

Penerapan Algoritma K-Means dalam Mengkluster Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Komputer Berdasarkan Provinsi

Lamhot Fransiskus Humahorbo¹, Sundari Retno², Dedi Suhendro³

¹STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

²AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar

Jl. Jenderal Sudirman Blok A No.1/2/3 Pematangsiantar, Medan, Indonesia, 21127
lamhotfrans@gmail.com

Abstract - The development of computers is no stranger to the among of people in the modern era, the easier it is to find and obtain information with various means of information that we need to support various activities carried out, both from newspapers, books, and the internet through computers. Households have computers that in fact are a family sphere which consists of fathers, mothers and children who own or have a computer (PC) in a household. But from the percentage data of the Central Bureau of Statistics (BPS) 2012-2016 in the provinces and rural areas in Indonesia, it shows that there are still many and there are no lines of urban and rural areas that are up to 50% or only a few urban lines that are close to the percentage of the number of households has a computer that has been recorded. In this study the author discusses the Application of the K-Means Algorithm in clustering the percentage of households that have computers where data is obtained from the Central Statistics Agency (BPS). The criteria used are, for example, urban and rural areas. The usefulness of this method is to enter data into a cluster which consists of 3 clusters namely High, Medium and Low. Each data that has the same characteristics is grouped into one and the same cluster and data that has different characteristics are grouped into other groups. It is expected that this analysis can be an input for the government, especially the provinces that are the lowest cluster in the interest of households have computers to get a better evaluation review.

Keywords: Household Computers, Cluster, K-means

Abstrak - Perkembangan komputer sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat di era modern saat ini, semakin mudahnya mencari dan mendapatkan informasi dengan berbagai sarana informasi yang kita perlukan untuk menunjang berbagai kegiatan yang dilakukan, baik dari surat kabar, buku-buku, dan juga internet melalui komputer. Rumah tangga memiliki komputer yang notabene merupakan suatu lingkup keluarga dimana terdiri dari ayah, ibu dan anak yang memiliki atau mempunyai sebuah komputer (PC) dalam suatu rumah tangga tersebut. Tetapi dari data persentase sumber Badan Pusat Statistika (BPS) 2012-2016 Perkotaan dan Perdesaan provinsi di Indonesia menunjukkan bahwa, ternyata masih banyak dan belum ada setiap lini daerah Perkotaan dan Perdesaan yang sampai 50% atau hanya beberapa lini Perkotaan saja yang mendekati segi persentase dari jumlah rumah tangga memiliki komputer yang sudah terdata tersebut. Pada penelitian ini penulis membahas tentang Penerapan Algoritma K-Means dalam mengkluster persentase rumah tangga yang memiliki Komputer yang dimana data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Adapun kriteria yang digunakan yaitu, rata-rata daerah perkotaan dan perdesaan. Kegunaan metode ini untuk memasukan data ke dalam cluster yang dimana terdiri dari 3 cluster yaitu Tinggi, Sedang dan Rendah. Setiap data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Diharapkan dengan adanya

analisis ini dapat menjadi masukan bagi pemerintah, khususnya provinsi yang menjadi cluster terendah dalam minat rumah tangga memiliki komputer untuk mendapatkan tinjauan evaluasi yang lebih baik lagi.

Kata Kunci: Rumah Tangga Komputer, Cluster, K-means

1. PENDAHULUAN

Data Mining merupakan proses seleksi, eksplorasi, dan pemodelan yang diproses secara otomatis oleh komputer menggunakan teknik dengan perhitungan tertentu[1]. Dalam penyelesaian algoritma *K-Means*, ada 2 tahap proses yang biasa dilakukan yaitu pendeteksian lokasi pusat tiap *cluster* dan proses pencarian anggota dari tiap-tiap *cluster*. Adapun proses dalam melakukan system pengerjaan yang harus dilakukan pada algoritma tersebut yaitu, menentukan jumlah *cluster*, nilai *centroid*, menghitung jarak antar titik *centroid* dengan object, menghitung object sampai kembali ketahap nilai *centroid* baru yang dimana anggota *cluster* tidak berpindah ke *cluster* lain atau tidak boleh sama[2]. Adapun metode *K-Means Cluster* merupakan salah satu metode pengelompokan sejumlah data ke dalam *cluster* (group) sehingga dalam setiap *cluster* berisi data yang semirip mungkin [3]–[6].

