

IMPLEMENTASI *AVERAGE LINKAGE*, *COMPLETE LINKAGE* DAN *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKKAN DESA BERDASARKAN JENIS PEKERJAAN KABUPATEN SLEMAN TAHUN 2015

TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh:
Yorisep Trimulia
13 611 200**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

IMPLEMENTASI *AVERAGE LINKAGE*, *COMPLETE LINKAGE* DAN *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKAN DESA BERDASARKAN JENIS PEKERJAAN KABUPATEN SLEMAN TAHUN 2015

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan
Statistika



Disusun Oleh:

Yorisep Trimulia

13 611 200

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Implementasi *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan
K-Means dalam Pengelompokan Desa Berdasarkan
Jenis Pekerjaan Individu di Kabupaten Sleman Tahun
2015

Nama Mahasiswa : Yorisep Trimulia

Nomor Mahasiswa : 13611200

**TUGAS AKHIR TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI
UNTUK DIUJIKAN**

Yogyakarta, 20 Juli 2017

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Tuti Purwaningsih, S.Stat., M.Si)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *AVERAGE LINKAGE*, *COMPLETE LINKAGE*, DANN
K-MEANS DALAM PENEGELOMPOKAN DESA BERDASARKAN
JENIS PEKERJAAN INDIVIDU DI KABUPATEN SLEMAN TAHUN**

2015

Nama Mahasiswa : Yorisep Trimulia

Nomor Mahasiswa : 13611200

TUGAS AKHIR TELAH DIUJIKAN

PADA TANGGAL 7 AGUSTUS 2017

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ayundyah Kesumawati, M.Si.

2. Dr. Kartiko, M.Si.

3. Tuti Purwaningsih, S.Stat., M.Si

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Aljwar, M.Sc., Ph.D.

KATA PENGANTAR



Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, kesempatan, dan kemudahan kepada kita semua dalam menjalankan amanah yang menjadi tanggung jawab kita. Shalawat serta salam tak henti-hentinya kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya, karena dengan syafa'atnya kita dapat hijrah dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang benderang.

Atas karunia dan pertolongan dari Allah SWT, tugas akhir ini tersusun dan terselesaikan dengan baik sebagai hasil proses pembelajaran yang telah penulis dapatkan selama melakukan proses pembelajaran di Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini berisi tentang “Implementasi *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means* dalam Pengelompokan Desa Berdasarkan Jenis Pekerjaan Individu di Kabupaten Sleman Tahun 2015”. Penulisan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan jenjang S-1 di Jurusan Statistika, Universitas Islam Indonesia.

Perlu disadari bahwa pelaksanaan penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan baik materi maupun non materi dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis menghaturkan ucapan terimakasih kepada

1. Drs. Allwar, M.Sc.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. R.B. Fajriya Hakim, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.

3. Tuti Purwaningsih, S.Stat, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu mengingatkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Yasril, Ibu Mubadiana, saudara-saudari (Yopika Mutia Sandra, Yoga Adesca Cahyadi, Monica Refina) yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi yang tidak pernah lelah dan tidak pernah mengharap pamrih.
5. Keluarga Monochrome tercinta Ibu Putri Demi Ariadi dan Linda Kurnia yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doanya.
6. Sahabat Kontrakkan Bedul Lazuardi Dwi Immawan, Fikri Pratama, Satibi Mulyadi, Yusnandar dan Aditya Romadan yang selalu memberikan kenyamanan ketika mengerjakan skripsi.
7. Sahabat Hijrah Muhammad Bohari Rahman, Khair Norrasid, Syahlan Arrosyid, Purnama Akbar, Baharuddin Machmud, Muhammad Ulinuha dan Efdi Efendi yang selalu memberikan dukungan dan semakin membuat istiqomah di jalan Allah SWT.
8. Sahabat-sahabat Kelas D yang selalu memberikan dukungan berupa mengajarkan materi sampai doa dan semangat.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun, selalu penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua yang membutuhkan umumnya. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin Ya Rabbal ,alamiin.

Wassalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh

Yogyakarta, 19 Juni 2017

Penulis,

Yorisep Trimulia

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PERNYATAAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Jenis Penelitian dan Metode Analisis	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III DASAR TEORI	12
3.1. Ketenagakerjaan	12
3.1.1 Pengertian Ketenagakerjaan	12
3.1.2 Ketenagakerjaan di Pedesaan.....	14
3.1.3 Jenis Ketenagakerjaan	14
3.2. Analisis Deskriptif.....	15

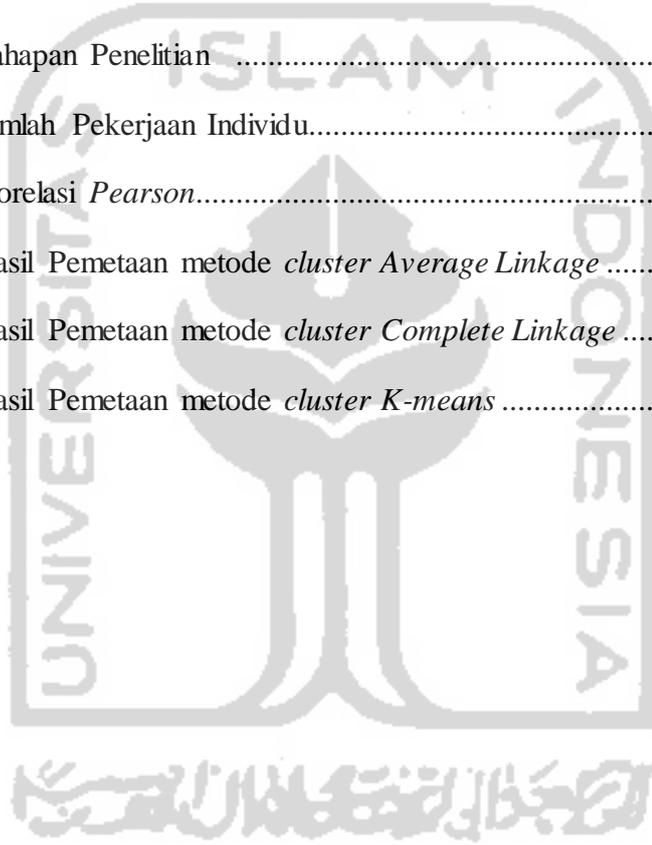
3.3. Data Mining.....	16
3.4. Clustering.....	17
3.5. K-Means Clustering.....	30
3.6. Sum Square Error (SSE).....	33
3.7. Pemetaan	33
BAB 1V METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1. Populasi dan Sampel Penelitian.....	34
4.2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Peubah.....	34
4.3. Metode Pengumpulan Data.....	38
4.4. Metode Analisa Data	38
4.5. Tahapan Penelitian.....	39
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	41
5.1. Analisis Deskriptif.....	41
5.2. Asumsi Analisis <i>Cluster</i>	42
5.3. Standarisasi Data	43
5.4. Analisis <i>Cluster</i>	43
5.5. Analisis <i>Cluster K-Means</i>	58
5.6. Pemilihan Metode Terbaik dengan Simpangan Baku	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
6.1. Kesimpulan.....	67
6.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 5.1	Anggota masing-masing <i>cluster</i> metode <i>Average Linkage</i>	46
Tabel 5.2	Nilai Rata-rata Anggota <i>Cluster Average Linkage</i>	49
Tabel 5.3	Anggota masing-masing <i>cluster</i> metode <i>Complete Linkage</i> ...	54
Tabel 5.4	Nilai Rata-rata Anggota <i>Cluster Complete Linkage</i>	56
Tabel 5.5	Anggota masing-masing <i>cluster</i> metode <i>K-Means</i>	58
Tabel 5.6	Nilai Rata-rata Anggota <i>Cluster K-Means</i>	59
Tabel 5.7	Nilai Simpangan Baku Anggota <i>Cluster Average Linkage</i>	62
Tabel 5.8	Nilai Simpangan Baku Anggota <i>Cluster Complete Linkage</i> ...	63
Tabel 5.9	Nilai Simpangan Baku Anggota <i>Cluster K-means</i>	65
Tabel 5.10	Perbandingan Nilai Rasio Simpangan Baku dari Ketiga Metode	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 3.1	Prosedur Analisis <i>Cluster</i>	19
Gambar 4.1	Tahapan Penelitian	38
Gambar 5.1	Jumlah Pekerjaan Individu.....	40
Gambar 5.2	Korelasi <i>Pearson</i>	42
Gambar 5.3	Hasil Pemetaan metode <i>cluster Average Linkage</i>	48
Gambar 5.4	Hasil Pemetaan metode <i>cluster Complete Linkage</i>	54
Gambar 5.5	Hasil Pemetaan metode <i>cluster K-means</i>	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian.....	73
Lampiran 2	<i>Agglomeration schdule</i> dengan metode <i>Average Linkage</i>	76
Lampiran 3	<i>Agglomeration schdule</i> dengan metode <i>Complete Linkage</i>).	78
Lampiran 4	<i>Cluster Membership</i> dengan metode <i>Average Linkage</i>	80
Lampiran 5	<i>Cluster Membership</i> dengan metode <i>Complete Linkage</i>	82
Lampiran 6	<i>Output</i> Metode <i>Cluster K-Means</i>	84
Lampiran 6	Profil <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>Average Linkage</i>	85
Lampiran 8	Rata-rata per <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>Average Linkage</i>	88
Lampiran 9	Profil <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>Complete Linkage</i>	92
Lampiran 10	Rata-rata per <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>Complete Linkage</i>	95
Lampiran 11	Profil <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>K-means</i>	99
Lampiran 12	Rata-rata per <i>Cluster</i> Dengan Metode <i>K-Means</i>	102

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Yogyakarta, 19 Juli 2017



Penulis



IMPLEMENTASI *AVERAGE LINKAGE*, *COMPLETE LINKAGE* DAN *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKKAN DESA BERDASARKAN JENIS PEKERJAAN KABUPATEN SLEMAN TAHUN 2015

INTISARI

Sebagai Negara berkembang Indonesia merupakan negara dengan penduduk terpadat keempat di dunia dan pertama di Asia Tenggara. Hal semestinya mampu menjadikan Indonesia lebih baik dari segi sumber daya manusia, khususnya dalam urusan ketenagakerjaan. Namun, nyatanya ketenagakerjaan di Indonesia masih belum merata dalam berbagai sektor. Ketenagakerjaan merupakan bagian terpenting dalam pembangunan perekonomian Indonesia, hal ini dapat dilihat dalam isi Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 yang berisi yakni ketenagakerjaan merupakan salah satu proses dalam pembangunan ekonomi nasional. Kabupaten Sleman merupakan salah satu objek dengan 19 jenis ketenagakerjaan yang tersebar terlihat masih belum merata dalam pengelompokan dan penentuan karakteristik untuk jenis pekerjaan tersebut. Berdasarkan hasil perbandingan nilai rasio simpangan baku dari metode metode *Average linkage*, *Complete linkage*, dan *K-means* menunjukkan bahwa metode *Average Linkage* memiliki kinerja paling baik diantara kedua metode lain yakni metode *Complete Linkage* dan metode *K-means*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rasio s_w terhadap s_b pada metode *Average Linkage* paling kecil diantara dua metode lain.

Kata-kata Kunci : Ketenagakerjaan, *Average linkage*, *Complete linkage*, *K-means*, Kabupaten Sleman, Jenis Pekerjaan.

**IMPLEMENTATION OF AVERAGE LINKAGE, COMPLETE LINKAGE
AND K-MEANS IN VILLAGES GROUPING BASED ON KIND OF
EMPLOYMENT SLEMAN DISTRICT IN 2015**

ABSTRACT

As a developing country, Indonesia is the fourth most populous country in the world and the first in Southeast Asia. *It should be able to make Indonesia better in terms of human resources, especially in matters of employment. But, in fact employment in indonesia is not yet evenly in various sectors.* Employment is the most important part in the development of Indonesia's economy, it can be seen in the content of the Law of the Republic of Indonesia Number 13 of 2003 which provides that employment is one of the processes in the development of the national economy. *Sleman district is one of objects with 19 kind of employment spread still are not equal in the grouping of and determination of characteristic to a kind of the job.* Based on the results of the comparison value ratio standard deviation of the method Average linkage, Complete linkage, and K-means shows that the Average Linkage method has the best performance among the two other methods namely Complete Linkage method and the method of K-means. *This can be seen from the ratio value S_w to S_b in the Average Linkage method is the smallest among the two other methods.*

Keywords : *Employment, Average linkage, Complete linkage, K-means, Sleman District, Kind of Employment.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang mempunyai Jumlah Penduduk terpadat keempat di dunia dan pertama di asia tenggara. Hal ini semestinya mampu menjadikan Indonesia lebih baik lagi terutama dalam urusan ketenagakerjaan. Ketenagakerjaan adalah segala hal yang berhubungan dengan tenaga kerja pada waktu sebelum, selama dan sesudah masa pekerjaan. Pekerjaan merupakan suatu kebutuhan dalam membangun stabilitas ekonomi, baik ekonomi secara pribadi maupun ekonomi bagi suatu Negara (Kemlu, 2011). Situasi Ketenagakerjaan di Indonesia masih mempunyai banyak problematika yang masih belum terpecahkan. Pemerintah telah berupaya mengatasi problematika tersebut dengan berbagai hal seperti pelatihan dan peningkatan pendidikan.

Sumber data ketenagakerjaan seperti instansi yang bertanggung jawab dibidang ketenagakerjaan yang berada di daerah baik Propinsi maupun Kabupaten/Kota tidak pernah lagi mau mengirim data dan informasi ke pusat .Kondisi ini telah mempengaruhi keberadaan data dan informasi ketenagakerjaan, yang pada akhirnya data dan informasi ketenagakerjaan yang dipergunakan saat ini masih bertumpu pada data dan informasi ketenagakerjaan yang bersifat makro. Data dan informasi ketenagakerjaan makro tersebut, sampai saat ini belum mampu untuk menjawab berbagai tantangan dan masalah ketenaga-kerjaan yang dihadapi.

Ketenagakerjaan merupakan bagian terpenting dalam pembangunan perekonomian Indonesia. Jumlah Penduduk yang banyak semestinya merupak kesempatan untuk meningkatkan ketenagakerjaan namun kenyataannya Jumlah Tenaga kerja di Indonesia tidak sesuai dengan lapangan pekerjaan yang tersedia hal inilah yang semakin meningkatkan angka pengangguran di Indonesia. Pertumbuhan ekonomi dan pengangguran memiliki hubungan yang erat karena penduduk yang bekerja berkontribusi dalam menghasilkan barang dan jasa sedangkan pengangguran tidak memberikan kontribusi. Studi yang dilakukan oleh ekonom Arthur Okun mengindikasikan hubungan negatif antara pertumbuhan ekonomi

dengan pengangguran, sehingga semakin tinggi tingkat pengangguran, semakin rendah tingkat pertumbuhan dan pembangunan ekonomi.

Peran Ketenagakerjaan dalam Proses Pembangunan Nasional dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 dalam yakni bahwa dalam pelaksanaan pembangunan nasional, tenaga kerja mempunyai peranan dan kedudukan yang sangat penting sebagai pelaku dan tujuan pembangunan. Dalam isi undang-undang ketenagakerjaan tersebut merupakan sebuah cita-cita yang diharapkan Negara Republik Indonesia dalam melakukan pembangunan.

