

SISTEM REKOMENDASI PENGADAAN BUKU PADA BADAN ARSIP DAN PERPUSTAKAAN DAERAH PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING

Ahmad Dony Susetyo¹, Aripin²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula 1 No. 5-11, Semarang, 50131, Telp : (024) 351 7261, Fax (024) 352 0165
E-mail : dony.cokeng@gmail.com¹, arifin.firdan@gmail.com²

Abstrak

Bapersip Jawa Tengah merupakan salah satu perpustakaan yang ada di kota Semarang menyediakan layanan baca buku di tempat dan peminjaman buku. Selama ini Bapersip Jawa Tengah dalam pengadaan buku baru hanya berdasarkan usulan dari anggota perpustakaan saja. Sehingga hal ini tidak efektif dan kurang akurat, karena pembelian buku tidak disertai dengan data-data yang akurat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Maka dari itu untuk memecahkan masalah tersebut, diperlukan sistem rekomendasi yang dapat dipakai oleh petugas perpustakaan untuk memperoleh informasi pembelian buku yang lebih akurat dan efektif dengan menerapkan metode Fuzzy C-means Clustering. Fuzzy C-means 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. Hasil dari pengelompokan buku, terdiri dari 2 Cluster beranggotakan DDC dengan peminjam terbanyak adalah kode jenis buku yang terdapat pada cluster 1 dan 2 akan menghasilkan suatu rekomendasi pengadaan buku kepada manajemen Badan Arsip Dan Perpustakaan Daerah Jawa Tengah sehingga buku yang dibeli dapat bermanfaat dengan harapan menambah banyaknya antusias minat baca masyarakat yang datang ke perpustakaan serta bisa memberikan solusi bagi manajemen perpustakaan dalam pengadaan buku baru.

Kata Kunci: *fuzzy c-means clustering, rekomendasi buku, perpustakaan*

Abstract

Bapersip is one of the Central Java library which is in the city of Semarang provides services read the book in place and loaning books. During this Bapersip in Central Javain the procurement of new books just on the basis of a proposal from a member library only. So it is not as effective and less accurate, for the purchase of books not accompanied by accurate data in accordance with the needs of the user. Therefore to solve the problem, needed a recommendation system that can be used by the library topurchase books to obtain information that is more accurate and effective by applyingthe method of Fuzzy C-means Clustering. Fuzzy C-means clustering model using fuzzy data so that it can become a member of all classes or clusters were formed with the degree or level of membership which vary from 0 to 1. Rate the presence of data in a given class or cluster is determined by the degree of its members. The result of grouping books, consists of 2 Clusters composed of DDC with borrowersat most book type code is contained in clusters 1 and 2 will result in a recommendation to the management of the Agency's procurement of books And Archives of the Central Java regional library so books purchased can be beneficial in hopes of adding a large number of enthusiastic interest read the community who came to the library as well as can provide solutions for the management of the library in the procurement of new books.

Keywords: *Fuzzy c-means clustering, book recommendations, library*

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan sarana atau tempat untuk menghimpun berbagai sumber informasi untuk kegiatan belajar, penelitian, dan pengabdian masyarakat bagi pengguna untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Di zaman sekarang, koleksi sebuah perpustakaan tidak hanya terbatas berupa buku-buku, tetapi bisa berupa film, slide, atau lainnya, yang dapat diterima di perpustakaan sebagai sumber informasi. Kemudian semua sumber informasi itu diorganisir, disusun teratur, sehingga ketika kita membutuhkan suatu informasi, kita dengan mudah dapat menemukannya.

Badan Arsip dan Perpustakaan Provinsi Jawa Tengah (Bapersip) meski lebih banyak warga menyebutnya sebagai Perwil Semarang mempunyai wewenang dalam hal penyedia informasi dan fasilitas terhadap pengguna yang ingin mendapatkan pengetahuan lebih dari fasilitas yang disediakan. Bapersip Jawa Tengah merupakan salah satu perpustakaan yang ada di kota Semarang menyediakan layanan baca buku di tempat dan peminjaman buku. Hingga tahun 2010, Bapersip Provinsi Jawa Tengah memiliki anggota hingga 42.776 dengan jumlah kunjungan Senin sampai Minggu mencapai 1025 orang per hari. Pada tahun yang sama, tercatat terjadinya transaksi peminjaman buku sebanyak 259 buku per hari.

