

MODEL PENANGGULANGAN KEMISKINAN BERBASIS WILAYAH MENGUNAKAN *FUZZY C-MEANS* DAN *SIMPLE MATCHING* *COEFFICIENT*

¹Fitri walandari, ²Rice Novita, ³Elin Haerani, ⁴Febi Nur Salisah

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau
Jl. HR Soebrantas KM.18 Panam Pekanbaru – Riau

^{2,4}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau
Jl. HR Soebrantas KM.18 Panam Pekanbaru – Riau

Email: ¹fitri_walandari@yahoo.com, ²rice.novita@uin-suska.ac.id, ³elin_haerani@yahoo.com.sg,
⁴febinursalisah@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan masalah yang kompleks yang dihadapi Indonesia. Usaha untuk menanggulangi kemiskinan sudah lama diupayakan, namun hasilnya belum maksimal. Kemiskinan masih banyak dialami oleh rakyat dan terkonsentrasi pada wilayah-wilayah tertentu. Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya konsentrasi kemiskinan tersebut, antara lain adanya perbedaan kemajuan pembangunan suatu wilayah yang dapat menimbulkan kesenjangan pendapatan dan sekaligus akan menimbulkan perbedaan tingkat kemiskinan. Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan kemiskinan menggunakan *fuzzy clustering means*. Dengan menggunakan 28 indikator kemiskinan dan dikelompokkan menjadi 5 kriteria (kesejahteraan, pendidikan, lingkungan ekonomi, infrastruktur dan pelayanan, dan lingkungan pendukung) maka tingkat kemiskinan dapat dibagi menjadi 4 *cluster* wilayah kemiskinan yaitu sangat miskin, cukup miskin, agak miskin dan tidak miskin. Penanganan setiap wilayah kemiskinan satu daerah dengan daerah lain akan berbeda, tergantung dengan latar belakang kemiskinan wilayah tersebut. Dengan menggunakan *case base reasoning* dan model *similarity matching coefficient* maka langkah penanggulangan kemiskinan dapat disesuaikan dengan kondisi dan latar belakang wilayah tersebut.

Kata kunci: *case base reasoning*, *fuzzy clustering means*, kemiskinan, *similarity matching coefficient*

A. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan suatu masalah yang kompleks yang dihadapi oleh setiap negara, tak terkecuali Indonesia. Masalah kemiskinan juga bersifat multidimensional, artinya kemiskinan menyangkut seluruh dimensi kebutuhan manusia yang sifatnya sangat beragam, dimana kebutuhan manusia itu saling berkaitan satu dengan lainnya [1].

Usaha penanggulangan kemiskinan sudah lama dilakukan baik oleh pemerintah pusat maupun daerah, namun belum memberikan hasil yang maksimal. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah penduduk miskin di Indonesia pada September 2013 mencapai 28,55 juta orang (11,47 persen) atau meningkat 0,48 juta orang dibandingkan dengan penduduk miskin pada Maret 2013 tercatat 28,07 juta orang (11,37 persen) [2].

Banyak program yang telah dilakukan untuk mengurangi kemiskinan di Indonesia, seperti bantuan tunai langsung (BLT), beras miskin (raskin) sampai dengan subsidi pupuk. Namun upaya pengentasan kemiskinan tersebut sampai saat ini belum berhasil dengan adanya angka kemiskinan yang terus mengalami peningkatan. Kemiskinan masih banyak dialami oleh rakyat Indonesia dan umumnya terkonsentrasi di wilayah-wilayah tertentu. Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya konsentrasi kemiskinan

tersebut, antara lain adanya perbedaan kemajuan pembangunan suatu wilayah yang dapat menimbulkan kesenjangan pendapatan dan sekaligus akan menimbulkan perbedaan tingkat kemiskinan. Pada umumnya, perkembangan ekonomi tidak terjadi secara serempak di semua sektor dan wilayah. Beberapa tempat tumbuh dengan cepat, sedangkan ditempat lain tumbuh dengan sangat lambat.