Banyak upaya telah dilakukan untuk semakin memperkuat persaingan ketenagakerjaan di Indonesia, mulai dari mengembangkan kemampuan para penduduk yang siap kerja dengan melakukan pelatihan dan meningkat kualitas pendidikan agar mampu bersaing didunia kerja. Peningkatan ketenagakerjaan sebetulnya mempunyai potensi yang baik dalam meningkatkan stabilitas ekonomi masyarakat dan ekonomi Indonesia. Namun, pemerataan lapangan pekerjaan masih belum mampu teratasi dikarenakan hampir seluruh penduduk Indonesia bertumpuk untuk bekerja di Pulau Jawa yang hal ini tentunya berdampak juga tingginya angka pengangguran di Pulau Jawa yang cukup mempengaruhi pula angka pengangguran di Indonesia. Menurut Data Badan Pusat Statistik Tahun 2016 angka pengangguran Indonesia naik dari angka 5.50 persen menuju 5.61 persen (BPS, 2015)

Pentingnya peranan ketenagakerjaan dalam perekonomian Indonesia terlihat sangat berdampak pula pada Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya di Kabupaten Sleman. Potensi ketenagakerjaan dan perkembangan di Kabupaten Sleman cukup baik dengan 19 jenis pekerjaan individu, namun hal belum cukup merata dan masih mempunyai kendala yang disebabkan masih banyaknya jenis pekerjaan individu tertentu yang sedikit pekerjaanya (BPS Provinsi DIY, 2016). Hal ini karena keterampilan yang masih beragam dari masing-masing individu, modal usaha yang juga relatif besar dan upah yang masih kecil dalam suatu jenis pekerjaan individu tertentu. Dalam melakukan upaya perkembangan ketenagakerjaan di Kabupaten Sleman, maka perlu dilakukan pengelompokkan terhadap desa-desa di Kabupaten Sleman dengan beberapa indikator variabel jenis pekerjaan individu

agar memudahkan pemerintah dalam melakukan pemerataan jenis pekerjaan individu di tiap desa.

Untuk mengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman dapat dilakukan dengan berbagai metode pengelompokan biasanya menggunakan analisis kelompok dan menurut Supranto (2004) analisis ini digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam kelompok yang relatif homogen didasarkan pada suatu set variabel yang dipertimbangan untuk diteliti. Di dalam data mining, metode pengelompokan juga disebut dengan Analisis *cluster*. Analisis *cluster* adalah metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa grup berdasarkan kesamaan-kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya (Gorunescu, 2011). Objek dalam penelitian ini adalah seluruh desa yang ada di Kabupaten Sleman, untuk mengelompokkan objek tersebut peneliti membandingkan metode pengelompokan *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means*.

Penggunaan metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means* di dalam penelitian ini dikarenakan kedua metode tersebut mempunyai algoritma yang masih saling berkaitan. Baik algoritma *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means Clustering* sama-sama memecah *dataset* menjadi kelompok-kelompok dan keduanya berusaha untuk meminimalkan jarak antara titik yang berada di dalam *cluster* dan titik ditunjuk sebagai pusat *cluster*. Sedangkan yang membedakan *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means* adalah pada *Complete Linkage* pengelompokan dilakukan berdasarkan jarak maksimum sedangkan *Average Linkage*, prosedur ini hampir sama dengan *Complete Linkage*, namun kriteria yang digunakan adalah rata-rata jarak seluruh individu dalam suatu cluster dengan jarak seluruh individu dalam cluster yang lain kemudian untuk metode *K-Means* sebagai metode *cluster* non-hirarki yakni Kebalikan dari metode hirarki, metode nonhirarki tidak meliputi proses “*treelike construction*“. Justru menempatkan objek-objek ke dalam cluster sekaligus sehingga terbentuk sejumlah *cluster* tertentu (Prayudho,2008).

Dari latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka peneliti mengambil judul dalam penelitian ini adalah “**Implementasi *Average Linkage*, *Complete***

Linkage dan K-Means dalam Pengelompokan Desa Berdasarkan Jenis Pekerjaan Individu di Kabupaten Sleman Tahun 2015

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran kondisi jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman tahun 2015?
2. Bagaimana pengelompokan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman pada Tahun 2015 dengan menggunakan metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means*?
3. Metode apakah yang terbaik dalam mengelompokkan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman Tahun 2015?
4. Bagaimana hasil pemetaan atau penyebaran jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman tahun 2015 menggunakan *geoda* dan *Q-gis*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan agar tidak terjadi penyimpangan.

Untuk itu batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ruang Lingkup Penelitian diambil dari hasil rekapitulasi data BAPPEDA Provinsi DIY pada tahun 2015
2. Data yang digunakan merupakan data jenis pekerjaan individu Kabupaten Sleman Tahun 2015
3. Variabel yang digunakan yakni nama desa, pertanian tanaman padi dan palawija, hortikultura, perkebunan, perikanan tangkap, perikanan budidaya, peternakan, kehutanan, pertambangan, industri pengolahan, listrik/gas, bangunan dan konstruksi, perdagangan, hotel dan rumah makan, transportasi dan pergudangan, informasi dan komunikasi, keuangan dan asuransi, jasa pendidikan/kesehatan/kemasyarakatan/pemerintah dan perorangan, pemulung, lainnya.
4. Alat analisis yang digunakan adalah metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means*.

5. Perangkat lunak yang digunakan sebagai alat bantu dalam analisis statistik yakni *R.i386 3.1.1* dan *Microsoft Excel 2013*.

1.4 Jenis Penelitian dan Metode Analisis

Jenis dari penelitian ini adalah penelitian kategori aplikasi dengan metode analisis yang akan digunakan adalah analisis kelompok dengan metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means* dan Analisis Deskriptif, dimana pada penelitian tugas akhir ini diharapkan peneliti dapat mengetahui perkembangan dan juga pemerataan ketenagakerjaan di Kabupaten Sleman pada tahun 2015.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui gambaran kondisi jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman tahun 2015
2. Mengetahui Kelompok jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman pada Tahun 2015 dengan menggunakan metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means*
3. Mengetahui metode terbaik dalam mengelompokkan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman Tahun 2015
4. Mengetahui bagaimana hasil pemetaan atau persebaran jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman tahun 2015

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan diketahuinya pengelompokan desa-desa yang berpotensi di Kabupaten Sleman, maka dapat dipelajari karakteristik jenis pekerjaan individu yang ada di Kabupaten Sleman.
2. Setelah diketahui desa-desa yang belum menunjukkan perkembangannya, maka diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk mengambil kebijakan dalam melakukan upaya untuk pengembangan jenis pekerjaan individu yang masih tertinggal dan belum merata.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk Pemerintah Kabupaten Sleman khususnya terkait program pembangunan perekonomian

melalui sektor ketenagakerjaan berdasarkan pengelompokan desa di Kabupaten Sleman.

4. Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan pemikiran dalam menambah wawasan tentang penerapan ilmu statistika dalam aspek perekonomian daerah.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu sangatlah penting bagi peneliti sebagai kajian untuk mengetahui keterkaitan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan untuk menghindari terjadinya tindakan duplikasi yang dilakukan oleh peneliti. Tujuan dari tinjauan pustaka ini adalah untuk menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan peneliti sangatlah bermanfaat dan mempunyai arti penting sehingga dapat diketahui kontribusi penelitian terhadap ilmu pengetahuan. Berikut beberapa ulasan tentang penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebelumnya berkenaan dengan data dan metode yang digunakan.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan ketenagakerjaan di Indonesia sesuai dengan latar belakang persebaran lapangan pekerjaan yang tidak merata dan rendahnya kualitas tenaga kerja di Indonesia. Menurut Magrifah (2015) pada penelitiannya yang berjudul *Analisis Ketenagakerjaan di Indonesia* menyatakan bahwa, Masalah ketenagakerjaan, pengangguran, dan kemiskinan Indonesia sudah menjadi masalah pokok bangsa ini dan membutuhkan penanganan segera supaya tidak semakin membelit dan menghalangi langkah Indonesia untuk menjadi negara yang lebih maju. Hal ini terjadi karena ukuran sektor informal masih cukup besar sebagai salah satu lapangan nafkah bagi tenaga kerja tidak terdidik. Sektor informal tersebut dianggap sebagai katup pengaman bagi pengangguran. Permasalahan pengangguran dan setengah pengangguran ini merupakan persoalan serius karena dapat menyebabkan tingkat pendapatan Nasional dan tingkat kemakmuran masyarakat tidak mencapai potensi maksimal. Untuk itu perlu adanya upaya untuk menanggulangi masalah ketenagakerjaan yang berkaitan dengan banyaknya jumlah pengangguran. Pada penelitian tersebut hanya menggunakan Analisis Deskriptif dan menyimpulkan bahwa jumlah penduduk nasional pada tahun 2011 sampai dengan 2012 pada usia 15 tahun ke atas mengalami peningkatan sebesar 2.209.830 orang, jumlah angkatan kerja

mengalami peningkatan sebesar 1.017.670 orang, jumlah penduduk yang bekerja mengalami peningkatan sebesar 1.521.070 orang, jumlah pengangguran mengalami penurunan sebesar 503.390 orang, jumlah bukan angkatan kerja mengalami peningkatan sebesar 1.192.160 orang, tingkat partisipasi angkatan kerja mengalami penurunan 0,3 % dan tingkat pengangguran terbuka mengalami penurunan sebesar 0,48 %.

Menurut Panti (2012) dalam penelitiannya yang berjudul *Analisis Ketenagakerjaan di Sulawesi Tenggara* dengan menggunakan metode analisis deskriptif menyatakan bahwa pada tahun 2010 diperkirakan TPAK (Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja) penduduk Sulawesi Tenggara sebesar 66,554 %, jumlah angkatan kerja pada tahun 2010 berjumlah 965,062 jiwa yang meningkat dengan laju pertumbuhan penduduk. Tingkat Pengangguran Terbuka Sulawesi Tenggara mencapai 1,6895. Hal ini pengangguran terjadi merupakan akibat dari tidak sempurnanya pasar kerja, keterbatasan-keterbatasan persaingan dan kepentingan mendesak dari lembaga/institusi dalam perekonomian. Serta tingginya pengangguran sering sebagai dampak ikutan dari rendahnya pertumbuhan pendapatan di suatu wilayah. Kemudian strategi peningkatan kesempatan kerja yang diuraikan peneliti yakni pengendalian jumlah penduduk dan angkatan kerja melalui peningkatan pendidikan baik kuantitas ataupun kualitas sehingga akan mencegah meningkatnya persediaan tenaga kerja yang disebabkan mereka yang putus sekolah, masa pendidikan yang semakin panjang dan kualitas yang baik dengan keterampilan yang dimiliki membuat angkatan kerja dapat bersaing merebut ataupun membuka kesempatan kerja serta pemerataan pembangunan kota-desa dalam upaya mengurangi migrasi desa kota untuk mencari pekerjaan dan fasilitas yang lebih baik.

Menurut Alfina dkk (2012) dalam penelitiannya yang berjudul *Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means dan Perbandingan Keduanya dalam Cluster Data (Studi Kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS)* Menyatakan bahwa Kombinasi algoritma *hierarchical clustering* dan *k-means* menghasilkan pengelompokan data yang lebih baik jika

dibandingkan dengan *K-Means* dalam semua pengujian. Dengan evaluasi *koefisien cophenetic*, metode *clustering* terbaik dihasilkan oleh *Average Linkage clustering*. Kemudian dalam studi kasus Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS, dari kombinasi *hierarchical clustering* dan *K-Means* yang ada, kombinasi *single linkage clustering* dan *K-Means* menghasilkan pengelompokan data yang terbaik dibandingkan dengan metode hierarki yang lainnya.

Selain untuk menganalisis mengenai tingkat kerawanan atau kerentanan DBD, metode *cluster K-Means* juga dapat digunakan untuk bidang yang lain, seperti penelitian yang dilakukan Poerwanto dan Fa'rifah (2010) menggunakan analisis *Cluster* metode *K-Means*. Pada penelitian tersebut, terbentuk 3 *cluster* dengan tingkat produksi tinggi, menengah dan rendah. Variabel yang digunakan yaitu jumlah produksi tanaman pangan utama padi, jagung kedelai, dan kacang kedelai. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa wilayah provinsi di Indonesia di dominan dengan jumlah produksi tanaman pangan utama tinggi. Kelebihan pada penelitian ini adalah variabel yang digunakan telah cukup untuk dapat menggambarkan daerah berdasarkan tingkat produksi tanaman palawija. Sedangkan kekurangannya adalah metode *cluster* yang digunakan hanya satu metode analisis *cluster*.

Dalam Penelitian Laraswati (2014) mengenai perbandingan kinerja metode *Complete Linkage*, *Average Linkage* dan *K-Means* dalam menentukan hasil analisis *cluster*. Pada penelitian tersebut digunakan data jumlah kasus penyakit pada 78 kecamatan di provinsi D.I. Yogyakarta tahun 2013. Hasil akhir menunjukkan bahwa pada metode *Complete Linkage* dan *Average Linkage* membentuk 3 *cluster* yaitu *cluster* pertama 61 kecamatan, *cluster* kedua 14 kecamatan, *cluster* ketiga 3 kecamatan. Pada metode *K-means* terbentuk *cluster* pertama 3 kecamatan, *cluster* kedua 59 kecamatan, *cluster* ketiga 16 kecamatan. Untuk metode *Complete Linkage* dan *Average Linkage* diperoleh kelompok kecamatan *cluster* 1 dengan tingkat kesehatan baik, *cluster* 2 dengan tingkat kesehatan kurang baik, *cluster* 3 dengan tingkat kesehatan buruk/rawan, sedangkan untuk metode *K-Means* diperoleh kelompok kecamatan *cluster* 3 dengan tingkat kesehatan baik, *cluster* 2 dengan

tingkat kesehatan kurang baik, *cluster* 1 dengan tingkat kesehatan buruk/rawan. Pada perbandingan nilai simpangan baku, nilai terkecil dimiliki oleh metode *Complete Linkage* dan *Average Linkage*, yang berarti metode *Complete Linkage* dan *Average Linkage* lebih baik bila dibandingkan dengan metode *K-Means*.

Penelitian mengenai perbandingan metode *cluster* juga dilakukan oleh Hidayati (2010). Variabel yang digunakan yaitu BEP, ROE, ROA, dan NPM yang merupakan rasio profitabilitas dari 27 bank. Hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa metode *Single linkage* lebih baik dibandingkan dengan metode *K-Means*. Kelebihannya adalah variabelnya digunakan sudah lengkap dan tepat dalam mengelompokkan bank berdasarkan rasio profitabilitas. Sedangkan kekurangannya adalah pembentukan banyaknya *cluster* tidak seragam, sehingga untuk melakukan perbandingan metode *cluster* kurang tepat dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ningsih, Wahyuningsih dan Nasution (2016) mengenai perbandingan kinerja metode *Complete Linkage* dan *Average Linkage* dalam menentukan analisis *cluster* (Studi Kasus : Produksi Palawija Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2014/2015). Hasil akhir penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada metode *Complete Linkage* dipilih empat *cluster* yaitu *cluster* pertama terdiri dari empat Kabupaten/Kota penghasil palawija sangat sedikit, *cluster* ke-dua terdiri dari dua Kabupaten/Kota penghasil palawija cukup banyak, *cluster* ke-tiga terdiri dari satu Kabupaten/Kota penghasil palawija terbanyak, *cluster* ke-empat terdiri dari dua Kabupaten/Kota penghasil palawija cukup sedikit. Untuk metode *Average Linkage* dipilih empat *cluster* yaitu *cluster* pertama terdiri dari lima Kabupaten/Kota penghasil palawija cukup sedikit, *cluster* ke-dua terdiri dari dua Kabupaten/Kota penghasil palawija cukup banyak, *cluster* ke-tiga terdiri dari satu Kabupaten/Kota penghasil palawija terbanyak, *cluster* ke-empat terdiri dari satu Kabupaten/Kota penghasil palawija sangat sedikit. Pada perbandingan nilai rasio simpangan baku. Kemudian didapatkan metode terbaik yakni metode *Average Linkage*.

Penelitian yang dilakukan Trimulia (2017) mengenai Implementasi *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan *K-Means* dalam Pengelompokan Desa

Berdasarkan Jenis Pekerjaan Individu di Kabupaten Sleman Tahun 2015 dengan menggunakan 3 analisis *cluster* tersebut didapatkan 4 *cluster* dengan masing-masing metode menghasilkan kesimpulan bahwa jenis pekerjaan di Kabupaten Sleman yang sangat tinggi yakni jenis pekerjaan di bidanh pertanian tanaman padi dan palawija. Kemudian untuk hasil perbandingan ketiga *cluster* didapatkan bahwa *Average Linkage* merupakan metode yang paling baik dalam studi kasus ini.



