

## ANALISIS KLASTER KECAMATAN DI KABUPATEN SEMARANG BERDASARKAN POTENSI DESA MENGGUNAKAN METODE WARD DAN *SINGLE LINKAGE*

Annisa Nur Fathia<sup>1</sup>, Rita Rahmawati<sup>2</sup>, Tarno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

<sup>2,3</sup>Staff Pengajar Departemen Statistika FSM Universitas Diponegoro

**Email:** annisanurfathia@gmail.com

### ABSTRACT

Physical and non-physical aspects are the ways to explain a diversity among regions, including a diversity among districts. Village potential providing data about the existence, availability and development potential of each administrative area. To know the district that has the same characteristics, do the grouping using cluster analysis. Cluster analysis is a grouping of objects or cases into groups smaller where each group contains objects that are similar to one another. Clustering process is done for 19 districts in Semarang Regency by ward's method and single linkage. Four cluster are chosen for the process of potential developing more specific in each district. From the analysis using ward's method, 1st cluster obtained with minimal educational facilities. 2nd cluster with minimal health facilities. 3rd cluster with the districts which characteristics itself have a good condition. 4th cluster with minimal power line facilities. From the analysis using single linkage method, 1st cluster obtained with a good condition of power line facilities. 2nd cluster with a good condition of educational facilities. 3rd cluster with a minimal educational facilities. 4th cluster with minimal power line facilities. R-Squared value from single linkage method is higher than ward's method, this shows the single linkage clustering method produces cluster features with each other more heterogeneous compared to the clustering method ward.

**Keywords:** Cluster Analysis, Ward's Method, Single Linkage, District, Village Potential.

### 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Semarang merupakan satu dari 35 kabupaten/kota yang menjadi bagian wilayah dari Provinsi Jawa Tengah. Secara administratif, kabupaten ini terbagi dalam 19 kecamatan, 27 kelurahan dan 208 desa (Kabupaten Semarang, 2011). Potensi sumber daya alam Kabupaten Semarang tergolong melimpah sehingga memiliki banyak lokasi pariwisata yang ramai dikunjungi wisatawan. Selain itu, potensi perekonomian pun terus bertumbuh dengan banyaknya pabrik besar di Kabupaten Semarang. Tentunya, keberadaan industri-industri besar ini memberikan sumbangan penyerapan tenaga kerja bagi warga setempat. Potensi sumber daya alam, pariwisata dan potensi perekonomian ini tersebar di beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Semarang.

Suatu wilayah mempunyai karakter tertentu, yang meliputi aspek fisik dan aspek non fisik. Aspek fisik diantaranya sarana, prasarana dan akses. Aspek non fisik diantaranya sosial-budaya, ekonomi, dan penduduk (Sutami, 1977). Aspek-aspek ini merupakan salah satu cara untuk menerangkan keragaman antar wilayah, salah satunya wilayah kecamatan. Terdapat kemungkinan bahwa suatu wilayah memiliki kondisi aspek-aspek yang berbeda dengan wilayah lainnya. PODES (Potensi Desa) menyediakan data tentang keberadaan, ketersediaan, dan perkembangan potensi yang dimiliki setiap wilayah administrasi

pemerintahan. Potensi tersebut meliputi: sarana dan prasarana wilayah serta potensi ekonomi, sosial, budaya, dan aspek kehidupan masyarakat lainnya (BPS, 2014). Untuk mengetahui wilayah kecamatan yang memiliki karakteristik wilayah yang sama, dapat dilakukan pengelompokan dengan mengelompokkan kecamatan-kecamatan berdasarkan sarana, prasarana, akses, sosial, ekonomi, dan penduduk.

Analisis kluster (*Cluster Analysis*) merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk melakukan proses pengelompokan. Dalam pengelompokannya digunakan suatu ukuran yang dapat menerangkan kedekatan antar data untuk menerangkan struktur grup sederhana dari data yang kompleks, yaitu ukuran jarak. Ukuran jarak yang sering digunakan adalah ukuran jarak *Euclidean* (Johnson dan Wichern, 1982).