Adanya perbedaan latar belakang kemiskinan juga memerlukan penanganan yang berbeda pula. Suatu daerah yang memiliki penduduk miskin karena sumber daya alamnya yang sedikit tentu akan berbeda penanganannya dengan daerah yang miskin karena sumber daya manusianya yang rendah, penanganan kemiskinan untuk daerah perkotaan berbeda dengan daerah pedesaan ataupun daerah pantai dengan pegunungan. Permasalahan yang dihadapi adalah data mengenai konsentrasi kemiskinan tiap wilayah tidak dapat dipantau penyebarannya sehingga sulit untuk menyalurkan bantuan baik berupa bantuan dana maupun program penanggulangan kemiskinan lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini membuat sistem untuk mengidentifikasi kemiskinan berbasis wilayah, dimana pemantauan penyebaran kemiskinan akan dikelompokkan dan digunakan untuk menampilkan informasi penduduk miskin sehingga dapat diambil keputusan untuk pemberian bantuan. Metode

pengklusteran yang digunakan oleh sistem adalah *fuzzy c-means* (FCM). Penalaran oleh sistem dilakukan menggunakan metode *case base reasoning* (CBS). Sistem ini menggunakan *simple matching coefficient* (SMC) sebagai prngukuran kemiripan.

B. TEORI

B.1. Kemiskinan

Menurut BPS, kemiskinan adalah kondisi kehidupan yang serba kekurangan yang dialami seseorang atau rumah tangga, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan minimal untuk dapat hidup layak dalam lingkungannya. Kemiskinan kadang juga diartikan tidak adanya akses terhadap pendidikan dan pekerjaan yang mampu mengatasi masalah kemiskinan dan mendapatkan kehormatan yang layak sebagai warga negara.

Dalam upaya dan perencanaan pengentasan kemiskinan, terlebih dahulu perlu dipahami bahwa kemiskinanakan selalu berkaitan dengan ketimpangan dan kerentanan. Hal ini menjadi penting disaat para pengambil keputusan membutuhkan informasi yang cukup dalam upaya memonitor pencapaian usaha pengentasan kemiskinan serta dalam menetapkan kebijakan yang tepat.

Banyak hal yang menyebabkan terjadinya kemiskinan, antara lain tidak memiliki penghasilan, atau jikapun memiliki penghasilan namun penghasilan tersebut tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Tidak memiliki pekerjaan karena tidak adanya kesempatan, malas atau sakit dan juga anggota keluarga yang terlalu banyak juga merupakan faktor penyebab kemiskinan. Akibat kemiskinan ini dapat menimbulkan permasalahan seperti anak-anak terpaksa putus sekolah karena tidak ada biaya, kebutuhan kesehatan tidak terpenuhi, anak-anak menderit gizi buruk bahkan masalah sosial seperti melanggar aturan untuk mencukupi kebutuhannya seperti tindak kejahatan, pencurian, perampokan sampai kepada pembunuhan dapat terjadi [3][1].

B.2. Metode Fuzzy C-Means (FCM)

FCM adalah metode *clustering* yang memungkinkan satu bagian dari data yang dimiliki oleh dua atau lebih kelompok. Metode FCM mengalokasikan kembali data kedalam masing-masing *cluster* dengan memanfaatkan teori fuzzy. FCM mengidentifikasi data yang berada pada poin-poin yang jauh. Dengan FCM, data dapat menjadi bagian dari cluster-cluster yang ada secara parsial

Output dari FCM bukan merupakan *fuzzy inference system*, namun merupakan deretan pusat *cluster* dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun *fuzzy inference system* [4][5].

Algoritma metode fuzzy c-means (FCM) adalah sebagai berikut [6][7]:

- 1) Input data yang akan dicluster X berupa matriks berukuran n x m (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} = data sampel ke-i (i=1,2,...,m)
- 2) Tentukan:
 - a) Jumlah cluster = c
 - b) Pangkat = w
 - c) Maksimum iterasi = MaxIter
 - d) Error terkecil yang diharapkan = ξ
 - e) Fungsi obyektif awal = $P_0 = 0$
 - f) Iterasi awal = t = 1
- 3) Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , i=1,2,...,n; k=1,2,...,c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.
 Hitung jumlah setiap kolom (atribut):

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Dengan j=1,2,...,m.

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$$

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

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

- 5) Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, P_t :

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

- 6) Hitungperubahanmatrikspartisi:

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

Dengan i = 1,2,...,n; dan k = 1,2,...,c

- 7) Cek kondisiberhenti:
 - a) Jika $(| P_t - P_{t-1} | < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti;
 - b) Jika tidak: t = t + 1, ulangi langkah ke-4

B.2. Case Based Reasoning (CBR)

CBR terdiri dari beberapa siklus diantaranya [8][9]:

- 1) *Retrieve* (memperoleh kembali) kasus atau kasus-kasus yang paling mirip.
- 2) *Reuse* (menggunakan) informasi dan pengetahuan dari kasus tersebut untuk memecahkan permasalahan.
- 3) *Revise* (meninjau kembali/memperbaiki) usulan solusi.
- 4) *Retain* (menyimpan) bagian-bagian dari pengalaman tersebut yang mungkin berguna untuk memecahkan masalah di masa yang akan datang.

