Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi

Sri Rahayu Ningsih¹, Irfan Sudahri Damanik², Agus Perdana Windarto³, Heru Satria
Tambunan⁴, Jalaluddin⁵, Anjar Wanto⁶
STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar
Jl. Jenderal Sudirman Blok A No.1-3 Pematangsiantar, Indonesia
srihayuningsih1310@gmail.com

Abstract- Illiteracy is the state of being unable to read and to write for communication. A large number of people still experiencing illiteracy in a country is one indicator showing that the country is still not developed. As many as 3.4 million people or around 2.07% of the population in Indonesia are still illiterate. This study aims to create a grouping model using the k-medoids algorithm. The k-medoids method is a clustering method that serves to break down datasets into groups. The data used is sourced from the Central Statistics Agency. Entered data are percentage of illiterate population in 2009-2017. The number of records used is 34 provinces which are divided into 3 clusters namely high cluster, medium cluster and low cluster. From the results of k-medoids calculation, one (1) province was categorized as a high cluster, twelve (12) provinces as a medium cluster and twenty-one (21) provinces as a low cluster. The implementation process using the RapidMiner 5.3 application is used to help find accurate values. It is hoped that this research can be used as one of the bases for decision making for the government in an effort to equalize the level of illiteracy according to the province which has an impact on reducing of illiteracy rates in Indonesia.

Keywords: Data mining, Clustering, K-Medoids, Illiteracy, RapidMiner 5.3.

Abstrak- Buta huruf adalah seseorang yang tidak dapat membaca dan tidak dapat menulis untuk modal berkomunikasi. Banyaknya angka jumlah jiwa yang masih mengalami buta huruf di suatu negara merupakan salah satu indikator yang menunjukkan negara tersebut masih belum maju. sebanyak 3,4 juta jiwa atau sekitar 2,07% penduduk di Indonesia masih mengalami buta huruf dari total seluruh penduduk Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model pengelompokan menggunakan algoritma k-medoids. Metode k-medoids merupakan metode clustering yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi kelompok-kelompok. Data yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistik. Data masukkan adalah presentase penduduk buta huruf tahun 2009-2017. Jumlah record yang digunakan sebanyak 34 provinsi yang dibagi kedalam 3 cluster yakni cluster tinggi, cluster sedang dan cluster rendah. Dari hasil perhitungan k-medoids diperoleh sebanyak 1 provinsi sebagai cluster tinggi, 12 provinsi sebagai cluster sedang dan 21 provinsi sebagai cluster rendah. Proses implementasi menggunakan aplikasi RapidMiner 5.3 digunakan untuk membantu menemukan nilai yang akurat. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu dasar pengambilan keputusan kepada pihak pemerintah dalam upaya pemerataan tingkat buta huruf menurut provinsi yang berdampak menurunkan angka buta huruf di Indonesia.

Kata kunci: Data mining, Clustering, K-Medoids, Buta Huruf, RapidMiner 5.3

1. PENDAHULUAN

Buta huruf adalah seseorang yang tidak dapat membaca dan tidak dapat menulis untuk modal berkomunikasi. Banyaknya angka jumlah jiwa yang masih mengalami buta huruf di suatu negara merupakan salah satu indikator yang menunjukkan negara tersebut masih belum maju. Buta huruf berkaitan dengan pendidikan yang menjadi salah satu indikator kemajuan sebuah bangsa. Pendidikan adalah pembelajaran, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang

yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan atau penelitian. Badan Pusat Statistik (BPS) mendata sebanyak 3,4 juta jiwa atau sekitar 2,07% penduduk di Indonesia masih mengalami buta huruf dari total seluruh penduduk Indonesia. Pada kenyataannya, buta huruf telah mendorong di belakang lebih dari 700 juta orang dalam perlombaan kemajuan dan pembangunan. Banyak negara di belahan dunia yang masih memiliki angka buta huruf cukup tinggi. Berdasarkan data UNISCO 2015 terdapat 10 negara yang harus bekerja keras dalam menstabilkan tingkat buta huruf. Berikut ini adalah grafik buta huruf di dunia dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 1. Presentase Buta Huruf di Dunia