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan melakukan proses pengelompokan kecamatan di Kabupaten Semarang berdasarkan pada data Potensi Desa Kabupaten Semarang 2014 menggunakan analisis kluster hierarki. Metode yang digunakan ialah metode ward dan metode *single linkage* menggunakan jarak pengukuran *Squared Euclidean*.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Kecamatan**

Menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, tujuan dari adanya kecamatan adalah dalam rangka meningkatkan koordinasi penyelenggaraan pemerintahan, pelayanan publik, dan pemberdayaan masyarakat desa/kelurahan. Menurut Sjafrizal (1983) wilayah (*region*) didefinisikan sebagai suatu unit geografi yang dibatasi oleh kriteria tertentu dan bagian-bagiannya tergantung secara internal. Wilayah dapat dibagi menjadi empat jenis yaitu wilayah homogen, wilayah nodal, wilayah perencanaan, dan wilayah administratif. Kecamatan merupakan salah satu wilayah administratif.

### **2.2. Potensi Desa**

Desa merupakan salah satu bagian dari wilayah administratif. Desa merupakan bagian dari wilayah kecamatan. Potensi desa adalah daya, kekuatan, kesanggupan dan kemampuan yang dimiliki oleh suatu desa yang mempunyai kemungkinan untuk dapat dikembangkan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

### **2.3. Analisis Kluster**

Analisis kluster merupakan pengelompokan objek atau kasus menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil dimana setiap kelompok berisi objek yang mirip satu sama lain (Supranto, 2004). Dalam pengelompokannya digunakan suatu ukuran yang dapat menerangkan keserupaan atau kedekatan antar data untuk menerangkan struktur grup sederhana dari data yang kompleks, yaitu ukuran jarak atau similaritas dan ukuran jarak yang sering digunakan adalah ukuran jarak *Euclidean* (Johnson & Wichern, 1982).

Analisis kluster dibagi menjadi dua metode yaitu metode hirarki dan metode non-hirarki. Metode hirarki dibagi menjadi dua, yaitu metode aglomeratif dan metode difusif. Pada metode aglomeratif, langkah pertama masing-masing obyek pengamatan dijadikan sebagai kelompok yang memiliki satu anggota setiap kelompok. Langkah selanjutnya dua kelompok (atau obyek) yang memiliki jarak terdekat dikombinasikan ke dalam satu kelompok. Sedangkan pada metode *divisive* dilakukan hal yang sebaliknya, jadi semua obyek pengamatan dianggap sebagai satu kelompok kemudian dipisah sampai terbentuk kelompok-kelompok dengan anggota satu. Hasil dari metode *agglomerative* dapat ditampilkan dalam bentuk diagram yang disebut dendogram. Dendogram menggambarkan proses pembentukan kluster yang dinyatakan dalam bentuk gambar. Garis mendatar di atas

dendrogram menunjukkan skala yang menggambarkan tingkat kemiripan, semakin kecil nilai skala menunjukkan semakin mirip individu tersebut.

## 2.4. Tahapan Analisis Klaster

### 2.4.1 Asumsi Analisis Klaster

a. Sampel yang Mewakili (*Sample Representative*)

Uji Kaiser-Mayer-Olkin banyak digunakan untuk melihat syarat kecukupan suatu sampel. Jika nilai KMO berkisar 0,5 sampai 1 maka sampel dapat dikatakan mewakili populasi atau sampel representatif. Rumus KMO adalah sebagai berikut (Widarjono, 2010):

$$KMO = \frac{\sum_{j=1}^p \sum_{k=1, k \neq j}^p r_{X_j X_k}^2}{\sum_{j=1}^p \sum_{k \neq j}^p r_{X_j X_k}^2 + \sum_{j=1}^p \sum_{k \neq j}^p \rho_{X_j X_k, X_l}^2}$$

Dimana:

- p = Banyaknya variabel
- $r_{X_j X_k}$  = Korelasi antar variabel  $X_j$  dan  $X_k$
- $\bar{X}_j$  = rata-rata variabel  $X_j$
- $\bar{X}_k$  = rata-rata variabel  $X_k$
- n = banyaknya observasi (objek)
- $\rho_{X_j X_k, X_l}$  = korelasi parsial antara variabel  $X_j$  dan  $X_k$  dengan  $X_l$

b. Tidak Terdapat Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah adanya hubungan linear yang sempurna atau pasti di antara beberapa atau semua variabel (Gujarati, 2009). Sebaiknya multikolinieritas ini tidak terjadi atau tidak terdapat multikolinieritas diantara variabel-variabel. Salah satu cara indentifikasi adanya multikolinieritas adalah menghitung nilai *Varians Inflation Factor* (VIF) dengan rumus sebagai berikut (Gujarati, 2009):

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2}$$

Dengan  $R^2$  adalah nilai koefisien determinasi variabel dependen dengan variabel independen. Multikolinieritas terindikasi apabila nilai  $VIF > 10$ . Salah satu cara yang dapat dilakukan bila terjadi multikolinieritas adalah dengan mengeluarkan variabel yang berkorelasi dalam model.

### 2.4.2 Pemilihan Ukuran Jarak

Tujuan analisis klaster adalah mengelompokkan obyek yang mirip ke dalam klaster yang sama. Oleh karena itu memerlukan beberapa ukuran untuk mengetahui seberapa mirip atau berbeda obyek-obyek tersebut. Pendekatan yang biasa digunakan adalah mengukur kemiripan yang dinyatakan dalam jarak (*distance*) antara pasangan obyek. Jarak *Squared Euclidean* adalah jumlah kuadrat perbedaan deviasi di dalam nilai untuk setiap variabel (Hair *et al.*, 2010). Salah satu ukuran jarak ialah jarak *squared euclidean*. Jarak *Squared Euclidean* antara kelompok objek ke-i dan kelompok objek ke-j dari p variabel didefinisikan sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2$$

Dimana:

- p = banyaknya variabel
- $d_{ij}$  = jarak antara objek ke-i dan objek ke-j
- $X_{ik}$  = data dari objek ke-i pada variabel ke-k
- $X_{jk}$  = data dari objek ke-j pada variabel ke-k

### 2.4.3 Kekuatan Pembagian Klaster

Peneliti ada baiknya mengecek seberapa tinggi mutu klasterisasi tersebut dengan melihat kemampuan klaster tersebut untuk membedakan data yang ada sesuai dengan variabel atau karakteristik mengenai subjek yang digunakan untuk klasterisasi (Gudono, 2011). Untuk melakukan pengecekan ini salah satunya dapat menggunakan nilai *R-Squared* ( $R^2$ ) dengan rumus sebagai berikut:

$$R_{Squared} = \frac{SS_b}{SS_T}$$

Dengan:

$$SS_b = \sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{\bar{X}})^2$$
$$SS_T = \sum_{j=1}^k \sum_{m=1}^{n_j} (X_{jm} - \bar{\bar{X}})^2$$

Dimana:

k = banyaknya klaster

$n_j$  = banyaknya data pada klaster ke-j

$\bar{\bar{X}}$  = *grand mean*

$\bar{X}_j$  = nilai rata-rata tiap klaster ke-j

$SS_b$  merupakan jumlah kuadrat antar kelompok, dan  $SS_T$  merupakan jumlah kuadrat total. Nilai *R-Squared* berkisar dari 0 sampai 1, nilai 0 menunjukkan tidak ada perbedaan antara kelompok dan nilai 1 menunjukkan perbedaan maksimum antara kelompok-kelompok.

### 2.4.4 Menginterpretasi Klaster

Ukuran yang biasa dipakai untuk proses interpretasi yaitu klaster *centroid* (Hair *et al.*, 2010). Klaster *centroid* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

dengan  $v$  adalah nilai *centroid*,  $y_i$  adalah objek ke-i, dan  $n$  adalah banyaknya objek pada suatu klaster.

