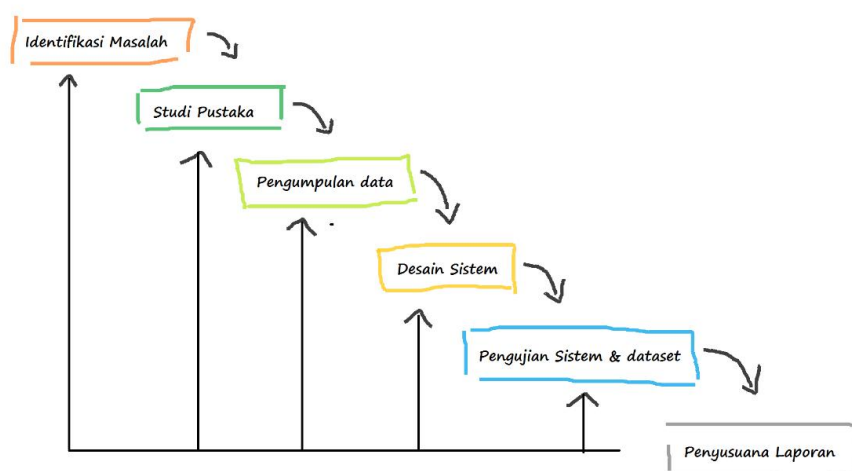
1. Identifikasi Masalah

SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisis, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun nonspasial (Guo, 2000). Dapat kita lihat penggunaan sistem informasi geografis pada sektor pengerajin tidak banyak dimanfaatkan, padahal sistem ini sangat bermanfaat untuk menunjang informasi dan detail pada pengerajin yang ada di Kota Mojokerto. Informasi ini akan menjadi sebuah pemikat para pelanggan yang ingin melihat produk kerajinan yang telah dibuat. Dari segi kualitas

pengerajin juga akan dikelompokkan. Para pengerajin juga dapat mengupdate data atau informasi mereka setiap saat karena data yang dimasukkan menentukan pengerajin termasuk dalam kelompok berdasarkan parameter yang sudah ditentukan.

2. Identifikasi Masalah

SIG adalah teknologi informasi yang dapat menganalisis, menyimpan, dan menampilkan baik data spasial maupun nonspasial (Guo, 2000). Dapat kita lihat penggunaan sistem informasi geografis pada sektor pengerajin tidak banyak dimanfaatkan, padahal sistem ini sangat bermanfaat untuk menunjang informasi dan detail pada pengerajin yang ada di Kota Mojokerto. Informasi ini akan menjadi sebuah pemikat para pelanggan yang ingin melihat produk kerajinan yang telah dibuat. Dari segi kualitas pengerajin juga akan dikelompokkan. Para pengerajin juga dapat mengupdate data atau informasi mereka setiap saat karena data yang dimasukkan menentukan pengerajin termasuk dalam kelompok berdasarkan parameter yang sudah ditentukan.



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian

3. Studi Pustaka

Industry kerajinan alas kaki memang sudah menjadi tulang punggung perekonomian negara. Menurut (Azizah & Eko, 2017) Pada tahun 2015 industri pengolahan memegang peranan ekonomi sebesar 49,46% dengan salah satu sub sektornya yaitu industri kulit, barang dari kulit dan alas kaki yang menyumbang sebesar 1.587.973,1 juta rupiah. Perlu adanya sistem yang memberikan informasi tentang pengerajin tentu akan menambah kesiapan para pengerajin dalam memasarkan produk mereka. Disamping diakui secara hukum juga dapat menjadi tolak ukur yang signifikan pada sector perdagangan dan kerajinan di Kota Mojokerto. Pengelompokan dilakukan guna memantau perkembangan pengerajin alas kaki di Kota Mojokerto. Selanjutnya (Salmario, Ria, & Meidy, 2018) teknologi informasi dalam suatu industry sangat penting bagi pengembangan usaha. Yang dimana berkat teknologi tersebut akan mempermudah pelanggan dalam mengakses informasi yang tertera pada halaman sistem informasi.

