PENERAPAN ALGORITMA *K-MEDOIDS* UNTUK MENGELOMPOKKAN PENDUDUK 15 TAHUN KEATAS MENURUT LAPANGAN PEKERJAAN UTAMA

Nurliana Pulungan¹, Suhada², Dedi Suhendro³

¹Mahasiswa Sistem Informasi STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia

^{2,3}Dosen STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹nurlianapulungan4@gmail.com, ²suhada.atb@gmail.com,

Abstrak

Lapangan pekerjaan utama pada 15 tahun keatas hampir rata-rata tidak sesuai dengan usia mereka, yang seharusnya pekerjaan itu dilakukan orang dewasa tapi dilakukan oleh kalangan 15 tahun keatas. Maka dari itu saya melakukan pengelompokan data pada penduduk 15 tahun ke atas agar kita mengetahui apa saja lapangan pekerjaan utama mereka. Disini saya menggunakan data mining dengan metode *K-Medoids* untuk mengelompokkan penduduk 15 tahun menurut Lapangan pekerjaan utama, penelitian ini dilakukan di Indonesia. Metode *K-Medoids* adalah metode dari data mining teknik partisi klasik *clustering* yang mengelompokkan dataset dari n objek ke dalam kelompok K dikenal *apriori*. Sebuah alat yang berguna untuk menentukan k adalah *siluet*. Hal ini lebih kuat untuk kebisingan dan *outlier* dibandingkan dengan *K-Means* karena meminimalkan sejumlah *dissimilarities* berpasangan bukannya jumlah kuadrat jarak *euclidean*. Sebuah *medoid* dapat didefinisikan sebagai objek *cluster* yang rata-rata perbedaan untuk semua objek dalam *cluster* minimal. Yaitu merupakan titik paling berlokasi di *cluster*. *K-Medoids* menggunakan objek pada kumpulan objek untuk mewakili sebuah *cluster*. Objek yang terpilih untuk mewakili sebuah *cluster* disebut *medoid*. *Cluster* dibangun dengan menghitung kedekatan yang dimiliki antara *medoid* dengan objek *non-medoid*.

Kata Kunci: Data mining, *K-Medoid*, Lapangan Pekerjaan utama 15 tahun keatas.

Abstract

The main occupations in 15 years and above are on average not suitable for their age, which is done by adults but is done by people 15 years and older. Therefore, I do grouping data on population 15 years and above so that we know what their main jobs are. Here I use data mining with the *K-Medoids* method to classify the population of 15 years according to the main occupation, this research was conducted in Indonesia. The *K-Medoids* method is a method of collecting data with the classic clustering partitioning technique that groups datasets from n objects into K groups known a priori. A useful tool for determining k is a silhouette. It is stronger to be agreed upon and bigger than *K-Means* because it must add to the difference in the difference in the square of the euclidean distance. Attractions that can be determined as cluster objects are average differences for all objects in the cluster are minimal. That is the easiest point in the cluster. *K-Medoids* uses objects in a collection of objects to represent a cluster. The object chosen to represent a cluster is called medoid. Clusters are built by calculating the proximity they have between a medoid and non-medoid objects.

Keywords: Data mining, *K-Medoid*, Main Job Fields 15 years and above

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan merupakan hal yang penting di miliki oleh seseorang, karena kegiatan itu dapat menghasilkan kebutuhan mereka baik itu kebutuhan sekunder maupun kebutuhan primer. Bekerja bukan hanya sekedar memperoleh penghasilan dan mengejar kekayaan, akan tetapi dalam bekerja juga harus dilandasi dengan aturan yang ada dalam tempat bekerja. Bekerja membuat seseorang memperoleh suatu pengalaman, baik pengalaman manis maupun pengalaman pahit. Bekerja diartikan sebagai kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh seseorang dengan maksud memperoleh atau membantu memperoleh pendapatan atau keuntungan, paling sedikit 1 jam (tidak terputus) dalam seminggu yang lalu. Kegiatan tersebut termasuk pola kegiatan pekerja tak dibayar yang membantu dalam suatu usaha/kegiatan ekonomi [1].

