

Penerapan Algoritma *Self Organizing Maps* Untuk Pemetaan Penyandang Kesejahteraan Sosial (PMKS) di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016

Amrul Hafiludien^{1*}, Deden Istiawan²
Akademi Statistika Muhammadiyah Semarang
*Email: amrulhafiludien@gmail.com

Abstrak

Keywords:
Kesejahteraan;
klaster;
Self Organizing
Maps

Masalah Kesejahteraan Sosial atau Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) adalah seseorang atau keluarga karena adanya suatu hambatan, kesulitan atau gangguan tidak bisa melaksanakan fungsi sosialnya dan karenanya tidak dapat menjalin hubungan yang serasi serta kreatif dengan lingkungannya sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya baik jasmani, rohani, sosial secara memadai dan wajar. Pengelompokan daerah berdasarkan indikator Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) sangat penting dilakukan untuk memperoleh gambaran masalah PMKS sehingga dapat mengambil kebijakan dalam hal menentukan sasaran dan memberikan rekomendasi untuk intervensi penyandang kesejahteraan sosial di tingkat provinsi Jawa Tengah. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis data secara efektif dan efisien, salah satunya dengan data mining. Dalam data mining salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengelompokan adalah algoritma Self Organizing Maps. Self Organizing Maps (SOM) diperkenalkan oleh kohonen pada tahun 1982, SOM digunakan untuk mengimplementasikan data berdimensi tinggi dan memvisualisasikannya secara teratur kedalam dimensi rendah.. Kemampuan dalam visualisasi ini dapat mengatasi masalah dalam metode cluster lain yang sulit jika data berdimensi tinggi.

1. PENDAHULUAN

Masalah Kesejahteraan Sosial atau Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) adalah seseorang atau keluarga karena adanya suatu hambatan, kesulitan atau gangguan tidak bisa melaksanakan fungsi sosialnya dan karenanya tidak dapat menjalin hubungan yang serasi serta kreatif dengan lingkungannya sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya baik jasmani, rohani, sosial secara memadai dan wajar (PWKS, 2011). Gangguan, kesulitan atau hambatan tersebut berupa kemiskinan, ketelantaran, kecacatan, ketunaan sosial yang merupakan indikator permasalahan yang kini ada sebanyak 26 permasalahan kesejahteraan sosial di wilayah provinsi ataupun kabupaten (Permensos, 2012). Kesejahteraan sosial menjadi suatu masalah yang sangat penting menyangkut banyaknya indikator permasalahan yang terjadi di wilayah Indonesia khususnya Provinsi Jawa Tengah (Dinsos, 2014). Permasalahan kesejahteraan sosial tersebut dilatarbelakangi adanya sebuah perubahan dalam kehidupan masyarakat di era globalisasi saat ini, yang meningkatnya kebutuhan hidup, persaingan hidup yang semakin ketat, ketidakmampuan dan keterbatasan masyarakat untuk beradaptasi (PWKS, 2011).

Pembangunan kesejahteraan sosial menjadi salah satu bagian penting yang tak terpisahkan dari pembangunan nasional dimana pembangunan kesejahteraan sosial sangatlah berperan aktif untuk meningkatkan kualitas hidup bangsa Indonesia dan khususnya Provinsi Jawa Tengah (Nuriyah, 2012). Meskipun pembangunan kesejahteraan sosial secara nyata telah memberikan kontribusi di dalam meningkatkan kesejahteraan umum serta peran aktif masyarakat dalam pemeliharaan suasana keamanan dan kenyamanan yang kondusif

(Suharso, 2012), namun dengan terjadinya perubahan-perubahan di dalam kehidupan masyarakat maka pembangunan bidang kesejahteraan sosial perlu dirumuskan dan direncanakan (Dinsos, 2014). Jawa Tengah merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbesar ketiga setelah Jawa Barat dan Jawa Timur, berdasarkan hasil Susenas 2016 sebesar 34,20 juta jiwa populasi penduduk di Jawa Tengah, kepadatan penduduk Jawa Tengah menempati posisi kelima di Indonesia (BPS, 2015). Kepadatan tersebut mengakibatkan Jawa Tengah menduduki peringkat ke dua setelah provinsi Jawa Timur yang menjadi penyumbang masalah kesejahteraan di Indonesia menjadai provinsi dengan kesejahteraan sosial kurang baik (Kemensos, 2012). Pada tahun 2016 Jawa Tengah tercatat menyumbang sebanyak kurang lebih 4,9 juta jiwa yang dikategorikan memiliki masalah kesejahteraan sosial dari keseluruhan kabupaten (Dinsos, 2014). Berbagai permasalahan kesejahteraan sosial tersebut merupakan satu keterkaitan permasalahan yang masing-masing memiliki timbal balik negatif yang perlu ditangani dari berbagai indikator masalah kesejahteraan sosial (Nuriyah, 2012).