4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan beberapa pengumpulan data yang terdiri dari faktor terbesar untuk penentuan klasifikasi dari pengerajin alas kaki.

Pengumpulan data meliputi :

a. Wawancara

Wawancara merupakan proses untuk mendapatkan sebuah keterangan sebagai tujuan dalam penelitian. Proses wawancara meliputi tanya jawab dan bertatap muka dengan narasumber. Narasumber yang kami maksud adalah pengerajin itu sendiri. Proses wawancara dilakukan mulai 25 mei 2019 sampai dengan 25 juni 2019 dengan jumlah 43 narasumber. Pada wilayah kecamatan prajurit kulon

sebanyak 26 narasumber dan wilayah kecamatan kranggan sebanyak 17 narasumber.

b. Observasi

Merupakan sebuah metode penelitian yang bersifat pengamatan terhadap suatu objek penelitian yang dimana peneliti mengamati secara langsung proses pembuatan serta masalah yang dialami oleh pengerajin yang ada di kota Mojokerto.

c. Kuisisioner

Metode penelitian kuisisioner merupakan sebuah metode dengan memberikan sebuah form yang memiliki pertanyaan tertentu sebagai penunjang data penelitian. Peneliti melakukan penelitian dengan membuat form kuisisioner melalui bantuan platform *google form* yang berisi beberapa pertanyaan seputar data penelitian. Form telah dibuat dan disebarluaskan melalui forum grup facebook pengerajin alas kaki kota Mojokerto yang memiliki lebih dari 4000 anggota. Setelah menjelaskan tentang tujuan penelitian didapatkan sebanyak 46 responden yang berpartisipasi dalam penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan berisikan tentang gagasan pokok penelitian yang dilakukan. Gagasan tersebut meliputi kejadian atau keadaan yang telah dialami sehingga menjadikan sebuah perumusan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori yang meliputi sumber referensi dan juga sumber penelitian terdahulu

BAB III ANALISIS SISTEM

Dalam bab ini penulis akan menjelaskan metode yang dipakai serta alur proses system informasi

BAB IV PEMBAHASAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini penulis akan melakukan pemaparan serta penjabaran hasil hasil dari penelitian, analisa, dan implementasinya.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penunjang penelitian akan dipaparkan di dalam bab ini meliputi dasar teori serta sumber referensi yang telah dikaji dengan rumusan masalah yang sesuai dengan tema penelitian. Setiap penelitian tentunya akan mengutamakan sebuah dasar untuk menjadikan penelitian tersebut dapat tersusun dengan baik. Adapun dasar teori pada penelitian ini yang mana akan menjelaskan beberapa penjabaran tentang apa saja komponen yang akan digunakan pada penelitian kali ini. Tentunya penelitian harus mengikuti aturan yang sudah ditentukan dalam penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu lah yang mengilhami penelitian ini yang sebagaimana dapat menjadi acuan dalam pembentukan laporan secara efisien dan tentunya memiliki kejelasan teori yang baik.

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Annugerah, Astuti, & Kridalaksana, 2016) sistem informasi geografis sebagai pemetaan secara geografis toko oleh-oleh di samarinda ini membahas tentang toko oleh oleh di samarinda sebagai sebuah objek yang perlu dikembangkan. Dengan melihat banyak wisatawan yang mungkin kurang informasi tentang tempat untuk membeli oleh – oleh. Pada sistem ini dibuat dengan berbasis web agar mudah diakses oleh para pengguna. Hasil yang diperoleh adalah sebuah web dengan berisikan produk oleh – oleh khas samarinda beserta tata letaknya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Nengsih, 2016) penerapan fuzzy K-means untuk pemetaan lahan siap bangun yang dimana membahas tentang lahan di area riau sebagai pemberi informasi lahan siap bangun. Pemantauan tersebut meliputi luas lahan, fasilitas, dan lahan kosong. Tujuan utama dari penelitian ini

adalah pemberian izin untuk pembangunan dengan mengikuti aspek tersebut. Hasil yang diperoleh adalah informasi tentang lahan yang layak dibangun.

