

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN : 1411-3201

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN:1411-3201

JURNAL
ILMIAH
DASI

**DATA MANAJEMEN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**



**UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA**

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hastari Utama

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

ARTISTIK

Robert Marco

TATA USAHA

Nila Feby Puspitasari

PENANGGUNG JAWAB :

Rektor UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)

pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

JURNAL ILMIAH

DASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta serta dari luar UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Sistem Informasi Untuk Prediksi Keamanan Pembiayaan Nasabah Bank Syariah XYZ	1-7
Sumarni Adi (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Sistem Informasi E-Learning Pada SMK Syubbanul Wathon Tegalrejo Magelang	8-13
Dina Maulina ¹⁾ , Bernadhed ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pakar Klasifikasi Tunagrahita Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus : SLB Tunas Kasih 2 Turi)	14-19
Marwan Noor Fauzy ¹⁾ , Barka Satya ²⁾ (^{1,2)} Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Visualisasi 2D Fluida 2 Fase Menggunakan Lattice Boltzmann 2D Visualization 2 Phase Fluid Using Lattice Boltzmann	20-24
Arifiyanto Hadinegoro (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Arsitektur Dan Purwarupa Model Pembelajaran <i>Massive Open Online Course</i> (MOOCS) Di Perguruan Tinggi Menggunakan Layanan Mobile.....	25-30
Emigawaty (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
<i>Developer Tools</i> Sebagai Alternatif Pengukuran <i>User Experience</i> Pada Website.....	31-36
Lilis Dwi Farida (Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Evaluasi Heuristic Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Laboratorium Universitas AMIKOM Yogyakarta.....	37-43
Mulia Sulistiyono (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Metadata Forensik Untuk Mendukung Proses Investigasi Digital.....	44-50
Moh. Subli ¹⁾ , Bambang Sugiantoro ²⁾ , Yudi Prayudi ³⁾ (^{1,3)} Magister Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, ²⁾ Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)	
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes	51-56
Acihmah Sidauruk ¹⁾ , Ade Pujianto ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Klasifikasi Konsentrasi Penjurusan Mahasiswa Universitas AMIKOM Yogyakarta.....	57-63
Hartatik (Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma Hard C-Means	64-69
Femi Dwi Astuti (Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta)	
Pembuatan Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Menggunakan Atmega8.....	70-75
Rizqi Sukma Kharisma ¹⁾ , Ardi Setiyansah ²⁾ (^{1,2)} Informatika Universitas Amikom Yogyakarta)	

PENERAPAN DATA MINING UNTUK *CLUSTERING* DATA PENDUDUK MISKIN MENGGUNAKAN ALGORITMA *HARD C-MEANS*

Femi Dwi Astuti

Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta

email : femi@akakom.ac.id

Abstraksi

Sumber data dari BPS tahun 2016 menunjukkan bahwa Jumlah penduduk miskin di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tergolong tinggi, sejumlah 532.590 penduduk dengan prosentase kemiskinan 14,55%. Berdasarkan angka tersebut terlihat masih tingginya angka kemiskinan yang ada di wilayah Yogyakarta secara umum. Berdasarkan kondisi tersebut perlu dibangun sistem klastering untuk membantu BKKBN dalam pengelompokan keluarga miskin sehingga bantuan dapat tersalurkan dengan tepat. Penelitian ini menggunakan metode Hard C-Means dalam klastering penduduk miskin. Hasil perhitungan menunjukkan, dari 1313 sample data penduduk miskin di Kecamatan Bantul, dengan jumlah klaster sebanyak 3, maksimal iterasi 100, pembobot 2 dan error terkecil 0,000001, diperoleh 253 penduduk masuk sebagai anggota klaster 1, 763 penduduk berada diklaster 2 dan 297 penduduk di klaster 3.

Kata Kunci :

Clustering, Data Mining, Hard C-Means, Kemiskinan

Abstract

Data source taken from Central Statistics Bureau /Biro Pusat Statistik (BPS) in 2016, it showed that the number of poor people in Yogyakarta Special Region is still high. There were 532.590 inhabitants with 14.55% of that number included as poor people. Based on those conditions, it is necessary to build a clustering system to help Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) or National Family Planning Coordinating Board in grouping poor families so that the aids can be delivered accurately. This reseach used Hard C-Means method in clustering the poor people. The calculation results showed that from 1313 data samples of poor people in Bantul district with 3 clusters, the maximum iteration : 100, the value of weight: 2 and the smallest error: 0.000001, there are 253 residents who were categorized as the members of the cluster 1, 763 residents were in cluster 2 and 297 residents were in cluster 3.