Ketika seseorang bekerja dia membutuhkan yang namanya lapangan pekerjaan untuk menunjang kreativitas maupun kemampuan yang di miliknya. Lapangan pekerjaan yang terbuka menimbulkan kebutuhan akan tenaga kerja. Kebutuhan tenaga kerja ini dibutuhkan oleh setiap perusahaan untuk melakukan kegiatan pekerjaan perusahaan tersebut pada tingkat upah, posisi (jabatan), dan syarat kerja tertentu. Namun, dalam hal ini menjadi persoalan yang terjadi di kehidupan penduduk, seperti masalah dalam pekerjaan. Pekerjaan untuk penduduk 15 tahun keatas menurut lapangan pekerjaan utamanya yang di terima terkadang tidak sesuai dengan yang terjadi dalam ukuran usia seseorang masyarakat tersebut. pekerjaan yang dilakukan sangatlah banyak baik itu di bagian perkantoraan maupun di lapangan.

Maka dari itu saya mencoba melakukan penelitian dan saya mengelompokkan data-data dengan menggunakan data mining metode *K-Medoids* Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam *database*, data *warehouse*, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu – ilmu lain, seperti *database system*, data *warehousing*, *statistik*, *machine learning*, *information retrieval*, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, data *mining* didukung oleh ilmu lain seperti *neural network*, pengenalan pola, *spatial data analysis*, *image database*, *signal processing* [2]. Teknik data *mining* digunakan untuk memeriksa basis data berukuran besar sebagai cara untuk menemukan pola yang baru dan berguna[3]. Dalam penelitian ini saya melihat rujukan dari beberapa jurnal yaitu, dilakukan oleh Triastuti Wuryandari, Agus Rusgiyono, Etik Setyowati dengan judul jurnal “Pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan Komoditas pertanian menggunakan

metode *K-Medoids*” mereka mengelompokkan data yang banyak dengan menggunakan metode *K-medoids* sehingga menghasilkan pengelompokkan berupa Produksi Padi, Jagung, Ubi Kayu, Ubi Jalar, Kedelai, Kacang Tanah, Kacang Hijau. Sehingga dengan cara ini dapat membuat pemerintah meningkatkan produksi [3].

Data mining adalah proses analitik yang dirancang untuk memeriksa sejumlah data yang besar dalam mencari suatu pengetahuan tersembunyi yang berharga dan konsisten [4]. Metode *K-Medoids* merupakan bagian dari *partitioning clustering*. Metode *K-Medoids* cukup efisien untuk dataset yang kecil. Langkah awal *K-Medoids* adalah mencari titik yang paling *representatif (medoids)* dalam sebuah dataset dengan menghitung jarak dalam kelompok dari semua kemungkinan kombinasi dari *medoids* sehingga jarak antar titik dalam suatu *cluster* kecil sedangkan jarak titik antar *cluster* besar [5].

Setelah data-data tersebut di kelompokkan dengan menggunakan data mining dengan metode *K-Medoids* maka, kita akan lebih mudah mengetahui lapangan pekerjaan utama pada 15 tahun ke atas. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis mengangkat judul “Penerapan Algoritma *K-Medoids* Untuk Mengelompokkan Penduduk 15 Tahun Keatas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama”.

2. TEORITIS

2.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam hal ini penulis memanfaatkan dokumentasi dan tulisan dari jurnal-jurnal yang terdahulu serta Sumber data di peroleh dari badan pusat statistik nasional dengan situs <https://www.bps.go.id>. Data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data penduduk 15 tahun ke atas menurut lapangan pekerjaan utama dari tahun 2011-2018 yang terdiri dari 17 pekerjaan. *Variable* yang di gunakan adalah lapangan pekerjaan utama yang sudah di akumulasikan.

2.2. Algoritma *K-Medoids*

K-medoids tidak menentukan nilai rata-rata dari objek dalam *cluster* sebagai titik acuan, tapi menggunakan *medoids* (median), yang merupakan objek yang paling terletak dipusat sebuah *cluster*. Dengan demikian, metode partisi masih dapat dilakukan berdasarkan prinsip meminimalkan jumlah dari ketidak samaan antara setiap objek dan titik acuan yang sesuai (*medoids*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelompok lapangan pekerjaan utama dengan dua cluster yaitu, cluster tinggi dan cluster rendah.