Selanjutnya, penelitian juga dilakukan oleh (Aziz Ahmadi dan Sri Hartati, 2013) yang membahas tentang penentuan penerimaan bantuan langsung dengan menggunakan *fuzzy c-means*. Pada penelitian ini yang menjadi responden adalah masyarakat kecamatan ngadiharjo kabupaten pacitan jawa timur. Proses pengujian dilakukan sebanyak 8 kali. Hasil pada pengujian pertama yaitu memiliki hasil 19 layak, 6 kurang, 4 tidak layak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode fuzzy c-means. Pengujian yang terakhir mendapatkan hasil 15 layak, 11 kurang, 3 tidak layak.

Adapun penelitian dari (Risma Rustiyan, 2018) pembahasan yang ada di penelitian ini meliputi tentang permasalahan simpan wajib anggota koperasi anggota koperasi dengan metode fuzzy c-means clustering. Proses pengujian dilakukan dengan data yang diperoleh dari PUSKUD Provinsi Riau 2015 – 2016. Setelah proses clustering didapatkan hasil yaitu cluster 1 sejumlah 68 anggota, cluster 2 sebanyak 26 anggota, cluster 3 sebanyak 47 anggota, cluster 4 sebanyak 94 anggota, dan cluster 5 sebanyak 72 anggota.

Penelitian selanjutnya (Hardiyanti, Retno, Utami, Laksito, & Saptomo, 2018) yang dimana melakukan penelitian dengan judul pemetaan daerah potensi transmigrasi dengan menggunakan metode fuzzy C-Means. Latar belakang di penelitian ini adalah proses pendataan yang masih lama yang dimana setidaknya dibuat sebuah sistem sebagai alat bantu pemetaan transmigrasi yang semakin banyak. Proses pengclusteran dilakukan dengan bantuan software Microsoft Excel. Hasil yang didapat adalah pada satu kecamatan didapatkan hasil cluster 1 sebanyak 3 desa, cluster 2 sebanyak 8 desa, dan cluster 3 terdiri dari 1 desa.

Tabel 2.1 Deskripsi Jurnal

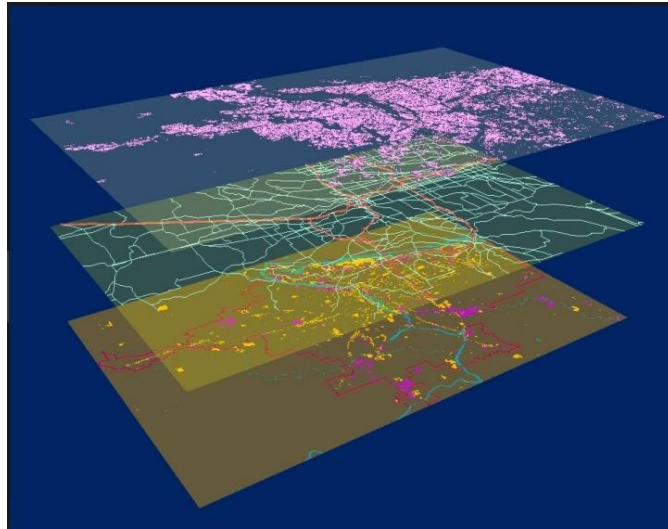
No	Tahun	Peneliti	Topik	Metode	Hasil
1	2016	Warnia Ningsih	Topik yang dibahas di penelitian ini adalah pemetaan lahan siap bangun	Metode yang digunakan adalah <i>Classifier Model & K-Means</i>	luas lahan , lahan yang terpakai, lahan kosong yang tersisa dan fasilitas- fasilitas umum yang terdapat pada titik wilayah tersebut.
2	2013	Aziz Ahmadi dan Sri Hartati	Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) PNPMMPd (Studi Kasus PNPM-MPd Kec. Ngadirojo Kab. Pacitan)	Waterfall & Fuzzy C-Means dengan menerapkan pada kegiatan PNPM Mandiri Pedesaan	Penerapan fuzzy c-mean dalam melakukan cluster dan perangkingan dalam usulan kegiatan PNPM Mandiri Perdesaan di kecamatan Ngadirojo ini bisa berjalan dengan baik.
3	2016	Adytama Annugerah, Indah Fitri Astuti, Awang Harsa Kridalaksana.	Pemetaan secara geografis toko oleh – oleh di samarinda	Studi Literatur, Wawancara, Dan Observasi	Sebuah toko online berbasis web yang berisikan produk oleh – oleh khas samarinda