Keywords :

Clustering, Data Mining, Hard C-Means, Poverty

Pendahuluan

Masalah kemiskinan merupakan hal yang sangat kompleks. Di wilayah Kecamatan Bantul, seorang warga disebut sebagai keluarga miskin berdasarkan beberapa aspek seperti aspek pangan, sandang, papan, penghasilan, kesehatan, pendidikan, kekayaan, air bersih, listrik maupun jumlah jiwa. Sumber data dari BPS menunjukkan masih tingginya angka kemiskinan di provinsi DIY dengan jumlah penduduk miskin 532.590 dengan prosentase kemiskinan 14,55%. Berdasarkan angka tersebut terlihat masih tingginya angka kemiskinan yang ada di wilayah Yogyakarta.

BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) sebagai badan yang bertugas menghimpun data statistik kemiskinan di Kabupaten Bantul merasa kesulitan dalam pendistribusian berbagai macam bantuan. Pada kondisi saat ini, penentuan pemberian bantuan di Kecamatan Bantul dilakukan berdasarkan status kemiskinan dari total

skor data yang diperoleh dari hasil pendataan penduduk miskin. Semakin tinggi skornya maka dianggap semakin miskin. Hasil yang diperoleh dengan cara seperti ini mengakibatkan bantuan tidak tersalurkan dengan tepat. Sebagai contoh, terdapat bantuan makanan, seorang penduduk yang dianggap sangat miskin belum tentu dari sisi pangan kesulitan, bisa jadi penduduk tersebut hanya kekurangan dalam aspek sandang, papan, listrik dan yang lainnya tetapi dari sisi pangan sudah terpenuhi dengan baik sehingga tidak tepat apabila bantuan makanan diberikan pada penduduk tersebut.

Upaya-upaya untuk membantu program pengentasan kemiskinan di daerah Bantul pernah dilakukan melalui penelitian oleh Rianto, Ernawati dan Redjeki [1],[2],[3] tetapi penelitiannya belum mampu menunjukkan visualisasi penyebaran keluarga miskin. Rianto melakukan klasifikasi keluarga miskin menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) tetapi belum memetakan hasil klasifikasinya.

Ernawati [2] menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk memetakan potensi penduduk miskin per kecamatan di Kabupaten Bantul.

Berdasarkan pada kondisi tersebut, maka dalam penelitian ini dibuat model clustering untuk mendapatkan klaster-klaster kemiskinan dengan menganalisa atribut yang berpengaruh maupun tidak. Upaya tersebut dilakukan melalui pembuatan suatu alat bantu berupa aplikasi dengan menggunakan metode *Hard C-Means (HCM)* untuk mengetahui pola penduduk miskin.

Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa referensi sumber pustaka yang berasal dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Adapun beberapa penelitian mengenai analisa data kemiskinan antara lain sebagai berikut: Bora dan Gupta [4] menggunakan Metode HCM dengan membandingkan *hard clustering* dan *fuzzy clustering*, hasil yang diperoleh menunjukkan waktu komputasi dengan *hard* lebih sedikit daripada *fuzzy clustering*. Roy dan Anuradha [5], Panda dan Dehuri [6] menggunakan metode *Hard C-Means* untuk mengelompokkan obyek secara tegas. Roy dan Anuradha membandingkan performa metode Brainstorm Optimization dengan *Hard C-Means*. Panda dan Dehuri dalam penelitiannya menggunakan *Hard C-Means* untuk mengelompokkan data biological meliputi data iris, WBDC, cancer, dan lain-lain.

Metode Penelitian

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Hard C-Means* untuk clustering data penduduk miskin.