B.3. Penelusuran (*Retrieval*) dan Similaritas

Simple matching coefficient (SMC) adalah satu cara untuk menghitung similaritas dua objek (items) yang bersifat biner. Formula yang digunakan SMC untuk menghitung *similarity* antara dua objek X dan Y adalah sebagai berikut [10]:

$$SMC(X, Y) = \frac{M11 + M00}{M10 + M01 + M11 + M00}$$

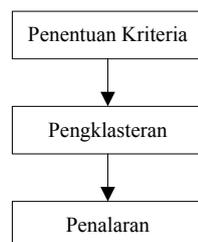
Dimana:

- 1) X = kasus lama
- 2) Y = kasus baru
- 3) $M11$ = jumlah atribut dimana $X=1$ dan $Y=1$
- 4) $M10$ = jumlah atribut dimana $X=1$ dan $Y=0$
- 5) $M01$ = jumlah atribut dimana $X=0$ dan $Y=1$
- 6) $M00$ = jumlah atribut dimana $X=0$ dan $Y=0$

Kasus baru dikatakan similar (mirip) 100% dengan kasus yang lama apabila nilai similaritas dari $SMC(X,Y)$ sama dengan 1, sedangkan tidak similar apabila nilai $SMC(X,Y)$ sama dengan 0. Kasus baru (Y) adalah kasus yang akan dicari solusinya dengan cara membandingkan fitur kriteria pada setiap kasus lama (X) atau kasus yang tersimpan di basis kasus. Banyaknya biner tiap kasus sesuai dengan banyaknya jumlah kriteria keseluruhan yang ada pada basis kasus.

C. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi penelitian

Pada Gambar 1 terlihat ada tiga langkah penelitian ini, yaitu: (1) penentuan kriteria; (2) pengklasteran; dan (3) penalaran. Penentuan kriteria dilakukan berdasarkan hasil wawancara, pengklasteran dilakukan menggunakan metode FCM, sedangkan penalaran dilakukan dengan menggunakan CBR. Pada tahap penelusuran di CBR menggunakan metode SMC.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dikembangkan suatu model penanggulangan kemiskinan berbasis wilayah menggunakan similaritas simple matching coefficient dan fuzzy clustering. Metode ini dipilih karena dengan metode ini dapat ditentukan jumlah *cluster-cluster*nya, sehingga data-data beserta parameter-parameternya dapat dikelompokkan dalam *cluster-cluster* sesuai dengan kondisi wilayahnya. Pengelompokkan kemiskinan dibedakan berdasarkan beberapa faktor kemiskinan yaitu: (1) kesejahteraan; (2) pendidikan; (3) lingkungan ekonomi; (4) infrastruktur dan pelayanan; dan (5) lingkungan pendukung.

D.1. Data Kriteria

Data kriteria atau indikator untuk kemiskinan diperoleh dari hasil wawancara, yang dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) Data dasar rumah tangga
- 2) Kesejahteraan
 - a) Kesehatan dan gizi, terdiri dari kekurangan makanan, Akses kepada air minum bersih dan Akses kepada pelayanan kesehatan
 - b) Kekayaan materi terdiri dari kondisi Rumah tinggalnya, memiliki sepeda motor dan kepemilikan antena parabola
- 3) Pendidikan
 - a) Tingkat pendidikan (formal) orang dewasa
 - b) Jumlah anak yang bersekolah atau putus sekolah
 - c) Pengetahuan informal
- 4) Lingkungan ekonomi
 - a) Sumber penghasilan
 - b) Stabilitas penghasilan
 - c) Persediaan beras dan daya beli beras
 - d) Akses pada kredit
- 5) Infrastruktur dan pelayanan
- 6) Lingkungan Pendukung
 - a) Lingkungan Alam
 - b) Lingkungan Sosial.