### 2.5 Metode Ward

Metode Ward berusaha untuk meminimalkan variasi antar objek yang ada dalam satu klaster. Jarak antara dua klaster yang terbentuk pada metode Ward adalah *sum of squares* di antara dua klaster tersebut. SSE hanya dapat dihitung jika klaster memiliki elemen lebih dari satu objek. SSE klaster yang hanya memiliki satu objek adalah nol (Gudono, 2011). Formula untuk SSE adalah sebagai berikut (Rencher, 2002):

$$SSE = \sum_{i=1}^n (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})' (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})$$

dimana  $\mathbf{x}_i$  adalah vektor kolom yang berisikan nilai objek  $i$ ,  $\bar{\mathbf{x}}$  adalah vektor kolom yang entrinya rata-rata nilai objek dalam klaster,  $n$  adalah banyaknya objek.

### 2.6 Metode Single Linkage

Untuk menentukan jarak antar klaster dengan menggunakan metode *single linkage* dapat dilakukan dengan melihat jarak antar dua klaster yang ada kemudian memilih jarak paling dekat atau aturan tetangga dekat (*nearest-neighbour rule*). Dihitung dengan cara:

$$d_{(UV)W} = \min\{d_{UV}, d_{VW}\}$$

Dimana nilai  $d_{UW}$  dan  $d_{VW}$  merupakan jarak minimum antara kluster U dan W serta kluster V dan W (Johnson dan Wichern, 2007).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam pengelompokan menggunakan analisis kluster dengan metode ward dan *single linkage* adalah data-data kecamatan di Kabupaten Semarang 2014. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapat dari Potensi Desa (PODES) Kabupaten Semarang 2014 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang.

#### 3.2. Variabel Data

Dalam penelitian ini data dikelompokkan menurut 19 kecamatan di Kabupaten Semarang. Adapun variabel-variabel yang digunakan ialah jumlah desa/kelurahan (X1), jumlah SD/MI (X2), jumlah SMP/MTS (X3), jumlah SMA/SMK/MA (X4), jumlah puskesmas/pustu (X5), jumlah poliklinik desa (X6), jumlah keluarga tanpa listrik (X7), jumlah desa/kelurahan yang dilewati angkutan umum (X8), jumlah desa/kelurahan menurut keberadaan penerangan di jalan utama desa/kelurahan (X9), jumlah desa/kelurahan menurut keberadaan pasar (X10), jumlah desa/kelurahan yang berlokasi di luar hutan (X11), dan jumlah desa/kelurahan menurut topografi dataran (X12).

#### 3.3 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan analisis kluster dengan metode pengklasteran *ward's method* dan *single linkage*. Data penelitian ini diolah menggunakan *software* IBM SPSS 22. Tahapan analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data dari dinas/instansi terkait
2. Melakukan standarisasi pada data
3. Melakukan pengujian asumsi analisis kluster
  - a. Sampel harus mewakili populasi  
Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan nilai *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO).
  - b. Multikolinieritas  
Untuk mengetahui apakah data terindikasi multikolinieritas dilakukan dengan melihat nilai *Varians Inflation Factor* (VIF).
4. Melakukan pengukuran jarak  
Ukuran jarak yang digunakan pada penelitian ini adalah ukuran jarak *Squared Euclidean*.
5. Memilih prosedur analisis kluster  
Pada penelitian ini digunakan analisis kluster dengan menggunakan metode ward dan *single linkage*.
6. Menentukan banyaknya kluster
7. Melakukan Pengecekan Kekuatan Pembagian Kluster.  
Pada tahap ini dilakukan pengecekan menggunakan *R-Squared* ( $R^2$ ).
8. Melakukan interpretasi hasil analisis  
Setelah didapatkan hasil analisis kluster, maka tahap selanjutnya adalah menjelaskan mengenai kluster yang terbentuk.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Deskripsi Data

Data Potensi Desa merupakan data tentang keberadaan, ketersediaan, dan perkembangan potensi yang dimiliki setiap wilayah administrasi pemerintahan. Dari data tersebut ingin diketahui pengelompokan kondisi karakteristik wilayah di 19 Kecamatan pada Kabupaten Semarang menurut data potensi desa. Deskripsi data Potensi Desa dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Gambaran umum Potensi Desa pada Kabupaten Semarang