Dari gambar 1. menjelaskan bahwa hampir dari seluruh belahan negara memiliki angka buta huruf tingkat tinggi. Dampak ini mengakibatkan negara tersebut tidak dapat bersaing di masa yang akan datang. Hal ini menjadi persoalan hampir di semua negara karena terkait dengan kemiskinan, keterbelakangan, kebodohan, dan ketidakberdayaan masyarakat. Banyak perusahaan/investor asing yang menanamkan modal khususnya ke Indonesia tetapi bukan orang Indonesia yang menjadi pekerja utamanya, hal ini berdampak pula pada tingkat pengangguran di Indonesia. Seiring perkembangan zaman hal ini butuh penanganan serius oleh pemerintah dalam mengurangi peningkatan buta huruf di Indonesia dan menghindari persentase buta huruf tingkat tinggi seperti negara-negara lain di masa yang akan datang.

Banyak cabang ilmu komputer dapat memecahkan masalah yang kompleks, salah satunya *data mining*. *Data mining* merupakan teknik pengolahan data dalam jumlah besar untuk pengelompokan [1]. Beberapa penelitian di bidang *data mining* oleh [2] dalam penelitiannya *data mining* digunakan pada beras impor menurut negara asal untuk membuat penilaian impor beras dengan menerapkan algoritma *k-means clustering*. [3] implementasi *data mining* menggunakan algoritma *k-means clustering* dapat memberikan informasi dalam upaya menstabilkan tanaman pangan kepada pemerintah pada pengelompokan tanaman padi berdasarkan provinsi di Indonesia.

Data mining biasanya digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa yang akan datang berdasarkan informasi yang diperoleh dari masa lalu. Misalnya untuk prediksi, estimasi, asosiasi, *clustering*, dan deskripsi [4] Salah satu algoritma *clustering* adalah *k-medoids*. Algoritma *k-medoids* merupakan algoritma *clustering* yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi kelompok-kelompok. Kelebihan dari algoritma ini mampu mengatasi kelemahan dari algoritma *k-means*

yang sensitive terhadap *outlier* [5]. Untuk mengetahui tingkat buta huruf suatu provinsi di indonesia penulis menggunakan teknik *data mining* dalam proses pengolahan data dengan algoritma *k-medoids*. Data yang telah didapatkan selanjutnya dikelompokkan kedalam *cluster* dan diuji menggunakan *RapidMiner* 5.3 pada pengelompokkan persentase penduduk buta huruf dari 34 provinsi di indonesia. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mengangkat judul **“Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokkan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi”**. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu dasar pengambilan keputusan kepada pihak pemerintah dalam upaya pemerataan tingkat buta huruf menurut provinsi yang berdampak menurunkan angka buta huruf di indonesia melalui kegiatan sosialisasi dan penanganan fasilitas pendidikan dalam menunjang kemajuan di indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan *data mining* khususnya algoritma *k-medoids* dalam menemukan *cluster* tingkat rendah, sedang, dan tinggi atau mengetahui sejauh mana tingkat buta huruf di indonesia.

2.1 Analisa Data

Proses analisa data dilakukan setelah adanya pengumpulan dan bukti yang mendukung penelitian. Dalam melakukan penelitian ini data yang digunakan penulis untuk mendukung terlaksananya penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dengan subjek data (2009-2017). Kemudian data diolah dengan *RapidMiner* 5.3. untuk mencari keakuratan data.