D.2. Bobot Kemiskinan Agregat

Bobot kemiskinan agregat adalah rata-rata penjumlahan indeks inti dan indeks konteks batas nilai

- 1) Miskin: 0-38,54
- 2) Sedang: 38,55-61,45
- 3) Sejahtera: 61,46-100

D.3. Hasil Pengklusteran

Dari hasil proses pengklusteran menggunakan FCM dapat disimpulkan :

1. Data yang masuk ke cluster 1 (kecamatan berpenduduk sangat miskin) adalah data nomor 1
2. Data yang masuk ke cluster 2 (kecamatan berpenduduk cukup miskin) adalah data nomor 3, 7, 10, 12
3. Data yang masuk ke cluster 3 (kecamatan berpenduduk agak miskin) adalah data nomor 2, 4, 6, 8, 9 dan 10
4. Data yang masuk ke cluster 4 (kecamatan berpenduduk tidak miskin) adalah data nomor 5 dan 11

D.4. Hasil Penalaran

Hasil penalaran dengan menggunakan CBR adalah:

Tabel 1. Hasil perhitungan kasus baru dengan kasus lama

Kasus	Nilai Peluang Keseluruhan Kriteria
Kasus lama 1	0,469
Kasus lama 2	0,469
Kasus lama 3	0,687
Kasus lama 4	0,718

Dari perhitungan diatas, maka kasus baru memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan kasus lama 4, sehingga penanggulangannya akan mengikuti kasus lama 4.

E. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- 1) Metode FCM dapat digunakan untuk memetakan atau mengkluster kemiskinan pada suatu daerah.
- 2) Wilayah yang termasuk dalam cluster miskin dapat dikelompokkan menjadi tipe 1, tipe 2, dan tipe 3, berdasarkan kondisi wilayah dan latar belakangnya
- 3) Pengentasan kemiskinan berdasarkan karakteristik/kondisi wilayah, menyangkut tingkat kemiskinan, akses transportasi, fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan dan lain sebagainya diharapkan dapat mempercepat penanggulangan kemiskinan.

Pada penelitian ini sistem telah dapat memetakan kantong-kantong kemiskinan pada suatu daerah dengan latar belakangnya, namun

solusi terhadap penanganan kemiskinan perlu mendapat masukan dan kerjasama dari berbagai instansi yang terlibat dalam hal penanggulangan kemiskinan, sehingga dalam penanggulangannya tidak saling overlap dan dapat berkesinambungan serta berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] [LPPM] Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. 2008. *Studi Pemetaan Kemiskinan di Kota Semarang*. Unisbank Semarang. 2: 1-6.
- [2] [BAPPENAS] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2003. *Sistem Data dan Penentuan Sasaran (Targeting) dalam Penanggulangan Kemiskinan*.
- [3] Wijayanti, Diana dan Wahono, Heri. 2005. *Analisis Konsentrasi Kemiskinan di Indonesia Periode Tahun 1999-2003*. Jurnal Ekonomi Pembangunan. 10(3): 215-225
- [4] Cabrera, Inma P., Cordero, Pablo., dan Ojeda-Aciego, Manuel. 2009. *Fuzzy Logic, Soft Computing, and Applications*. Dalam International Work-Conference on Artificial Neural Networks. Springer. 236-244.
- [5] Gonçalves, Laercio Brito., Vellasco, Marley Maria Bernardes Rebutzi., Pacheco, Marco Aurélio Cavalcanti dan de Souza, Flavio Joaquim. 2006. *Inverted Hierarchical Neuro-Fuzzy BSP System: A Novel Neuro-Fuzzy Model for Pattern Classification and Rule Extraction in Databases*. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews). 36(2): 236-248.
- [6] Dumitrescu D., Lazzarini B dan Jain LC. 2000. *Fuzzy Set and Their Application to Clustering and Training*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington DC.
- [7] Fan, Chin-Yuan., Chang, Pei-Chann., Lin, Jyun-Jie dan Hsieh, J.C. 2011. *A Hybrid Model Combining Case-Based Reasoning and Fuzzy Decision Tree for Medical Data Classification*. Applied Soft Computing. 11(1): 632-644.
- [8] Aamodt, Agnar dan Plaza, Enric. 1994. *Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches*. AI Communications. 7(1): 39-59.
- [9] Bonissone, Piero P., Chen, Yu-To., Goebel, Kai dan Khedkar, Pratap S. 1999. *Hybrid Soft Computing Systems: Industrial and Commercial Applications*. Proceedings of The IEEE, 87(9): 1641-1667.
- [10] Tursina. 2012. *Case-Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Respirologi Anak Menggunakan Similaritas Simple Matching Coefficient*. Jurnal Elkha. 4(1):17-21.