Komputer merupakan kumpulan dari bagian bahasa pemrograman yang berisi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Dalam perkembangan teknologi era globalisasi pada saat ini, kecanggihan teknologi yang semakin hari semakin pesat khususnya berada di Indonesia merupakan aspek yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai kemudahan-kemudahan, tidak terkecuali dalam arus informasi[7]. Kecanggihan teknologi komputer terlihat semakin marak dengan perkembangan penggunaan komputer yang memang sudah sangat luas di masyarakat berbagai bidang kehidupan misalnya di bidang pendidikan, kesehatan, hiburan, terlebih pada bidang bisnis yang semuanya itu menuntut penggunaan dari compute.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data, baik berupa data primer maupun sekunder dalam menyusun suatu karya ilmiah[8]. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: metode pengumpulan data, analisa data, sumber data, kontribusi penelitian dan lokasi penelitian. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *k-means cluster*. Hasil penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil akhir dari *cluster* tinggi, *cluster* sedang dan *cluster* terendah dari rumah tangga yang memiliki komputer pada provinsi di Indonesia.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian kepustakaan (Library Research) yaitu memanfaatkan perpustakaan, buku atau jurnal sebagai media untuk bahan referensi yang digunakan dalam penelitian.
2. Sumber data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik situs <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/11/10/986/persentase-rumah-tangga-yang-memiliki-menguasai-komputer-menurut-provinsi-dan-klasifikasi-daerah-2012-2017.html>. Data yang digunakan dalam penelitian ini persentase rumah tangga yang memiliki komputer berdasarkan provinsi dari tahun 2012-2016 yang terdiri dari 34 provinsi. Kriteria yang diperoleh dari data tersebut yaitu Perkotaan dan Perdesaan. Data hasil akhir yang nantinya akan diolah melakukan menggunakan teknik *Cluster* (Kelompok) dari berdasarkan provinsi yang dicantumkan dalam 3 cluster yaitu *cluster* tertinggi, *cluster* sedang dan *cluster* terendah.