4	2018	Risma Rustiyan & Mustakim	Penganalisaan permasalahan simpan wajin anggota koperasi dengan menggunakan metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Studi Literatur & <i>Fuzzy C-Means</i>	Cluster 1 : 64 anggota, Cluster 2 : 26 anggota, Cluster 3 : 47 anggota, Cluster 4 : 94 anggota dan Cluster 5 : 72 anggota
5	2018	Mawar Hardiyanti, Yustina Retno Wahyu Utami,Wawan Laksito Yuly Saptomo	Pemetaan daerah potensi transmigrasi dengan metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Pada penelitian ini penulis menggunakan metode waterfall sebagai metode penelitian	Kecamatan Kartasura menghasilkan cluster 1 = 3 desa, cluster 2 = 8 desa ,dan cluster 3 =1 desa.

2.1.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Secara umum pengertian SIG adalah Suatu komponen yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras, sumberdaya manusia dan data yang bekerja bersama secara efektif untuk mengelola, memperbaiki, memperbaharui, memasukan, menyimpan, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Annugerah et al., 2016). Dan beberapa penelitian sebelumnya juga menyebut bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer untuk menyimpan, mengelola dan menganalisis, serta memanggil data bereferensi geografis (M. Kholil, 2017). Selanjutnya penelitian Sistem Informasi Geografis juga dilakukan di sector pariwisata (Muhammad Rifqi Andikasani, M. Awaluddin, 2014) Informasi mengenai objek wisata menuntut akan adanya ketersediaan sistem

informasi yang tepat, salah satunya melalui sistem informasi geografis berbasis mobile GIS dengan memanfaatkan smartphone Android.



Gambar 2.1 Ilustrasi Sistem Informasi Geografis

(Sumber : www.polosoftech.com/gis, diakses 15 Juli 2019)

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis merupakan sistem informasi berbentuk peta yang berisi informasi tertentu yang berfungsi sebagai alat menyimpan, mengolah, mengintegrasikan serta memperbarui informasi

1. Jenis Dan Sumber Data Sistem Informasi Geografis

Data geografis pada dasarnya disusun oleh dua komponen yaitu data spasial dan atribut. Kedua jenis tersebut memiliki perbedaan adalah sebagai berikut;

a. Data Spasial

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi objek di bumi (S. Ratna, 2014). Data spasial juga merupakan interpretasi dari seluruh objek di bumi yang berisikan proyeksi dari bumi. Berdasarkan

perkembangannya data spasial juga memiliki komponen yang terdiri dari kumpulan peta-peta di dunia. Data spasial ini diperoleh dari data grafis peta analog, citra satelit, survei lapangan, pengukuran theodolite, pengukuran dengan *Global Positioning System (GPS)*.

b. Data Atribut

Merupakan data yang tidak berhubungan dengan geografis yang berupa informasi numerik, citra, deskripsi, dan statistik. Atribut juga dapat dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada pendeskripsian secara kualitatif, kita mendeskripsikan tipe, klasifikasi, label suatu objek agar dapat dikenal dan dibedakan dengan objek lain, misalnya: sekolah, rumah sakit, hotel, dan sebagainya. Bila dilakukan secara kuantitatif, data objek dapat diukur atau dinilai berdasarkan skala ordinal atau tingkatan, interval atau selang, dan rasio atau perbandingan dari suatu titik tertentu.

