

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teoritis

1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi terstruktur atau situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban E dan Jay, 2001).

Sistem pendukung keputusan bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. Tujuan sistem pendukung keputusan yang dikemukakan oleh Keen dan Scott dalam buku Sistem Informasi Manajemen (McLeod, 1998) mempunyai tiga tujuan yang akan dicapai adalah :

- a. Membantu manajer membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur.
- b. Mendukung manajer dalam mengambil keputusan suatu masalah.
- c. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajer daripada efisiensinya.

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan menurut Simon (1960) adalah sebagai berikut :

- a. Intelligence

Suatu pengumpulan informasi untuk mengidentifikasi suatu masalah.

- b. Design

adalah suatu tahap perancangan solusi dalam bentuk alternatif didalam pemecahan masalah.

- c. Choice

Suatu tahap memilih dari solusi alternatif-alternatif yang telah disediakan.

- d. Implementation

adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila perlu dilakukan perbaikan.

Jenis-jenis Decision Support System (DSS) :

a. DSS Aktif

dapat memberi saran atau solusi tersebut dengan tegas dan jelas.

b. DSS Pasif

adalah sistem yang membantu proses pengambilan keputusan, tetapi tidak dapat memberi saran keputusan atau solusi yang tegas.

c. Cooperative DSS

memungkinkan untuk proses berulang-ulang antara manusia dan sistem terhadap pencapaian solusi konsolidasi. Pembuat keputusan dapat memodifikasi, melengkapi atau memperbaiki saran keputusan yang disediakan oleh sistem untuk validasi.

Tiga komponen dasar dari rancangan DSS adalah :

a. Database atau Basis Pengetahuan.

b. Model yang meliputi konteks keputusan dan kriteria pengguna.
User Interface (UI)

2. Pengertian Data Mining

Data mining adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar (Davies, 2004). Menurut (Efraim, Rainer, & Richard, 2005) data mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial dan berguna yang bermanfaat yang tersimpan di dalam database besar.

Menurut Gartner Group data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan Teknik pengenalan pola seperti Teknik statistik dan matematika (Larose, Data Mining Methods and Models. John Willey & Sons, 2006)

Data mining, sering juga disebut sebagai knowledge discovery in database (KDD). KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran dari data mining ini bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan. Sehingga istilah pattern recognition jarang digunakan karena termasuk bagian dari data mining (Santoso, 2007).

a. Pengelompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*, 2005):

1) Deskripsi

Deskripsi adalah menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data secara sederhana. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

2) Klasifikasi

Suatu teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang telah diklasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan. Klasifikasi menggunakan supervised learning.

3) Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, perbedaannya adalah variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun dengan menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi.

4) Prediksi

Prediksi memiliki kesamaan dengan klasifikasi dan estimasi, perbedaannya adalah hasil dari prediksi akan ada dimasa mendatang. Beberapa teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat juga digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

5) Klastering

Klastering merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan record-record dalam kluster lain . Klastering menggunakan unsupervised learning.

6) Asosiasi

Tugas asosiasi atau sering disebut juga sebagai market basket analysis dalam data mining adalah menemukan relasi atau korelasi diantara himpunan item-item dan menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Asosiasi

menggunakan unsupervised learning. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, support dan confidence.

Pengelompokan data mining yang akan digunakan pada penelitian ini termasuk kedalam kelompok Klastering.

3. Klasterisasi (Clustering)

Clustering adalah sebuah pengelompokan data kedalam cluster-cluster berdasarkan kesamaannya. Clustering mempartisi data menjadi beberapa kelompok sehingga elemen dari setiap kelompok memiliki tingkat similiaritas yang tinggi dan tingkat similiaritas dengan kelompok lain tergolong rendah. Ukuran similiaritas yang digunakan yaitu Euclidean distance jika atributnya kontinyu, permasalahan lain, dan ukuran tertentu (Hermawati, 2013). Clustering disebut sebagai unsupervised karena tidak memerlukan label ataupun keluaran dari setiap data. Clustering banyak digunakan pada berbagai bidang seperti bidang kedokteran, hukum, psikologi, ekonomi, klimatologi, statistik dan lain sebagainya. Clustering melakukan analisa terhadap pola-pola yang ada, dan mengelompokkannya. Pola-pola tersebut dikelompokkan ke dalam satu cluster yang memiliki kesamaan sifat dan ciri-ciri yang sama. Dalam gambar dibawah ini terdapat proses-proses pengelompokan data pada clustering.