Hard C-Means (HCM)

Metode HCM menghasilkan *hard C-partitions* yang optimal dari nilai X dengan meminimalkan fungsi obyektif. Untuk menghitung fungsi obyektif pada *hard partition* digunakan persamaan (1).

$$J_w(U, V) = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c \mu_{ik} \|X_k - V_i\|^2$$

Algoritma *Hard C-Means* menurut Wang [7]:

- Langkah 1. Dataset $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$, $X_i \in R^p$, dengan $2 \leq c < n$ dan inialisasi $U^{(0)} \in M_c$, $n =$ banyaknya data
- $c =$ banyaknya cluster
- MaxIter = Maksimum iterasi
- $\epsilon =$ Error terkecil yang diharapkan

Langkah 2. Pada iterasi l , $l=0,1,2,\dots$ hitung pusat cluster dengan persamaan (2)

$$V_i^{(l)} = \frac{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik}^{(l)} * X_k)}{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^{(l)}}, 1 \leq i \leq c$$

Dimana $[\mu_{ik}^{(l)}] = U^{(l)}$

$V_i^{(l)}$ = Pusat kluster ke i pada iterasi ke l

$i =$ index cluster, $(1,2,\dots,c)$

$k =$ index data, $(1,2,\dots,n)$

$X_k =$ data sampel ke- k ($k=1,2,\dots,n$)

$\mu_{ik} =$ nilai keanggotaan cluster ke i dan data ke k

Langkah 3. Perbaiki nilai U yang baru $U^{(l)} = [u_{ik}^{(l)}]$

menjadi $U^{(l+1)} = [u_{ik}^{(l+1)}]$ menggunakan persamaan (3)

$$U^{(l+1)} = \begin{cases} 1 & \|X_k - V_i^{(l)}\| = \min_{1 \leq j \leq c} (\|X_k - V_j^{(l)}\|) \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

Langkah 4.

Jika $\|U^{(l+1)} - U^{(l)}\| < \epsilon$, maka iterasi dihentikan, namun apabila tidak, maka naikkan iterasi ($l = l+1$) dan kembali kelangkah 2. Pencarian nilai D dapat dilakukan dengan mengambil elemen terbesar dari nilai mutlak selisih antara $\mu_{ik}(l)$ dengan $\mu_{ik}(l-1)$.

Kemiskinan

“Kemiskinan merupakan masalah deprivasi atau problematika kekurangan. Kemiskinan adalah suatu keadaan seseorang atau keluarga yang serba kekurangan”[8]. Indikator yang digunakan untuk menentukan keluarga miskin di Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator kemiskinan BKKBN

No	Aspek	Keterangan	Skor
1	Pangan	Seluruh anggota keluarga tidak mampu makan dengan layak atau senilai Rp. 1.500,- minimal 2 kali dalam sehari	12
2	Sandang	Lebih dari sebagian anggota keluarga tidak memiliki pakaian pantas pakai minimal 6 stel	9
3	Papan	Lebih dari 50% Tempat tinggal/ rumah berlantai tanah/ berdinding bambu/ berataprumbia	9
4	Penghasilan	Jumlah penghasilan yang diterima seluruh anggota keluarga yang berusia 16 tahun keatas < Rp. 993.484	35
5	Kesehatan	Bila ada anggota keluarga yang sakit tidak mampu berobat ke fasilitas kesehatan dasar	6
6	Pendidikan	Keluarga tidak mampu menyekolahkan anak yang berumur 7 – 15 tahun	6
7	Kekayaan 1	Jumlah kekayaan/aset milik	5

No	Aspek	Keterangan	Skor
		keluarga kurang dari Rp.2.500.000,-	
8	Kekayaan 2	Tanah bangunan yang ditempati bukan milik sendiri	6
9	Air Bersih	Tidak menggunakan air bersih untuk keperluan makan, minum & MCK	4
10	Listrik	Tidak menggunakan listrik untuk keperluan rumah tangga	3
11	Jumlah Jiwa	Jiwa dalam KK (termasuk kepala keluarga) 5 jiwa atau lebih	5

Berdasarkan tabel 2, seorang penduduk, berdasarkan aspek pangan, akan diberi skor 12 jika Seluruh anggota keluarga tidak mampu makan dengan layak atau senilai Rp. 1.500,- minimal 2 kali dalam sehari. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, 30 atau seluruh anggota keluarga mampu makan dengan layak senilai 1.500,- minimal 2 kali dalam sehari, akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek sandang, akan diberi skor 9 jika lebih dari sebagian anggota keluarga tidak memiliki pakaian pantas pakai minimal 6 stel. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, atau sudah memiliki pakaian pantas pakai minimal 6 stel, maka akan diberi skor 0.