Pengelompokan daerah berdasarkan indikator Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) sangat penting dilakukan untuk memperoleh gambaran masalah PMKS sehingga dapat mengambil kebijakan dalam hal menentukan sasaran dan memberikan rekomendasi untuk intervensi penyandang kesejahteraan sosial di tingkat Provinsi Jawa Tengah (Bappeda, 2013). Kesejahteraan sosial sangat penting untuk dievaluasi karena hal ini sangat berpengaruh terhadap ekonomi dan stabilitas suatu pemerintahan (Fadilah, 2011). Dampak yang akan ditimbulkan oleh kurangnya perhatian pemerintah terhadap kesejahteraan sosial adalah melemahnya ketahanan sosial masyarakat, permasalahan kesejahteraan sosial ini memang tidak akan seluruhnya dapat diatasi namun hal ini harus dapat ditekan serendah mungkin dan ditangani dengan serius untuk mewujudkan pembangunan yang merata ke segala lapisan masyarakat (Fadilah, 2011).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis data secara efektif dan efisien, salah satunya dengan data mining (Kuo, Lin, & Shih, 2007). Data mining merupakan suatu proses untuk menemukan informasi yang tersembunyi dari jumlah data yang besar (Han, Kamber, & Pei, 2012) serta sebagai pengeksrasi informasi baru dari gudang basis data yang besar pula (Yeh, Lai, & Chang, 2016). Data mining memiliki beberapa macam metode termasuk generalisasi, karakteristik, pengelompokan (*cluster*), asosiasi, evolusi dan lain sebagainya (Liao, Chu, & Hsiao, 2012). *Cluster* adalah salah satu teknik dalam data mining yang berkaitan dengan pengelompokan objek sesuai dengan karakteristik atau kesamaan (Dong & Bailey, 2012). Pada penelitian ini berfokus pada *clustering* atau pengelompokan, *cluster* sendiri disebut juga *unsupervised learning* (Harrington, 2012).

Self Organizing Maps (SOM) diperkenalkan oleh kohonen pada tahun 1982, SOM digunakan untuk mengimplementasikan data berdimensi tinggi dan memvisualisasikanya secara teratur kedalam dimensi rendah (Kohonen, 1989). *Self Organized Maps (SOM)* diperuntukkan untuk ukuran data besar dan kecil kemampuan dalam visualisasi ini dapat mengatasi masalah dalam metode cluster lain yang sulit jika ukuran data berdimensi tinggi, penggunaan SOM dalam memvisualisasikan struktur pengelompokan data tersebut tidak dimiliki oleh teknik pengelompokan lainnya (Thaha, 2013). *Self Organizing Maps (SOM)* bisa menutupi permasalahan dari metode algoritma yang kesulitan dalam pengelompokan dimensi tinggi (Fahad, 2014). *Self Organizing Maps (SOM)* dalam penentuan bobot menggunakan nilai acak, dalam pemilihan bobot awal SOM menggunakan nilai acak dengan jangkauan -0,5 sampai dengan 0,5 atau menggunakan nilai acak dengan jangkauan nilai dataset masukan (Prasetyo, 2012). Pada pemodelan vector bobotnya, setiap *neuron* SOM dikaitkan dengan vektor bobot yang merepresentasikan pemetaan pemesanan urutan inputannya, proses pelatihan terdiri dari mengorganisir vektor bobot dalam jaringan dan memilih unit terbaik (Purwaningsih, Maharani, & Ataina, 2013)