BAB III

DASAR TEORI

3.1 Ketenagakerjaan

3.1.1 Pengertian Ketenagakerjaan

Tenaga kerja merupakan penduduk yang berada dalam usia kerja. Menurut UU No. 13 tahun 2003 Bab I pasal 1 ayat 2 disebutkan bahwa tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Secara garis besar penduduk suatu negara dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu tenaga kerja dan bukan tenaga kerja. Penduduk tergolong tenaga kerja jika penduduk tersebut telah memasuki usia kerja. Batas usia kerja yang berlaku di Indonesia adalah berumur 15 tahun – 64 tahun. Menurut pengertian ini, setiap orang yang mampu bekerja disebut sebagai tenaga kerja. Ada banyak pendapat mengenai usia dari para tenaga kerja ini, ada yang menyebutkan di atas 17 tahun ada pula yang menyebutkan di atas 20 tahun, bahkan ada yang menyebutkan di atas 7 tahun karena anak-anak jalanan sudah termasuk tenaga kerja. Menurut Sastrohadiwiryo (2005) menyatakan bahwa dalam pembangunan ketenagakerjaan, pemerintah diharapkan dapat menyusun dan menetapkan perencanaan tenaga kerja. Perencanaan tenaga kerja dimaksudkan agar dapat dijadikan dasar dan acuan dalam penyusunan kebijakan, strategi, dan implementasi program pembangunan ketenagakerjaan yang berkesinambungan. Penyusunan perencanaan tenaga kerja disusun atas dasar informasi ketenagakerjaan. Informasi ketenagakerjaan yang harus disusun minimum meliputi:

- a. Penduduk dan tenaga kerja
- b. Kesempatan kerja
- c. Pelatihan kerja
- d. Produktivitas tenaga kerja
- e. Hubungan industrial

- f. Kondisi lingkungan kerja
- g. Pengupahan dan kesejahteraan tenaga kerja
- h. Jaminan sosial tenaga kerja

Menurut UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Memahami Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu bekerja untuk menghasilkan barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan baik diri mereka sendiri dan untuk masyarakat. Menurut Dr. A. Hamzah mengemukakan bahwa Tenaga kerja, termasuk kerja di dalam atau di luar hubungan kerja dengan peralatan produksi utama dalam produksi proses kerja itu sendiri, baik kekuatan fisik dan pikiran. Menurut Alam S mengemukakan bahwa Ketenagakerjaan adalah penduduk berusia 15 tahun ke atas untuk negara-negara berkembang seperti Indonesia. Sedangkan di negara-negara maju, orang yang bekerja antara usia 15 dan 64 tahun. Menurut Suparmoko dan Ickur Ranggabawono mengemukakan bahwa ketenagakerjaan adalah penduduk yang telah memasuki usia kerja dan memiliki pekerjaan, mencari pekerjaan, dan melakukan kegiatan lain seperti sekolah, kuliah dan mengurus rumah tangga. Menurut UU Pokok Ketenagakerjaan No. 14 Tahun 1969 dijelaskan bahwa Ketenagakerjaan adalah Setiap orang yang mampu bekerja baik di dalam maupun di luar hubungan kerja guna menghasilkan barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Dalam hubungan ini, pembentukan tenaga kerja adalah untuk meningkatkan efektivitas kemampuan untuk melakukan pekerjaan itu. Menurut Simanjuntak (1985) yang dimaksud dengan tenaga kerja atau *man power* adalah penduduk yang sudah atau yang sedang bekerja, sedang mencari pekerjaan dan yang melakukan kegiatan-kegiatan lain seperti bersekolah dan mengurus rumah tangga. Batas umur tenaga kerja minimum adalah 10 tahun tanpa batas umur maksimum. Berdasarkan pengertian tersebut dapat diketahui bahwa tenaga kerja yaitu meliputi penduduk yang berusia 10 tahun ke atas. Mereka ada yang sudah bekerja, sedang mencari pekerjaan dan yang melakukan kegiatan lain seperti sekolah, mengurus rumah tangga dan golongan-golongan lain yang menerima pendapatan.

3.1.2 Ketenagakerjaan di Pedesaan

Kondisi ketenagakerjaan di pedesaan Indonesia menunjukkan fakta bahwa kesempatan kerja semakin sulit, bahkan di pedesaan pulau Jawa, sulitnya kesempatan kerja tersebut telah dirasakan sejak awal tahun tujuh puluhan akibat terjadinya fragmentasi lahan pertanian (Setiawan, 2006). Semakin sempitnya lahan pertanian, menurut Manning (1987) telah menyebabkan terjadinya perubahan struktur pekerjaan di pedesaan yang mengarah ke sektor non pertanian. Walaupun terjadi perubahan struktur pekerjaan di wilayah pedesaan, Hayami (1988) melihat, ternyata kontribusi pekerjaan di pedesaan terhadap total peluang kerja khususnya di sektor perdagangan dan industri ternyata terus berkurang. Kondisi ini menyebabkan banyak penduduk pedesaan yang mencari kerja di luar desanya terutama di perkotaan, sehingga menimbulkan masalah baru, yaitu dasarnya arus mobilitas penduduk dari wilayah desa ke perkotaan. Pada saat ini, kondisi ketenagakerjaan di pedesaan mungkin sudah banyak berubah dari gambaran di atas. Hasil Sakernas 2004 menunjukkan adanya perubahan-perubahan tersebut. Misalnya, dilihat dari struktur pendidikan, angkatan kerja pedesaan telah mengalami perbaikan. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan kondisi ketenagakerjaan di daerah perkotaan, terlihat masih adanya beberapa hal yang perlu dibenahi, baik itu untuk meningkatkan kualitas tenaga kerjanya maupun memperluas kesempatan kerja. Kebijakan-kebijakan pembangunan yang diperlukan antara lain, menumbuhkan kesempatan kerja baru yang sesuai dengan kondisi angkatan kerja serta menangani semakin dasarnya arus pencari kerja pedesaan ke perkotaan. (Setiawan, 2006)

3.1.3 Jenis Ketenagakerjaan

a. Ketenagakerjaan Berdasarkan Kemampuannya

1. **Tenaga Kerja Terdidik** adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian atau keterampilan di bidang tertentu dengan cara sekolah atau pendidikan formal dan informal. Sebagai contoh: pengacara, dokter, guru, dan lain-lain.
2. **Tenaga Kerja Terlatih** adalah Personil Kerja yang dilatih tenaga kerja dengan keahlian di tertentudengan melalui pengalaman kerja.

Kebutuhan tenaga kerja terampil diulang praktek sehingga menguasai pekerjaan. Sebagai contoh: apoteker, ahli bedah, mekanik dan lain-lain.

3. **Tenaga Kerja Tidak Terdidik dan Tidak Terlatih** adalah Tenaga kerja terampil dan pekerja terampil dilatih untuk mengandalkan kekuatan sendiri. Sebagai contoh : Kuli Bangunan, pelayan dan lain-lain.

b. Ketenagakerjaan Berdasarkan Sifatnya

1. **Tenaga kerja jasmani** yaitu tenaga kerja yang mengandalkan fisik atau jasmani dalam proses produksi.
2. **Tenaga kerja rohani** yaitu tenaga kerja yang memerlukan pikiran untuk melakukan dalam proses produksi.

3.2 Analisis Deskriptif

Menurut jenjang keilmuan, statistika dibedakan menjadi dua, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif sering disebut sebagai statistika deduktif yang membahas tentang bagaimana merangkum sekumpulan data dalam bentuk yang mudah dibaca dan cepat memberikan informasi, yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, nilai pemusatan dan nilai penyebaran. Statistika deskriptif merupakan bagian dari statistika yang mempelajari, alat, teknik, atau prosedur yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan kumpulan data atau hasil pengamatan.

Analisis deskriptif adalah suatu cara menggambarkan persoalan yang berdasarkan data yang dimiliki yakni dengan cara menata data tersebut sedemikian rupa sehingga dengan mudah dapat dipahami tentang karakteristik data, dijelaskan dan berguna untuk keperluan selanjutnya. Jadi dalam hal ini terdapat aktivitas atau proses pengumpulan data dan pengolahan data berdasarkan tujuannya.

Menurut Sugiyono (2010), analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Hasan (2002) menjelaskan bahwa statistik deskriptif adalah bagian dari statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Statistika deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangketerangan mengenai suatu data atau keadaan. Dengan kata statistika deskriptif berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan. Penarikan kesimpulan pada statistika deskriptif (jika ada) hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada.

3.3 Data Mining

Data mining adalah kegiatan penemuan pola-pola yang menarik dari data yang berukuran besar yang disimpan dalam basis data, *warehouse*, atau sarana penyimpanan yang lain. Menurut Han dan Kamber (2006), *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*. Menurut Witten dan Frank (2005), *Data mining* didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Proses ini otomatis atau seringnya semi otomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, biasanya keuntungan secara ekonomi. Data yang dibutuhkan dalam jumlah besar.

Menurut Davies dan Beynon (2004), *data mining* adalah penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar. Menurut Pramudiono (2007), *Data mining* juga disebut sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data. *Data mining* sering juga disebut sebagai *knowledge discovery in database (KDD)*. Menurut Santoso (2007), *KDD* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar.

Menurut Daryl Pregibon disebutkan bahwa *Data Mining* adalah perpaduan dari Statistik, *Artificial Intelligent* dan *Database* (Gorunescu, 2011). *Data mining* kemudian dikenal *Knowlegde-Discovery in Databases* (KDD).

Secara skematis, Gorunescu (2011) membagi langkah proses pelaksanaan *Data Mining* dalam tiga aktivitas yaitu :

1. Eksplorasi data, terdiri dari aktivitas pembersihan data, transformasi data, pengurangan dimensi, pemilihan ciri dan lain-lain.
2. Membuat model dan pengujian validitas model, merupakan pemilihan terhadap model-model yang sudah dikembangkan yang cocok dengan kasus yang dihadapi. Dengan kata lain, pemilihan model secara kompetitif.
3. Penerapan model dengan data baru untuk menghasilkan perkiraan dari kasus yang ada. Tahap ini merupakan tahap yang menentukan apakah model yang telah dibangun dapat menjawab permasalahan yang dihadapi

3.4 Clustering

Analisis klaster atau *Clustering* merupakan proses membagi data dalam suatu himpunan ke dalam beberapa kelompok yang mana kesamaan data dalam suatu kelompok lebih besar dibandingkan kesamaan data tersebut dengan data dalam kelompok lain (Jang, Sun, dan Mizutani, 1997). Potensi dari *Clustering* adalah dapat digunakan untuk mengetahui struktur dalam data yang dapat digunakan lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luas seperti klasifikasi, pengolahan gambar, pengenalan pola.

Menurut Kuncoro (2003), *Clustering* adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau individu yang serupa dengan memperhatikan beberapa kriteria. *Clustering* yaitu analisis untuk mengelompokkan elemen yang mirip sebagai objek penelitian menjadi kelompok (*Cluster*) yang berberda dan *mutually exclusive*.

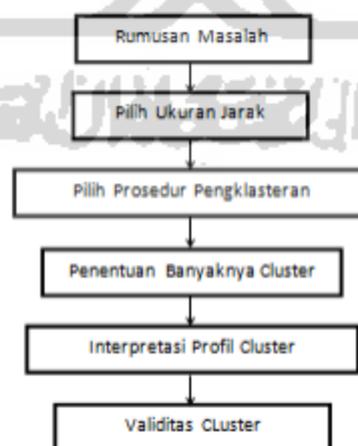
Menurut Han dan Kamber (2011), *Clustering* adalah proses pengelompokkan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan persamaannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak. *Clustering* sendiri juga

disebut *Unsupervised Classification*, karena *Clustering* lebih bersifat untuk dipelajari dan diperhatikan. *Cluster analysis* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap himpunan bagian adalah *Cluster*, sehingga objek yang di dalam *Cluster* mirip satu sama dengan yang lainnya, dan mempunyai perbedaan dengan objek dari *Cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan dengan manual tetapi dengan algoritma *Clustering*. Oleh karena itu, *Clustering* sangat berguna dan bisa menemukan *group* yang tidak dikenal dalam data.

Hermansyah (2005) menyatakan bahwa *Clustering* adalah proses pengelompokan objek data ke dalam kelompok yang sama. Klaster adalah sekumpulan objek data yang memiliki kesamaan satu sama lain di satukan dalam kelompok yang sama dan tidak memiliki kesamaan dengan objek data yang lain (Hosseini dkk, 2010). Dalam *Clustering* diupayakan untuk menempatkan objek yang mirip (jaraknya dekat) dalam satu *Cluster* dan membuat jarak antar *Cluster* sejauh mungkin. *Clustering* merupakan teknik *Prediction and interpretation Model Development Selection of Attributes Exploratory analysis Data mart Data gathering and itegration Objectives defenition Exploratory analysis unsupervised learning* yang tidak memerlukan label ataupun keluaran dari setiap data (Santoso, 2007).

3.4.1 Prosedur *Clustering*

Tahapan analisis *Cluster* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Prosedur Analisis *Cluster*

(Sumber : Supranto, 2004)

Berdasarkan gambar 3.1, proses analisis *Cluster* yaitu pertama-tama merumuskan masalah pengklasteran dengan mendefinisikan variabel-variabel yang dipergunakan untuk dasar pengelompokkan. Kemudian jarak pengelompokkan yang tepat harus dipilih. Ukuran jarak menentukan kemiripan atau ketidakmiripan dari objek yang akan dikelompokkan (dimasukkan kedalam *Cluster*). Kemudian memilih prosedur atau metode *Cluster* yang akan digunakan. Selanjutnya menentukan banyaknya *Cluster* yang diperlukan. Lalu, *Cluster* yang diperoleh harus diinterpretasikan, dinyatakan dalam variabel-variabel yang dipergunakan untuk dasar pembentukan *Cluster* dan diprofilkan, lalu dinyatakan dalam penambahan variabel yang penting. Pada tahap akhir, peneliti mengakses validitas proses pengklasteran (Supranto, 2004)

Beberapa proses yang dilakukan dalam menganalisis data menggunakan analisis *Cluster* yaitu :

1. Uji Asumsi Analisis *Cluster*

Menurut (Hair dkk, 1998)) dan Prayudho (2009) dalam Putri (2014), ada dua asumsi dalam analisis *Cluster*, yaitu :

a. Populasi atau sampel representatif

Data yang digunakan dalam analisis *Cluster* adalah data populasi. Data sampel juga dapat digunakan namun harus representative. Berdasarkan Hair dkk, 1998) (sampel representatif artinya seberapa besar sampel mewakili populasi.

b. Tidak ada multikolinearitas

Menurut Sunyoto (2007) multikolinearitas digunakan untuk mengukur keeratan hubungan atau pengaruh antar variabel bebas melalui besaran koefisien korelasi (r). Dikatakan terjadi multikolinearitas jika koefisien korelasi antar variabel bebas lebih besar dari 0,85. Dikatakan tidak terjadi multikolinearitas jika koefisien korelasi antar variabel bebas lebih kecil atau sama dengan 0,85 atau $r \leq 0,85$ (Widarjono, 2010).

Perhitungan koefisien korelasi yang digunakan pada penelitian dengan skala pengukuran rasio adalah koefisien korelasi pearson, (Sunyoto, 2007 dalam Putri, 2014).

Berdasarkan Indriaty (2010), pengujian ada tidaknya gejala multikolinieritas dilakukan dengan memperhatikan nilai matriks korelasi yang dihasilkan pada saat pengolahan data serta nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) dan nilai *Tolerance*. Apabila nilai matriks korelasi tidak ada yang lebih besar dari 0,5 maka dapat dikatakan data yang akan dianalisis bebas dari multikolinieritas. Kemudian apabila nilai VIF berada dibawah 10 dan nilai toleransi mendekati 1, maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat multikolinieritas (Santoso, 2007)

2. Standarisasi data

Standarisasi data dilakukan jika data yang digunakan memiliki ukuran satuan yang berbeda. Ukuran satuan yang bervariasi dapat menyebabkan hasil analisis *Cluster* tidak valid. Oleh karena itu, untuk menyamakan ukuran satuan yang bervariasi, perlu dilakukannya standarisasi data pada data asli sebelum dilakukan analisis *Cluster*. Transformasi dilakukan dengan mengubah data setiap variabel kedalam bentuk *Z-Score*. Berdasarkan Walpole dan Myers (1995), rumus standarisasi untuk setiap variabel adalah sebagai berikut :

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (3.1)$$

dengan

x = nilai data

μ = nilai rata-rata

σ = standar deviasi

3. Mengukur kemiripan antar objek

Menurut Prayudho (2008) dalam artikel berjudul *Analisis Cluster*, ukuran kesamaan adalah sebuah ukuran untuk kesesuaian atau kemiripan, diantara objek-objek yang akan dipilah menjadi beberapa *Cluster*. Berdasarkan tujuan analisis *Cluster* yaitu untuk mengelompokkan objek yang mirip dalam *Cluster* yang sama, maka diperlukan ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa mirip objek-objek penelitian yang digunakan.