Cluster adalah sekumpulan objek data yang memiliki kesamaan satu sama lain di satukan dalam kelompok yang sama dan tidak memiliki kesamaan dengan objek data yang lain. (Menurut (Santoso, 2007) ciri-ciri cluster yaitu: 1. Homogenitas (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu cluster (Within Cluster). 2. Heterogenitas (perbedaan) yang tinggi antar cluster yang satu dengan cluster yang lainnya (Between Cluster)

4. Fuzzy C-Means

Fuzzy clustering adalah suatu teknik pengelompokan dalam menentukan cluster berdasarkan jarak menggunakan fungsi keanggotaan fuzzy. Metode ini merupakan pengembangan dari partitional dengan pembobotan fuzzy yang melakukan pengelompokan walaupun kelompok data tidak terdistribusi secara jelas. Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2010) Fuzzy clustering adalah suatu teknik penentuan cluster optimal dalam suatu vektor yang didasarkan pada bentuk normal euclidian untuk jarak vektor. Menurut (Kusumadewi, 2006) Fuzzy C-Means adalah suatu metode pengelompokan data dimana tiap-tiap data berada dalam suatu kelompok ditentukan nilai keanggotaan. Menurut karim (2011) Fuzzy C-

Means adalah suatu metode pengelompokan yang memungkinkan satu bagian dari data untuk memiliki dua atau lebih kelompok.

Metode Fuzzy C-means pertama kali dikemukakan oleh Dunn (1973) kemudian dikembangkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Metode ini menggunakan model pengelompokan fuzzy dengan indeks keaburan menggunakan Euclidean Distance sehingga data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau cluster yang terbentuk dengan derajat keanggotaan yang berbeda antara 0 hingga 1. Nilai 0 menyatakan salah dan nilai 1 menyatakan nilai benar. Fuzzy C-Means atau dikenal juga sebagai Fuzzy ISODATA, merupakan salah satu metode clustering yang merupakan bagian dari metode Hard K-Means. Fuzzy C-Means menggunakan model fuzzy dalam mengelompokkan pola data, sehingga data dapat menjadi anggota dari semua cluster terbentuk dengan derajat atau tingkat keanggotaan yang berbeda. Teknik dari fuzzy cluster adalah meminimalisir fungsi objektif dimana parameter utamanya adalah fungsi keanggotaan. Derajat keanggotaan merupakan jarak antara suatu himpunan fuzzy (kesamaran) dengan suatu himpunan crisp (logika tegas) terdekat (Andriyani,dkk, 2013). Konsep dasar pada Fuzzy C-Means adalah menentukan pusat cluster, yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap cluster. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap cluster yang terbentuk. Pada kondisi awal pusat cluster masih belum akurat, maka dari itu dilakukan perbaikan pusat cluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang hingga berada pada titik yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. Dari perulangan tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat. (Kusumadewi et al., 2006). Dalam teori fuzzy, keanggotaan suatu data tidak dinyatakan secara tegas dengan memberi nilai 1 jika menjadi anggota, dan 0 jika tidak anggota tetapi dinyatakan dengan suatu nilai derajat keanggotaan yang jangkauan nilainya antara 0-1. Nilai 0 jika sama sekali tidak menjadi anggota dan 1 jika menjadi anggota secara penuh maupun sebagian dalam suatu himpunan. Suatu data bisa menjadi 1-10 anggota di beberapa himpunan yang dinyatakan dengan nilai derajat keanggotaan suatu himpunan (Prasetyo,2014).