Gambar 1. Flowchart Metode *K-Medoids Clustering*

Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan bahwa langkah-langkah metode *k-medoids clustering* diantaranya:

1. Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak *k* (jumlah *cluster*)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke *cluster* terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidian Distance* dengan persamaan:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^p (x_{ia} - x_{ja})^2} = \sqrt{(x_i - x_j)'(x_i - x_j)} \quad (1)$$

dimana $i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, n$ dan p adalah banyak variable, serta V adalah matrik varian kovarian.

3. Pilih secara acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoid* baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoid* baru.

- Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *distance* baru – total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka tukar objek dengan data *cluster* untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.
- Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoid*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Penerapan Metode K-Medoids

Pada tahapan ini pengolahan data lapangan pekerjaan utama menurut jenis pekerjaannya di Indonesia menggunakan algoritma *K-Medoids*. Berikut data lapangan pekerjaan utama menurut jenis pekerjaannya yang diambil penulis melalui situs badan pusat statistik Nasional. Langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan manual data mining menggunakan *K-Medoids clustering* sebagai berikut:

- Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak 2 *cluster* dari data sample

Untuk pemilihan setiap *medoid* dipilih secara acak (random) di asumsikan pertanian, perhutanan dan perikanan dan konstruksi sebagai *medoid* awal.

Tabel 1. *Medoid* Awal

Nama	2011	2012	2013	2014
Pertanian, Kehutanan dan Perikanan	40.773.140	40.628.841	39.992.491	39.904.349
Konstruksi	5.954.459	6.499.654	6.651.158	7.246.027

Tabel 2. Lanjutan *Medoids* Awal

Nama	2015	2016	2017	2018
Pertanian, Kehutanan, dan perikanan	38.936.567	38.034.912	37.804.198	38.700.530
Konstruksi	7.961.235	7.842.932	7.649.802	7.058.350

- Menghitung nilai jarak terdekat (*cost*) dengan persamaan *eunclidian distance*. Untuk menghitung jarak antara titik tiap objek menggunakan *eunclidian distance*. Rumus untuk menghitung jarak menggunakan persamaan (2.1). maka perhitungan untuk menghitung jarak setiap objek dengan *medoid* awal adalah sebagai berikut :

$$D_1 C_1 = \sqrt{\begin{aligned} &((40.773.140 - 40.773.140)^2 + (40.628.841 - 40.628.841)^2) \\ &+ (39.992.491 - 39.992.491)^2 + (39.904.349 - 39.904.349)^2 \\ &+ (38.936.567 - 38.936.567)^2 + (38.034.912 - 38.034.912)^2 \\ &+ (37.804.198 - 37.804.198)^2 + (38.700.530 - 38.700.530)^2 \end{aligned}} = 0$$

Hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil perhitungan Algoritma K-Medoids iterasi ke-1

No	Lapangan Pekerjaan Utama	C1	C2
1	Pertanian, Kehutanan dan Perikanan	0	91.306.596
2	Pertambangan dan Penggalian	107.250.727	16.149.709
3	Industri Pengolahan	66.051.243	25.482.432
4	Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas dan Udara Dingin	110.637.043	19.491.470
5	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah dan Daur Ulang, Pembuangan dan Pembersihan Limbah dan Sampah	110.588.081	19.431.993
6	Konstruksi	91.306.596	0
7	Perdagangan Besar Dan Eceran; Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor	50.061.951	41.583.404
8	Transportasi dan Pergudangan	97.834.953	6.828.018
9	Penyediaan Akomodasi dan Penyediaan Makan Minum	96.144.612	5.808.493
10	Informasi dan Komunikasi	109.376.388	18.242.645
11	Jasa Keuangan dan Asuransi	106.885.740	15.704.705
12	Real Estate	110.614.199	19.459.305
13	Jasa Perusahaan	107.508.333	16.339.512
14	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	99.255.601	8.189.128
15	Jasa Pendidikan	95.296.291	4.230.355
16	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	107.012.369	15.840.096
17	Jasa Lainnya	95.097.464	4.232.382
	Jumlah	1.560.921.591	328.320.243
	Total Cost	1.889.241.834	