Menurut Prayudho (2008) dalam artikel berjudul *Analisis Cluster*, ukuran kesamaan dapat diukur dengan beberapa cara, antara lain: ukuran pola, jarak, dan asosiasi. Ukuran pola dan jarak digunakan untuk data dengan tipe metrik, sedangkan ukuran asosiasi digunakan bila data bertipe non-metrik. Pada penelitian ini menggunakan tipe data metrik dengan skala pengukuran adalah rasio sehingga untuk mengukur kemiripan antar objek dinyatakan dalam jarak.

Ukuran jarak antar objek menunjukkan bahwa semakin pendek jarak, maka semakin mirip karakteristik yang dimiliki antar objek. Begitupun sebaliknya, semakin besar jarak antar objek, menunjukkan bahwa sedikit kesamaan yang dimiliki. Menurut Usman dan Sobari (2013) menyebutkan bahwa salah satu ukuran yang digunakan untuk menentukan besaran jarak adalah Euclidean Distance. Dua objek/individu yaitu X dan Y dengan variabel berdimensi p, atau dapat dituliskan dalam bentuk vektor : $x^1 = [x_1, x_2, \dots, x_p]$ dan $y^1 = [y_1, y_2, \dots, y_p]$ mempunyai *Euclidean distance* sebesar

$$d_{(x,y)} = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2} \quad (3.2)$$

Dengan

x_1 = nilai pertama untuk objek x

x_2 = nilai kedua untuk objek x

x_p = nilai ke-p untuk objek x

y_1 = nilai pertama untuk objek y

y_2 = nilai kedua untuk objek y

y_p = nilai ke-p untuk objek y

Pada penelitian yang dilakukan Laeli (2014) menunjukkan bahwa selain jarak *Euclidean Distance*, terdapat ukuran kedekatan lain yang merupakan bagian dari ukuran jarak *Euclidean Distance* yaitu jarak *Squared Euclidean Distance*. Jika jarak

Euclidean diakarkan, maka pada jarak *Squared Euclidean* akar tersebut dihilangkan. Berdasarkan Laraswati (2014), ukuran jarak *Squared Euclidean* digunakan dalam melakukan pengelompokkan dengan metode *Average Linkage*. Menurut Supranto (2004) menyatakan bahwa pengukuran jarak pada analisis *Cluster* metode *Ward*, sebaiknya menggunakan ukuran jarak *Squared Euclidean Distance*. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$d_{(x,y)} = (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2 \quad (3.3)$$

Dengan

x_1 = nilai pertama untuk objek x

x_2 = nilai kedua untuk objek x

x_p = nilai ke- p untuk objek x

y_1 = nilai pertama untuk objek y

y_2 = nilai kedua untuk objek y

y_p = nilai ke- p untuk objek y

4. Memilih Suatu Prosedur Pengelompokkan

Secara umum, analisis *Cluster* terbagi menjadi dua metode, yaitu metode Hierarki dan metode Non-Hierarki (Usman dan Sobari, 2013).

a. Metode Hierarki Metode Hierarki (*Hierarchical Method*) adalah suatu metode pada analisis *Cluster* yang membentuk tingkatan tertentu seperti pada struktur pohon karena proses pengelompokkannya dilakukan secara bertingkat/bertahap. Hasil pengelompokkan dengan metode hierarki dapat disajikan dalam bentuk dendogram (Simamora, 2005 dalam Laeli, 2014).

Metode Hierarki memiliki dua macam prosedur pengelompokkan, yaitu *Agglomerative* dan *Divisive*. Metode *Agglomerative* diawali dengan setiap objek pada suatu *Cluster* yang terpisah. *Cluster* dibentuk dengan mengelompokkan objek kedalam *Cluster* yang semakin membesar (semakin banyak objek atau elemen yang

menjadi anggotanya). Proses ini dilanjutkan sampai semua objek menjadi anggota dari suatu *Cluster* tunggal. Sedangkan metode Divisive dimulai dari semua objek dikelompokkan menjadi *Cluster* tunggal. Kemudian *Cluster* dipisah, sampai setiap objek berada di dalam *Cluster* yang terpisah (Supranto, 2004). Metode *Agglomerative* mempunyai beberapa prosedur pengelompokkan yaitu *Single linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*., *Ward's Method*, dan *Centroid methods*

Berdasarkan Laraswati (2014), secara umum langkah-langkah dalam metode *Cluster* hierarki *agglomerative* untuk membentuk kelompok dan N objek sebagai berikut

- a) Dimulai dengan N *Cluster*, dimana masing-masing memuat satu kesatuan. Jika terdapat matriks $N \times N$ dengan jarak $D = \{d_{xy}\}$
- b) Mencari matriks jarak untuk pasangan *Cluster* terdekat. Misalkan pasangan *Cluster* paling mirip objek x dan y $\min D = \{d_{xy}\}$, sehingga x dan y yang dipilih.
- c) Menggabungkan *Cluster* x dan y menjadi *Cluster* baru (xy). Memperbaharui masukan dalam matriks jarak dengan cara :
 - 1) Menghapus baris dan kolom sesuai dengan *Cluster* x dan y
Menambahkan baris dan kolom dengan memberikan nilai jarak antar *Cluster* baru (xy) dan semua sisa *Cluster*
- d) Mengulangi langkah (b) dan (c) sebanyak $(n-1)$ kali. (Semua objek akan berada dala *Cluster* tunggal pada berakhirnya algoritma).
- e) Mencatat identitas dari *Cluster* yang digabungkan dan tingkat (jarak atau similaritas) dimana penggabungan terjadi.

Metode hirarki yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Average Linkage* dan *Complete Linkage*.

i) *Average Linkage*

Berdasarkan Laeli (2014) menyatakan bahwa jarak antara dua *Cluster* pada metode *Average Linkage* dianggap sebagai jarak rata-rata antara semua anggota dalam satu *Cluster* dengan semua anggota *Cluster* lain.

$$d_{(ij)k} = \text{average}(d_{ik}, d_{jk}) \quad (3.4)$$

dengan :

d_{ik} = jarak antara kluster i dan k

d_{jk} = jarak antara kluster j dan k

Misalnya terdapat matrik jarak antara 5 objek, yaitu :

$$D_1 = \{d_{xy}\} = \begin{bmatrix} 0 & 9 & 4 & 6 & 2 \\ 9 & 0 & 5 & 8 & 3 \\ 4 & 5 & 0 & 7 & 8 \\ 6 & 8 & 7 & 0 & 5 \\ 2 & 3 & 8 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

Langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

a) Menemukan jarak minimum $D = \{d_{xy}\}$

$\min \{d_{xy}\} = d_{15} = 2$, maka objek 1 dan 5 digabungkan menjadi *Cluster* (15)

b) Menghitung jarak antara *Cluster* (15) dengan objek lainnya

$$d_{(15)(2)} = \frac{d_{(1)(2)} + d_{(5)(2)}}{2} = \frac{9+3}{2} = 6$$

$$d_{(15)(3)} = \frac{d_{(1)(3)} + d_{(5)(3)}}{2} = \frac{4+8}{2} = 6$$

$$d_{(15)(4)} = \frac{d_{(1)(4)} + d_{(5)(4)}}{2} = \frac{6+5}{2} = 5,5$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak antar *Cluster* (15) dengan objek lainnya, didapatkan matriks jarak baru yaitu :

$$D_2 = \begin{bmatrix} 0 & 6 & 6 & 5,5 \\ 6 & 0 & 5 & 8 \\ 6 & 5 & 0 & 7 \\ 5,5 & 8 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$

- c) Mencari objek dengan jarak terdekat antar *Cluster* yaitu pasangan *Cluster* 2 dengan 3, sehingga setelah digabungkan akan menjadi *Cluster* (23) dengan $d_{(2)(3)} = 5$.

$$d_{(23)(15)} = \frac{d_{(2)(1)} + d_{(2)(5)} + d_{(3)(1)} + d_{(3)(5)}}{4}$$

$$= \frac{9+3+4+8}{4} = 6$$

$$d_{(23)(15)} = \frac{d_{(2)(4)} + d_{(3)(4)}}{2}$$

$$= \frac{8+7}{2} = 7,5$$

Sehingga terbentuk matriks baru menjadi

$$D_3 = \begin{bmatrix} 0 & 6 & 5,5 \\ 6 & 0 & 7,5 \\ 5,5 & 7,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1,5 \\ 2,3 \\ 4 \end{matrix}$$

- d) Menghitung kembali jarak antar *Cluster* dengan objek lainnya, dimana jarak terdekat antar *Cluster* adalah $D_{(15)4} = 5,5$ dan menggabungkan objek 15 dan 4 menjadi *Cluster* (154). Pada langkah ini telah diperoleh dua *Cluster* yaitu (154) dan (23) dengan jarak antara kedua *Cluster* tersebut adalah

$$d_{(154)(23)} = \frac{(n_{15} + n_{23}) + d_{(15)(23)} + (n_4 + n_{23}) + d_{(4)(23)} - n_{23} d_{(15)(4)}}{n_{15} + n_4 + n_{23}}$$

$$= \frac{(2+2)8,45 + (1+2)8,3 - (2)(6,67)9+3+4+8}{2+1+2} = 9,072$$

Sw = sehingga diperoleh matriks baru adalah

$$D_4 = \begin{bmatrix} 0 & 9,072 \\ 9,072 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 154 \\ 23 \end{matrix}$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak diatas, dapat disimpulkan bahwa setelah *Cluster* (1,5,4) dan (2,3) digabungkan menjadi satu *Cluster* dari kelima objek tersebut (1,2,3,4,5), dimana jarak terdekat antar objek adalah 9,072

ii) Complete Linkage

Pada metode *complete linkage*, jarak antar *Cluster* ditentukan oleh jarak terjauh (*farthest-neighbour*) antara dua objek dalam *Cluster* yang berbeda.

$$d_{(IJ)K} = \max \{d_{IJ}, d_{JK}\} \quad (3.5)$$

Dimana d_{IJ} dan d_{JK} masing-masing adalah jarak antara anggota yang paling jauh dari *Cluster* I dan J dan K (Johnson dan Wichern, 1996).

Misalkan diberikan data matriks sebagai berikut

$$D_1 = \{d_{uv}\} = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 6 & 9 & 5 \\ 4 & 0 & 3 & 5 & 2 \\ 6 & 3 & 0 & 10 & 7 \\ 9 & 5 & 8 & 0 & 9 \\ 5 & 2 & 7 & 9 & 0 \end{bmatrix}$$

Pada matriks D diatas jarak minimum ditunjukkan oleh $d_{(UV)} = d_{(25)} = 2$, dalam hal ini terbentuk *Cluster* (2,5), maka dihitung sebagai berikut :

$$d_{(2,5)}(1) = \max \{d_{21}, d_{51}\} = \max \{4,5\} = 5$$

$$d_{(2,5)}(3) = \max \{d_{23}, d_{53}\} = \max \{3,7\} = 7$$

$$d_{(2,5)}(4) = \max \{d_{24}, d_{54}\} = \max \{5,9\} = 9$$

Diperoleh matriks jarak baru

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 7 & 9 \\ 5 & 0 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 0 & 10 \\ 9 & 5 & 10 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2,5 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \end{matrix}$$

Pada matriks D diatas jarak minimum ditunjukkan oleh $d_{(UV)} = d_{(25)} = 2$, dalam hal ini terbentuk *Cluster* (2,5), maka dihitung sebagai berikut :

$$d_{(2,5)}(1) = \max \{d_{21}, d_{51}\} = \max \{4,5\} = 5$$

$$d_{(2,5)}(3) = \max \{d_{23}, d_{53}\} = \max \{3,7\} = 7$$

$$d_{(2,5)}(4) = \max \{d_{24}, d_{54}\} = \max \{5,9\} = 9$$

diperoleh matriks jarak baru

$$D_1 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 7 & 9 \\ 5 & 0 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 0 & 10 \\ 9 & 5 & 10 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 2,5 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \end{matrix}$$

Dalam matriks D_2 , objek yang paling mirip adalah $d_{(3,1)(2,5)} = 7$, yang mana akhirnya semua elemen bergabung dengan nilai dihitung sebagai berikut

$$d_{(2,5)(3,1)(4)} = \max \{d_{(2,5)(4)}, d_{(3,1)(4)}\} = \max \{9, 10\} = 10$$

Objek 4 merupakan kombinasi dengan *Cluster* (2,5) dan (3,1) untuk bentuk *Cluster* tunggal = (1,2,3,4,5)

5. Menentukan banyaknya *Cluster*

Masalah utama dalam analisis *Cluster* ialah menentukan berapa banyaknya *Cluster*. Sebenarnya tidak ada aturan yang baku untuk menentukan berapa sebetulnya banyaknya *Cluster*, namun demikian ada beberapa petunjuk yang bisa dipergunakan, yaitu (Supranto, 2004)

- a. Pertimbangan teoretis, konseptual, praktis, mungkin bisa diusulkan atau disarankan untuk menentukan berapa banyaknya *Cluster* yang sebenarnya. Sebagai contoh, kalau tujuan pengelompokkan untuk mengenali atau mengidentifikasi segmen pasar, manajemen mungkin menghendaki *Cluster* dalam jumlah tertentu (katakan 3, 4, atau 5 *Cluster*).
- b. Besarnya relatif *Cluster* seharusnya berguna atau bermanfaat

6. Menginterpretasikan Profil *Cluster*

Menginterpretasikan dan melakukan profil *Cluster* meliputi pengkajian mengenai centroids yaitu rata-rata nilai objek yang terdapat dalam *Cluster* pada setiap variabel. Nilai centroid memungkinkan untuk menguraikan setiap *Cluster* dengan cara memberikan suatu nama atau label (Supranto, 2004).

7. Validitas Cluster

Berdasarkan Supranto (2004) menyatakan bahwa salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pengecekan pada mutu hasil pengelompokan adalah menggunakan metode pengelompokan yang berbeda dan membandingkan hasil *Cluster* nya.

7. Perbandingan metode Cluster Terbaik

Untuk mengetahui metode mana yang mempunyai kinerja terbaik, dapat digunakan rata-rata simpangan baku dalam *Cluster* (σ_W) dan simpangan baku antar *Cluster* (σ_B) (Bunkers, dkk.1996 dalam Laeli, 2014).

Rumus rata-rata simpangan baku dalam *Cluster* (σ_W):

$$\sigma_W = K^{-1} \sum_{k=1}^K \sigma_k \quad (3.6)$$

Dengan,

K = Banyaknya *Cluster* yang terbentuk

σ_k = Simpangan baku *Cluster* ke-k

Rumus simpangan baku *Cluster* ke-k (σ_k):

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu_k)^2} \quad (3.7)$$

Dengan,

N = Jumlah Anggota dari setiap *Cluster*

μ_k = Rata-rata *Cluster* ke-k

X_i = Anggota *Cluster*, dari $i = 1, 2, \dots, N$

Rumus Simpangan Baku antar *Cluster* (σ_B):

$$\sigma_B = \left[(K)^{-1} \sum_{k=1}^K (\mu_k - \mu)^2 \right]^{1/2} \quad (3.8)$$

Dengan,

μ_k = rata *Cluster* ke- k

μ = rata-rata keseluruhan *Cluster*

Rumus Rasio simpangan baku (σ):

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_B} \times 100 \% \quad (3.9)$$

dengan,

σ_w = Simpangan Baku dalam *Cluster*

σ_B = Simpangan Baku antar *Cluster*

Metode yang mempunyai rasio terkecil merupakan metode terbaik. *Cluster* yang baik adalah *Cluster* yang mempunyai homogenitas (kesamaan) yang tinggi antar anggota dalam satu *Cluster* (*within Cluster*) dan heterogenitas yang tinggi antar *Cluster* yang satu dengan *Cluster* yang lain (*between Cluster*) (Santoso, 2007 dalam Laeli, 2014)

3.5 K-Means

Dari beberapa teknik *Clustering* yang paling sederhana dan umum dikenal adalah *K-Means*. Dalam teknik ini kita ingin mengelompokkan obyek ke dalam k kelompok atau *Cluster*. Untuk melakukan *Clustering* ini, nilai k harus ditentukan terlebih dahulu. Biasanya peneliti sudah mempunyai informasi awal tentang obyek yang sedang dipelajari, termasuk berapa jumlah *Cluster* yang paling tepat. Secara detail kita bisa menggunakan ukuran ketidakmiripan untuk mengelompokkan obyek kita. Jika jarak dua obyek atau data titik cukup dekat, maka dua obyek itu mirip. Semakin dekat berarti semakin tinggi kemiripannya. Semakin tinggi nilai jarak, semakin tinggi ketidakmiripannya (Santosa, 2007).