Berdasarkan aspek papan, akan diberi skor 9 jika Tempat tinggal/ rumah berlantai tanah/ berinding bambu/berataprubia. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek penghasilan, akan diberi skor 35 jika Jumlah penghasilan yang diterima seluruh anggota keluarga yang berusia 16 tahun keatas < Rp. 666.788. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek kesehatan, akan diberi skor 6 jika ada anggota keluarga yang sakit tidak mampu berobat ke fasilitas kesehatan dasar. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek pendidikan, akan diberi skor 6 jika keluarga tidak mampu menyekolahkan anak yang berumur 7 – 15 tahun. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0.

Berdasarkan aspek kekayaan 1, akan diberi skor 5 jika Jumlah kekayaan/aset milik keluarga kurang dari Rp.2.500.000,-. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Tabel 4.8, seorang penduduk, berdasarkan aspek kekayaan 2, akan diberi skor 6 jika Tanah bangunan yang ditempati bukan milik sendiri. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0.

Berdasarkan aspek air bersih, akan diberi skor 4 jika Tidak menggunakan air bersih untuk keperluan makan, minum & MCK. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek listrik, akan diberi skor 3 jika Tidak menggunakan listrik untuk keperluan rumah tangga.

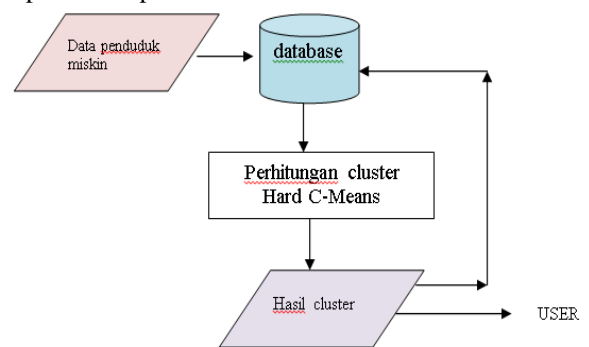
Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0. Berdasarkan aspek jumlah jiwa, akan diberi skor 5 jika Jiwa dalam KK (termasuk kepala keluarga) 5 jiwa atau lebih. Jika kondisi ini tidak terpenuhi, maka akan diberi skor 0.

Deskripsi dan Gambaran Umum Sistem

Sistem clustering penduduk miskin menggunakan metode *Hard C-Means* merupakan suatu sistem yang dapat mengelompokkan data penduduk miskin ke dalam kelompok penduduk yang layak menerima bantuan dan yang tidak layak berdasarkan karakteristik yang hampir sama. Data yang akan digunakan dalam sistem ini adalah data statistik penduduk miskin yang telah dihimpun oleh pihak BKKBN. Pengguna sistem *clustering* penduduk miskin ini adalah pihak BKKBN. Pengguna dapat melakukan *clustering* penduduk miskin dengan memasukkan data atribut, data alternatif yang dalam hal ini adalah data penduduk miskin, data alternatif_kriteria berupa nilai dari masing-masing atribut disetiap penduduk dan beberapa variabel perhitungan seperti jumlah iterasi maksimum, jumlah klaster yang dikehendaki dan error terkecil. *Clustering* dilakukan per keluarga (KK) bukan per penduduk.

Setelah data dimasukkan dan dilakukan proses clustering, dapat dilihat hasil clustering berupa siapa penduduk yang masuk dalam klaster pertama, kedua dan seterusnya. Hal ini berguna bagi BKKBN untuk pemisahan kelompok penduduk dengan karakteristik dan tingkat kemiskinan yang hampir sama.

Gambaran umum sistem merupakan sekumpulan dari model-model terhubung yang menggambarkan sifat dasar dari sebuah sistem Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran umum sistem

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data penduduk miskin, selanjutnya disimpan dalam sebuah database dan diolah oleh suatu sistem untuk menentukan hasil cluster menggunakan algoritma *Hard C-Means*. Hasil akan ditampilkan kepada user termasuk detail perhitungannya.

Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan adalah data penduduk miskin Kecamatan Bantul yang berjumlah 1313 keluarga miskin dari 5 Desa dan 41 Dukuh. Parameter

perhitungan FCM yang akan digunakan yaitu Jumlah cluster = 3, Maksimum iterasi = 100 dan Nilai error terkecil = 0.00001. Setelah dilakukan proses clustering diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil cluster Kecamatan Bantul

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Hasil
1	Sulistyo	0	0	0	35	6	0	5	6	0	0	0	C3
2	Sumadi	0	9	0	35	0	6	5	0	0	0	0	C2
3	Sumadi	12	9	9	35	0	0	5	0	0	0	0	C1
4	Sumadi Utomo	12	9	0	35	6	0	5	0	4	3	0	C1
5	Sumanto	12	9	0	35	0	0	5	0	0	3	0	C1
6	Sumantri Junianto	0	0	9	35	0	0	5	6	0	0	0	C3
7	Sumardi	12	9	0	35	6	0	5	0	0	0	0	C1
8	Sumardi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C3
9	Sumardiyono	12	9	9	35	0	0	5	6	0	0	0	C1
10	Sumargiyanto	0	0	9	35	6	0	5	6	0	0	5	C3
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Pada tabel 2 terlihat hasil C1, C2 dan C3. Keluarga yang hasilnya C1 berarti keluarga tersebut masuk menjadi anggota cluster pertama. Keluarga yang hasilnya C2 berarti keluarga tersebut masuk menjadi anggota cluster kedua dan keluarga yang hasilnya C3 berarti keluarga tersebut masuk menjadi anggota cluster ketiga. Sebagai contoh penduduk nomor 1,6 dan 8 menjadi anggota satu cluster yaitu cluster ketiga dan seterusnya.

Karakteristik masing-masing cluster dapat dilihat berdasarkan pusat klaster yang terbentuk di akhir iterasi. Semakin tinggi nilai pusat klaster pada suatu aspek, berarti keluarga tersebut semakin rendah pemenuhan kebutuhan terhadap aspek tersebut.

Pengujian Parameter Jumlah Cluster HCM

Parameter perhitungan yang akan diuji dalam proses clustering penduduk miskin adalah jumlah cluster. Parameter nilai pembobot/pangkat, maksimal iterasi dan error terkecil yang diharapkan diberi nilai tetap. Maksimum iterasi diberi nilai 100 dan error terkecil 0,00001. Jumlah cluster yang akan diuji yaitu 2, 3 dan 4. Hasil pengujian jumlah cluster HCM dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari hasil proses pengclustering dengan jumlah cluster 2 menghasilkan titik pusat cluster (V) pada akhir iterasi. Berdasarkan pusat cluster tersebut dapat dilihat informasi sebagai berikut : Cluster pertama berisi kelompok-kelompok keluarga yang aspek pemenuhan kebutuhan sandang, kesehatan, pendidikan, kekayaan1 dan kekayaan2 masih rendah terlihat dari nilai pusat klaster yang tinggi jika

dibandingkan dengan klaster kedua. Pada cluster kedua, pemenuhan aspek pangan, papan, penghasilan, air bersih, listrik dan jumlah jiwa masih rendah.

Dari hasil proses pengclustering dengan jumlah cluster 3, Cluster pertama berisi kelompok-kelompok keluarga yang aspek pemenuhan kebutuhan pangan, papan, kesehatan, air bersih dan listrik tergolong paling rendah jika dibandingkan dengan kelompok 2 dan kelompok 3. Cluster kedua berisi kelompok-kelompok keluarga yang aspek pemenuhan kebutuhan sandang dan kekayaan 1 masih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kedua dan ketiga. Cluster ketiga berisi kelompok-kelompok keluarga yang aspek pemenuhan pendidikan, kekayaan 2 dan jumlah jiwa masih rendah.

Dari hasil proses pengclustering dengan jumlah cluster 4, Cluster pertama berisi kelompok-kelompok keluarga yang pemenuhan kebutuhan pangan, kesehatan, air bersih dan listrik masih rendah. Pada cluster kedua, pemenuhan aspek papan masih rendah. Pada kelompok ketiga, pemenuhan semua aspek sudah baik. Kelompok keempat, pemenuhan aspek yang masih rendah yaitu aspek sandang, kekayaan1, kekayaan 2 dan jumlah jiwa.