	Maksimum	Minimum	Mean	Median	Std.Deviasi
X1	17	9	12,37	11,00	2,948
X2	58	20	36,53	35,00	9,306
X3	14	3	7,16	7,00	2,892
X4	11	1	3,74	2,00	3,070
X5	9	3	4,95	5,00	1,545
X6	15	7	10,00	9,00	2,357
X7	52	0	5,05	1,00	11,979
X8	17	5	10,89	10,00	3,365
X9	17	8	12,26	11,00	3,070
X10	7	1	3,63	3,00	1,707
X11	17	3	10,21	10,00	4,224
X12	17	0	8,84	9,00	5,650

### 4.2. Asumsi Analisis Klaster

#### 4.2.1 Asumsi Sampel yang Mewakili

Diperoleh nilai *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* yaitu 0,678. Nilai KMO sebesar 0,678 berkisar antara 0,5 sampai 1, maka dapat disimpulkan bahwa sampel dapat mewakili populasi dan variabel-variabel dapat dipakai untuk dianalisis lebih lanjut.

#### 4.2.2 Asumsi Multikolinieritas

Hasil dari pengolahan uji asumsi multikolinieritas adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai VIF masing-masing variabel

Variabel	VIF
X1	164,897
X2	4,084
X3	12,443
X4	19,685
X5	5,015
X6	5,878
X7	2,966
X8	9,955
X9	214,578
X10	2,298
X11	3,695
X12	3,285

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa nilai VIF pada variabel X1, X3, X4 dan X9 bernilai lebih dari 10. Maka dapat dikatakan bahwa variabel-variabel tersebut terindikasi multikolinieritas. Dilakukan perbaikan dengan cara menghapus variabel yang memiliki nilai VIF >10 secara satu per satu.

Tabel 3. Nilai VIF Setelah Penghapusan Variabel X1,X9 dan X4

Variabel	VIF
X2	3,502
X3	2,594
X5	2,865
X6	2,330
X7	1,600
X8	3,967
X10	1,689
X11	2,907
X12	2,858

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa nilai VIF pada tiap variabel bernilai kurang dari 10. Maka dapat diketahui bahwa tidak terjadi multikolinieritas antar variabel-variabel tersebut.

#### 4.3. Proses Pengklasteran

Proses pengklasteran pada tugas akhir ini mengelompokkan kecamatan pada Kabupaten Semarang berdasarkan potensi desa menggunakan metode ward dan *single linkage*.

Hasil pengklasteran metode ward untuk 4 klaster dengan anggota klaster sebagai berikut:

1. Klaster 1 terdiri dari 10 Kecamatan, yaitu Kecamatan Getasan, Kecamatan Banyubiru, Kecamatan Jambu, Kecamatan Sumowono, Kecamatan Bandungan, Kecamatan Bawen, Kecamatan Bancak, Kecamatan Pringapus, Kecamatan Bergas, dan Kecamatan Ungaran Timur.
2. Klaster 2 terdiri dari 2 Kecamatan, yaitu Kecamatan Ambarawa dan Kecamatan Ungaran Barat.
3. Klaster 3 terdiri dari 6 Kecamatan, yaitu Kecamatan Tengaran, Kecamatan Kaliwung, Kecamatan Suruh, Kecamatan Pabelan, Kecamatan Tuntang, dan Kecamatan Bringin.
4. Klaster 4 terdiri dari 1 Kecamatan, yaitu Kecamatan Susukan.

Hasil pengklasteran metode *single linkage* untuk 4 klaster dengan anggota klaster sebagai berikut:

1. Klaster 1 terdiri dari 13 Kecamatan, yaitu Kecamatan Getasan, Kecamatan Banyubiru, Kecamatan Jambu, Kecamatan Sumowono, Kecamatan Ambarawa, Kecamatan Bandungan, Kecamatan Bawen, Kecamatan Bancak, Kecamatan Pringapus, Kecamatan Bergas, Kecamatan Ungaran Barat, Kecamatan Ungaran Timur, dan Kecamatan Kaliwung.
2. Klaster 2 terdiri dari 4 Kecamatan, yaitu Kecamatan Tengaran, Kecamatan Suruh, Kecamatan Tuntang, dan Kecamatan Bringin.
3. Klaster 3 terdiri dari 1 Kecamatan, yaitu Kecamatan Pabelan
4. Klaster 4 terdiri dari 1 Kecamatan, yaitu Kecamatan Susukan.