Mengingat banyaknya jumlah penduduk kota Semarang pada tahun 2010 yang mencapai 1.555.984 warga. Berdasarkan jumlah tersebut hanya satu dari 36 penduduk kota Semarang yang terdaftar sebagai pengguna Bapersip. Dengan demikian mengindikasikan kurangnya minat baca masyarakat kota Semarang.

Maka dari itu untuk memecahkan masalah tersebut, diperlukan sistem

rekomendasi yang dapat dipakai oleh petugas perpustakaan untuk memperoleh informasi buku yang lebih akurat dan efektif dengan menerapkan metode *Fuzzy C-means Clustering*.

Fuzzy C-means Clustering (FCM), atau dikenal juga sebagai *Fuzzy ISODATA* merupakan salah satu metode *clustering* yang merupakan bagian dari metode hard *K-means*. *Fuzzy C-means* 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.

Dengan adanya Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pengadaan Buku di Badan Arsip dan Perpustakaan Daerah Jawa Tengah menggunakan metode *Fuzzy C-means* dapat bermanfaat bagi petugas perpustakaan karena memperoleh informasi pembelian buku baru yang sesuai kebutuhan yang paling banyak dipinjam. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem yang dapat menentukan buku apa yang akan dibeli agar bisa bermanfaat bagi pengguna perpustakaan

2. LANDASAN TEORI

2.1 Algoritma Fuzzy C-Means

Algoritma *Fuzzy C-Means* merupakan satu algoritma yang mudah dan sering digunakan di dalam teknik pengelompokan data kerana membuat suatu perkiraan yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter. Dalam teori fuzzy, keanggotaan sebuah data tidak diberikan nilai secara tegas dengan nilai 1 (menjadi anggota) dan 0 (tidak menjadi anggota), melainkan dengan suatu nilai derajat keanggotaan

yang jangkauan nilainya 0 sampai 1. Nilai keanggotaan suatu data dalam sebuah himpunan menjadi 0 ketika sama sekali tidak menjadi anggota, dan menjadi 1 ketika menjadi anggota secara penuh dalam suatu himpunan. Umumnya nilai keanggotaannya antara 0 dan 1. Semakin tinggi nilai keanggotaannya maka semakin tinggi derajat keanggotaannya, dan semakin kecil maka semakin rendah derajat keanggotaannya.

2.2 Perpustakaan

Menurut Undang-undang Perpustakaan (UU nomor 43 tahun 2007) disebutkan bahwa perpustakaan adalah institusi pengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan/ atau karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan adalah: sebuah ruangan, bagian sebuah gedung, ataupun gedung itu sendiri yang digunakan untuk menyimpan buku dan terbitan lainnya yang biasanya disimpan menurut tata susunan tertentu untuk digunakan pembaca, bukan untuk dijual.

2.3 Klasifikasi Buku *Dewey Decimal Classification*

Dewey Decimal Classification (DDC) merupakan sebuah sistem yang mengklasifikasi buku guna menata buku yang dimiliki perpustakaan ditemukan oleh Melvil Dewey [1]. Pada tahun 1874 Melvil Dewey bekerja sebagai pustakawan di Amhers College, Massachuseets, Amerika Serikat. Pada tahun 1876 ia telah menerbitkan DDC edisi pertama dengan judul “*Classification and Subject Index for Cataloguing, and Arranging the Books and Pamphlets of Library*”. Edisi pertama hanya terdiri dari 42 halaman, sejak edisi pertama diterbitkan, DDC terus mengalami penyempurnaan dan

mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. DDC dalam sistem mengklasifikasikan membagi bidang ilmu pengetahuan menjadi 9 bidang pengetahuan. Pada masing-masing bidang di simbolkan dengan angka arab.

2.4 *Data Mining*

Data Mining (kadang disebut juga data or knowledge discovery) adalah proses menganalisa data dari perspektif yang berbeda dan menyimpulkannya menjadi informasi-informasi penting yang dapat dipakai untuk meningkatkan keuntungan, memperkecil biaya pengeluaran, atau bahkan keduanya. Dengan data mining kita dapat menganalisis data dari berbagai dimensi dan sudut, mengelompokkannya, dan menyimpulkan relasi yang terbentuk.

Secara teknis, data mining dapat disebut sebagai proses untuk menemukan korelasi atau pola dari ratusan atau ribuan field dari sebuah relasional database yang besar.