2. Komponen Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem yang kompleks dengan terdiri dari beberapa komponen. Komponen Sistem Informasi Geografis adalah sebagai berikut.

a. Perangkat lunak

- 1) OS : DOS, Windows
- 2) Software SIG : ArcInfo, ArcView, ArcGIS, ENVI, ERDAS, MapInfo, ILWIS, dan sebagainya

b. Perangkat keras

- 1) komputer (PC: desktop, notebook, desk note), stand alone/lan (prosesor, memori/ram, video card, harddisk, display)

2) peripheral : digitizer, scanner, printer, plotter, CD writer

c. Data

1) data : satu set informasi (numerik, alphabet, gambar) tentang sesuatu

2) (barang, kejadian, kegiatan)

d. Pengguna : operator ataupun pemakai yang sangat berpengaruh pada hasil

akhir SIG

e. Aplikasi

beberapa contoh aplikasi SIG :

1) penentuan tata guna lahan

2) mengetahui kawasan yang bernilai konservasi tinggi

3) hidrologi hutan

4) mengetahui tingkat bahaya erosi, dan sebagainya

2.1.2 Pengerajin Alas Kaki

Alas kaki merupakan sebuah alat yang berguna untuk melindungi kaki saat berjalan atau melakukan aktivitas lainnya. Alas kaki melindungi kaki dari berbagai tekstur bumi yaitu berair, berbatu, panas maupun dingin. Fungsi alas kaki pada masa kini tidak serta merta hanya untuk pelindung kaki tetapi sebagai alat untuk mempercantik dan memperindah kaki. Di Indonesia sendiri alas kaki merupakan produk unggulan yang tidak kalah bersaing dengan industry kerajinan lainnya.. Menurut (Megasari, 2014) Industri alas kaki adalah salah satu industri yang menjanjikan dimasa yang akan datang bagi pertumbuhan perekonomian

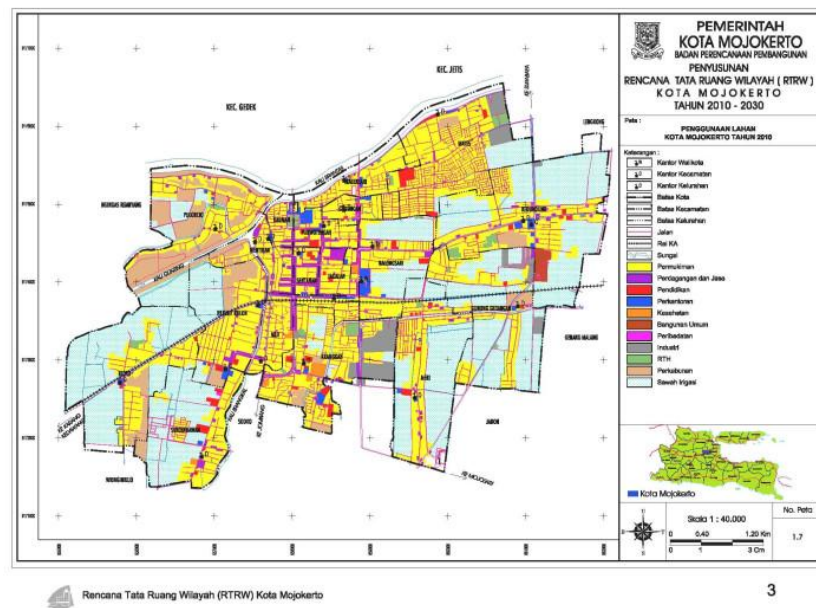
Indonesia, karena industri ini adalah salah satu industri yang menjadi unggulan Indonesia.

Pertumbuhan pengerajin alas kaki di Indonesia diiringi dengan perekonomian yang baik di sektor perdagangan. Masyarakat Indonesia sangat percaya dengan produk alas kaki buatan dalam negeri dikarenakan kualitas dan mutu yang terjaga bahkan di Jawa Timur (Deny Ferdiansyah, 2013) Salah satu kegiatan industri yang berpotensi dikembangkan di Propinsi Jawa Timur adalah industri tekstil, barang kulit dan alas kaki. Pada lima tahun terakhir antara tahun 2007- 2010, industri tekstil, barang kulit dan alas kaki memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan industri di Jawa Timur dimana kontribusi pendapatannya konsisten setiap tahun rata-rata sebesar 3,46 % dari total pendapatan sektor industri.