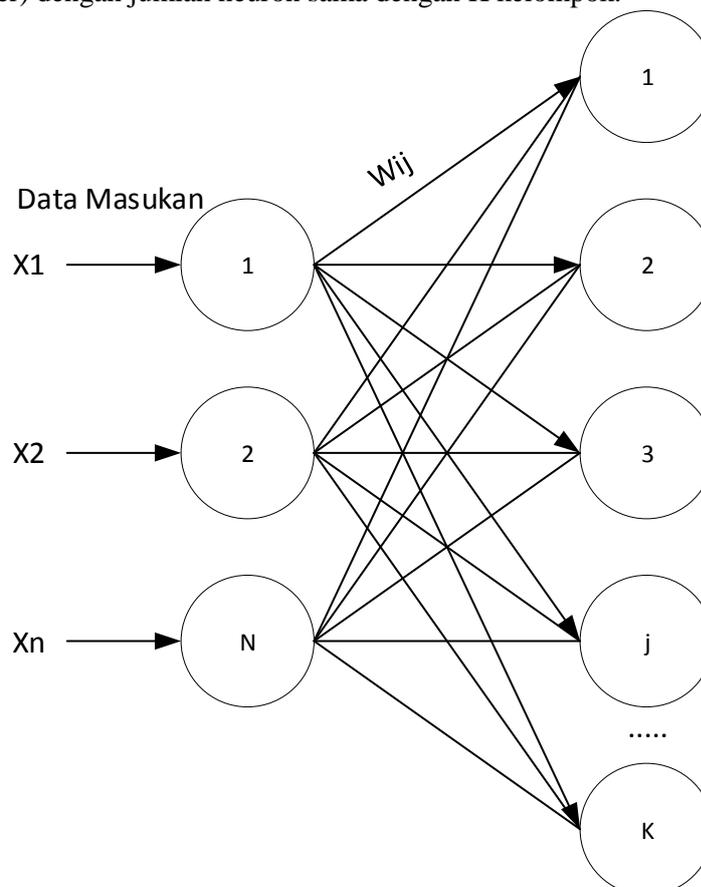
Self Organizing Maps (SOM) mempunyai kelebihan untuk memvisualisasikan serta dapat mengatasi pengelompokan data berdimensi tinggi, untuk itu pada penelitian kali ini SOM

digunakan untuk memetakan Masalah Penyandang Kesejahteraan Sosial (PMKS) Provinsi Jawa Tengah.

2. METODE

Self Organizing Maps (SOM) diperkenalkan oleh Teuvo Kohonen seorang ilmuwan Finlandia pada tahun 1982, sehingga SOM dikenal juga dengan jaringan Kohonen (Kohonen, 1989). *Self Organizing Maps* (SOM) termasuk dalam metode *cluster based on model* yang berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) (Thaha, 2013), SOM membangun pemetaan pengurangan dimensi dari ruang masukan dimensi tinggi ke ruang output berdimensi rendah dengan asumsi terdapat topologi pada input data (Xu & Tian, 2015). Jaringan SOM Kohonen menggunakan metode pembelajaran *unsupervised* yang proses pelatihannya tidak memerlukan pengawasan (*target output*) (Larose, 2004).

Self Organizing Maps (SOM) memiliki prinsip memanfaatkan formasi dengan mempertahankan hubungan topologi dan metrik yang paling penting dari item data utama pada layar. Arsitektur SOM dapat digambarkan secara topografis untuk dapat memberikan visualisasi pengelompokan seperti gambar 2.1. Setiap neuron dalam SOM mewakili satu kelompok. Dalam SOM ada K neuron yang disusun dalam larik atau dimensi. Data masukan untuk setiap neuron dilewatkan pada bobot dengan jumlah elemen bobot yang sama dengan $N \times K$ fitur (Kohonen, 1989), maka arsitektur SOM akan memerlukan $N \times K$ bobot. Nilai data masukan yang dilewatkan melalui bobot-bobot yang mempunyai hubungan dengan neuron akan memberikan nilai keluaran dari setiap neuron. Neuron terkecil dianggap sebagai neuron pemenang yang kemudian akan memperbarui bobotnya pada iterasi tersebut. Arsitektur SOM dalam bentuk ANN dapat dilihat pada gambar 1, SOM dibentuk menjadi ANN layer tunggal (*single Layer*) dengan jumlah neuron sama dengan K kelompok.