5. Pengembangan Sistem SDLC

Pengertian definisi System Development Life Cycle (SDLC) menurut (Raymond McLeod, Jr, & George P, 2007) menyatakan bahwa: pendekatan system merupakan sebuah metodologi. Metodologi adalah satu cara yang

direkomendasikan dalam memecahkan segala jenis masalah. Siklus hidup pengembangan sistem (System Development Life Cycle – SDLC) adalah plikasi dari pendekatan sistem bagi pengembangan suatu sistem informasi

Metode SDLC ini seringkali dinamakan sebagai proses pemecahan masalah, yang langkah-langkahnya adalah :

a. Analisis

Tahap mempelajari sistem informasi yang sedang berjalan sangat berguna untuk mngetahui sebab dan akibat yang ditimbulkan oleh masalah, sehingga akan menghasilkan pelaporan yang mengungkapkan adanya permasalahan.

b. Perancangan

Memahami bagaimana menterjemahkan keinginan pemakai sistem informasi tersebut kedalam bahasa komputer, untuk memulai merancang suatu sistem informasi baru yang meliputi : input, file-file database dan output, bahasa yang digunakan, metode dan prosedur serta pengendalian.

c. Penerapan

Hasil penyusunan sistem informasi adalah sebuah software komputer yang siap digunakan untuk kebutuhan user untuk dioperasikan.

d. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan analis adalah dengan melakukan perbaikan dan pemeliharaan pada kesalahan atau kegagalan yang timbul dalam penggunaan sistem informasi.

B. Tinjauan Studi

Penelitian rujukan merupakan acuan yang dibutuhkan seorang peneliti untuk melakukan penelitian. Penelitian rujukan pada penelitian ini diambil berdasarkan kesamaan metode yang digunakan yaitu metode *Fuzzy C-Means*. Banyak penelitian yang menggunakan metode ini dalam berbagai kasus. Antara lain :

1. **Penerapan *Fuzzy C-Means* untuk deteksi Dini Kemampuan Penalaran Matematis** (Muh. Nurtanzis Sutoyo dan Andri Tenri Sumpala, 2015)

Penalaran Matematis (*mathematical reasoning*) adalah suatu proses berpikir yang dilakukan dengan menarik kesimpulan. Penerapan data mining dapat membantu proses Analisa data yang diperoleh dari penalaran matematis. Teknik data mining yang digunakan adalah dengan menggunakan Teknik *clustering*. Salah satu metode *clustering* adalah algoritma *Fuzzy C-Means* mempunyai akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang tergolong cepat. Proses validitas hasil *clustering*

untuk deteksi dini kemampuan penalaran matematis dengan menggunakan perhitungan *Partition Coefficient* (PC) kemudian diperoleh nilai 0.840, ini berarti dapat dikatakan bahwa hasil *clustering* tergolong dalam kategori baik. Hasil perhitungan kemampuan penalaran matematis diperoleh 11 orang (25%) yang baik, sebanyak 25 orang (57%) cukup, dan sebanyak 8 (18%) orang yang kurang.

2. **dengan judul penelitian Simulasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Clustering* Algoritma *Fuzzy C-Means*** (Erdian Hadinata, 2016)

Mengetahui betapa pentingnya dalam memilih sekolah yang tepat. Diperlukan juga penyedia informasi yang baik. Maka perlu dirancang suatu sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menentukan pilihan Sekolah Menengah Atas Negeri di kota Medan bagi siswa dan siswi yang akan melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas berbasis web. Sistem ini mampu mengelompokkan nilai hasil ujian Nasional dengan menggunakan metode klustering algoritma *Fuzzy C-Means*. Nilai yang dikelompokkan, yaitu nilai bahasa Indonesia, nilai bahasa Inggris, nilai matematika dan nilai Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Data yang dihasilkan dari proses klustering menjadi sistem inferensi fuzzy yang akan disesuaikan dengan data yang diinputkan dengan pengguna. Hasil dari sistem pendukung keputusan ini adalah data siswa unggulan, data siswa regular berprestasi dan siswa regular biasa. Dengan proses ini dihasilkan kemungkinan untuk lulus di setiap SMA Negeri yang terdapat di Kota Medan dan masuk kedalam kelompok tertentu atau tidak lulus sama sekali.