2.1.3 Kota Mojokerto

Kota Mojokerto disahkan oleh Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah dengan merubah fungsi wilayah sebelumnya yakni Kotamadya Daerah Tingkat II Mojokerto menjadi Pemerintah Kota Mojokerto. Kota Mojokerto merupakan satu-satunya kota di Provinsi Jawa Timur, bahkan di Indonesia, yang memiliki satuan wilayah maupun luas wilayah terkecil.

Luas keseluruhan wilayah kota Mojokerto adalah 16.42 km². Kota Mojokerto hanya memiliki 2 wilayah Kecamatan yaitu Kecamatan Prajurit Kulon dan Kecamatan Magersari, yang terdiri dari 18 Kelurahan, 177 RW, 661 RT, dan 70 Dusun Lingkungan. Kota Mojokerto terletak di tengah kabupaten Mojokerto, terbentang pada 7°27' 0.16" sampai 7° 29' 37.11" Lintang Selatan dan 112° 27' 24" Bujur Timur (Dewiratihswordpress.com, 2016).



Gambar 2.2 Peta Wilayah Kota Mojokerto

(Sumber : dewiratihs.w.wordpress.com, diakses 2 Juli 2019)

Jumlah penduduk di kota Mojokerto yaitu sejumlah 112.547 jiwa dengan luas wilayah 1.646,5 Ha sehingga kepadatan penduduknya 69 jiwa-Ha. Dari data kependudukan di atas maka Kota Mojokerto dapat digolongkan kepada Kelas Kota Sedang, dimana berdasar kriteria BPS mengenai kelas kota, Kota Sedang adalah Kota dengan jumlah penduduk antara 100.000 sampai 500.000 jiwa (ciptakarya.pu.go.id, 2019).

Karena letaknya yang cukup strategis, 50 km arah barat Kota Surabaya, daerah ini menjadi hinterland kota metropolitan dan termasuk dalam Gerbangkertasusila (Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, dan Lamongan). Daerahdaerah ini merupakan kelompok kawasan yang menyangga Kota Surabaya. Sebagai daerah penyangga, roda perekonomian wilayah ini sangat dipengaruhi oleh kegiatan ekonomi di Surabaya. Oleh karena itu mata pencaharian penduduk sebagian besar cenderung ke arah lapangan usaha perdagangan, angkutan dan industri pengolahan.



Gambar 2.3 Distribusi Perdagangan Kota Mojokerto
(Sumber : BPS Kota Mojokerto 2002)

Kegiatan perdagangan bersama hotel dan restoran pada tahun 2001 menghasilkan Rp 215 milyar dari total kegiatan ekonomi kota yang mencapai Rp 626,2 milyar. Dari sektor angkutan diperoleh Rp 109 milyar dan dari sektor industri pengolahan mencapai Rp 97,7 milyar. Usaha perdagangan sendiri, tanpa hotel dan restoran, menghasilkan Rp157,6 milyar. Adapun komoditas yang diperdagangkan pada umumnya merupakan barang-barang hasil produksi industri pengolahan, terutama industri pengolahan tekstil, barang kulit, dan alas kaki.

2.1.4 Fuzzy C-Means

Fuzzy C-Means (FCM) dikenal juga dengan Fuzzy ISODATA, algoritma ini merupakan salah satu metode clustering yang merupakan bagian dari metode Hard K-Means. Fuzzy C-Means sendiri merupakan sebuah metode yang menggunakan penggabungan fuzzy dengan data mining yang dapat menjadi anggota dari semua kelas atau cluster yang terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga tingkat keberadaan data dalam satu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Kelebihan dari algoritma FCM adalah kemampuan hebat untuk mendeteksi cluster tingkat tinggi, kemudian

dapat menunjukkan hubungan antar pola cluster yang berbeda (Risma Rustiyan, 2018) dan Fuzzy C-Means adalah salah satu metode dari sub bidang ilmu Logika Fuzzy (Arif Setiawan, n.d.).