2.5 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan pekerjaan yang menilai objek data untuk memasukkannya ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia [2]. Berdasarkan cara pelatihan, algoritma-algoritma klasifikasi dapat dibagi menjadi dua macam yaitu :

1. *Eager Learner*

Algoritma yang termasuk ke dalam kategori *eager leaner*, didesain untuk melakukan pembacaan /pelatihan/pembelajaran pada data agar dapat memetakan dengan benar setiap vector masukan label kelas keluarannya sehingga di akhir proses pelatihan, model sudah dapat memetakan semua vector data uji ke label kelas keluarannya yang benar. Setelah proses selesai model disimpan sebagai memori,

sedangkan semua data latihan dibuang. Algoritma yang masuk ke dalam kategori ini adalah *Artificial Neural Network*

2. *Lazy Learner*

Merupakan algoritma yang sedikit melakukan pelatihan (atau tidak sama sekali), hanya melakukan penyimpanan sebagian atau seluruh data pelatihan, kemudian menggunakannya dalam proses prediksi. Hal ini mengakibatkan proses prediksi menjadi lambat karena model harus membaca kembali semua data latihan agar dapat memberikan keluaran label kelas dengan benar pada data uji yang diberikan. Algoritma-algoritma yang masuk ke dalam kategori ini diantaranya adalah *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (FKNN), Regresi Linier dll.

Klasifikasi digolongkan dalam proses supervised, karena terdapat informasi mengenai bagaimana data tersebut dikelompokkan. Kemudian dilakukan *training* pada sistem dengan data yang sudah diberikan label (ke dalam kelompok manakah data tersebut dikelompokkan), selanjutnya sistem akan mengklasifikasikan data-data yang baru ke dalam kelompok yang ada. Tidak akan ada penambahan kelompok.

Supervised classification didasarkan pada ide bahwa pengguna (*user*) dapat memilih sampel pixel – pixel dalam suatu citra yang merepresentasikan kelas-kelas khusus dan kemudian mengarahkan perangkat lunak pengolahan citra (*image processing software*) untuk menggunakan pilihan-pilihan tersebut sebagai dasar referensi untuk pengelompokan pixel-pixel lainnya dalam citra tersebut. Wilayah pelatihan (*training area*) dipilih berdasarkan pada pengetahuan dari pengguna (*the knowledge of the user*).

2.6 *Clustering*

Clustering adalah pekerjaan melakukan pemisahan/pecahan ke dalam sejumlah kelompok menurut karakteristik yang didasarkan pada informasi yang ditemukan dalam data yang menggambarkan objek tersebut dan hubungan diantaranya. Tujuannya adalah agar objek-objek yang bergabung dalam sebuah kelompok merupakan objek-objek yang mirip satu sama lain dan berbeda dengan objek dalam kelompok lain [3].

Metode *Clustering* pada dasarnya melakukan segmentasi atau pengelompokan suatu populasi data yang heterogen menjadi beberapa sub group atau kluster. Metode ini dikategorikan ke dalam teknik *undirectknowledge* atau *unsupervised learning* karena tidak membutuhkan proses pelatihan untuk klasifikasi awal data dalam masing-masing group atau kluster. Prinsip dari *Clustering* adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kluster.

Secara formal *clustering* di definisikan sebagai suatu proses *unsupervised* untuk mengelempokan data yang memiliki karakteristik tertentu yang sama. *Clustering* dipakai ketika tidak diketahuinya bagaimana data harus dikelompokkan. Jumlah kelompok diasumsikan sendiri tanpa ditentukan terlebih dahulu. Keluaran pendekatan ini adalah data yang sudah dikelompokkan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimen, yaitu melakukan implementasi algoritma *Fuzzy C-Means* dalam pengelompokan berdasarkan data peminjam buku dimulai pada tanggal 2 januari 2012 sampai 11 januari 2012. Sedangkan sumber data yang dipakai yaitu:

a. Data Primer

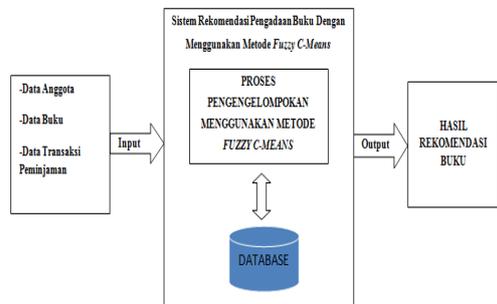
Data primer adalah suatu data yang secara langsung diperoleh dari sumber objek penelitian guna menunjang penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah suatu data yang diambil secara tidak langsung dari sumber objek penelitian.