Menurut Han & Kamber, algoritma *K-Means* bekerja dengan membagi data ke dalam k buah *Cluster* yang telah ditentukan. Metode *K-Means* dapat diterapkan pada kasus dengan jumlah objek yang sangat besar (Utami dan Sutikno, 2010). *K-Means* merupakan salah satu metode data *Clustering* non hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih *Cluster*/kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *Cluster*/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan *Cluster*/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu *Cluster*/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil (Agusta, 2007). Metode *K-Means* digunakan sebagai alternatif metode *Cluster* untuk data dengan ukuran besar karena memiliki kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan metode hirarki. Menurut Forgy (1965), *K-Means* adalah salah satu algoritma terkenal dalam *Clustering*, awalnya dikenal sebagai metode *Forgy's* dan telah digunakan secara luas di berbagai bidang termasuk *Data Mining*, analisis statistik data dan aplikasi bisnis lainnya. Untuk *K-Means*, k menunjukkan jumlah *Cluster*. Nilai k ditentukan oleh pemakai atau *user*. Untuk kasus dimana ada pertimbangan dari ahli yang kompeten atau *expert* di bidangnya, nilai k akan mudah di tentukan. Tetapi sering sekali terjadi bahwa nilai k ini harus ditentukan dengan melihat pada data (tanpa ada pertimbangan dari *expert*).

K-Means merupakan algoritma *Clustering* yang berulang-ulang. Algoritma *K-Means* dimulai dengan pemilihan secara acak k , k disini merupakan banyaknya *Cluster* yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai K secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari *Cluster* atau biasa disebut dengan *centroid*, *mean* atau "*means*".

Konsep dasar *K Means* menurut Efraim dalam Nugraha (2014) adalah pencarian pusat kelompok. Menurut Kusumadewi dalam Nugraha (2014), langkah-langkah pengelompokan *K Means* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pusat kelompok secara acak
2. Kemudian dihitung jarak antara setiap objek dengan setiap pusat kelompok.

Untuk melakukan penghitungan jarak objek ke- i pada pusat kelompok ke- k dapat digunakan rumus jarak *euclidean*, yaitu:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{kj})^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

d_{ik} : jarak objek ke- i pada pusat kelompok ke- k

x_{ij} : nilai objek ke- i pada variabel j

c_{kj} : pusat kelompok ke- k pada variabel j

m : jumlah variabel yang digunakan

i menyatakan objek, k menyatakan kelompok

j menyatakan keanggotaan kelompok

3. Suatu objek akan menjadi anggota dari kelompok ke- k apabila jarak objek tersebut ke pusat kelompok ke- k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat kelompok lainnya.
4. Selanjutnya, kelompokkan objek-objek yang menjadi anggota pada setiap kelompok.
5. Menentukan nilai pusat kelompok yang baru dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata dari objek yang menjadi anggota pada kelompok tersebut, dengan rumus sebagai berikut

$$c_{kj} = \frac{\sum_{h=1}^p y_{hj}}{p} ; y_{hj} = x_{ij} \in \text{cluster ke } - k \dots\dots\dots (2)$$

keterangan:

c_{kj} : pusat kelompok ke- k pada variabel j

y_{hj} : nilai objek ke- h pada variabel j

p : jumlah anggota kelompok terbentuk

6. Ulangi langkah 2 sampai 5 hingga sudah tidak ada lagi objek yang berpindah ke kelompok yang lain.

3.6 Sum Square Error (SSE)

Sum Square Error (SSE) merupakan suatu metode yang dipergunakan dalam mengukur performansi *Clustering*. Menurut Nugroho (2012), *Sum Square Error (SSE)* merupakan jumlah kuadrat perbedaan antara observasi dengan rata-rata per klaster. Nilai *Sum Square Error (SSE)* tergantung pada jumlah *Cluster* dan bagaimana data dikelompokkan ke dalam *Cluster-Cluster* tersebut. Hal ini dapat

digunakan sebagai ukuran variansi dalam sebuah klaster. Semakin kecil nilai *Sum Square Error (SSE)*, semakin bagus hasil pengelompokannya. *Sum Square Error (SSE)* dijelaskan pada rumus berikut.

$$SSE = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan :

n : Jumlah Pengamatan

X_i : Data Pengamatan ke-i

3.7 Pemetaan

Pemetaan Peta adalah gambaran sebagian atau seluruh muka bumi baik yang terletak di atas maupun di bawah permukaan dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi tertentu secara matematis. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi – informasi geografis. Sistem informasi geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, serta menganalisis objek-objek dan fenomena- fenomena yang menyetengahkan lokasi geografis sebagai karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, Sistem Informasi Geografis merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis, yaitu: masukan, keluaran, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), serta analisis dan manipulasi data (Prahasta, 2007).



BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah hasil rekapitulasi data BAPPEDA Provinsi DIY pada tahun 2015. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data jenis pekerjaan individu Kabupaten Sleman Tahun 2015.

4.2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Peubah

Penelitian tugas akhir ini menggunakan variabel-variabel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Peubah

Variabel	Definisi Operasional Peubah
Jumlah Pekerja Tanaman Padi dan Palawija	Jumlah Pekerja (jiwa) yang bekerja pada bidang Tanaman padi dan palawija (jagung, kacang, ubi kayu, ubi jalar, kacang hijau dan kacang tanah. (Kamus Besar Bahasa Indonesia)
Jumlah Pekerja Holtikultura	Jumlah Pekerja (jiwa) yang bekerja pada bidang Holtikultura dan perkembangan jenis tanaman yang dibudidayakan. (Badan Pusat Statistik RI, 2017)
Jumlah Pekerja Perkebunan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang bekerja pada bidang perkebunan yang aktivitas dalam komoditasnya lebih beragam daripada holtikultura. (Badan Pusat Statistik RI, 2017)

Jumlah Pekerja Perikanan Tangkap	Jumlah Pekerja (jiwa) yang usaha penangkapan ikan dan organisme air lainnya di alam liar (laut, sungai, danau, dan badan air lainnya). Kehidupan organisme air di alam liar dan faktor-faktornya (biotik dan abiotik) tidak dikendalikan secara sengaja oleh manusia.
Jumlah Pekerja Perikanan Budidaya	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan Budidaya perikanan adalah usaha pemeliharaan dan pengembang biakan ikan atau organisme air lainnya. Budidaya perikanan disebut juga sebagai budidaya perairan atau akuakultur mengingat organisme air yang dibudidayakan bukan hanya dari jenis ikan saja tetapi juga organisme air lain seperti kerang, udang maupun tumbuhan air. (Peribudi, 2011)
Jumlah Pekerja Peternakan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang bekerja pada kegiatan mengembangbiakkan dan membudidayakan hewan ternak untuk mendapatkan manfaat dan hasil dari kegiatan tersebut. (Infopeternakan,2010)
Jumlah Pekerja Kehutanan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang berkaitan dengan hasil hutan dan kegiatan pengolahan hasil hutan, antara lain berupa industri penggergajian kayu. ((Badan Pusat Statistik RI, 2017)

Jumlah Pekerja Pertambangan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang berkaitan dengan hasil bumi
Jumlah Pekerja Industri Pengolahan	Jumlah Pekerja (jiwa) adalah pekerja ekonomi yang melakukan kegiatan mengubah suatu barang dasar secara mekanis, kimia, atau dengan tangan sehingga menjadi barang jadi/setengah jadi, dan atau barang yang kurang nilainya menjadi barang yang lebih tinggi nilainya, dan sifatnya lebih dekat kepada pemakai akhir. ((Badan Pusat Statistik RI, 2017)
Jumlah Pekerja listrik/gas	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan kegiatan di bidang listrik seperti penerangan dan dalam bidang gas seperti pada keperluan rumah tangga, perusahaan industri dan rumah tangga.
Jumlah Pekerja bangunan dan konstruksi	Jumlah Pekerja (jiwa) yang kegiatannya berupa merencanakan, membuat sistem dan melakukan pembangunan. ((Badan Pusat Statistik RI, 2017)
Jumlah Pekerja Perdagangan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan kegiatan ekonomi yang mengaitkan antara para produsen dan konsumen. Sebagai kegiatan distribusi, perdagangan menjamin peredaran, penyebaran, dan penyediaan barang melalui mekanisme pasar menurut Marwati Djonoed.

Jumlah Pekerja hotel dan rumah makan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan kegiatan sebagai pada bidang perhotelan dan rumah makan baik karyawan maupun yang memiliki lahan pekerjaan tersebut. (Badan Pusat Statistik, 2016)
Jumlah Pekerja Transportasi dan Pergudangan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan kegiatan dalam bidang transportasi dan pergudangan yang bidang ini terdapat 11 sektor menurut BUMN Tahun 2016. (Badan Usaha Milik Negara, 2016)
Jumlah Pekerja Informasi dan Komunikasi	Jumlah Pekerja (jiwa) yang melakukan kegiatan pada bidang pekerja informasi dan komunikasi yang pekerjaan ini mempunyai beberapa sektor sistem informasi, ilmu komputer, ilmu informasi, sistem komputer dan pengembangan informatika lainnya. (Zahirra Accounting, 2017)
Jumlah Pekerja keuangan dan asuransi	Jumlah Pekerja (jiwa) yang merupakan jenis jasa yang diberikan atau disediakan oleh industri lembaga keuangan. Industri lembaga keuangan yang dimaksud misalnya Bank, perusahaan asuransi, sekuritas, perusahaan pembiayaan konsumen, dan perusahaan kartu kredit. (Asuransi MAG, 2016)

Jumlah Pekerja Jasa Pendidikan, kesehatan, kemasyarakatan, pemerintah dan perorangan	Jumlah Pekerja (jiwa) yang bekerja pada sektor pendidikan (guru, dosen dan sebagainya), pada bidang kesehatan (perawat, dokter dan sebagainya), kemasyarakatan dan pemerintahan (lurah, camat atau dinas dan sebagainya).
Jumlah Pekerja Pemulung	Jumlah pekerja (jiwa) orang yang memungut barang-barang bekas atau sampah tertentu untuk proses daur ulang. Dan pemulung ada 2 jenis yakni pemulung swausaha dan pemulung yang bekerja dengan Bandar. (Wikipedia, 2017)
Lainnya	Jumlah pekerja (jiwa) yang memiliki pekerjaan selain 18 pekerjaan sebelumnya.

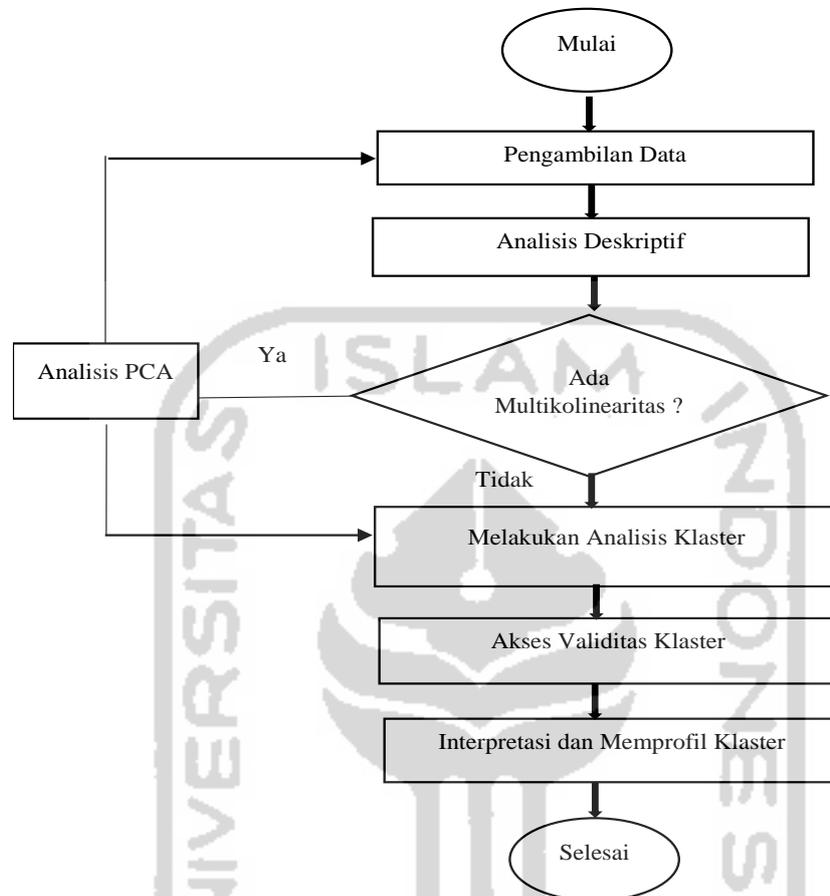
4.3. Metode Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari dari hasil rekapitulasi data BAPPEDA Provinsi DIY pada tahun 2015.

4.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis deskriptif dan beberapa metode dalam analisis *cluster* hirarki yaitu metode *Average Linkage*, *Complete Linkage* dan analisis *cluster* non hirarki yaitu metode *K-means*. Alat bantu yang digunakan dalam analisis data pada penelitian ini yakni *Geoda*, *QGIS 2.8.2* dan perangkat lunak statistik lainnya.

4.5. Tahapan Penelitian



Gambar 4.1 Tahapan Penelitian

1. Pengambilan data

Langkah pertama dalam melakukan penelitian ini adalah mengambil data. Dalam penelitian ini, data diambil melalui *website* BAPPEDA Provinsi DIY. Data yang diambil oleh peneliti adalah data Jenis Pekerjaan Individu di Kabupaten Sleman pada tahun 2015. Data tersebut berisi 19 variabel jenis pekerjaan individu, seperti yang sudah dijelaskan pada tabel 4.1.

2. Analisis Deskriptif

Langkah berikutnya adalah melakukan analisis deskriptif. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui gambaran/deskriptif dari data IPM di Jawa Tengah pada tahun 2015.

3. Pengecekan Multikolinearitas

Terdapat 2 hal yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis *Cluster*, yaitu kecukupan sampel mewakili populasi dan tidak adanya multikolinearitas antar variabel. Maka, sebelum melakukan analisis *Cluster* peneliti harus melakukan uji multikolinearitas, dengan menggunakan koefisien korelasi *Pearson*. Jika terdapat multikolinearitas, untuk menghilangkannya adalah dengan cara Analisis Komponen Utama atau *Principal Component Analysis (PCA)*.

4. Melakukan Analisis *Cluster*

Setelah data sudah dipastikan tidak terdapat multikolinearitas antar variabel, langkah berikutnya adalah melakukan analisis *Cluster*. Proses peng*Clusteran* yang digunakan adalah metode hierarki yang meliputi *Average linkage*, *Complete Linkage* dan untuk metode non hierarki yakni *K-means*.