#### 4.4. Kekuatan Pembagian Klaster

Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan nilai *R-Squared*:

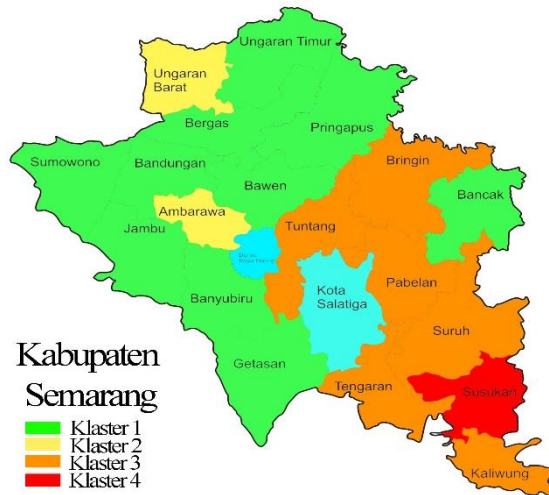
Tabel 4. Nilai *R-Squared* Pada Metode Ward dan *Single Linkage*

Metode	Klaster	SS <sub>b</sub>	SS <sub>T</sub>	R <sup>2</sup>
Ward	2	977,257	5587,053	0,175
	3	3499,136	5587,053	0,626
	4	3887,019	5587,053	0,696
Single Linkage	2	2422,553	5587,052	0,434
	3	2683,641	5587,053	0,480
	4	3897,610	5587,053	0,698

Berdasarkan nilai *R-Squared* pada masing-masing metode, dapat disimpulkan bahwa Metode *single linkage* menghasilkan kluster-kluster yang heterogen dibandingkan dengan metode ward, karena nilai *R-Squared* metode *single linkage* lebih besar dari metode ward.

#### 4.5. Interpretasi Kluster

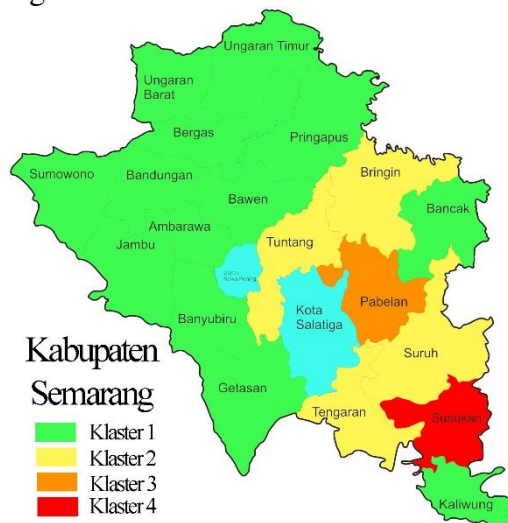
##### a. Metode ward



Gambar 1. Peta Ilustrasi Daerah Hasil Kluster dengan Metode Ward

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa kluster 1 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* terendah pada jumlah SD/MI dan SMP/MTS sehingga kluster 1 dapat diberi nama kluster dengan sarana pendidikan yang minim. Kluster 2 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* rendah pada variabel jumlah puskesmas/pustu dan jumlah poliklinik desa, maka kluster 2 diberi nama kluster dengan sarana kesehatan yang minim. Kluster 3 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* yang tinggi pada tiap variabel, maka kluster 3 diberi nama kluster dengan kondisi karakteristik wilayah yang baik. Kluster 4 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* yang tinggi pada variabel jumlah keluarga tanpa listrik, maka kluster 4 diberi nama kluster dengan sarana penerangan listrik yang minim