3.1 Pengembangan Sistem

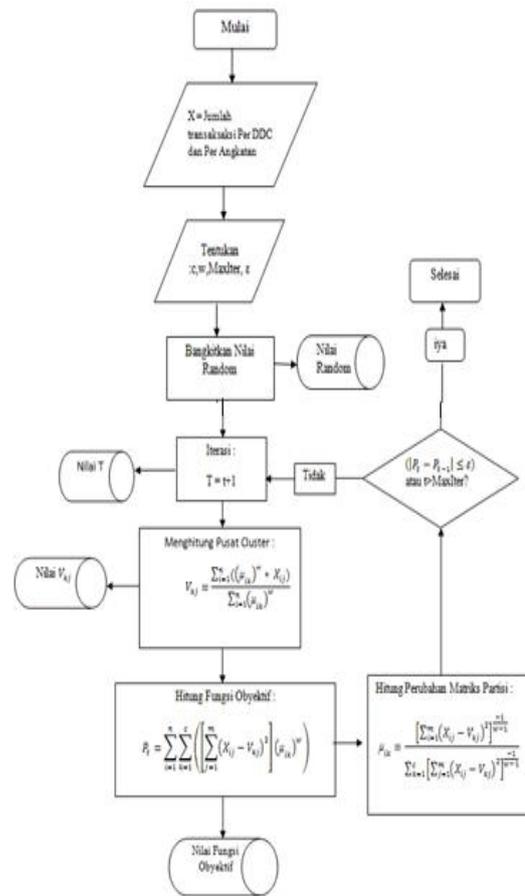
Berikut gambaran mengenai keseluruhan proses dalam pembuatan sistem. Dibawah ini tahapan-tahapan pembuatan Sistem Rekomendasi Pengadaan Buku Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means* Pada Kantor Badan Arsip dan Perpustakaan Jawa Tengah :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Rekomendasi Pengadaan Buku.

3.2 Flowchart Metode Fuzzy C-Means Clustering

Fuzzy Clustering adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidian* untuk jarak antar vektor. *Fuzzy Clustering* sangat berguna bagi pemodelan fuzzy terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan fuzzy yang ada. Pada studi kasus ini digunakan untuk merekomendasikan pembelian buku dengan menghitung jumlah transaksi berdasarkan pengelompokan data DDC.



Gambar 3.1 adalah flowchart dari metode *Fuzzy C-Means*.

3.3 Algoritma Fuzzy C-Means

Clustering dengan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) didasarkan pada teori logika fuzzy. Teori ini pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh (1965) dengan nama himpunan fuzzy (*fuzzy set*).

Algoritma *Fuzzy C-Means* adalah sebagai berikut :

1. *Input* data yang akan *dicluster* X,
2. Tentukan :
 - a. Jumlah *cluster* (c)
 - b. Pangkat (w)
 - c. Maksimum iterasi (*MaxIter*)
 - d. Error terkecil yang diharapkan (ε)
 - e. Fungsi objektif awal (= 0)
 - f. Iterasi awal (t=1)

- Bangkitkan nilai acak μ_{ik} , $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U (derajat keanggotaan dalam *cluster*).
- Hitung pusat *cluster* ke- k : V_k , dengan $k = 1, 2, \dots, c$; dan $j = 1, 2, \dots, m$.

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

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

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

- Dengan perubahan matriks partisi :

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

- Cek kondisi berhenti :
Jika $P_t < \epsilon$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti;
Jika tidak : $t = t + 1$, ulangi langkah 4.

4. PEMBAHASAN

Tujuan dibangunnya sistem ini adalah untuk membangun sistem rekomendasi pengadaan buku pada Badan Arsip dan Perpustakaan Daerah Jawa Tengah, Sehingga dapat membantu manajemen perpustakaan dalam pembelian buku serta buku yang direkomendasikan dapat bermanfaat bagi pengunjung perpustakaan [4].