3. **Penerapan Algoritma *Fuzzy C-Means* Dipadukan dengan Model Fuzzy Recency Frequency Monetary (RFM) Untuk Customer Relationship Management (CRM)** (Yohanni Syahra, Yusnidah dan Beni Andika, 2016)

Konsumen adalah aset yang sangat penting bagi perusahaan retail. Hal ini menjadi alasan mengapa perusahaan retail harus merencanakan dan menggunakan strategi yang jelas dalam memperlakukan konsumen. Dengan banyaknya jumlah konsumen suatu perusahaan retail, maka masalah yang akan dihadapi adalah bagaimana mengetahui konsumen potensial. Dengan menggunakan konsep CRM (Customer Relationship Management). Sehingga perusahaan dapat melakukan identifikasi konsumen potensial dengan melakukan segmentasi konsumen. Tujuan proses segmentasi konsumen ini adalah untuk mengetahui perilaku konsumen dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat

sehingga mendatangnya keuntungan bagi perusahaan. Penelitian ini membahas bagaimana proses data mining dari kata konsumen di Toko Sweet Amirah. Yaitu perusahaan retail yang menjual perlengkapan dan peralatan bayi serta pakaian dalam pria, wanita dan anak-anak yang berlokasi di Jalan Gedung Arca No. 29 B-C, Medan. Proses data mining ini menggunakan data dari data penjualan pada Toko Sweet Amirah dan bertujuan mengetahui konsumen yang potensial. Model RFM merupakan model segmentasi yang umum digunakan pada perusahaan retail. Selanjutnya proses *clustering* menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM).

4. **Perbandingan K-Means dan *Fuzzy C-Means* untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling** (Aditya Ramadhan, Zulliar Efendi, Mustakim, 2017)

Pada data mining terdapat sebuah metode yang digunakan untuk menjadi kelompok-kelompok data melalui proses *clustering*, yaitu dengan metode K-Means dan *Fuzzy C-Means*. Kedua metode tersebut jika dilihat dari beberapa penelitian sebelumnya mengenai *clustering* K-Means dan *Fuzzy C-Means*, masing-masing metode dapat memberikan hasil cluster terbaik. Pengklasteran data user knowledge modeling dengan metode K-Means dan *Fuzzy C-Means* menghasilkan jumlah anggota kluster yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kedua metode tersebut mengelompokkan data user knowledge modeling menjadi empat kluster. Perbandingan yang digunakan adalah uji performa validitas. Untuk nilai validasi SI dengan metode K-Means yaitu 0.1866, sedangkan nilai validasi PCI dengan metode *Fuzzy C-Means* yaitu 0.2854. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Fuzzy C-Means* merupakan metode yang lebih baik daripada K-Means dalam melakukan *clustering* pada data user knowledge modeling dikarenakan nilai validasi yang lebih mendekati.

5. **Klastering Industri di Kabupaten Kudus Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means*** (Pratomo Setiaji dan Wiwit Agus Triyanto, 2016)

Penelitian ini menerapkan metode *Fuzzy C-Means*, yang digunakan dalam proses klastering industri di Kabupaten Kudus. Klastering industri di Kabupaten Kudus dilaksanakan sebagai upaya membantu departemen penindustrian perdagangan dan koperasi kabupaten Kudus. Dalam melakukan pembinaan terhadap industri kecil dan menengah. Klastering industri merupakan Langkah awal, keberadaan industri akan lebih terkelompok berdasarkan jumlah unit usaha, jumlah tenaga kerja dan jumlah nilai investasi. *Fuzzy C-Means*, merupakan salah satu metode klastering yang bisa mengolah data industri yang tidak pasti. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu klastering yang akan diterapkan

untuk melakukan pengelompokan data industri di Kabupaten Kudus. Hasil dari penelitian ini adalah Analisa dan perancangan Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Klastering industri di Kabupaten Kudus menggunakan metode *Fuzzy C-Means*, sehingga dari hasil penelitian ini menjadi rujukan bagi Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi pemerintah dalam membina dunia industri di Kabupaten Kudus.