Penggunaan metode Fuzzy C-Means meungkinkan keberadaan data dalam satu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaanya. Kelebihan dari algoritma FCM adalah kemampuan hebat untuk mendeteksi cluster tingkat tinggi, kemudian dapat menunjukkan hubungan antar pola cluster yang berbeda (Jindal, Sharma, & Sharma, 2014). Tahapan dari Algoritma FCM adalah sebagai berikut (Risma Rustiyan, 2018) :

1. Input data yang akan di cluster 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:
 - a. Jumlah Cluster : c ;
 - b. Pangkat : w ;
 - c. Maksimum Iterasi : $MaxIter$;
 - d. Error Rate : ϵ ;
 - e. Fungsi Objektif Awal : $P_0 = 0$;
 - f. Iterasi Awal : $t = 1$;
3. Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U :

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan : n j=1,2.....n

sebagai elemen-elemen matriks partisi awal μ_{ik} . μ_{ik} merupakan sebuah derajat keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu cluster. Posisi dan nilai matriks dibangun secara random. Dimana nilai keanggotaan terletak pada interval 0 sampai dengan 1. matriks partisi U yang berada di posisi awal masih belum akurat begitu juga pusat clusternya. Sehingga data memiliki kecenderungan memasukkan sebuah cluster yang belum akurat.

Hitung :

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \dots\dots\dots(2.2)$$

4. Hitung pusat cluster ke-k: V_{kj} , dengan k=1,2...c; dan j=1,2...m

$$P_t \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

Dimana X_{ij} adalah variabel fuzzy yang digunakan dan w adalah bobot.

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, = P_t

$$P_t = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

Perhitungan fungsi objektif Pt dimana nilai variabel fuzzy X_{ij} di kurang dengan dengan pusat cluster V_{kj} kemudian hasil pengurangannya di kuadratkan lalu masing-masing hasil kuadrat di jumlahkan untuk dikali dengan kuadrat dari derajat keanggotaan μ_{ik} untuk tiap cluster. Selanjutnya akan dilakukan penjumlahan nilai dari fungsi objektif Pt.

6. Hitung perubahan matriks partisi

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{ij})^2 \right]^{-1/w-1}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-1/w-1}} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

Untuk mencari perubahan matrik partisi μ_{ik} , pengurangan nilai variabel fuzzy X_{ij} di lakukan kembali terhadap pusat cluster V_{kj} lalu dikuadratkan. Proses selanjutnya adalah penjumlahan dan pemangkatan dengan $-1/(w-1)$ dengan bobot, $w=2$ hasilnya setiap data dipangkatkan dengan -1 . Setelah proses perhitungan dilakukan, normalisasikan semua data derajat keanggotaan baru dengan cara menjumlahkan derajat keanggotaan baru $k=1, \dots, c$, hasilnya kemudian dibagi dengan derajat keanggotaan yang baru. Proses ini dilakukan agar derajat keanggotaan yang baru mempunyai rentang antara 0 dan tidak lebih dari 1

7. Cek kondisi berhenti

g. Jika : $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti

h. Jika tidak maka : $t = t + 1$, ulangi lagi ke dalam langkah ke-4

8. Metode validitas ini untuk mengukur jumlah *overlapping* antar kelompok, rumus dari *validitas partition coefficient* ini adalah :

$$PC(c) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n x_{ik}^2 \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

N merupakan banyaknya jumlah objek dalam penelitian, c banyaknya kelompok, x_{ik}^2 banyaknya nilai keanggotaan objek ke-k dan centroid ke-i, index ini mempunyai rentang $1/c$ sampai 1. Jumlah kelompok yang optimal ditunjukkan dengan nilai PC yang besar (Ramadhan et al., 2015).