4.1 Uji Coba

Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Jumlah *Cluster* = 2
- Pangkat (w) = 2
- Maksimum Iterasi (MaxIter) = 100

- Nilai Error Terkecil (ϵ) = 0,0000000001 (10^{-10})
- Fungsi Objektif Awal (P_0) = 0
- Iterasi Awal (t) = 1

4.2 Hasil Pengujian

Hasil diambil dari pengelompokan dengan 2 *cluster* sebagai berikut :

- Cluster* 1 Status Pekerjaan Swasta.

Tabel 4.1: Hasil Akhir Perhitungan *Cluster* C1 Pekerjaan Swasta

ID_DDC	Jenis Buku
2x3.5	Ensiklopedia Umum
155.4	Bibliografi
415	Himpunan Perpustakaan
270	Ilmu Perpustakaan dan Informasi
372.2	Ensiklopedia Umum
004.6	Karya Umum
401	Himpunan Perpustakaan
297.21	Ensiklopedia Umum

- Cluster* 2 Status Pekerjaan Umum.

Tabel 4.2 : Tabel Hasil Akhir Perhitungan *Cluster* C2 Pekerjaan Umum

ID_DDC	Jenis Buku
550	Terbitan Berseri Umum
600	Organisasi Umum dan Musium
611.1	Organisasi Umum dan Musium
650.1	Organisasi Umum dan Musium
658.1	Organisasi Umum dan Musium
741.2	Jurnalisme, Penerbitan dan Surat Kabar
808.301	Kumpulan Karya karya Umum
817	Kumpulan Karya karya Umum

- Cluster*1 Status Pekerjaan Pelajar

Tabel 4.3 : Tabel Hasil Akhir Perhitungan *Cluster* C1 Pekerjaan Pelajar

ID_DDC	Jenis Buku
297.32	Ensiklopedia Umum
2X1.6	Ensiklopedia Umum
133.5	Bibliografi
153.8	Bibliografi
155.5	Bibliografi
297.65	Ensiklopedia Umum
415	Himpunan Perpustakaan
439.3	Himpunan Perpustakaan
440	Himpunan Perpustakaan
372	Ensiklopedia Umum
372.3	Ensiklopedia Umum
398	Himpunan Perpustakaan
069	Karya Umum
2X5.1	Ensiklopedia Umum

4. Cluster 2 Status Pekerjaan PNS

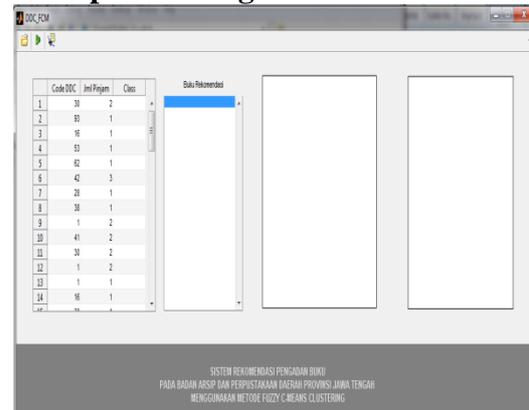
Tabel 4.4 : Tabel Hasil Akhir Perhitungan Cluster C2 Pekerjaan PNS

ID_DDC	Jenis Buku
Fik	Filsafat
813	Filsafat

Berdasarkan dari hasil pengujian diatas dengan data yang di ambil dimulai pada tanggal 2 januari 2012 sampai 11 januari 2012 berdasarkan pengelompokan 2 cluster yaitu Cluster 1 untuk status pekerjaan swasta, status pekerjaan pelajar dan Cluster 2 untuk status pekerjaan umum dan status pekerjaan pns terdapat kesimpulan bahwa buku yang direkomendasikan untuk pengadaan buku ke BADAN ARSIP DAN PERPUSTAKAAN DAERAH JAWA TENGAH adalah jenis buku ensiklopedia umum, bibliografi, himpunan perpustakaan, ilmu perpustakaan dan informasi, karya umum , terbitan berseri umum, organisasi umum dan musium,

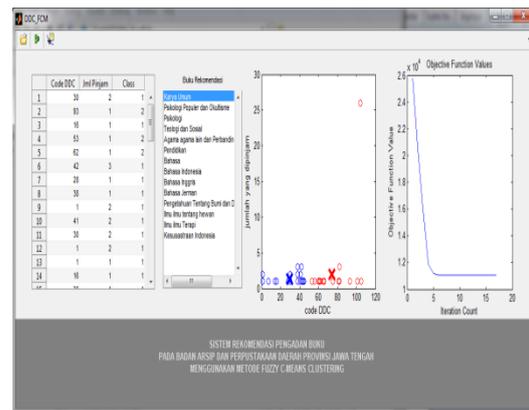
jurnalisme, penertbitan dan surat kabar, kumpulan karya karya umum, filsafat.