6. **Komparasi Kinerja Algoritma *Fuzzy C-Means* dan K-Means Dalam Pengelompokan Data Siswa Berdasarkan Prestasi Nilai Akademik Siswa** (Nelso Butarbutar, Agus Perdana Windarto , Dedi Hartama dan Solikhun, 2016)

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pihak sekolah untuk meningkatkan prestasi akademik siswa sebagai upaya untuk mencapai standar Pendidikan nasional. Salah satunya adalah dengan melakukan bimbingan belajar pada masing-masing siswa, namun hasilnya belum memuaskan. Hal ini disebabkan karena pihak sekolah khususnya siswa dalam menguasai suatu mata pelajaran khususnya mata pelajaran inti Ujian Nasional. Untuk mengatasi hal ini dengan memanfaatkan Teknik *clustering* yang akan dilakukan pengelompokan data siswa berdasarkan prestasi nilai akademik.dengan menggunakan Teknik *clustering*, bagian Pendidikan akan lebih mudah mendata siswanya berdasarkan kemampuan nilai akademiknya. Teknik *clustering* yang digunakan adalah algoritma *Fuzzy C-Means* dan K-Mean. Berdasarkan hasil peneitian, disimpulkan Teknik *clustering* yang lebih tepat untuk digunakan adalah dengan algoritma K-Means dengan jumlah iterasi sebanyak 11 sedangkan algoritma *Fuzzy C-Means* membutuhkan proses iterasi yang lebih panjang yaitu sebanyak 35 iterasi dan proses perhitungan yang rumit serta hasil cluster data siswa kurang akurat dibandingkan menggunakan algoritma K-Means.

7. **Model Pemetaan Evaluasi Penilaian Kualifikasi Lulusan Berbasis Metode *Fuzzy C-Means Clustering*** (A.Hanifa Setianingrum, 2014)

Dunia pendidikan sering mengalami masalah dengan tidak tercapainya tujuan yang telah ditetapkan dalam visi misi institusi. Banyak faktor yang menyebabkan tidak berjalan atau tidak tercapainya target output yang dihasilkan. Faktor-faktor internal SDM, metode pengajaran, serta kurikulum yang telah dirumuskan kadang tidak dapat memenuhi standarisasi kualifikasi dari pihak stakeholder. Metode evaluasi dan monitoring akan melakukan pemetaan permasalahan metode pengajaran dari para pelaksana institusi. Evaluasi Pemetaan dan Penerapan metode pengajaran dengan menggunakan Metode *Fuzzy C-Means Clustering*

(FCM), dengan mengumpulkan data hasil penilaian dosen terhadap daftar nilai mahasiswa. Penilaian juga harus dilakukan dengan hasil penilaian stakeholder. Hasil Cluster menyatakan ada Lima (5) cluster pengelompokan Kualifikasi Mahasiswa (SO1, SO2, SO3) dan Identifikasi Penilaian SKKNI terhadap JRP Cluster Pertama untuk K,V,AD,AG, Cluster Kedua : D,H,O,W,AN, Cluster Ketiga untuk Mahasiswa A,M,R,T,AA,AJ, Cluster 4 Y,AC,AI,AK,AO, Cluster 5 E,I,J,N,AL. Ada persamaan dan ketidaksamaan nama mahasiswa dari hasil penilaian internal maupun hasil penilaian eksternal artinya Penilaian internal terhadap kualifikasi kelulusan mahasiswa berbeda dengan kriteria penilaian stakeholder terhadap standarisasi SKKNI.

8. **Penerapan Metode *Fuzzy C-Means* Untuk Pengelompokan Data Kredit (Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti, 2018)**