Tabel 1. Data Penelitian

Provinsi	Persentase Penduduk yang Buta Huruf (Laki-laki + Perempuan)								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aceh	3.13	2.74	3.66	3.38	2.98	2.28	2.09	2.26	1.85
Sumatera Utara	2.47	2.40	2.85	2.36	1.95	1.31	1.18	1.12	1.04
Sumatera Barat	2.79	2.60	3.41	2.97	2.37	1.47	1.29	1.19	1.07
Riau	1.69	1.49	2.19	2.01	1.93	1.16	1.06	0.93	0.79
Jambi	3.93	3.67	3.99	3.57	2.91	1.99	1.92	1.99	1.72
Sumatera Selatan	2.47	2.34	3	2.81	2.51	1.71	1.58	1.54	1.35
Bengkulu	4.46	4.15	4.32	3.80	3.18	2.27	2.10	2.25	1.96
Lampung	4.95	4.75	4.44	4.35	3.78	3.12	2.98	3.22	2.79
Kep. Bangka Belitung	4.13	4.12	3.98	3.73	3.27	2.16	2.11	2.34	2.03
Kep. Riau	3.54	2.51	2.16	2.01	1.90	1.23	1.08	1.16	1.12
Dki Jakarta	0.99	0.81	1.10	0.86	0.82	0.43	0.39	0.36	0.32
Jawa Barat	3.56	3.38	3.62	3.39	2.95	1.84	1.78	1.78	1.62
Jawa Tengah	9.36	8.98	8.58	8.45	7.82	6.27	6.18	6.70	6.01
Di Yogyakarta	9.02	8.38	7.76	7.30	6.62	5.12	5.05	5.41	4.91
Jawa Timur	10.99	10.53	10.32	9.65	8.88	7.77	7.70	8.41	7.47
Banten	3.56	3.40	3.35	3.07	3.05	2.51	2.33	2.45	2.21
Bali	11.52	10.51	9.73	8.81	8.28	6.70	6.52	7.18	6.41
Nusa Tenggara Barat	17.20	16.51	14.56	14.14	13.34	11.36	11.34	12.94	11.47
Nusa Tenggara	10.34	9.84	10.80	9.70	8.37	7.62	7.27	8.48	7.25

Provinsi	Persentase Penduduk yang Buta Huruf (Laki-laki + Perempuan)								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Timur									
Kalimantan Barat	9.06	8.57	8.76	7.79	7.69	6.79	6.71	7.61	6.75
Kalimantan Tengah	2.32	2.22	2.83	2.25	1.88	1.10	0.99	1.03	0.92
Kalimantan Selatan	4.10	3.66	3.87	3.18	2.66	1.65	1.61	1.72	1.48
Kalimantan Timur	2.82	2.64	2.74	2.19	2.26	1.33	1.18	1.18	0.96
Kalimantan Utara	0	0	0	0	0	0	4.31	4.95	4.37
Sulawesi Utara	0.73	0.65	1.09	1.10	0.89	0.41	0.34	0.21	0.27
Sulawesi Tengah	3.75	3.50	5.03	4.58	3.71	2.76	2.40	2.49	2.17
Sulawesi Selatan	11.33	10.84	10.52	9.90	8.68	7.73	7.67	8.48	7.47
Sulawesi Tenggara	7.34	7.10	7.59	7.38	6.44	5.24	5.09	5.75	4.95
Gorontalo	3.82	3.61	4.75	4.33	3.07	2.08	1.62	1.56	1.53
Sulawesi Barat	10.81	10.09	11.01	9.69	8.07	6.83	6.25	7.25	6.29
Maluku	2.23	2.21	3.06	2.62	1.98	1.12	1.01	1.06	0.81
Maluku Utara	3.78	3.48	3.65	3.12	2.34	1.54	1.39	1.33	1.22
Papua Barat	6.40	4.41	6.99	4.80	4.31	3.37	2.83	2.95	2.62
Papua	27.77	29.59	33.82	31.76	30.87	27.35	26.81	28.98	24.20

2.2 Data Mining

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. *Data mining* mulai ada sejak 1990-an sebagai cara yang benar dan tepat untuk mengambil pola dan informasi yang digunakan untuk menemukan hubungan antara data untuk melakukan pengelompokan ke dalam satu atau lebih *cluster* sehingga objek - objek yang berada dalam satu *cluster* akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan lainnya. *Data mining* merupakan bagian dari proses penemuan pengetahuan dari basis data *Knowledge Discovery in [6]*.

2.3 Algoritma K-Medoids

Menurut [7] "Algoritma *k-medoids* adalah algoritma pengelompokan yang berkaitan dengan algoritma *k-means* dan algoritma *medoidshift*". Algoritma *k-medoids* dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw pada tahun 1987. Algoritma *k-medoids* sering disebut juga algoritma *Partitioning Around Medoids* (PAM). Algoritma *k-medoids* memiliki kesamaan dengan algoritma *k-means* yaitu sama-sama termasuk algoritma *partitioning*. Algoritma *partitioning* merupakan algoritma pengelompokan data ke dalam sejumlah *cluster* tanpa adanya struktur hirarki antara satu dengan yang lainnya. Algoritma *k-medoids* memiliki keunggulan dibandingkan dengan algoritma *k-means*. *K-medoids* memiliki kinerja yang lebih optimal jika jumlah data yang digunakan berjumlah sedikit. Algoritma ini menggunakan objek pada kumpulan objek untuk mewakili sebuah *cluster*. Objek yang terpilih untuk mewakili sebuah *cluster* disebut *medoids* [8]. Beberapa langkah-langkah dalam perhitungan algoritma *k-medoids* adalah:

- Inisialisasi pusat *cluster* sebanyak *k* (jumlah *cluster*)
- 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.