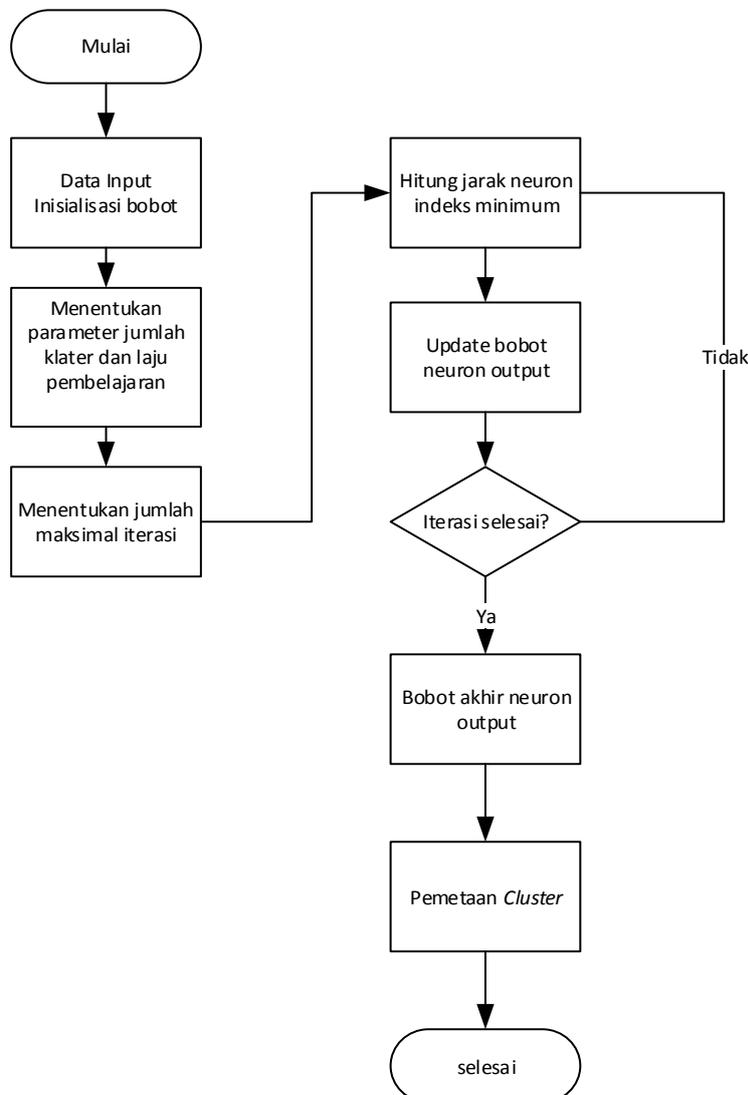


Gambar 1. Arsitektur ANN SOM

Misalkan himpunan dari m nilai-nilai field untuk record ke- n menjadi sebuah vektor input $x_n = x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, dan himpunan dari m bobot untuk simpul *output* tertentu j menjadi vektor bobot $w_{ij} = w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{mj}$ (Larose, 2004). Tahap olgarirma *Self Organizing Maps* (SOM) (Prasetyo, 2012):

1. Inialisasi bobot w_{ij} . Menentukan parameter topologi ketetanggaan. Tentukan parameter laju pembelajaran (default = 0,5). Tentukan jumlah maksimal iterasi pelatihan (default = 100).
2. Untuk setiap data masukan x , lakukan langkah 3-5.
3. Untuk setiap neuron j , hitung jarak *square euclidean* $D_j = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2, i = 1, \dots, N$, dimana N adalah dimensi data atau menggunakan jarak *euclidean* $D_j = \sqrt{\sum_i (w_{ij} - x_i)^2}$. *Square euclidean* hanya untuk menurangi waktu komputasi.
4. Cari indeks dari sejumlah neuron, yaitu D_j , yang mempunyai nilai terkecil.
5. Untuk neuron j dan semua neuron yang menjadi tetangga, dalam radius R dilakukan pembaruan bobot $w_{ij}(\text{Baru}) = w_{ij}(\text{Lama}) + w_{ij}(\text{Lama})$

Gambar 2. berikut adalah diagram alur langkah untuk melakukan analisis *cluster* dengan menggunakan algoritma *Self Organizing Maps* (SOM):



Gambar 2

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis algoritma Self Organizing Maps (SOM) menggunakan aplikasi Matlab R2013a, pada analisis ini diawali dengan melakukan inisialisasi bobot awal SOM, kemudian menentukan parameter yang digunakan: jumlah kelompok 3, jumlah iterasi 100, laju pembelajaran 0.5 dan akan menjadi 0.6 (fungsi pembelajarannya) pada iterasi berikutnya. Karena jumlah kelompok 3 dan atribut 26 maka matriks bobot w berukuran 3×26 .