4.3 Aplikasi Program



Gambar 4.1 Tampilan aplikasi program sebelum dijalankan

Gambar diatas merupakan tampilan program sebelum dijalankan, pada gambar tersebut sudah ada tampilan dari data DDC dan jumlah peminjam.



Gambar 4.2 Tampilan aplikasi program sesudah dijalankan

Gambar diatas merupakan tampilan saat program sudah dijalankan, pada gambar tersebut sudah ada tampilan Cluster untuk serangkain proses pengclustoran pada data DDC dan jumlah peminjaman serta hasil buku

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba tersebut, telah dilakukan proses FCM dengan data transaksi peminjaman buku

perpustakaan dengan parameter-parameter yaitu, jumlah *cluster* = 2, pangkat (w) = 2, maksimum iterasi = 100 dan error terkecil = 0,0000000001 (10^{-10}). Proses FCM berhenti pada iterasi ke 16 dengan hasil pengelompokan 2 cluster yaitu:

Berdasarkan hasil uji coba tersebut, telah dilakukan proses FCM dengan data transaksi peminjaman buku perpustakaan dengan parameter-parameter yaitu, jumlah *cluster* = 2, pangkat (w) = 2, maksimum iterasi = 100 dan error terkecil = 0,0000000001 (10^{-10}). Proses FCM berhenti pada iterasi ke 12 dengan hasil pengelompokan 2 cluster yaitu:

- a. *Cluster* 1 untuk status pekerjaan umum beranggotakan DDC dengan peminjam terbanyak adalah kode jenis buku yang terdapat pada cluster 1 antara lain: Ensiklopedia Umum, Bibliografi, Himpunan Perpustakaan, Ilmu Perpustakaan dan Informasi, Karya Umum..
- b. *Cluster* 2 untuk status pekerjaan swasta beranggotakan DDC dengan peminjam terbanyak adalah kode jenis buku yang terdapat pada cluster 2 antara lain: Terbitan Berseri Umum, Organisasi Umum dan Musium, Jurnalisme, Penerbitan dan Surat Kabar, Kumpulan Karya Karya Umum.
- c. *Cluster* 1 untuk status pekerjaan pelajar beranggotakan DDC dengan peminjam terbanyak adalah kode jenis buku yang terdapat pada cluster 1 antara lain: Ensiklopedia Umum, Bibliografi, Himpunan Perpustakaan, Karya Umum.
- d. *Cluster* 2 untuk status pekerjaan PNS beranggotakan DDC dengan peminjam terbanyak adalah kode jenis buku yang terdapat pada cluster 2 antara lain: Filsafat.

Dengan demikian data diatas akan menghasilkan suatu rekomendasi buku

yang sesuai dengan kebutuhan pengguna perpustakaan sehingga bisa menjadi acuan dalam rekomendasi pengadaan buku pada Badan Arsip Dan Perpustakaan Daerah Jawa Tengah sehingga buku yang dibeli dapat bermanfaat bagi pengunjung perpustakaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiji Suwarno, *Pengetahuan Dasar Kepustakaan*, Risman Sikumbang, Ed. Bogor, Indonesia: Ghalia Indonesia, 2010.
- [2] Jiawei Han, Micheline Kamber, and Jian Pei, *Data Mining Concepts and Techniques Third Edition*, 3rd ed. United States of America: Elsevier, 2011.
- [3] Arief Rahman Susanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering," 2012.
- [4] Catur Sugeng Pribadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Clustering," pp. 1-9, 2012.
- [5] Arief Rahman Susanto, "Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering," 2012.
- [6] Badan Arsip Dan Perpustakaan Jawa Tengah (22 November 2010). [Online].<http://bpad-jateng.pnri.go.id/>. [Accessed 9 Oktober 2014].
- [7] Badan Pusat Statistik Kota Semarang (2011). [Online]. <http://sp2010.bps.go.id/>. [Accessed 11 Oktober 2014].
- [8] Eko Prasetyo, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Nikodemus WK, Ed. Yogyakarta, Indonesia: ANDI, 2013.