- c. Pilih secara acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoids* baru.
- d. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoids* baru.
- e. 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 *medoids*.
- f. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoids*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan aplikasi *RapidMiner 5.3*. sebagai pengujian data yang di analisa. Berikut merupakan penjelasan implementasi *k-medoids* pada data penduduk buta huruf di indonesia.

Beberapa tahapan dalam proses perhitungan manual menggunakan algoritma *k-medoids* pada penduduk buta huruf di indonesia adalah sebagai berikut :

Menentukan jumlah *cluster* (k) dari n objek adalah 3 *cluster*.

- a. Mengasumsikan *centroid* awal yang telah ditentukan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Medoids

Nama	Provinsi	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C1	Sulawesi Tengah	3,75	3,50	5,03	4,58	3,71	2,76	2,40	2,49	2,17
C2	Sulawesi Selatan	11,33	10,84	10,52	9,90	8,68	7,73	7,67	8,48	7,47
C3	Sulawesi Tenggara	7,34	7,10	7,59	7,38	6,44	5,24	5,09	5,75	4,95

- b. Menempatkan objek-objek *non medoids* ke dalam *cluster* yang paling dekat dengan *medoids* berdasarkan jarak *Euclidean*. Berikut adalah perhitungan jarak pada data buta huruf :

$$d_{Aceh,C1} = \sqrt{(3,13 - 3,75)^2 + (2,74 - 3,50)^2 + (3,66 - 5,03)^2 + (3,38 - 4,58)^2 + (2,98 - 3,71)^2 + (2,28 - 2,76)^2 + (2,09 - 2,40)^2 + (2,26 - 2,49)^2 + (1,85 - 2,17)^2} = 2,30$$

$$d_{Aceh,C2} = \sqrt{(3,13 - 11,33)^2 + (2,74 - 10,84)^2 + (3,66 - 10,52)^2 + (3,38 - 9,90)^2 + (2,98 - 8,68)^2 + (2,28 - 7,73)^2 + (2,09 - 7,67)^2 + (2,26 - 8,48)^2 + (1,85 - 7,47)^2} = 19,65$$

$$d_{Aceh,C3} = \sqrt{(3,13 - 7,34)^2 + (2,74 - 7,10)^2 + (3,66 - 7,59)^2 + (3,38 - 7,38)^2 + (2,98 - 6,44)^2 + (2,28 - 5,24)^2 + (2,09 - 5,09)^2 + (2,26 - 5,75)^2 + (1,85 - 4,95)^2} = 10,94$$

Untuk melihat hasil perhitungan jarak ke setiap *medoids*, dapat dilihat pada tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitngan Jarak ke Setiap *Medoids*

No	Data Ke i	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	ACEH	2,30	19,65	10,94	2,30	1
2	SUMATERA UTARA	4,73	22,13	13,46	4,73	1
3	SUMATERA BARAT	3,81	21,29	12,61	3,81	1
4	RIAU	5,90	23,37	14,67	5,90	1
5	JAMBI	2,02	19,06	10,42	2,02	1
...	...	...	...	...	...	...
34	PAPUA	77,14	59,89	68,36	59,89	2
	Jumlah	327,51	581,98	416,70		
	Total Cost	1326,18				

c. Mengansumsikan objek yang telah ditentukan sebagai *non medoids* berikut :

Tabel 4. *Non Medoids*

Nama	Provinsi	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
D1	Gorontalo	3,82	3,61	4,75	4,33	3,07	2,08	1,62	1,56	1,53
D2	Sulawesi Barat	10,81	10,09	11,01	9,69	8,07	6,83	6,25	7,25	6,29
D3	Maluku	2,23	2,21	3,06	2,62	1,98	1,12	1,01	1,06	0,81

d. Menempatkan kembali objek-objek *non medoids* ke dalam *cluster* yang paling dekat dengan *medoids* berdasarkan jarak *Euclidean*. Berikut adalah perhitungan jarak pada data buta huruf :