Segmentasi data merupakan suatu proses pengelompokan data yang semula berperilaku berbeda-beda menjadi beberapa kelompok yang sekarang berperilaku lebih seragam. Metode clustering cukup banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan yang terkait dengan segmentasi data. *Clustering* ini merupakan metode pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan. Salah satu metode clustering yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data adalah *Fuzzy C-Means*, yang merupakan suatu metode pengelompokan data yang ditentukan oleh derajat keanggotaan. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengkaji penerapan *fuzzy clustering*, utamanya *Fuzzy C-Means*, dalam penentuan pusat *cluster* dalam permasalahan klasifikasi untuk penilaian kelayakan pemberian kredit. Data Uji yang digunakan adalah German Credit Dataset terdiri dari 1000 record dan 20 variabel dengan tipe data campuran yaitu tipe data numerik dan kategorikal. Studi kasus yang diangkat dalam penelitian ini adalah mengenai segmentasi pasar, dengan menerapkan metode *Fuzzy C-Means*. Pada tahapan desain sistem menggunakan use case diagram dan pada tahapan implementasi sistem dilakukan inputan data uji, menginputkan atribut, menginputkan jumlah *cluster* yang dihasilkan, sehingga memperoleh pusat *cluster* yang terbentuk yang nantinya akan dapat ditindaklanjuti sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan dan juga memungkinkan untuk melakukan pendekatan marketing yang sesuai dengan ciri-ciri dominan dari kelompok-kelompok yang terbentuk. Terakhir dilakukan proses pengujian dengan dengan memperoleh hasil sesuai dengan skenario pengujian.

9. **Clustering Data Remunerasi Dosen Untuk Penilaian Kinerja Menggunakan Fuzzy c-Means** (Putri Elfa Mas`udia , Farida Arinie , Lis Diana Mustafa, 2018)

Remunerasi dosen erat kaitannya dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang meliputi tiga kriteria yaitu Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian. Dari data tersebut akan dilakukan clustering untuk menganalisa kelompok dosen. Data yang digunakan adalah data dosen teknik telekomunikasi, dengan 7 atribut yaitu pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang. Metode yang digunakan adalah Fuzzy c-means, berbeda dengan k-means dimana satu data hanya masuk pada satu cluster saja, pada Fuzzy c-means data akan masuk pada setiap cluster dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda berkisar diantara 0-1. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat 3 cluster yang terbentuk dengan jumlah dosen yang masuk cluster 0 sebanyak 4 dosen, Cluster 1 sebanyak 10 dosen, dan cluster 2 sebanyak 14 dosen. Berdasarkan analisa data hasil pengujian, cluster 0 memiliki nilai yang lebih baik dari cluster lainnya karena memiliki titik pusat cluster tertinggi sehingga nilai kinerja dosen yang masuk dalam cluster 0 juga tinggi mendekati nilai titik pusat cluster.

10. **Pengelompokkan Mutu Sekolah Dasar di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode Fuzzy C-Means** (Nur Achmey Selgi Harwanti dan Agnes Tuti Rumiati, 2020)

Pendidikan adalah hal yang sangat penting bagi bangsa. Mutu pendidikan yang baik akan mencetak generasi yang berkualitas dan menjadi kunci untuk membangun dan memperbaiki negara. Dalam konsep pendidikan, pemerintah telah memberikan acuan agar sekolah di Indonesia memiliki kualitas yang baik, salah satunya adalah dengan menerbitkan Standar Nasional Pendidikan (SNP). Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan mutu pendidikan pada 142.294 sekolah dasar tahun 2018 menggunakan metode Fuzzy C-Means pada sekolah dan kota di Indonesia dengan variabel yang digunakan adalah delapan standar nasional pendidikan yaitu standar kompetensi kelulusan, standar isi, standar proses, standar penilaian, standar PTK, standar sarana prasarana, standar pengelolaan, dan standar pembiayaan. Sebelum melakukan pengelompokan dilakukan imputasi missing value dengan menggunakan metode regresi. Digunakan metode Fuzzy C-Means pada clustering dikarenakan data SNP SD di Indonesia memiliki banyak data outlier sehingga lebih cocok digunakan metode Fuzzy C-Means. Berdasarkan nilai pseudo f jumlah kelompok sekolah di Indonesia yang optimum adalah 4 dan

jumlah kelompok kota di Indonesia yang optimum adalah 3. Hampir semua kota di Pulau Jawa berada pada cluster terbaik sedangkan kota di Pulau Papua hampir semuanya berada pada cluster yang kurang baik.