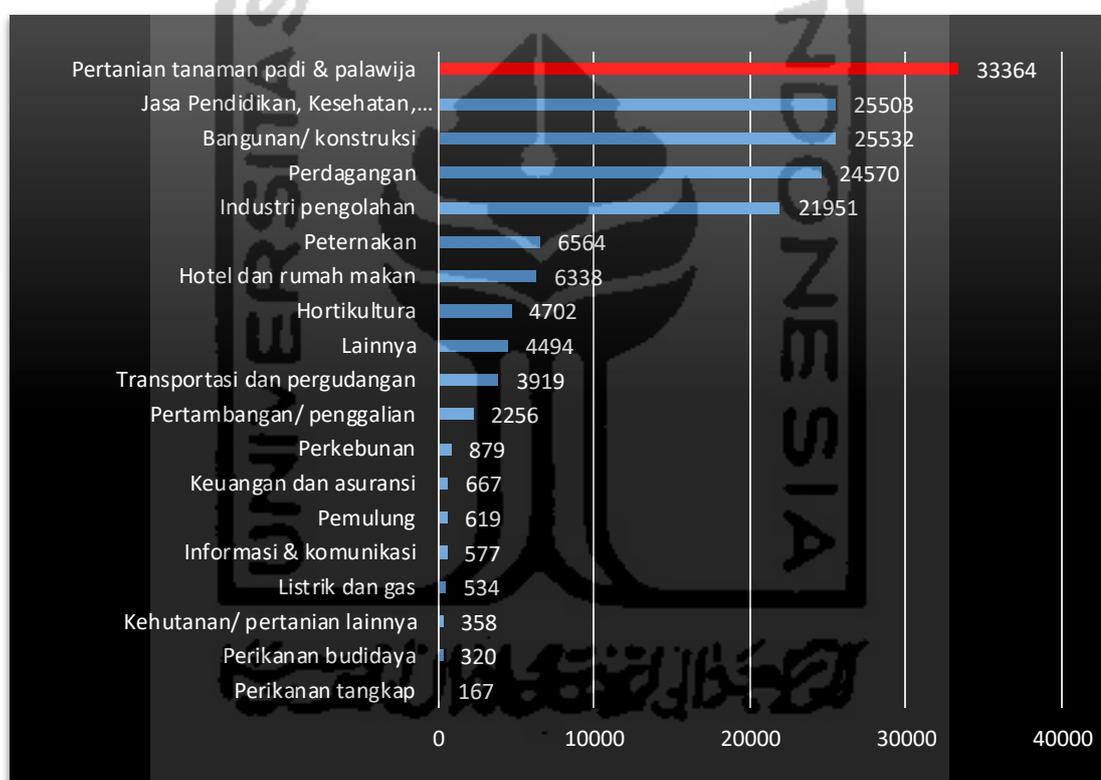
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik per desa di Kabupaten Sleman. Berikut adalah grafik yang menggambarkan kondisi Kabupaten Sleman berdasarkan Jumlah Pekerjaan Individu.

5.1.1 Jumlah Pekerjaan Individu



Gambar 5.1 Grafik jumlah pekerjaan individu di Kabupaten Sleman pada Tahun 2015

Dari Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa jumlah pekerjaan individu yang tersebar di Kabupaten Sleman pada tahun 2015 yang tertinggi yakni pada jenis pekerjaan pertanian dan palawija sebesar 33.364 orang. Hal ini diduga karena Yogyakarta merupakan Provinsi yang mempunyai lahan pertanian yang cukup luas dalam peningkatan jenis pekerjaan peratanian dan palawija. Kemudian untuk urutan

kedua dan ketiga jenis pekerjaan individu yakni konstruksi bangunan dan jasa pendidikan, kesehatan, kemasyarakatan sebanyak 25.532 untuk konstruksi bangunan dan 25.503 untuk jasa pendidikan, kesehatan dan kemasyarakatan. Hal ini dipengaruhi karena kabupaten Sleman merupakan salah satu kabupaten yang cukup besar dan sangat mempengaruhi perekonomian di Provinsi Yogyakarta.

5.2 Asumsi Analisis Cluster

5.2.1 Populasi atau Sampel Representatif

Penelitian ini menggunakan data populasi yaitu Data Jenis Pekerjaan Individu Desa di Kabupaten Sleman tahun 2015, sehingga dapat dikatakan bahwa asumsi pertama terpenuhi.

5.2.2 Tidak Ada Multikolinearitas

Untuk menguji multikolinearitas, dilihat dari koefisien korelasi antar variabel. Menurut Widarjono (2007), sebagai aturan main kasar (*rule of thumb*), jika koefisien korelasi cukup tinggi katakanlah di atas 0,85 maka diduga ada multikolinearitas. Sebaliknya jika koefisien korelasi *relative* rendah maka diduga tidak mengandung unsur multikolinearitas. Dalam analisis klaster, variabel-variabel yang terjadi multikolinearitas secara implisit dibobot lebih besar. Hasil perhitungan koefisien korelasi *Pearson* ditunjukkan pada Gambar 5.2

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19
x1	1	-0.263	-0.1	0.306	0.187	0.7	-0.039	-0.042	0.404	0.046	0.269	0.071	-0.183	-0.215	-0.141	0.102	-0.113	-0.265	-0.159
x2	-0.263	1	0.001	-0.099	-0.079	-0.067	0.27	0.17	-0.034	-0.027	-0.106	-0.107	-0.13	-0.058	-0.118	0.044	-0.143	-0.096	-0.003
x3	-0.1	0.001	1	-0.11	-0.052	0.41	0.309	0.447	-0.168	-0.112	-0.174	-0.216	-0.165	-0.204	-0.202	-0.24	-0.271	-0.161	0.316
x4	0.306	-0.099	-0.11	1	0.191	-0.131	-0.216	-0.188	0.294	0.029	0.231	0.298	0.134	0.241	0.129	0.079	0.286	0.004	-0.045
x5	0.187	-0.079	-0.052	0.191	1	-0.114	-0.048	-0.074	0.327	0.186	0.183	0.338	0.122	0.282	0.34	0.339	0.212	0.189	0.035
x6	0.07	-0.067	0.41	-0.131	-0.114	1	0.336	0.52	-0.148	-0.18	0.053	-0.316	-0.196	-0.213	-0.198	-0.304	-0.305	-0.207	0.05
x7	-0.039	0.27	0.309	-0.216	-0.048	0.336	1	0.392	-0.161	-0.132	-0.143	-0.284	-0.102	-0.157	-0.121	-0.16	-0.261	-0.122	0.058
x8	-0.042	0.17	0.447	-0.188	-0.074	0.52	0.392	1	-0.226	-0.2	-0.331	-0.354	-0.222	-0.142	-0.262	-0.225	-0.357	-0.287	0.245
x9	0.404	-0.034	-0.168	0.294	0.327	-0.148	-0.161	-0.226	1	0.251	0.329	0.361	-0.03	0.129	0.165	0.397	0.129	0.032	-0.155
x10	0.046	-0.027	-0.112	0.029	0.186	-0.18	-0.132	-0.2	0.251	1	0.543	0.613	0.323	0.319	0.289	0.518	0.445	0.515	0.056
x11	0.269	-0.106	-0.174	0.231	0.183	0.053	-0.143	-0.331	0.329	0.543	1	0.688	0.38	0.402	0.372	0.366	0.585	0.478	0.071
x12	0.071	-0.107	-0.216	0.298	0.338	-0.316	-0.284	-0.254	0.361	0.613	0.688	1	0.5	0.585	0.565	0.518	0.738	0.601	0.164
x13	-0.183	-0.13	-0.165	0.134	0.122	-0.196	-0.102	-0.222	-0.03	0.323	0.38	0.5	1	0.693	0.612	0.355	0.724	0.651	0.186
x14	-0.215	-0.058	-0.204	0.241	0.282	-0.213	-0.157	-0.142	0.129	0.319	0.402	0.585	0.693	1	0.517	0.394	0.769	0.644	0.325
x15	-0.141	-0.118	-0.202	0.129	0.34	-0.198	-0.121	-0.262	0.165	0.289	0.372	0.565	0.612	0.517	1	0.4	0.579	0.611	0.08
x16	0.102	0.044	-0.24	0.079	0.339	-0.304	-0.16	-0.225	0.397	0.518	0.366	0.518	0.355	0.394	0.4	1	0.385	0.37	0.149
x17	-0.113	-0.143	-0.271	0.286	0.212	-0.305	-0.261	-0.357	0.129	0.445	0.585	0.738	0.724	0.769	0.579	0.385	1	0.696	0.17
x18	-0.265	-0.096	-0.161	0.004	0.189	-0.207	-0.122	-0.287	0.032	0.515	0.478	0.601	0.651	0.644	0.611	0.37	0.696	1	0.175
x19	-0.159	-0.003	0.316	-0.045	0.035	0.05	0.058	0.245	-0.155	0.056	0.071	0.164	0.186	0.325	0.8	0.149	0.17	0.175	1

Gambar 5.2 Korelasi *Pearson*

Dari Gambar 5.2 diketahui bahwa variabel pada penelitian diatas tidak terjadinya multikolinearitas, dan dapat langsung dilakukan langkah selanjutnya.

5.3 Standarisasi Data

Sebelum masuk ketahap analisis *cluster*, terlebih dahulu memeriksa apakah satuan masing-masing variabel data yang digunakan bervariasi atau tidak. Jika

satuan pada masing-masing variabel bervariasi, maka data perlu dilakukan standarisasi. Namun, jika data yang digunakan telah memiliki satuan yang sama pada setiap variabelnya, maka tidak perlu dilakukan standarisasi. Pada penelitian ini, data yang digunakan memiliki satuan variabel yang sama oleh karena itu tidak perlu dilakukan pengujian untuk standarisasi data.

5.4 Analisis Cluster

Metode analisis *cluster* yang digunakan yaitu *average linkage*, *complete linkage* dan *k-means*. Berikut penjelasan masing-masing metode dalam analisis *cluster*.

5.4.1 Metode Average Linkage

Pengelompokkan pada metode *average linkage* yaitu menghitung jarak antara dua *cluster* yang disebut sebagai jarak rata-rata dimana jarak tersebut dihitung pada masing-masing *cluster* dengan meminimumkan rata-rata jarak antara pasangan *cluster* yang digabungkan (Johnson dan Wichern, 1996 dalam Ningsih, dkk.,2016). Langkah-langkah dalam analisis *cluster* metode *average linkage* adalah sebagai berikut

- a. Langkah 1 : Menentukan ukuran kemiripan antara dua objek pada metode *Average Linkage*.

Perhitungan jarak metode *average linkage* berbeda dengan perhitungan pada metode *single linkage*, perhitungan pada metode ini dilakukan sesuai dengan kemiripan setiap objek (desa) menggunakan perhitungan jarak *Squared Euclidean* dengan rumus (pers 3.3). Berikut ini adalah perhitungan menggunakan rumus jarak *Squared Euclidean* tersebut dengan menggunakan data pada lampiran 1. Misalkan dihitung kemiripan antara desa Sumber Rahayu dengan Sumber Sari (objek 1 dan objek 2). Data yang digunakan pada perhitungan jarak *Squared Euclidean* adalah data yang tidak di standarisasi karena sudah mempunyai satuan yang sama.

$$\begin{aligned}
 d_{(x,y)} &= (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2 \\
 &= (438 - 503)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (6 - 3)^2 + (30 - 33)^2 + (0 - 0)^2 + (41 - 1)^2 + (474 - 325)^2 + (0 - 4)^2 + (153 - 275)^2 + (179 - 288)^2 + (28 - 75)^2 + (43 - 47)^2 + (3 - 4)^2 + (7 - 8)^2 + (250 - 261)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 5)^2
 \end{aligned}$$

$$= 4,407$$

Sedangkan untuk perhitungan kemiripan antara desa Sumber Rahayu dan Sumber Agung (objek 1 dan 3) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} d_{(x,y)} &= (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2 \\ &= (438 - 643)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 7)^2 + (30 - 37)^2 + (0 - 1)^2 + (41 - 6)^2 + (474 - 581)^2 + (0 - 1)^2 + (153 - 237)^2 + (179 - 345)^2 + (28 - 77)^2 + (43 - 69)^2 + (3 - 6)^2 + (7 - 13)^2 + (250 - 331)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 15)^2 \\ &= 7,904 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak antara objek 1 dengan objek 2 dan objek 1 dengan objek 3, yang memiliki jarak paling dekat adalah objek 1 dengan objek 2 yakni desa Sumber Rahayu dengan Sumber Sari dengan nilai jarak 4,407. Hal ini menandakan bahwa ketiga objek tersebut, objek 1 (desa sumber rahayu) memiliki karakteristik yang lebih mirip dengan objek 2 (desa sumber sari) dibandingkan dengan objek 3 (desa sumber agung).

Perhitungan jarak antara objek (1 dan 2) dan objek (1 dan 3) diatas, juga dapat dilakukan untuk perhitungan antar objek yang lain. Semakin kecil nilai jarak kedua objek, maka akan semakin mirip karakteristik kedua objek tersebut. Hasil perhitungan jarak keseluruhan dari objek dapat dilihat dalam *proximity matrix* pada lampiran 2.

b. Langkah 2 : Proses Analisis *Cluster Average Linkage*

Proses pengelompokkan metode *average linkage* dapat dilakukan dengan tahap aglomerasi seperti pada lampiran 3. Berikut langkah analisis *cluster* menggunakan metode *average linkage* :

- i. Setelah didapatkan *output proximity matrix* sebahai salah satu nilai jarak *Squared Euclidean*, selanjutnya dapat dilakukan proses analisis *cluster* dengan metode *average linkage* yang terlebih dahulu menentukan jarak minimum $D = \{d_{xy}\}$ dengan melihat hasil *output proximity matrix* lampiran 3. Sehingga didapatkan $\min \{d_{xy}\} = d_{27;29} = 1,698$ maka objek 27 dan 29 digabungkan menjadi satu *cluster*.

- ii. Menghitung jarak antara objek 27 dan objek 29 yang telah bergabung menjadi satu *cluster* dengan menggunakan objek lainnya menggunakan persamaan (3.4)
 - iii. Pengelompokan berikutnya adalah objek 8 dan 69 (lampiran 4). Terlihat pada kolom *next stage* yang merupakan kolom yang menunjukkan tahapan dimana objek lainnya digabungkan dengan *cluster* yang baru saja dibentuk. Jarak terdekat antara objek 8 dengan kedua *cluster* sebelumnya (objek 27 dan 49) adalah 3,259. berdasarkan pengelompokan tersebut, maka *cluster* baru yang terbentuk adalah objek 8, 27 dan 49 yaitu desa Sendang sari, desa Tirtoadi dan desa Wedomartani.
 - iv. Kemudian dapat dilihat kembali kolom *next stage* yang sejajar dengan *stage* yang membentuk *cluster* sebelumnya menunjukkan angka 11, yang berarti bahwa *cluster* baru yang terbentuk adalah objek 27 dan 58 dengan nilai jarak 4,174 yang menunjukkan besar jarak terdekat antara objek 58 dengan ketiga objek *cluster* sebelumnya (8,27,49). Kemudian pada kolom *next stage* menunjukkan angka 19. Hal ini berarti langkah selanjutnya dilakukan dengan melihat kolom *stage* 18, yang menunjukkan bahwa *cluster* baru yang akan terbentuk adalah objek 20 dan 27 dengan nilai jarak 5,709 yang menunjukkan besar jarak terdekat antara objek 27 dengan keempat objek *cluster* sebelumnya (8, 27, 49 dan 58). Demikian seterusnya sampai pada *stage* terakhir.
- c. Langkah 3 : Melakukan Perbaikan Matriks Jarak Menggunakan Metode *Average Linkage*.

Perbaikan matriks jarak dengan metode *average linkage* menggunakan persamaan (3.4). Jarak yang melibatkan *cluster* baru mengalami perubahan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 d_{(27;29)1} &= \frac{d_{(27;1)} + d_{(29;1)}}{2} \\
 &= \frac{10,357 + 12,466}{2} = 11,411
 \end{aligned}$$

$$d_{(27;29)2} = \frac{d_{(27;2)} + d_{(29;2)}}{2}$$

$$= \frac{3,386 + 5,324}{2} = 4,355$$

Seterusnya perhitungan dilakukan sampai perhitungan perbaikan matriks jarak hingga semua objek yang telah digabungkan pada proses *agglomeration schedule* telah dilakukan perbaikan.

d. Langkah 4 : Menentukan jumlah anggota *cluster* dan anggotanya masing-masing *cluster* pada metode *average linkage*.