Tabel 1. Data Persentase Rumah Tangga Memiliki Komputer

Provinsi	Perkotaan					Perdesaan				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
ACEH	25.80	28.49	30.48	34.72	34.91	5.35	6.06	7.18	9.85	10.45
SUMATERA UTARA	20.15	20.01	21.39	22.01	23.22	4.63	5.28	6.03	6.78	6.71
SUMATERA BARAT	30.11	30.28	33.11	37.55	35.21	8.60	8.74	8.95	11.69	11.21
RIAU	31.57	34.49	36.70	35.98	36.45	7.31	8.54	9.93	12.00	12.06
JAMBI	26.59	29.37	30.11	34.27	32.73	7.62	8.52	7.93	11.41	11.50
SUMATERA SELATAN	26.28	27.64	31.51	28.75	29.77	4.63	5.28	6.44	7.09	7.35
BENGKULU	35.90	34.78	39.07	44.34	40.49	7.22	7.55	8.18	9.91	10.03
LAMPUNG	27.10	21.44	24.23	27.21	25.35	4.28	5.13	5.87	6.67	6.82
KEP. BANGKA BELITUNG	24.58	24.22	24.80	26.69	28.72	7.06	9.97	9.18	10.36	12.87
KEP. RIAU	33.70	34.12	33.90	31.33	32.42	10.17	11.26	10.13	14.01	17.52
DKI JAKARTA	33.01	32.10	34.51	36.95	35.66	-	4.64	-	0.00	0.00
JAWA BARAT	19.61	20.15	23.08	23.30	23.09	4.44	4.64	5.58	5.90	7.21
JAWA TENGAH	18.66	19.88	21.24	23.06	22.94	5.83	6.49	7.44	8.83	9.28
DI YOGYAKARTA	37.59	40.05	42.99	45.47	41.91	9.31	12.41	11.07	11.61	15.96
JAWA TIMUR	20.95	21.96	24.40	26.99	27.57	5.32	6.47	7.74	9.14	9.39
BANTEN	25.05	26.72	29.70	30.04	30.04	4.00	3.38	3.43	5.69	5.47
BALI	32.59	31.86	34.04	36.35	35.93	11.47	9.76	12.44	13.89	17.12
NUSA TENGGARA BARAT	16.11	16.72	20.08	19.97	21.03	4.51	4.48	5.58	7.32	7.76
NUSA TENGGARA TIMUR	27.28	33.00	35.36	34.17	34.33	3.08	3.74	4.31	5.68	6.32
KALIMANTAN BARAT	29.31	29.05	35.79	34.25	35.03	5.19	5.00	6.26	7.80	7.96
KALIMANTAN TENGAH	32.90	33.05	34.99	35.71	41.16	5.18	7.31	8.89	11.47	11.48
KALIMANTAN SELATAN	31.26	33.02	33.20	35.04	34.70	6.92	8.76	10.05	11.73	12.23
KALIMANTAN TIMUR	37.15	38.67	40.78	42.48	44.11	13.60	14.82	18.15	18.31	17.76
KALIMANTAN UTARA	-	-	-	37.29	39.65	-	-	-	21.13	21.00
SULAWESI UTARA	29.12	31.49	31.57	32.19	31.00	6.64	9.06	10.11	12.96	13.47
SULAWESI TENGAH	35.93	38.66	37.92	40.25	37.94	5.23	6.98	7.09	9.49	9.63
SULAWESI SELATAN	33.98	34.64	35.80	40.89	39.78	7.58	8.77	10.35	13.12	13.69
SULAWESI TENGGARA	36.55	39.30	42.27	41.46	46.41	7.02	7.65	9.06	10.79	12.43
GORONTALO	24.85	25.57	27.75	29.89	31.54	6.04	6.76	8.93	9.74	9.65
SULAWESI BARAT	22.20	32.83	29.55	30.99	33.49	7.20	8.14	9.21	10.88	11.84
MALUKU	29.25	28.60	31.85	37.31	32.96	4.53	5.55	7.21	8.06	8.99
MALUKU UTARA	31.39	37.77	37.43	37.12	38.10	4.55	7.48	8.82	9.61	9.24
PAPUA BARAT	30.43	34.93	38.89	35.37	32.03	12.44	11.71	13.78	13.70	14.06
PAPUA	33.47	33.41	33.15	34.35	36.17	2.37	1.78	2.65	4.03	3.68

(Sumber :Data Badan Pusat Statistik Nasional, Tahun 2012-2016)

2.2 Data Mining

Data Mining adalah proses seleksi, eksplorasi, dan pemodelan dari sejumlah data yang besar untuk menemukan pola atau kecenderungan yang biasanya tidak disadari keberadaannya dan dapat dikatakan sebagai proses mengekstrak dari jumlah data besar yang tersedia[9].

2.3 Algoritma K-Means

K-Means merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam pengelompokan secara partisi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda. Algoritma ini mampu meminimalkan jarak antara data keclusternya. Sehingga dalam penggunaan algoritma kmeans terdapat aturan sebagai berikut:

- a. Berapa jumlah cluster yang perlu dimasukkan
- b. Hanya memiliki atribut bertipe numeric

Algoritma K-Means menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data cluster. Dibutuhkan jumlah cluster awal yang diinginkan sebagai masukan dan menghasilkan jumlah cluster akhir sebagai output. Jika algoritma diperlukan untuk menghasilkan cluster K maka akan ada K awal dan Kakhir. Jumlah iterasi untuk mencapai cluster centroid akan dipengaruhi oleh calon cluster centroid awal secara random dimana jika posisi centroid baru tidak berubah[8].