##### b. Metode Single Linkage



Gambar 2. Peta Ilustrasi Daerah Hasil Kluster dengan Metode Single Linkage



Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa klaster 1 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* yang rendah pada variabel jumlah keluarga tanpa listrik, maka klaster 1 diberi nama klaster dengan sarana penerangan listrik yang baik. Klaster 2 memiliki nilai *centroid* yang paling tinggi pada variabel jumlah SD/MI, maka klaster 2 diberi nama klaster dengan kondisi sarana pendidikan yang baik. Klaster 3 memiliki nilai *centroid* yang rendah pada variabel jumlah SMP/MTS, klaster 3 dapat diberi nama klaster dengan sarana pendidikan yang minim. Klaster 4 mempunyai ciri dengan nilai *centroid* yang tinggi pada variabel jumlah keluarga tanpa listrik, maka klaster 4 diberi nama klaster dengan sarana penerangan listrik yang minim

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan terhadap data Potensi Desa Kabupaten Semarang, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengklasteran menggunakan metode ward, pengklasteran 19 kecamatan. Dipilih 4 klaster agar proses pengembangan potensi lebih spesifik pada tiap kecamatan. Pada Klaster 1 terdiri dari 10 kecamatan, klaster 2 terdiri dari 2 kecamatan, klaster 3 terdiri dari 6 kecamatan, dan klaster 4 terdiri dari 1 kecamatan. Klaster 1 merupakan klaster dengan sarana pendidikan yang minim. Klaster 2 merupakan klaster dengan sarana kesehatan yang minim. Klaster 3 merupakan klaster dengan kondisi karakteristik wilayah yang baik. Klaster 4 merupakan klaster dengan sarana penerangan listrik yang minim
2. Pada pengklasteran menggunakan metode single linkage, pengklasteran 19 kecamatan. Dipilih 4 klaster agar proses pengembangan potensi lebih spesifik pada tiap kecamatan. Pada Klaster 1 terdiri dari 13 kecamatan, klaster 2 terdiri dari 4 kecamatan, klaster 3 terdiri dari 1 kecamatan, dan klaster 4 terdiri dari 1 kecamatan. Klaster 1 merupakan klaster dengan sarana penerangan listrik yang baik. Klaster 2 merupakan klaster dengan kondisi sarana pendidikan yang baik. Klaster 3 merupakan klaster dengan sarana pendidikan yang minim. Klaster 4 merupakan klaster 4 diberi nama klaster dengan sarana penerangan listrik yang minim
3. Berdasarkan nilai *R-Squared* pada masing-masing metode, dapat disimpulkan bahwa Metode *single linkage* menghasilkan klaster-klaster yang heterogen dibandingkan dengan metode ward.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika. 2014. *Booklet Statistik Potensi Desa Kabupaten Semarang*. Ungaran: Badan Pusat Statistika Kabupaten Semarang
- Gujarati, D. 2009. *Dasar-Dasar Ekonometrika Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Gudono. 2011. *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFE
- Hair, J.F.Jr., R.E. Anderson, R.L. Thatham dan W.C. Black. 2010. *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Johnson, R. A. dan Wincern, D. W. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey : Prentice Hal, Inc.
- Johnson, R. A. dan Wincern, D. W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis. Sixth Edition*. New Jersey: Pearson International Edition.
- Kabupaten Semarang. 2011. *Geografi Topografi Kabupaten Semarang*. <http://www.semarangkab.go.id/utama/selayang-pandang/kondisi-umum/geografi-topografi.html> [Diakses pada 1 Mei 2016]

- Laraswati, T. F. 2014. *Perbandingan Kinerja Metode Complete Linkage, Metode Average Linkage, dan Metode K-Means Dalam Menentukan Hasil Analisis Cluster*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta
- Rencher, A. 2002. *Method of Multivariate Analysis. 2nd ed.* New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Sjafrizal. 1983. *Teori Ekonomi Regional konsep dan perkembangan*. Jakarta: EKI.
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sutami. 1977. *Ilmu Wilayah Implikasi dan penerapannya dalam pembangunan di Indonesia*. Yogyakarta: Dinas Pekerjaan Umum.
- Widarjono, A. 2010. *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Edisi pertama. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.