Setelah di dapatkan hasil jarak dari setiap objek (*cost*) pada iterasi ke-1 maka lanjut ke iterasi ke-2. Kandidat *medoid* baru (*non-medoid*) pada iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel 4. dan 5. berikut:

Tabel 4. *Medoid* baru (*Non-Medoid*) iterasi ke-2

Nama	2011	2012	2013	2014
Pertambangan dan Penggalian	1.396.490	1.608.091	1.489.964	1.529.045
Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas dan Udara Dingin	177.570	225.484	205.779	233.399

Tabel 5. Lanjutan *Medoid* baru (*Non-Medoid*) iterasi ke-2

Nama	2015	2016	2017	2018
Pertambangan dan Penggalian	1.365.067	1.387.737	1.372.382	1.383.508
Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas dan Udara Dingin	212.413	271.090	301.355	343.948

Hitung kembali jarak setiap objek pada iterasi ke-2 dengan menggunakan *medoid* baru pada tabel 4. dan 5 berikut:

$$D_1 C_1 = \sqrt{\begin{aligned} &((40.773.140 - 1.396.490)^2 + (40.628.841 - 1.608.091)^2) \\ &+ (39.992.491 - 1.489.964)^2 + (39.904.349 - 1.529.045)^2 \\ &+ (38.936.567 - 1.365.067)^2 + (38.034.912 - 1.387.737)^2 \\ &+ (37.804.198 - 1.372.382)^2 + (38.700.530 - 1.383.508)^2 \end{aligned}} = 107.250.727$$

Maka didapatkan hasil keseluruhannya dari iterasi ke-2 dapat dilihat dari tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Algoritma *K-Medoids* Iterasi ke-2

Lapangan Pekerjaan Utama	Jarak ke <i>Medoids</i>	
	C1	C2
Pertanian, Kehutanan dan Perikanan	107.250.727	110.637.043
Pertambangan dan Penggalian	0	3.395.364
Industri Pengolahan	41.508.994	44.864.960
Pengadaan Listrik, Gas, Uap/Air Panas dan Udara Dingin	3.395.364	0
Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah dan Daur Ulang, Pembuangan dan Pembersihan Limbah dan Sampah	3.360.747	164.103
Konstruksi	16.149.709	19.491.470
Perdagangan Besar Dan Eceran; Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor	57.650.795	61.011.652
Transportasi dan Pergudangan	9.456.787	12.820.824
Penyediaan Akomodasi dan Penyediaan Makan Minum	12.003.186	15.153.840
Informasi dan Komunikasi	2.194.629	1.302.361
Jasa Keuangan dan Asuransi	769.139	3.792.130
Real Estate	3.374.984	135.712
Jasa Perusahaan	680.712	3.160.649
Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	8.227.025	11.517.127
Jasa Pendidikan	12.075.328	15.419.287
Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	943.177	3.694.153
Jasa Lainnya	12.208.877	15.575.871
Jumlah	291.250.177	322.136.547
Total <i>Cost</i>	613.386.724	

4. Hitung Total Simpangan (S)

Setelah di dapatkan hasil nilai jarak iterasi ke-1 dan iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari total *cost* baru nilai total *cost* lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan *medoid* baru.

$$\begin{aligned} S &= \text{Total } cost \text{ baru} - \text{Total } cost \text{ lama} \\ &= 613.386.724 - 1.889.241.834 \\ &= -1.275.855.110 \end{aligned}$$

5. Ulangi langkah sebelumnya hingga $S > 0$, sehingga di dapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

Setelah di dapatkan hasil nilai jarak iterasi ke-3, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari nilai total *cost* baru - nilai total *cost* lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan *medoid* baru.

$$\begin{aligned} S &= \text{Total } cost \text{ baru} - \text{Total } cost \text{ lama} \\ &= 1.110.791.850 - 1.889.241.834 \\ &= 497.405.126 \end{aligned}$$

Dengan nilai $S > 0$ proses cluster di hentikan, sehingga di peroleh anggota tiap *cluster*.