Selanjutnya adalah langkah standarisasi minmax dan penentuan bobot awal SOM dengan jangkauan setiap atribut data masukan (lampiran 1).

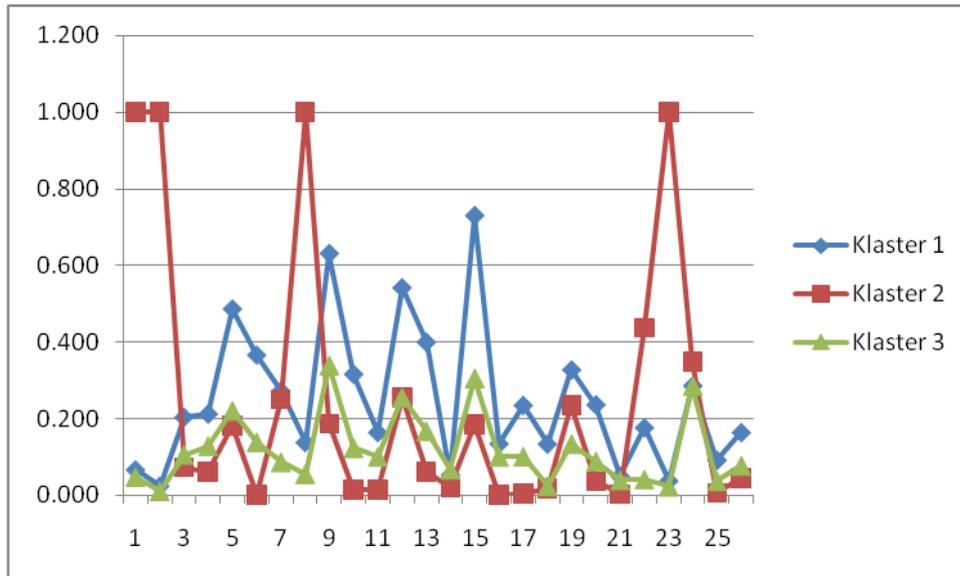
Tabel 1. Berikut 26 atribut indikator PMKS

No	Variabel	Keterangan	Skala Data
1	X_1	Anak Balita Terlantar	Rasio
2	X_2	Anak Terlantar	Rasio
3	X_3	Anak Berhadapan Hukum (AMH)	Rasio
4	X_4	Anak Jalanan	Rasio
5	X_5	Anak Dengan Kedisabilitas	Rasio
6	X_6	Anak KTK	Rasio
7	X_7	Anak dengan perlu Perlindungan Khusus	Rasio
8	X_8	Lanjut Usia Terlantar	Rasio
9	X_9	Penyandang Disabilitas	Rasio
10	X_{10}	Tuna Sosial	Rasio
11	X_{11}	Gelandangan	Rasio
12	X_{12}	Pengemis	Rasio
13	X_{13}	Pemulung	Rasio
14	X_{14}	Kelompok Minoritas	Rasio
15	X_{15}	Bekas Warga Binaan LP	Rasio
16	X_{16}	Orang dengan HIV/AIDS (ODHA)	Rasio
17	X_{17}	Korban Penyalahgunaan Napza	Rasio
18	X_{18}	Korban Trafficking	Rasio
19	X_{19}	Korban Tindak Kekerasan	Rasio
20	X_{20}	Pekerja Migran Bermasalah	Rasio
21	X_{21}	Korban Bencana Alam	Rasio
22	X_{22}	Korban Bencana Sosial	Rasio
23	X_{23}	Perempuan Rawan Sosial Ekonomi	Rasio
24	X_{24}	Fakir Miskin	Rasio
25	X_{25}	Keluarga Bermasalah Sosial Psikologis	Rasio
26	X_{26}	Komunitas Adat Terpencil	Rasio

Selanjutnya menghitung jarak pada setiap iterasi dengan *euclidean*, neuron jarak terkecil akan menjadi pemenang dan melakukan update bobot pada setiap kali iterasi. Berikut hasil pengklasteran Algoritma Self organizing Maps (SOM) pada data Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah.