Tabel 3 Hasil cluster penduduk miskin

Jum Data	Jum cluster	Fungsi obyektif	Jumlah anggota cluster ke-				Data dalam cluster
			1	2	3	4	
23	2	802.807	10	13	-	-	C1={5,8,11,15,12,13,15,17,...} C2={1,2,3,4,6,7,9,10,14,16,...}
	3	564.117	13	3	7	-	C2={12,13,21} C1={1,2,3,4,6,7,9,10,14,16,...} C3={5,8,11,15,17,19,23}
	4	295.141	4	13	3	3	C1={5,15,17,23} C2={1,2,3,4,6,7,9,10,14,...} C3={8,11,19} C4={12,13,21}
500	2	30372.63	176	324	-	-	C1={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,...} C2={13,14,15,16,17,18,20,...}
	3	24539.50	170	248	82	-	C1={2,3,5,6,7,8,11,22,23,...} C2={9,10,13,14,15,16,17,...} C3={1,4,12,19,21,24,25,31,...}
	4	14211.31	104	199	86	111	C1={9,10,16,18,29,33,37,...} C2={1,2,3,5,7,8,11,22,23,...} C3={12,15,17,19,25,26,32,...} C4={4,6,13,14,20,21,28,36,...}
1000	2	61884.02	741	259	-	-	C1={1,2,3,5,7,8,9,10,11,12,...} C2={4,6,13,14,15,20,21,...}
	3	39058.21	424	182	394	-	C1={1,2,3,4,5,6,7,8,11,21,...} C2={12,15,17,19,25,26,32,...} C3={9,10,13,14,16,18,28,...}
	4	29940.49	182	206	188	424	C1={12,15,17,19,25,26,32,...} C2={9,10,16,18,29,33,37,...} C3={13,14,20,28,36,38,39,...} C4={1,2,3,4,5,6,7,8,11,21,...}
1313	2	77478.88	666	647	-	-	C1={9,10,13,14,15,16,...} C2={1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,...}
	3	54472.36 2	253	763	297	-	C1={12,15,17,19,25,26,...} C2={1,2,3,5,7,8,9,10,11,16,...} C3={4,6,13,14,20,21,28,36,...}
	4	49981.05 8	253	502	1	557	C1={12,15,17,19,25,26,32,...} C2={9,10,13,14,16,18,20,...} C3={980} C4={1,2,3,4,5,6,7,8,11,21,...}

dalam bentuk peta sehingga mempermudah dalam melihat sebaran penduduk miskin.

Kesimpulan dan Saran

Setelah melalui tahap perancangan sistem dan implementasi, serta berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk jumlah cluster 3, keluarga yang masuk dalam cluster pertama sebanyak 253 keluarga, cluster kedua sebanyak 763 dan anggota cluster ketiga sebanyak 297 keluarga.

Saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut berdasarkan kelemahan dan permasalahan pada clustering penduduk miskin adalah penelitian selanjutnya diharapkan dapat membandingkan beberapa metode agar diperoleh metode yang paling tepat untuk *clustering* kemiskinan dan hasil cluster dapat divisualisasikan

Daftar Pustaka

- [1] Rianto, 2008, Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Untuk Prioritas Penerima Bantuan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process : Studi Kasus Pedukuhan Bulu RT 07 Trimulyo Jetis Bantul, *Tesis*, Jurusan Ilmu Komputer dan elektronika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, UGM, Yogyakarta.
- [2] Ernawati, N., 2012, Pemetaan Potensi Penduduk Miskin Kab. Bantul Yogyakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, Volume 1 Nomor 3, hlm. 477-481.
- [3] Redjeki, S., Guntara, M., dan Anggoro, P., 2014, Perancangan Sistem Identifikasi dan Pemetaan Potensi Kemiskinan untuk Optimalisasi Program Kemiskinan, *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, Vol.6,

- No.2 Oktober 2014, ISSN : 2085-1588, hlm 731-743.
- [4] Bora, D.J., dan Gupta, A.K., 2014, A Comparative Study Between HARD Clustering Algorithm and Hard Clustering Algorithm, *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)* - volume 10 number 2. 108-113.
 - [5] Roy R dan Anuradha J, 2015, A Modified Brainstorm Optimization for Clustering Using Hard C-Means, *IEEE*, 202-207.
 - [6] Panda A dan Dehuri S, 2013, Hard C-Means Clustering Algorithm in Gene Expression Data, *Spesial Issue of International Journal on Advanced Computer Theory and Engineering (IJACTE)*, ISSN (Print) : 2319-2526, Volume-2, Issue-1, 35-39.
 - [7] Wang L, 1997, *A Course in Fuzzy Systems and Control*, Prentice –Hall International, America.
 - [8] Sen, A., Foster, J., 1997, *On Economic Inequality*, Clarendon Paperback, Oxford University Press, New York.