3. Hasil Dan Pembahasan

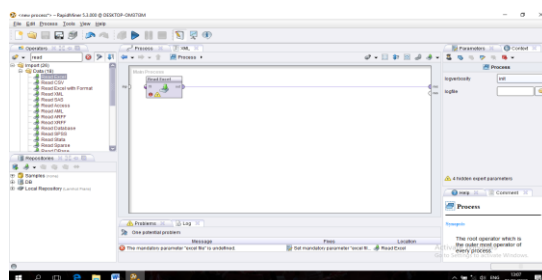
Didalam implementasi hasil akhir dari penerapan algoritma *K-Means Clustering* akan dibagi ke dalam dua tahap yaitu proses perhitungan manual menggunakan algoritma *Clustering* dan penyesuaian hasil perhitungan manual melalui pengujian menggunakan *software* aplikasi *Rapidminer 5.3*.

3.1 Menu

Pengujian terhadap hasil perhitungan manual menggunakan *software Rapidminer* diawali dengan membuka *software Rapidminer 5.3* dimana tampilan utamanya dapat kita lihat pada gambar 4.1 berikut ini:

3.2 Masukan (Input) Sistem

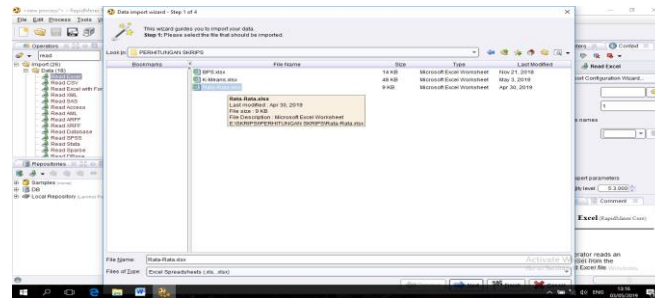
Memasukan data *Excel* yang akan diolah. Selanjutnya pilih operator data *ReadExcel* seperti yang terdapat pada gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 1. Tampilan import data excel

3.3 Pemrosesan (Proses) Sistem

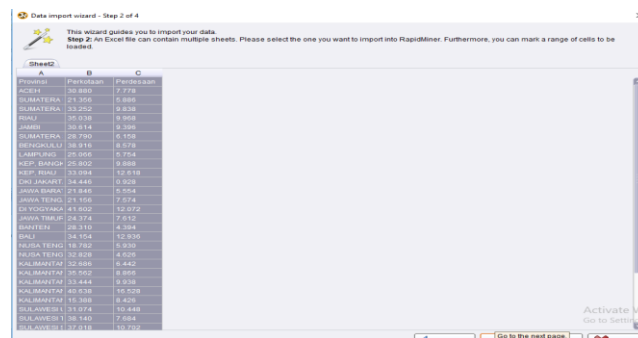
Proses penyesuaian data. Penyesuaian data *ReadExcel* yang akan diubah dapat dilakukan dengan mengikuti perintah yang terdapat dalam *Import Configuration Wizard* sesuai pada gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 2. Tampilan Tahap 1 *Import Configuration Wizard*

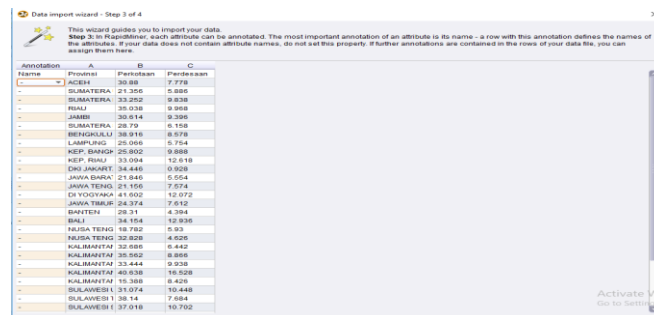
Pada data *Import Configuration Wizard* kemudian pilih tempat kita menyimpan data yang akan digunakan. Selanjutnya pilih *file name* data yang digunakan. Kemudian klik *next* pada bagian kanan bawah.