Berdasarkan penelitian yang berhubungan diatas, maka judul yang diajukan pada penelitian ini adalah “Penerapan Metode *Fuzzy C-Means* Untuk Pengelompokan Pejabat Pembuat Akta Tanah (PPAT) Berdasarkan Kinerja Pada Kantor Pertanahan Kabupaten Bogor”. Judul tersebut didasari dari permasalahan yang ada di Kantor Pertanahan Kabupaten Bogor, yaitu belum dikelompokkannya mitra Pejabat Pembuat Akta Tanah (PPAT) berdasarkan kinerja kedalam tiga kategori, yaitu kategori baik, cukup baik dan kurang baik. Adapun perbedaan pada penelitian *Fuzzy C-Means* yang dilakukan sebelumnya dari penelitian yang akan diamati yaitu kriteria yang digunakan, subjek digunakan dan data yang digunakan

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

NO	Nama Penelitian	Judul Penelitian	SUMBER / Jurnal	KONTRIBUSI / Kelemahan
1	Muh. Nurtanzis Sutoyo, Andri Tenri Sumpala 2015	Penerapan <i>Fuzzy C-Means</i> untuk deteksi Dini Kemampuan Penalaran Matematis.	Jurnal Jurusan Sistem Informasi Universitas Sembilan Belas November Kolaka (2015)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 3 kriteria dasar , 3 alternatif dan mencoba mengelompokkan dengan metode <i>Fuzzy Clustering</i> untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang dihitung.
2	Erdian Hadinata, 2016	Simulasi Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode <i>Clustering</i> Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i>	Jurnal Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Teknik Harapan Medan (2016).	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 2 kriteria dasar , 2 alternatif dan mencoba mengelompokkan dengan dengan

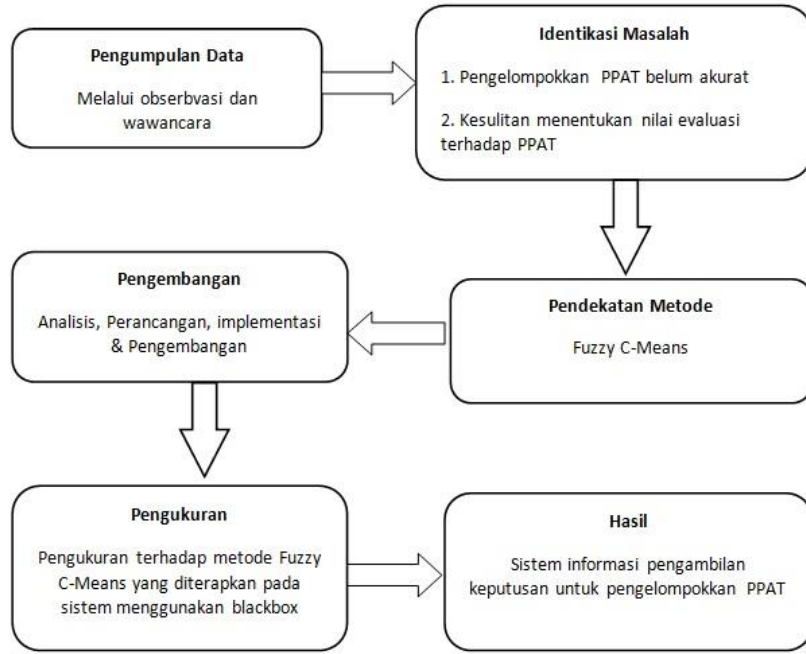
				menganalisa berdasarkan jumlah kluster.
3	Yohanni Syahra, Yusnidah dan Beni Andika, 2016	Penerapan Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> Dipadukan dengan Model <i>Fuzzy Recency Frequency Monetary (RFM)</i> Untuk Customer Relationship Management (CRM) (Studi Kasus di Toko Sweet Amirah Medan)	Jurusan Sistem Informasi STIMIK Triguna Dharma Medan (2016)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah mengetahui konsumen yang potensial dan proses <i>clustering</i> menggunakan algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM).
4	Aditya Ramadhan, Zulliar Efendi, Mustakim, 2017	Perbandingan K-Means dan <i>Fuzzy C-Means</i> untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling	Jurusan Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (2017)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah menganalisa hasil pengklasteran data user knowledge modeling menggunakan metode K-Means dan <i>Fuzzy C-Means</i> berbeda. metode FCM adalah metode yang lebih baik untuk melakukan clustering
5	Pratomo Setiaji, Wiwit Agus Triyanto, 2016	Klastering Industri di Kabupaten Kudus Menggunakan Metode <i>Fuzzy C-</i>	Jurnal Jurusan Sistem Informasi Universitas Muria Kudus (2016)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 3 kriteria dasar , 3 alternatif dan mencoba