Pada Penelitian ini, peneliti memilih untuk mengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman dalam 4 *cluster*. Hal ini dapat dilihat pada *output cluster membership* yang merupakan tabel uraian anggotan masing-masing *cluster* (lampiran 4)

Berdasarkan hasil *output cluster membership* pada lampiran 4, anggota *cluster* akan disajikan pada tabel 5.2 berikut

Tabel 5.2 Anggota masing-masing *cluster* metode *average linkage*

<i>Cluster</i>	<i>Anggota Cluster</i>
CLUSTER 1	1. Sumber Rahayu 2. Sumber Sari 3. Sumber Agung 4. Sumber Arum 5. Sendang Mulyo 6. Sendang Arum 7. Sendang Rejo 8. Sendangsari 9. Sendang Agung 10. Margoluwih 11. Margodadi 12. Margo Agung 13. Margo katon 14. Sidorejo 15. Sidoluhur 16. Sidomulyo 17. Sidoagung 18. Sidokarto 19. Sidoarum 20. Sidomoyo 21. Balecatur 22. Ambarketawang 23. Banyuraden 24. Nogotirto 25. Trihanggo 26. Tirtodadi 27. Sumberadi 28. Tlogoadi 29. Sendangadi 30. Caturtunggal 31. Condong Catur 32. Tegal Tirto 33. Jogo tirto 34. Kalitirto 35. Sumber Harjo 36. Wukir Harjo 37. Gayam Harjo 38. Sambirejo 39. Madurejo 40. Boko Rejo 41. Tirto Martani 42. Taman Martani 43. Selo Martani 44. Wedo Martani 45. Umbul Martani 46. Widodo Martani 47. Bimo Martani 48. Sindumartani 49. Sari Harjo 50. Sindu Harjo 51. Mino Martani 52. Suko Harjo 53. Sardinoarjo 54. Dono Harjo 55. Catur Harjo 56. Tridadi 57. Pandawoharjo 58. Trimulyo 59. Banyu Rejo 60. Tambak Rejo 61. Sumber Rejo 62. Pondok Rejo 63. Moro Rejo 64. Margo Rejo 65. Lumbang Rejo 66. Merdiko Rejo 67. Bangun Kerto 68. Dono Kerto 69. Candi Binangun 70. Harjo Binangun 71. Pakem Binangun 72. Hargo Binangun 73. Wukir Sari 74. Argo Mulyo
CLUSTER 2	1. Margo Mulyo 2. Sinduadi 3. Maguwoharjo 4. Sendang Tirto 5. Purwomartani 6. Triharjo
CLUSTER 3	1. Giri Kerto 2. Wono Kerto
CLUSTER 4	1. Purwobinangun 2. Glagah Harjo 3. Kepuh Harjo 4. Umbul Harjo

e. Langkah 5 : Interpretasi *cluster* pada metode *average linkage*

Setelah didapatkan anggota masing-masing *cluster*, selanjutnya memberi karakteristik untuk masing-masing *cluster* berdasarkan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman. Berdasarkan tabel rata-rata untuk masing-masing variabel pada

tiap *cluster* metode *average linkage* pada lampiran 6. Dan dapat di interpretasikan sebagai berikut :

- 1) *Cluster 1* : pada *cluster 1* terdapat 74 desa yang dapat dilihat pada Tabel 5.2. Pada *cluster 1* diatas merupakan kelompok dengan jenis pekerjaan individu di bidang pertanian padi dan palawija sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang pertanian padi dan palawija dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *cluster 1* dengan 74 desa yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap.
- 2) *Cluster 2* : pada *cluster 2* terdapat 6 desa yang dapat dilihat pada Tabel 5.2. Pada *cluster 2* diatas merupakan kelompok dengan jenis pekerjaan individu di bidang bangunan dan konstruksi sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang bangunan dan konstruksi dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *cluster 2* yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap
- 3) *Cluster 3* : pada *cluster 3* terdapat 2 desa yakni desa Girikerto dan desa Wonokerto. Dalam *cluster 3* ini tingkat jenis pekerjaan individu yang paling tinggi yakni pada bidang Holtikultura dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *cluster 3* yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap.
- 4) *Cluster 4* : pada *cluster 4* terdapat 4 desa yakni desa Purwobinangun, desa Glagah Harjo, desa Kepuh Harjo dan desa Umbul Harjo. Dalam *cluster 4* ini tingkat jenis pekerjaan individu yang paling tinggi yakni pada bidang Peternakan. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang peternakan. Kemudian, untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *cluster 4* yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap.

Pada Tabel 5.2 diatas dapat dilihat bahwa pengelompokkan dengan menggunakan metode *Average Linkage* untuk pengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman berdasarkan jenis pekerjaan individu yang terdiri dari 19 jenis pekerjaan. Terdapat 4 *cluster* yang masing-masing beranggotakan untuk *cluster 1* sebanyak 74 desa, *cluster 2* beranggotakan 6 desa dan untuk *cluster 3* dan *cluster 4* masing-masing beranggotakan 2 desa (*cluster 3*) dan 4 desa (*cluster 4*). Dari keempat *cluster*

tersebut kemudian dilakukan *profiling cluster* yang didapatkan hasilnya sebagai berikut.

Tabel 5.2 Nilai Rata-rata Anggota *Average Linkage*

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Pertanian Tanaman padi & palawija	419	257	35	77
Hortikultura	30	5	1173	16
Perkebunan	7	4	3	88
Perikanan Tangkap	2	1	1	0
Perikanan Budidaya	3	8	3	1
Peternakan	61	59	52	384
Kehutanan Pertanian	3	5	21	13
Pertambangan/penggalian	20	9	56	153
Industri Pengolahan	257	339	221	57
Listrik dan gas	6	14	6	2
Bangunan/konstruksi	294	502	250	68
Perdagangan	279	495	206	84
Hotel dan Rumah Makan	70	162	40	27
Transportasi dan pergudangan	43	93	40	20
Informasi dan komunikasi	6	18	4	1
Keuangan dan asuransi	8	14	9	2
Jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/ kemasyarakatan	288	577	187	94
Pemulung	6	23	3	1
Lainnya	49	91	37	103

dengan :

	= sangat tinggi		= sedang
	= tinggi		= rendah

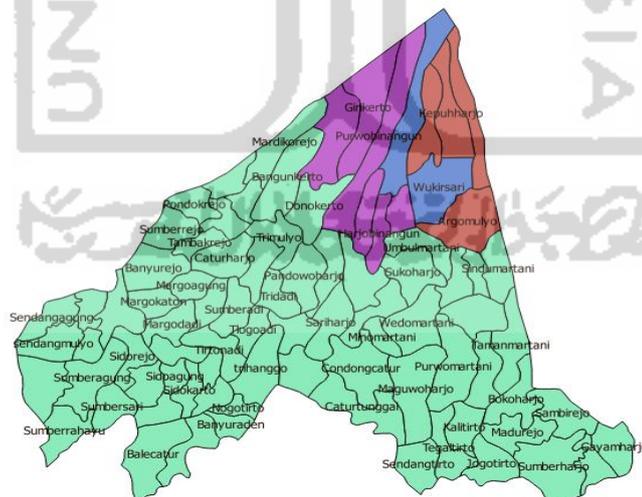
Dengan menggunakan nilai rata-rata variabel untuk setiap klaster, maka dapat diketahui karakteristik tiap klaster sebagai berikut :

1. Klaster 1 mempunyai ciri jenis pekerjaan Pertanian Tanaman Padi dan palawija “sangat tinggi”, kemudian untuk pekerjaan bangunan dan konstruksi berada di urutan kedua tertinggi pada klaster 1, lalu diurutkan

ketiga yakni pekerjaan jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/kemasyarakatan dan perikanan tangkap merupakan jenis pekerjaan yang paling rendah pada 3 klaster lainnya.

2. Klaster 2 mempunyai ciri bahwa jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/kemasyarakatan sangat tinggi dan untuk jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi “tinggi” dibandingkan klaster 1 dan 3 dan untuk pekerjaan dengan tingkat “sedang” yakni perdagangan.
3. Klaster 3 mempunyai ciri tingkat pekerjaan hortikultura “sangat tinggi” dan pekerjaan bangunan konstruksi dengan tingkat “tinggi” kemudian perdagangan dengan tingkat “sedang”.
4. Klaster 4 mempunyai ciri tingkat jenis pekerjaan peternakan yang “sangat tinggi” dan tingkat jenis pekerjaan pertambangan yang “sedang”.

Hasil pengelompokan menggunakan metode *average linkage* dapat divisualisasikan ke dalam bentuk pemetaan (gambar 5.2). Kemudian dapat dilihat bahwa pada *cluster* 1 pertanian tanaman padi dan palawija merupakan jenis pekerjaan individu yang paling tinggi



Gambar 5.2 Hasil Pemetaan metode *cluster average linkage*

Pada gambar 5.2 merupakan hasil pemetaan dari *cluster average linkage* yang pada peta diatas terlihat keempat *cluster* mempunyai kesamaan karakter atau saling

berdekatan diantara kelompoknya. Kemudian hal ini ilustrasi masing-masing *cluster* yakni dengan warna hijau muda (*cluster* 1), warna ungu (*cluster* 2), warna biru (*cluster* 3) dan warna coklat (*cluster* 4).

5.4.2 Metode *Complete Linkage*

Pengelompokkan dengan menggunakan metode *complete linkage* merupakan proses penggabungan dua objek atau lebih yang mempunyai jarak terjauh.

a) Langkah 1 : Menentukan ukuran kemiripan atau ketidakmiripan antara dua objek pada metode *complete linkage*

Dalam melakukan langkah 1 ini, terlebih dahulu lakukan standarisasi data apabila data pada masing-masing variabel memiliki satuan yang berbeda. Kemudian pada penelitian ini, tidak dilakukan standarisasi data karena satuan pada masing-masing variabel adalah sama. Dalam menghitung kemiripan tiap objek (desa) dihitung dengan menggunakan perhitungan jarak *Euclidean* dengan persamaan (3.2)

Berikut adalah contoh perhitungan menggunakan rumus jarak *Euclidean* tersebut dengan menggunakan data pada lampiran 1. Misalkan dihitung kemiripan antara desa Sumber Rahayu dengan Sumber Sari (objek 1 dan objek 2).

$$\begin{aligned}
 d_{(x,y)} &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2} \\
 &= \sqrt{(438 - 503)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (6 - 3)^2 + (30 - 33)^2 +} \\
 &\quad \sqrt{(0 - 0)^2 + (41 - 1)^2 + (474 - 325)^2 + (0 - 4)^2 + (153 - 275)^2} \\
 &\quad \sqrt{(179 - 288)^2 + (28 - 75)^2 + (43 - 47)^2 + (3 - 4)^2 + (7 - 8)^2 + (250 - 261)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{4,407} \\
 &= 66,39
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk perhitungan kemiripan antara desa Sumber Rahayu dan Sumber Agung (objek 1 dan 3) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 d_{(x,y)} &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2} \\
 &= \sqrt{(438 - 643)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 7)^2 + (30 - 37)^2 +} \\
 &\quad \sqrt{(0 - 1)^2 + (41 - 6)^2 + (474 - 581)^2 + (0 - 1)^2 + (153 - 237)^2 +} \\
 &\quad \sqrt{(179 - 345)^2 + (28 - 77)^2 + (43 - 69)^2 + (3 - 6)^2 + (7 - 13)^2 + (250 - 331)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 15)^2}
 \end{aligned}$$

$$=\sqrt{7,904} = 88,91$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak antara objek 1 dengan objek 2 dan objek 1 dengan objek 3, yang memiliki jarak paling dekat adalah objek 1 dengan objek 2 yakni desa Sumber Rahayu dengan Sumber Sari dengan nilai jarak 66,39 sedangkan jarak *Euclidean* antara desa Sumber Rahayu dengan Sumber Agung 88,91. Hal ini menandakan bahwa Sumber Rahayu memiliki karakteristik yang lebih mirip dengan desa Sumber Sari daripada desa Sumber Rahayu dengan desa Sumber Agung.

Demikian pula untuk penafsiran objek yang lainnya, semakin kecil jarak antara kedua objek maka akan semakin mirip karakteristik dari kedua objek tersebut. Untuk hasil keseluruhan dapat dilihat dalam *proximity matrix* pada lampiran 2.

b) Langkah 2 : Proses Analisis *Cluster Complete Linkage*

Analisis *cluster* dengan metode *complete linkage* merupakan proses penggabungan dua objek atau lebih yang mempunyai jarak maksimum atau 28 tetangga terjauh. Pada metode ini, jarak antara satu *cluster* dan *cluster* lain diukur berdasarkan jarak terjauh anggota-anggota mereka (Simamora,2005:217). Kemudian akan dilakukan proses penggabungan dengan melihat pada *Agglomeration Schdule* pada lampiran 4. Berikut adalah setiap tahapannya.

- i. Setelah didapatkan *output Proximity Matrix* sebagai hasil nilai jarak *Squared Euclidean*, selanjutnya dapat dilakukan proses analisis cluster dengan metode *complete linkage* yang diawali dengan menentukan jarak minimum dalam $D=\{d_{xy}\}$ dengan melihat hasil *output proximity matrix* pada lampiran 5. Sehingga didapatkan $\min\{d_{xy}\}=d_{1;4}=60.465$ maka objek 1 dan 4 digabungkan menjadi satu *cluster*
- ii. Menghitung jarak antara objek 1 dan 4 yang telah bergabung menjadi satu *cluster* dengan objek lainnya menggunakan persamaan (3.5).
- iii. Pengelompokkan berikutnya adalah objek 1 dan 15. Hal ini dilihat pada kolom *next stage* yang merupakan kolom yang menunjukkan tahapan dimana objek lainnya digabungkan dengan *cluster* yang baru saja dibentuk. Jarak terdekat antara objek 15 dengan kedua objek *cluster* sebelumnya (objek 1 dan 4) adalah 118.343. berdasarkan pengelompokkan tersebut,

maka *cluster* baru yang dibentuk adalah (1, 4 dan 15) yakni desa Sumber Rahayu, desa Sumber Arum dan desa Sidorejo.

- iv. Kemudian dapat dilihat kembali pada kolom *next stage* yang sejajar dengan *stage* yang membentuk *cluster* sebelumnya menunjukkan angka 68, yang berarti bahwa *cluster* baru yang akan terbentuk adalah 1 dan 53 dengan nilai jarak 473.231 yang menunjukkan besar jarak terdekat antara objek 53 dengan ketiga objek *cluster* sebelumnya (objek 1, 4 dan 15). Kemudian pada kolom *next* menunjukkan angka 73. Hal ini berarti langkah selanjutnya dilakukan adalah melihat kolom *stage* 73, yang menunjukkan bahwa *cluster* baru yang akan terbentuk adalah objek 1 dan 8 dengan nilai jarak adalah 547.556 yang menunjukkan besar jarak terdekat antara objek 8 dengan keempat objek *cluster* sebelumnya (1,4,15 dan 53). Demikian seterusnya sampai ke *stage* terakhir.

- c) Langkah 3 : Melakukan Perbaikan Matriks Jarak Menggunakan Metode *Complete Linkage*

Perbaikan matriks jarak menggunakan metode *complete linkage* dengan persamaan 3.5. Jarak yang melibatkan *cluster* baru mengalami perubahan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_{(1,4)1} &= \max \{d_{(1,1)}, d_{(4,1)}\} \\ &= \max \{0.000, 60.465\} \\ &= 60.465 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{(1,4)2} &= \max \{d_{(1,2)}, d_{(4,2)}\} \\ &= \max \{239.144, 253.372\} \\ &= 253.472 \end{aligned}$$

Seterusnya perhitungan dilakukan sampai perhitungan perbaikan matriks jarak hingga semua objek yang telah digabungkan pada proses *Agglomeration Schedule* telah dilakukan perbaikan. Untuk hasil keseluruhan perbaikan matriks jarak dapat dilihat pada lampiran 4.