Selanjutnya akan muncul tampilan seperti gambar 4.4 berikut :

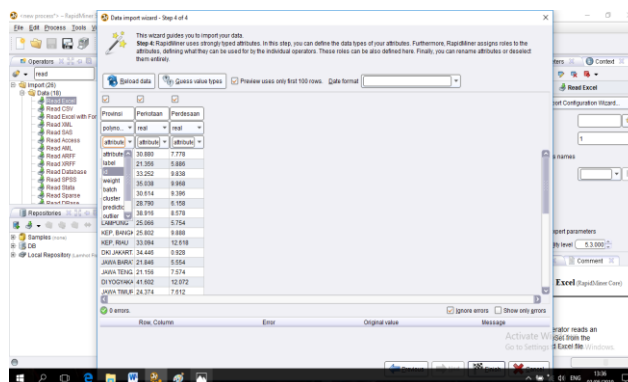


Gambar 3. Tampilan Tahap 2 Data *Import*

Gambar diatas menunjukkan isi data yang akan di proses. Pilih *sheet* pada data serta blok data yang akan di proses. Pilih *next* dan akan tampil seperti gambar 4.5. berikut :

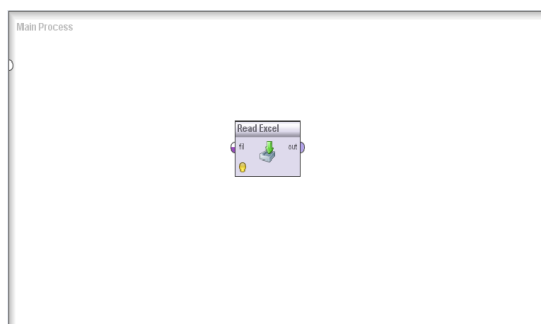


Gambar 4. Tampilan Tahap 3 Data *Import*



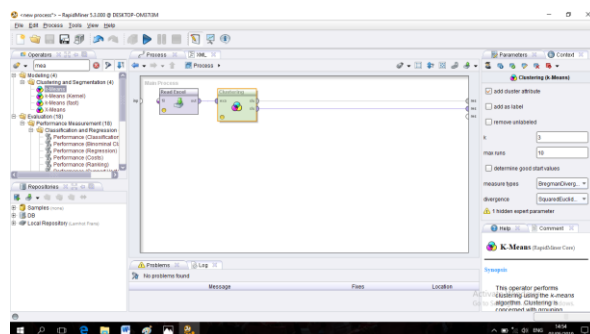
Gambar 5. Tampilan Data Import Tahap 4

Selanjutnya dilakukan pemilihan tipe data dimana pada bagian No attribute provinsi diubah menjadi tipe "id", lalu klik *Finish*.



Gambar 6. Hasil Import Data Berhasil

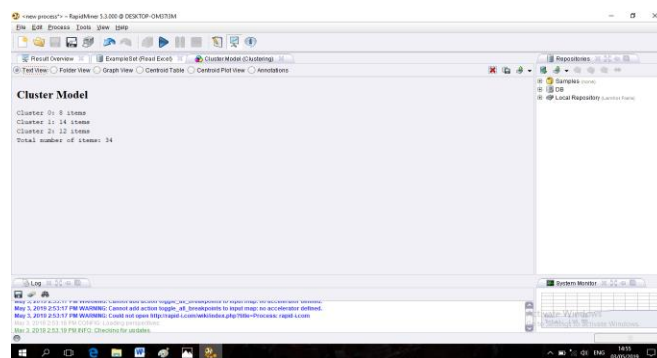
Selanjutnya pilih Operator *K-Means*. Hubungkan *ReadExcel* dan Operator *K-Means* untuk mendapatkan hasil *Clustering* dan klik *Run Process* pada gambar 4.8. dibawah ini:



Gambar 7. Menghubungkan *ReadExcel* dengan Operator *K-Means*

3.4 Keluaran (Output) Sistem

Pada penelitian yang didukung dari hasil pemrosesan dengan menggunakan *Software Rapidminer* yang dimana hasil akhir akurasi penerapan algoritma *K-Means Clustering* diperoleh *Cluster Model cluster 0*: 8 item, *cluster 1*: 14 item dan *cluster 2*: 12 item yang dimana jumlah total keseluruhan adalah 34. Untuk melihat nilai akurasi dapat dilihat pada gambar 4.9. dibawah ini:



Gambar 8. Data Hasil menggunakan *K-Means Clustering*

Berikut ini adalah Table Hasil Perhitungan manual akhir kesamaan nilai dari iterasi 6 dan 7

Tabel 2. Hasil Perhitungan iterasi 6

C1	C2	C3	Jarak Terdekat	C1	C2	C3
6,46	2,44	9,82	2,44		1	
16,02	11,76	0,67	0,67			1
3,49	3,11	12,56	3,11		1	
1,76	3,78	14,32	1,76	1		
6,16	3,64	9,90	3,64		1	
9,07	4,34	7,66	4,34		1	
3,14	6,11	17,90	3,14	1		
12,58	8,08	4,00	4,00			1
10,86	7,94	5,75	5,75			1
4,00	5,89	13,42	4,00	1		
10,04	5,96	14,44	5,96		1	
15,66	11,30	1,20	1,20			1
15,79	11,96	1,05	1,05			1
5,16	10,05	21,20	5,16	1		
12,64	8,76	3,41	3,41			1
10,45	5,32	7,48	5,32		1	
3,31	6,30	14,51	3,31	1		
18,48	14,33	2,43	2,43			1
7,19	2,12	11,84	2,12		1	
5,82	0,50	11,55	0,50		1	
2,14	3,27	14,61	2,14	1		
3,28	3,23	12,77	3,23		1	
7,05	12,37	21,92	7,05	1		
21,36	17,78	6,06	6,06			1
5,56	4,23	10,68	4,23		1	
3,40	5,14	17,04	3,40	1		
0,39	5,59	16,42	0,39	1		
4,76	8,53	20,26	4,76	1		
9,06	5,38	6,99	5,38		1	
6,93	4,26	9,16	4,26		1	
6,03	1,10	10,86	1,10		1	
2,80	3,49	15,29	2,80	1		
3,33	6,53	14,76	3,33	1		
8,22	3,96	13,47	3,96		1	
				12	14	8

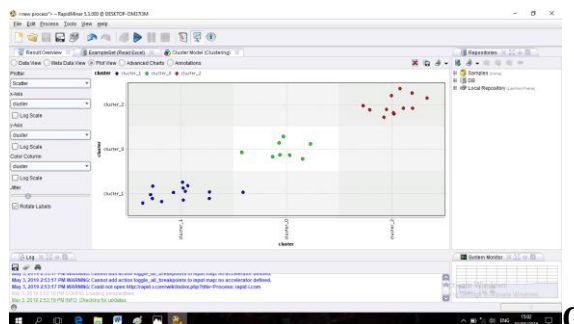
C1	C2	C3	Jarak Terdekat	C1	C2	C3
				37,17	31,44	21,72
				10,87	6,96	7,08

Table 3. Hasil Perhitungan iterasi 7

Iterasi 7						
C1	C2	C3	Jarak Terdekat	C1	C2	C3
7,01	0,99	9,19	0,99		1	
16,58	10,14	1,25	1,25			1
4,05	3,40	11,86	3,40		1	
2,32	4,69	13,63	2,32	1		
6,72	2,58	9,19	2,58		1	
9,61	2,77	7,13	2,77		1	
2,88	7,65	17,26	2,88	1		
13,14	6,49	3,60	3,60			1
11,41	6,35	4,95	4,95			1
4,44	5,90	12,65	4,44	1		
10,31	6,74	14,13	6,74		1	
16,22	9,70	1,53	1,53			1
16,35	10,30	0,75	0,75			1
4,59	11,38	20,50	4,59	1		
13,20	7,10	2,71	2,71			1
10,97	4,05	7,11	4,05		1	
3,66	6,57	13,74	3,66	1		
19,04	12,70	3,16	3,16			1
7,60	2,71	11,37	2,71		1	
6,30	1,35	10,98	1,35		1	
2,57	4,54	13,96	2,57	1		
3,84	3,59	12,07	3,59		1	
6,64	13,27	21,15	6,64	1		
21,92	16,12	6,48	6,48			1
6,11	3,51	9,94	3,51		1	
3,33	6,74	16,43	3,33	1		
0,23	6,72	15,72	0,23	1		
4,29	10,06	19,61	4,29	1		
9,62	3,74	6,30	3,74		1	
7,49	2,98	8,43	2,98		1	
6,54	0,56	10,27	0,56		1	
3,04	5,02	14,67	3,04	1		
3,64	6,82	13,99	3,64	1		
8,53	4,85	13,07	4,85		1	
				12	14	8
				37,17	31,44	21,72
				10,87	6,96	7,08