$$d_{Aceh,D1} = \sqrt{(3,13 - 3,82)^2 + (2,74 - 3,61)^2 + (3,66 - 4,75)^2 + (3,38 - 4,33)^2 + (2,98 - 3,07)^2 + (2,28 - 2,08)^2 + (2,09 - 1,62)^2 + (2,26 - 1,56)^2 + (1,85 - 1,53)^2} = 2,05$$

$$d_{Aceh,D2} = \sqrt{(3,13 - 10,81)^2 + (2,74 - 10,09)^2 + (3,66 - 11,01)^2 + (3,38 - 9,69)^2 + (2,98 - 8,07)^2 + (2,28 - 6,83)^2 + (2,09 - 6,25)^2 + (2,26 - 7,25)^2 + (1,85 - 6,29)^2} = 17,76$$

$$d_{Aceh,D3} = \sqrt{(3,13 - 2,23)^2 + (2,74 - 2,21)^2 + (3,66 - 3,06)^2 + (3,38 - 2,62)^2 + (2,98 - 1,98)^2 + (2,28 - 1,12)^2 + (2,09 - 1,01)^2 + (2,26 - 1,06)^2 + (1,85 - 0,81)^2} = 2,84$$

Untuk melihat hasil perhitungan jarak ke setiap *non medoids*, dapat dilihat pada tabel 5. berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak ke Setiap *Non Medoids*

No	Data Ke i	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	Aceh	2,05	17,76	2,84	2,05	1
2	Sumatera Utara	3,64	20,19	0,57	0,57	3
3	Sumatera Barat	2,65	19,32	1,07	1,07	3
4	Riau	4,94	21,47	1,40	1,40	3
5	Jambi	1,23	17,11	3,31	1,23	1
...	...	...	...	...	...	...
34	Papua	78,47	61,90	81,93	61,90	2
	Jumlah	327,74	537,90	359,68		
	Total Cost	1225,31				

e. Menghitung nilai *S* dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \text{total cost baru} - \text{total cost lama} \quad (2)$$

Dengan : *S* = Selisih

Total cost baru = total cost *non medoids*

Total cost lama = total cost untuk *medoids*

Sehingga diperoleh:

$$S = 1225,31 - 1326,18 = -100,88$$

f. Menukar nilai *non medoids* jika nilai *S* < 0, sehingga D1, D2, dan D3 menjadi objek *medoids*.

g. Mengasumsikan objek yang telah ditentukan sebagai *non medoids* sebagai berikut:

Tabel 6. *Non Medoids Baru*

Nama	Keterangan	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
E1	Maluku Utara	3,78	3,48	3,65	3,12	2,34	1,54	1,39	1,33	1,22
E2	Papua Barat	6,40	4,41	6,99	4,80	4,31	3,37	2,83	2,95	2,62
E3	Papua	27,77	29,59	33,82	31,76	30,87	27,35	26,81	28,98	24,20

h. Menempatkan kembali objek-objek *non medoids* ke dalam *cluster* yang paling dekat dengan *medoids* untuk mencari jarak *non medoids baru*. Berikut adalah perhitungan jarak pada data buta huruf :

$$d_{Aceh,E1} = \sqrt{(3,13 - 3,78)^2 + (2,74 - 3,48)^2 + (3,66 - 3,65)^2 + (3,38 - 3,12)^2 + (2,98 - 2,34)^2 + (2,28 - 1,54)^2 + (2,09 - 1,39)^2 + (2,26 - 1,33)^2 + (1,85 - 1,22)^2} = 19,94$$

$$d_{Aceh,E2} = \sqrt{(3,13 - 6,40)^2 + (2,74 - 4,41)^2 + (3,66 - 6,99)^2 + (3,38 - 4,80)^2 + (2,98 - 4,31)^2 + (2,28 - 3,37)^2 + (2,09 - 2,83)^2 + (2,26 - 2,95)^2 + (1,85 - 2,62)^2} = 5,58$$

$$d_{Aceh,E3} = \sqrt{(3,13 - 27,77)^2 + (2,74 - 29,59)^2 + (3,66 - 33,82)^2 + (3,38 - 31,76)^2 + (2,98 - 30,87)^2 + (2,28 - 27,35)^2 + (2,09 - 26,81)^2 + (2,26 - 28,98)^2 + (1,85 - 24,20)^2} = 79,21$$