Tabel 2. Hasil Klastering Kabupaten/Kota

No	Kabupaten/Kota	Klaster yang terbentuk
1	Kab. Cilacap	Klaster 2
2	Kab. Banyumas	Klaster 1
3	Kab. Purbalingga	Klaster 1
4	Kab. Banjarnegara	Klaster 1
5	Kab. Kebumen	Klaster 1
6	Kab. Purworejo	Klaster 1
7	Kab. Wonosobo	Klaster 3
8	Kab. Magelang	Klaster 1
9	Kab. Boyolali	Klaster 3
10	Kab. Klaten	Klaster 1
11	Kab. Sukoharjo	Klaster 3
12	Kab. Wonogiri	Klaster 3
13	Kab. Karanganyar	Klaster 1
14	Kab. Sragen	Klaster 3
15	Kab. Grobogan	Klaster 3
16	Kab. Blora	Klaster 3
17	Kab. Rembang	Klaster 3
18	Kab. Pati	Klaster 1
19	Kab. Kudus	Klaster 3
20	Kab. Jepara	Klaster 3
21	Kab. Demak	Klaster 3
22	Kab. Semarang	Klaster 3
23	Kab. Temanggung	Klaster 1
24	Kab. Kendal	Klaster 1
25	Kab. Batang	Klaster 3
26	Kab. Pekalongan	Klaster 1
27	Kab. Pemasang	Klaster 3
28	Kab. Tegal	Klaster 3
29	Kab. Brebes	Klaster 3
30	Kota Magelang	Klaster 3
31	Kota Surakarta	Klaster 3
32	Kota Salatiga	Klaster 3
33	Kota Semarang	Klaster 3
34	Kota Pekalongan	Klaster 3
35	Kota Tegal	Klaster 3



Gambar 3 Grafik Klaster yang terbentuk

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa:

1. Klaster pertama terdiri dari 12 kabupaten/kota yaitu Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Kebumen, Purworejo, Magelang, Klaten, Karanganyar, Pati, Temanggung, Kendal, Pekalongan. Klaster pertama ini mempunyai karakteristik Anak Berhadapan Hukum (AMH) tinggi, Anak Jalanan tinggi, Anak Dengan Kedisabilitas tinggi, Anak KTK tinggi, Anak dengan perlu Perlindungan Khusus tinggi, Penyandang Disabilitas tinggi, Tuna Sosial tinggi, Gelandangan tinggi, Pengemis tinggi, Pemulung tinggi, Bekas Warga Binaan LP tinggi, Orang dengan HIV/AIDS (ODHA) tinggi, Korban Penyalahgunaan Napza, Korban Trafficking tinggi, Korban Tindak Kekerasan tinggi, Pekerja Migran Bermasalah tinggi, Korban Bencana Alam tinggi, Keluarga Bermasalah Sosial Psikologis tinggi, Komunitas Adat Terpencil tinggi. Dari uraian di atas klaster pertama ini merupakan kelompok kabupaten/kota yang dikategorikan tidak sejahtera
2. Klaster kedua terdiri dari 1 kabupaten/kota yaitu Cilacap, Anak Balita Terlantar tinggi, Anak Terlantar tinggi, Lanjut Usia Terlantar tinggi, Korban Bencana Sosial tinggi, Perempuan Rawan Sosial Ekonomi tinggi, Fakir Miskin tinggi. Dari uraian di atas klaster kedua ini merupakan kelompok kabupaten/kota yang dikategorikan cukup sejahtera.
3. Klaster ketiga terdiri dari 22 kabupaten/kota yaitu Wonosobo, Boyolali, Sukoharjo, Wonogiri, Sragen, Grobogan, Blora, Rembang, Kudus, Jepara, Demak, Semarang, Batang, Pemalang, Tegal, Brebes, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Pekalongan, Kota Tegal. Anak Balita Terlantar rendah, Anak Terlantar rendah, Anak dengan perlu Perlindungan Khusus rendah, Lanjut Usia Terlantar rendah, Pengemis rendah, Kelompok Minoritas rendah, Bekas Warga Binaan LP rendah, Korban Penyalahgunaan Napza rendah, Korban Tindak Kekerasan rendah, Korban Bencana Sosial rendah, Perempuan Rawan Sosial Ekonomi rendah, Fakir Miskin rendah. Dari uraian di atas klaster ketiga ini merupakan kelompok kabupaten/kota yang dikategorikan sejahtera.