Hasil akhir perhitungan manual *Excel* terjadi pemberintahan di iterasi 6 dan 7. Setelah itu jika pada hasil program aplikasi *Rapidminer* nilai kecocokan dengan perhitungan manual sesuai dengan lembar kerja tidak terdapat tanda error, maka pemrosesan data dapat dilanjutkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, maka pemrosesan data berakhir. Apabila masih terdapat kesalahan, kemungkinan data

yang di *input* tidak *valid* atau tidak dapat diproses dikarenakan masih terdapat data yang tidak cocok.



Gambar 9. Hasil Grafik Clustering

4 KESIMPULAN

Hasil akhir penelitian dari jumlah keseluruhan 34 Provinsi disimpulkan bahwa telah di dapat nilai dengan *Cluster* Tertinggi, Sedang dan Rendah dalam pengelompokan terhadap rumah tangga yang memiliki komputer yaitu:

1. (C1) *Cluster* Tertinggi dengan jumlah 12 Provinsi yaitu, Riau, Bengkulu, Kep. Riau, DI.Yogyakarta, Bali, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Maluku Utara, Papua Barat.
2. (C2) *Cluster* Sedang dengan jumlah sebanyak 14 Provinsi yaitu, Aceh, Jambi, Sumatera Selatan, DKI. Jakarta, Banten, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Papua.
3. (C3) *Cluster* Terendah dengan jumlah 8 Provinsi yaitu, Sumatera Utara, Lampung, Kep Bangka Belitung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, NTB, Kalimantan Utara.
4. Pengujian data yang dilakukan dalam penelitian ini, *cluster* data pemberintihan pada data terjadi di iterasi 6 dan 7.
5. Nilai hasil akurasi dari perhitungan manual *excel* dan aplikasi *Rapidminer* bernilai sama, tetapi urutan hasil *cluster* manual dan *rapidminer* bersifat random tidak berurut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Maulida, "KUNJUNGAN WISATAWAN KE OBJEK WISATA UNGGULAN DI PROV . DKI JAKARTA DENGAN K-MEANS," *JISKa (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, vol. 2, no. 3, pp. 167-174, 2018.
- [2] ASRONI and R. ADRIAN, "Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang," *JURNAL ILMIAH SEMESTA TEKNIKA*, vol. 18, no. 1, pp. 76-82, 2015.
- [3] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 3, no. 1, pp. 87-93, 2018.
- [4] S. 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," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 12089, pp. 1-8, 2018.

- [5] R. W. Sari, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Implementasi Rapidminer dengan Metode K-Means (Study Kasus : Imunisasi Campak pada Balita Berdasarkan Provinsi)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 224–230, 2018.
- [6] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Algoritma Clustering dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi dengan K-Means," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
- [7] F. Nasari and C. J. M. Sianturi, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat," *Cogito Smart Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 108–119, 2016.
- [8] Y. Darmi and A. Setiawan, "PENERAPAN METODE CLUSTERING K-MEANS DALAM," *Jurnal Media Infotama Vol.*, vol. 12, no. 2, pp. 148–157, 2016.
- [9] Y. R. Nasution and M. Eka, "PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA APLIKASI," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 77–88, 2018.