4. IMPLEMENTASI

Pada tahap ini akan menampilkan hasil akhir serta langkah terakhir dalam penggunaan *tools rapidminer 5.3*. ini. Hasil yang akan di tampilkan adalah berupa pengelompokkan dimana hasil pengujian data akan tampak *cluster* dengan masing-masing anggota. Tampak pada gambar 2 berikut:

Gambar 2. Hasil Pengelompokan

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat 2 warna yang berbeda di mana *cluster 1* berwarna biru dan *cluster 0* berwarna merah.

Gambar 3. Cluster Model

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa di peroleh 14 lapangan pekerjaan utama (Pertambangan dan penggalian, Pengadaan listrik, gas , uap air panas dan udara dingin, pengadaan air, pengelolaan sampah, dan daur ulang, pembuangan dan pembersihan limbah dan sampah, Konstruksi, Transportasi dan pergudangan, Penyediaan akomodasi dan penyediaan makan minum, Jasa keuangan dan asuransi, *Real estate*, Jasa perusahaan, Administrasi pemerintahan, pertahanan, dan jaminan sosial wajib, Jasa pendidikan, Jasa kesehatan dan kegiatan sosial, dan Jasa lainnya) adalah *cluster* tinggi dan 3 lapangan pekerjaan utama (Pertanian, perhutanan dan perikanan, Industri Pengolahan, Perdagangan besar dan eceran, Reparasi dan perawatan mobil dan sepeda motor) adalah *cluster* rendah.

5. KESIMPULAN

Penerapan data mining dengan menggunakan metode *K-Medoids* dapat di terapkan, dengan bantuan aplikasi *rapidminer* 5.3. sebagai perhitungan perbandingannya, Dengan menggunakan 2 cluster yaitu, *cluster* tinggi dan *cluster* rendah di peroleh *cluster* tinggi sebanyak 3 lapangan pekerjaan utama (Pertanian, perhutanan dan perikanan, Industri Pengolahan, Perdagangan besar dan eceran, Reparasi dan perawatan mobil dan sepeda motor). Dan *cluster* rendah sebanyak 14 lapangan pekerjaan utama (Pertambangan dan penggalian, Pengadaan listrik, gas, uap air panas dan udara dingin, pengadaan air, pengelolaan sampah, dan daur ulang, pembuangan dan pembersihan limbah dan sampah, Konstruksi, Transportasi dan pergudangan, Penyediaan akomodasi dan penyediaan makan minum, Jasa keuangan dan asuransi, *Real estate*, Jasa perusahaan, Administrasi pemerintahan, pertahanan, dan jaminan sosial wajib, Jasa pendidikan, Jasa kesehatan dan kegiatan sosial, dan Jasa lainnya). Sehingga masalah yang ada saat ini dapat meningkatkan kinerja pemerintah dalam mengatur penduduk dengan usia 15 tahun ke atas menurut lapangan pekerjaan utama dengan cermat dan tepat, dan dapat menghasilkan pekerja yang berbakat.

6. REFERENCES

- [1] A. Soleh, Masalah Ketenagakerjaan Dan Pengangguran Di Indonesia, *J. Ilm. Cano Ekon.*, vol. 6, no. 2, pp. 83–92, 2017.
- [2] S. Defiyanti and M. Jajuli, Optimalisasi K - Medoid Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa Dengan Cubic Clustering Criterion, vol. 3, no. 1, pp. 211–218, 2017.
- [3] A. P. Windarto, Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method, *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2017.
- [4] D. F. Pramesti, M. T. Furqon, and C. Dewi, Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan / Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot), *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 9, 2017.
- [5] H. Zayuka, S. M. Nasution, Y. Purwanto, F. T. Elektro, and U. Telkom, Perancangan Dan Analisis Clustering Data Menggunakan Metode K-Medoids Untuk Berita Berbahasa Inggris Design and Analysis of Data Clustering Using K-Medoids Method, vol. 4, no. 2, pp. 2182–2190, 2017.