		<i>Means.</i>		menganalisa dengan metode <i>Fuzzy Clustering</i> untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang dihitung.
6	Nelso Butarbutar, Agus Perdana Windarto , Dedi Hartama dan Solikhun, 2016	Komparasi Kinerja Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> dan K-Means Dalam Pengelompokan Data Siswa Berdasarkan Prestasi Nilai Akademik Siswa	Jurnal Jurusan Sistem Informasi STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar (2016)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 3 kriteria dasar , 3 alternatif dan mencoba mengelompokkan berdasarkan mekanisme, prosedur dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik.
7	A.Hanifa Setianingrum, 2014	Model Pemetaan Evaluasi Penilaian Kualifikasi Lulusan Berbasis Metode <i>Fuzzy C-Means Clustering.</i>	Jurnal Jurusan Program Studi Teknik Informatika (2014)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 5 kriteria dasar, yang menjadi 5 pengelompokan untuk mengetahui hasil penilaian internal maupun penilaian eksternal untuk kelulusan mahasiswa.
8	Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti, 2018	Penerapan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> Untuk Pengelompokan Data Kredit	Jurnal Jurusan Program Studi Sistem Komputer, STIKOM Bali (2018)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah peneliti menggunakan 5 kriteria dasar , 5 alternatif dan mencoba

				menganalisa Data kredit nasabah dengan metode <i>Fuzzy Clustering</i> untuk menentukan bobot dari setiap kriteria yang dihitung.
9	Putri Elfa Mas`udia , Farida Arinie , Lis Diana Mustafa, 2018	Clustering Data Remunerasi Dosen Untuk Penilaian Kinerja Menggunakan Fuzzy c-Means	Jurnal Jurusan Teknik Elektro (2018)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah dengan 7 kriteria dasar dapat digunakan untuk perhitungan remunerasi dapat juga digunakan untuk menganalisa kelompok dosen dengan menggunakan <i>Fuzzy C-Means Clustering</i>
10	Nur Achmey Selgi Harwanti dan Agnes Tuti Rumiati, 2020	Pengelompokkan Mutu Sekolah Dasar di Indonesia Berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dengan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Jurnal Jurusan Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) (2020)	Kontribusi dalam penelitian ini adalah dengan 8 kriteria dasar dapat digunakan untuk mengetahui untuk menentukan mutu sekolah yang Dasar yang baik dengan menggunakan <i>Fuzzy C-Means</i>

C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan dukungan landasan teoritis yang diperoleh dari eksplorasi teori yang dijadikan rujukan penelitian, maka dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada gambar atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Penelitian ini diawali dengan munculnya permasalahan melalui pengumpulan data dengan cara observasi & wawancara yang dilakukan pada objek permasalahan.
2. Pendekatan metode yang digunakan adalah metode Fuzzy C-Means yang berfungsi untuk mengklasterisasi dari data sebelumnya menjadi kelompok berdasarkan keanggotaan
3. Pengembangan melalui analisis & desain serta implementasi & pengembangan
4. Pengukuran menggunakan blackbox
5. Hasil yang akan dikeluarkan yaitu sebuah sistem informasi pengambilan keputusan untuk pengelompokkan PPAT.

D. Hipotesis Penelitian

Algoritma Fuzzy C-Means diduga dapat mengelompokkan Pejabat Pembuat Akta Tanah (PPAT) untuk evaluasi kinerja terhadap Kantor Pertanahan Kabupaten Bogor.