4. KESIMPULAN

Penerapan Self Organizing Maps pada pengklasteran Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) kabupaten/kota di provinsi Jawa Tengah dengan tiga klaster. Klaster pertama terdiri dari 12 kabupaten/kota dengan kategori tidak sejahtera, klaster kedua terdiri satu kabupaten/kota yang dikategorikan cukup sejahtera, dan klaster ketiga terdiri 22 kabupaten/kota.

Pengelompokan daerah berdasarkan indikator Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) sangat penting dilakukan untuk memperoleh gambaran masalah PMKS sehingga dapat mengambil kebijakan dalam hal menentukan sasaran dan memberikan rekomendasi untuk intervensi penyandang kesejahteraan sosial di tingkat Provinsi Jawa Tengah (Bappedda, 2013). Intervensi ditekankan terhadap kabupaten/kota yang tidak sejahtera sehingga dapat ditekan serendah mungkin dan ditangani dengan serius untuk mewujudkan pembangunan yang merata ke segala lapisan masyarakat (Fadilah, 2011).

REFERENSI

- Bappeddatemanggung. (2013). Kajian Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) Bappedda.
- BPS. (2015). *No Title*.
- Dinsos. (2014). *dinsos*.
- Dong, G., & Bailey, J. (2012). *Contrast Data Mining: Concepts, Algorithms, and Applications*. Retrieved from http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=_uxNRbzNdfAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=CONTRAST+DATA+MINING+Concepts,+Algorithms,+and+Applications&ots=Pf2tT3qhP4&sig=ndIXy8CxwTBMPbulWmt1sg2ztk
- Fadilah, U. (2011). *Ubai Fadilah*.
- Fahad, A., Alshatri, N., Tari, Z., Alamri, A., Khalil, I., Zomaya, A., ... Bouras, A. (2014). A Survey of Clustering Algorithms for Big Data : Taxonomy & Empirical Analysis, 2(3). <https://doi.org/10.1109/TETC.2014.2330519>
- Han, Kamber, P. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco, CA, *itd: Morgan Kaufmann*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381479-1.00001-0>
- Harrington, P. (2012). *Machine Learning in Action*. *Machine Learning* (Vol. 37). <https://doi.org/10.1007/s10994-011-5249-4>
- Kemensos. (2012). *Rekapitulasi Data Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (Pmks) Per Provinsi Tahun 2012*.
- Kohonen, T. (1989). The self-organizing map. *Neurocomputing*, 21(1-3), 1-6. [https://doi.org/10.1016/S0925-2312\(98\)00030-7](https://doi.org/10.1016/S0925-2312(98)00030-7)
- Kuo, R. J., Lin, S. Y., & Shih, C. W. (2007). Mining association rules through integration of clustering analysis and ant colony system for health insurance database in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 33(3), 794-808. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.035>
- Larose. (2004). *Self Org*.

- Liao, S. H., Chu, P. H., & Hsiao, P. Y. (2012). Data mining techniques and applications - A decade review from 2000 to 2011. *Expert Systems with Applications*, 39(12), 11303–11311. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.063>
- Nuriyah. (2012). PMKS, 1–9.
- Permensos. (2012). Masalah Kesejahteraan Sosial atau Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial.
- Prasetyo, E. (2012). Data Mining.
- Purwaningsih, E., Maharani, W., & Ataina, I. (2013). Latar Belakang Twitter merupakan salah satu jenis media jejaring sosial yang sering dipakai oleh.
- PWKS. (2011). Pwks.
- Suharso. (2012). Drs. Suharso dan Dra. Ana Retnoningsih, Kamus Besar Bahasa Indonesia, Semarang, Widya Karya, 2012, hlm 464 1, 1–28.
- Thaha, I. (2013). Kajian Self Organizing Maps (SOM) dalam pengelompokan Objek (Studi Kasus: Pengelompokan desa/kelurahan di Kab. Wajo Sulawesi Selatan), 0–10.
- Xu, D., & Tian, Y. (2015). A Comprehensive Survey of Clustering Algorithms. *Annals of Data Science*, 2(2), 165–193. <https://doi.org/10.1007/s40745-015-0040-1>
- Yeh, W.-C., Lai, C.-M., & Chang, K.-H. (2016). A novel hybrid clustering approach based on K-harmonic means using robust design. *Neurocomputing*, 173, 1720–1732. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.09.045>