Untuk melihat hasil perhitungan jarak ke setiap *non medoids baru*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Perhitungan Jarak ke Setiap *Non Nedoids Baru*

No	Data Ke i	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	Aceh	1,94	5,58	79,21	1,94	1
2	Sumatera Utara	2,10	7,81	81,77	2,10	1
3	Sumatera Barat	1,38	6,91	80,91	1,38	1
4	Riau	3,53	9,09	82,93	3,53	1
5	Jambi	1,37	4,86	78,76	1,37	1
...	...	...	...	...	...	...
34	Papua	80,04	74,41	0,00	0,00	3
	Jumlah	329,77	350,94	2382,86		
	Total Cost	3063,56				

- i. Hitung kembali nilai *S* sebagai berikut:

$$S = 3063,56 - 1225,31 = 1838,25$$

- j. Jika nilai *S* > 0 maka proses *cluster* dihentikan. Sehingga diperoleh anggota tiap *cluster* sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Pengklasteran Data dengan *K-Medoids Clustering*

No	Data Ke i	Jarak ke medoids			Terdekat	Klaster yang diikuti
		C1	C2	C3		
1	Aceh	1,94	5,58	79,21	1,94	1
2	Sumatera Utara	2,10	7,81	81,77	2,10	1
3	Sumatera Barat	1,38	6,91	80,91	1,38	1
4	Riau	3,53	9,09	82,93	3,53	1
5	Jambi	1,37	4,86	78,76	1,37	1
...	...	...	...	...	...	...
34	Papua	80,04	74,41	0,00	0,00	3

Berdasarkan dari penjelasan diatas pada data yang telah dianalisa disimpulkan bahwa data yang adalah *valid*. Ini dibuktikan dengan hasil akhir perhitungan manual dengan hasil akhir dari aplikasi *RapidMiner 5.3*. dapat menampilkan hasil akhir yang sama. Berikut adalah tampilan *cluster model* berupa teks yang ada dalam aplikasi *RapidMiner 5.3* dari *cluster* yang terbentuk:

Gambar 2. Cluster Model Penduduk Buta Huruf

Selanjutnya adalah tampilan *Folder view* yang ada pada aplikasi *RapidMiner 5.3*.

:

Gambar 3. Folder view Penduduk Buta Huruf

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas menghasilkan 3 cluster yakni *cluster* tinggi, *cluster* sedang dan *cluster* rendah. Dari hasil perhitungan *k-medoids* diperoleh sebanyak 1 provinsi sebagai *cluster* tinggi (Papua), 12 provinsi sebagai *cluster* sedang (Lampung, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Papua Barat) dan 21 provinsi sebagai *cluster* rendah (Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara). Berdasarkan hasil pengelompokkan pada metode *k-medoids* untuk kasus penduduk buta huruf menggunakan aplikasi *RapidMiner 5.3*. diperoleh perhitungan yang sama dengan analisis manual yang menjadi masukan kepada pihak pemerintah dalam upaya pemerataan tingkat buta huruf dalam menunjang kemajuan di Indonesia. Sistem

yang digunakan hanya sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada pemerintah sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memfaatkan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [2] 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.
- [3] Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data mining tools | rapidminer : K-means method on clustering of rice crops by province as efforts to stabilize food crops in Indonesia," in *IOP Conference Series*, 2018, pp. 1–8.
- [4] N. A. Widiastuti, S. Santosa, and C. Supriyanto, "Algoritma Klasifikasi Data Mining Naïve Bayes Berbasis Particle SWARM," *J. Pseudocode*, vol. 1, no. 1, pp. 11–14, 2014.
- [5] 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, pp. 723–732, 2017.
- [6] Z. Mustofa and I. S. Suasana, "Algoritma Clustering K-Medoids Pada E-Government Bidang Information And Communication Technology Dalam Penentuan Status EDGI," vol. 9, pp. 1–10, 2018.
- [7] D. Listiyanti, Y. A. Syahbana, and S. R. Henim, "Perancangan dan Implementasi Aplikasi Android Penentu Salient Area pada Video dengan Algoritma," in *ANNUAL RESEARCH SEMINAR 2016*, 2016, vol. 2, no. 1, pp. 96–101.
- [8] A. Y. Rofiqi, "Clustering Berita Olahraga Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode K-Medoid," *J. Simantec*, vol. 6, no. 1, pp. 25–32, 2017.