- d) Langkah 3 : Menentukan jumlah anggota *cluster* dan anggotanya pada metode *complete linkage*

Pada Penelitian ini, peneliti memilih untuk mengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman dalam 4 *cluster*. Hal ini dapat dilihat pada *output cluster membership* yang merupakan tabel uraian anggota masing-masing *cluster* (lampiran 7)

Berdasarkan hasil *output cluster membership* pada lampiran 7, anggota *cluster* akan disajikan pada tabel 5.3 berikut :



Tabel 5.3 Anggota masing-masing *cluster* metode *complete linkage*

Cluster	Anggota Cluster		
CLUSTER 1	1. Sumber Rahayu 2. Sumber Sari 3. Sumber Arum 4. Sendang Arum 5. Sendangsari 6. Margodadi 7. Margo katon 8. Sidorejo 9. Sidoluhur 10. Sidomulyo 11. Sidoagung 12. Sidokarto 13. Sidomoyo 14. Banyuraden 15. Tirtodadi	16. Tlogoadi 17. Sendangadi 18. Condong Catur 19. Tegal Tirto 20. Kalitirto 21. Wukir Harjo 22. Gayam Harjo 23. Boko Harjo 24. Tirto Martani 25. Umbul Martani 26. Widodo Martani 27. Bimo Martani 28. Sindumartani 29. Sari Harjo 30. Sinduharjo 31. Minomartani 32. Sardonoharjo 33. Tridadi	34. Sumber Rejo 35. Pondok Rejo 36. Moro Rejo 37. Margo Rejo 38. Lumbung Rejo 39. Dono Kerto 40. Purwobinangun 41. Candi Binangun 42. Harjo Binangun 43. Pakem Binangun 44. Hargo Binangun 45. Argo Mulyo 46. Glagah Harjo 47. Kepuh Harjo 48. Umbul Harjo
CLUSTER 2	1. Sumber Agung 2. Sendang Mulyo 3. Sendang Rejo 4. Sendang Agung 5. Margoluwih 6. Margo Mulyo 7. Margo Agung 8. Bale Catur 9. Sumberadi 10. Sendang Tirto 11. Jogo Tirto 12. Sumber Harjo 13. Sambu Rejo	14. Madu Rejo 15. Purwomartani 16. Taman Martani 17. Selo Martani 18. Wedo Martani 19. Suko Harjo 20. Dono Harjo 21. Catur Harjo 22. Triharjo 23. Pandowo Harjo 24. Tri Mulyo 25. Banyu Rejo 26. Tambak Rejo 27. Wukir Sari	
CLUSTER 3	1. Sido Arum 2. Ambarketawang 3. Nogotirto 4. Trihanggo 5. Sinduadi 6. Caturtunggal 7. Maguwoharjo		
CLUSTER 4	1. Merdiko Rejo 2. Bangun Kerto 3. Giri Kerto 4. Wono Kerto		

e) Langkah 3 : Interpretasi *cluster* pada metode *complete linkage*

Setelah didapatkan anggota masing-masing *cluster*, selanjutnya memberi karakteristik untuk masing-masing *cluster* berdasarkan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman. Berdasarkan tabel rata-rata untuk masing-masing variabel pada tiap *cluster* metode *complete linkage* pada lampiran 7. Dan dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

- 1) *Cluster 1* : pada *cluster 1* terdapat 48 desa yang dapat dilihat pada Tabel 5.3. Pada *cluster 1* diatas merupakan kelompok dengan jenis pekerjaan individu di bidang pertanian padi dan palawija sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang pertanian padi dan palawija. Kemudian untuk jenis pekerjaan di urutan kedua pada *cluster 1* yakni jenis pekerjaan di bidang Jasa Kesehatan, Pendidikan, Kemasyarakatan dan Pemerintahan. Dan pada *cluster 1* ini jenis pekerjaan yang paling rendah yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap.
- 2) *Cluster 2* : pada *cluster 2* terdapat 26 desa yang dapat dilihat pada Tabel 5.2. Pada *cluster 2* diatas jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni Jenis Pekerjaan Pertanian tanaman padi dan palawija. Kemudian untuk pekerjaan individu paling tinggi di urutan kedua yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi. Dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *cluster 2* yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap.
- 3) *Cluster 3* : pada *cluster 3* terdapat 7 desa yakni dengan jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Jasa pendidikan, kesehatan dan pemerintahan. Kemudian untuk jenis pekerjaan di urutan kedua pada *cluster 3* yakni jenis pekerjaan perdagangan dan jenis pekerjaan yang paling rendah yakni pada jenis pekerjaan Holtikultura.
- 4) *Cluster 4* : pada *cluster 4* terdapat 4 desa dengan jenis pekerjaan individu paling tinggi yakni pada jenis pekerjaan Holtikultura. Kemudian jenis pekerjaan individu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan industri pengolahan, dan jenis pekerjaan paling rendah pada *cluster 4* yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap. Dari keempat *cluster* tersebut kemudian dilakukan *profiling cluster* yang didapatkan hasilnya sebagai berikut.

Pada Tabel 5.4 diatas dapat dilihat bahwa pengelompokkan dengan menggunakan metode *K-means* untuk pengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman berdasarkan jenis pekerjaan individu yang terdiri dari 19 jenis pekerjaan yang telah di eksekusi sebanyak 20 kali dengan menggunakan *software* statistik. Terdapat 4 *cluster* yang masing-masing beranggotakan untuk *cluster* 1 sebanyak 30 desa, *cluster* 2 beranggotakan 27 desa dan untuk *cluster* 3 dan *cluster* 4 masing-masing beranggotakan 4 desa (*cluster* 3) dan 26 desa (*cluster* 4). Dari keempat *cluster* tersebut kemudian dilakukan *profiling cluster* yang didapatkan hasilnya sebagai berikut.

Tabel 5.4 Nilai Rata-rata Anggota *Cluster K-Means*

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Pertanian Tanaman padi & palawija	320	653	142	63
Hortikultura	16	15	1	875
Perkebunan	13	8	4	14
Perikanan Tangkap	1	3	3	1
Perikanan Budidaya	3	5	4	2
Peternakan	77	97	22	41
Kehutanan Pertanian	4	4	2	12
Pertambangan/penggalian	30	22	6	53
Industri Pengolahan	210	396	152	241
Listrik dan gas	5	8	9	4
Bangunan/konstruksi	224	427	428	199
Perdagangan	230	367	516	207
Hotel dan Rumah Makan	61	80	170	38
Transportasi dan pergudangan	38	44	104	42
Informasi dan komunikasi	5	8	13	3
Keuangan dan asuransi	7	9	9	7
Jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/ masyarakatan	238	327	645	185
Pemulung	6	7	19	5
Lainnya	45	46	128	59

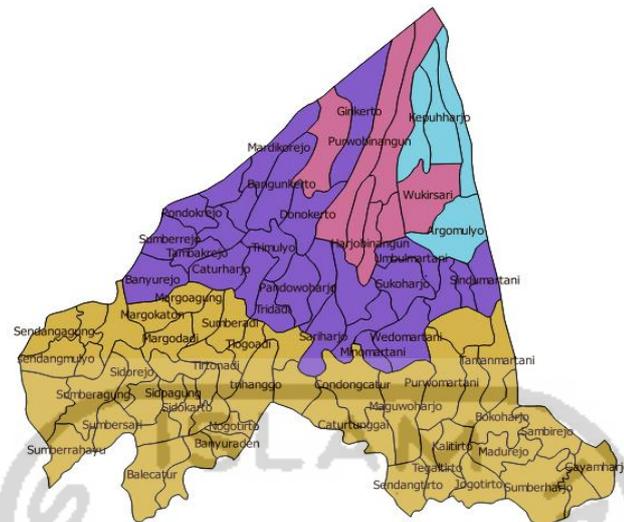
dengan :

	= sangat tinggi		= sedang
	= tinggi		= rendah

Dengan menggunakan nilai rata-rata variabel untuk setiap klaster, maka dapat diketahui karakteristik tiap klaster sebagai berikut :

1. Klaster 1 mempunyai ciri jenis pekerjaan Pertanian Tanaman Padi dan palawija “sangat tinggi”, kemudian untuk pekerjaan jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/kemasyarakatan berada di urutan kedua tertinggi pada klaster 1, lalu di urutan ketiga yakni pekerjaan bangunan dan konstruksi kemudian perikanan tangkap merupakan jenis pekerjaan yang paling rendah pada 3 klaster lainnya.
2. Klaster 2 mempunyai ciri bahwa Pertanian Tanaman Padi dan palawija “sangat tinggi” dan untuk jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi “tinggi” lalu tingkat jenis pekerjaan industry pengolahan pada klaster 3 yakni “sedang”.
3. Klaster 3 mempunyai ciri tingkat pekerjaan jasa pendidikan /kesehatan/pemerintahan/kemasyarakatan “sangat tinggi” dan pekerjaan perdagangan dengan tingkat “tinggi” kemudian bangunan konstruksi dengan tingkat “sedang”.
4. Klaster 4 mempunyai ciri tingkat jenis pekerjaan hortikultura yang “sangat tinggi” dan tingkat jenis pekerjaan industry pengolahan “tinggi” dan tingkat jenis pekerjaan industry pengolahan “sedang”.

Hasil pengelompokkan menggunakan metode *complete linkage* dapat divisualisasikan ke dalam bentuk pemetaan (gambar 5.3).



Gambar 5.3 Hasil Pemetaan metode *cluster complete linkage*

Pada gambar 5.3 merupakan hasil pemetaan dari *cluster complete linkage* yang pada peta diatas terlihat keempat *cluster* mempunyai kesamaan karakter atau saling berdekatan diantara kelompoknya. Kemudian hal ini ilustrasi masing-masing *cluster* yakni dengan warna coklat (*cluster 1*), warna ungu (*cluster 2*), warna merah muda (*cluster 3*) dan biru muda (*cluster 4*).

5.5 Analisis Cluster K-Means

Metode *K-means* memproses semua objek secara bersamaan dimana k merupakan banyaknya kelompok. Pada dua metode sebelumnya dilakukan proses pengelompokkan dengan jumlah *cluster* yang terbentuk yaitu empat. Untuk menyamakan jumlah kelompok dengan metode sebelumnya, maka pada pengelompokkan dengan metode *K-Means* juga ditentukan banyaknya kelompok yang dibentuk adalah tiga.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Software R*, berikut adalah hasil pengelompokkan menggunakan algoritma *K-means* yang terbentuk dengan menggunakan jarak *Euclidean* beserta rata-rata untuk masing-masing kelompok.

Tabel 5.5 Anggota dan Rata –Rata Kelompok *K-Means*

<i>Cluster</i>	<i>Anggota Cluster</i>		
CLUSTER 1	1. Sumber Arum 2. Sumber Rahayu 3. Sendang Arum 4. Sendangsari 5. Sidorejo 6. Sidomulyo 7. Tegal Tirto 8. Wukir Harjo 9. Gayam Harjo 10. Umbul Martani 11. Widodo Martani 12. Bimomartani 13. Sindu Martani	14. Mino Martani 15. Sumber Rejo 16. Pondok Rejo 17. Moro Rejo 18. Margo Rejo 19. Lumbung Rejo 20. Donokerto 21. Purwo Binangun 22. Candi Binangun 23. Harjo Binangun	24. Pakem Binangun 25. Hargo Binangun 26. Argomulyo 27. Glagah Harjo 28. Kepuh Harjo 29. Umbul Harjo
CLUSTER 2	1. Sidoluhur 2. Margokaton 3. Sidoagung 4. Sidokarto 5. Sidoarum 6. Sidomoyo 7. Balecatur 8. Ambarketawang 9. Banyuraden 10. Nogotirto	11. Trihanggo 12. Tirtodadi 13. Tlogoadi 14. Sendangdadi 15. Sinduadi 16. Caturtunggal 17. Maguwoharjo 18. Condong Catur 19. Sendang Tirto 20. Kalitirto	21. Bokoharjo 22. Purwomartani 23. Wedomartani 24. Sari Harjo 25. Sinduharjo 26. Sardonoharjo 27. Tridadi
CLUSTER 3	1. Merdikorejo 2. Bangunkerto 3. Girkerto 4. Wonokerto		
CLUSTER 4	1. Sumber Sari 2. Sumber Agung 3. Sendang Mulyo 4. Sendang Rejo 5. Sendang Agung 6. Margoluwih 7. Margodadi 8. Margomulyo 9. Margoagung 10. Sumberadi 11. Jogotirto 12. Sumber Harjo	13. Sambu Rejo 14. Madu Rejo 15. Tirto Martani 16. Taman Martani 17. Selo Martani 18. Suko Harjo 19. Dono Harjo 20. Catur Harjo 21. Triharjo 22. Pandowoharjo	23. Trimulyo 24. Banyurejo 25. Tambak Rejo 26. Wukir Sari

Pada Tabel 5.4 diatas dapat dilihat bahwa pengelompokkan dengan menggunakan metode *K-means* untuk pengelompokkan desa-desa di Kabupaten Sleman berdasarkan jenis pekerjaan individu yang terdiri dari 19 jenis pekerjaan yang telah di eksekusi sebanyak 20 kali dengan menggunakan *software* statistik. Terdapat 4 *cluster* yang masing-masing beranggotakan untuk *cluster* 1 sebanyak 30 desa, *cluster* 2 beranggotakan 27 desa dan untuk *cluster* 3 dan *cluster* 4 masing-masing beranggotakan 4 desa (*cluster* 3) dan 26 desa (*cluster* 4). Dari keempat *cluster*

tersebut kemudian dilakukan *profiling cluster* yang didapatkan hasilnya sebagai berikut.

Tabel 5.6 Nilai Rata-rata Anggota *Cluster K-Means*

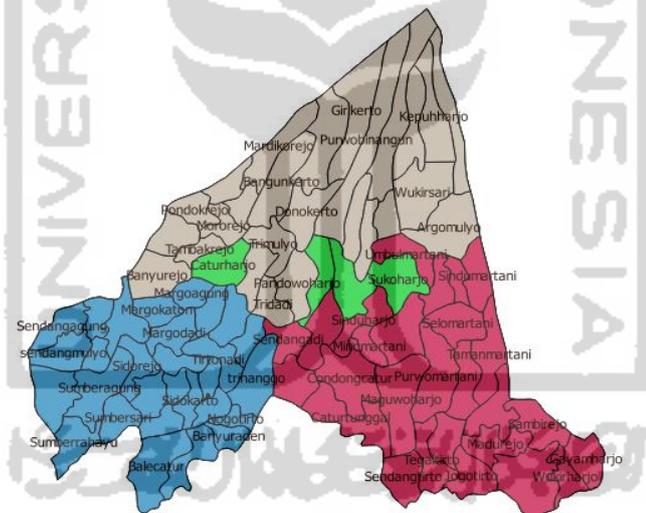
Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Pertanian Tanaman padi & palawija	349	233	63	656
Hortikultura	25	5	875	14
Perkebunan	20	3	14	8
Perikanan Tangkap	1	2	1	3
Perikanan Budidaya	3	4	2	5
Peternakan	107	36	41	90
Kehutanan Pertanian	5	3	12	3
Pertambangan/penggalian	46	6	53	22
Industri Pengolahan	170	215	241	383
Listrik dan gas	2	9	4	8
Bangunan/konstruksi	135	368	199	420
Perdagangan	145	391	207	351
Hotel dan Rumah Makan	36	121	38	72
Transportasi dan pergudangan	28	65	42	43
Informasi dan komunikasi	3	12	3	6
Keuangan dan asuransi	5	9	7	9
Jasa pendidikan/kesehatan/pemerintahan/kemasyarakatan	146	458	185	305
Pemulung	2	14	5	6
Lainnya	43	64	59	48

Dari Tabel 5.5 dapat dilihat rata-rata pada masing-masing *cluster*. Pada *cluster 1* dapat dilihat jenis pekerjaan yang paling tinggi pada jenis pekerjaan Pertanian Tanaman Padi dan Palawija, kemudian di urutan kedua yakni jenis pekerjaan Jasa Pendidikan/kesehatan/pemerintahan dan kemasyarakatan, berikutnya yakni jenis pekerjaan perdagangan. Pada *cluster 2* jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Jasa Pendidikan, kesehatan, pemerintahan dan kemasyarakatan, lalu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan perdagangan dan urutan ketiga yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi. Pada *cluster 3* jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan hortikultura. Kemudian di urutan kedua yakni jenis pekerjaan industri pengeolahan, berikutnya jenis pekerjaan perdagangan. Lalu pada

cluster 4 jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Pertanian tanaman padi dan palawija, lalu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi dan urutan ketiga yakni jenis pekerjaan industri pengolahan.

Adanya beberapa variabel yang tidak unggul bahkan jauh dibawah 3 jenis pekerjaan individu teratas disebabkan banyak faktor mulai dari kondisi lingkungan dan alam yang tidak cocok dalam melakukan salah satu jenis pekerjaan tersebut maupun kurangnya kemampuan masyarakat dalam suatu jenis pekerjaan tertentu. Untuk mengatasinya tentu dibutuhkan upaya yang juga tidak mudah mulai dari Pemerintah dan Dinas Terkait juga harus bersinergi mengatasinya agar terciptanya lapangan pekerjaan yang merata dan pekerja yang juga ahli.

Hasil pengelompokkan menggunakan metode *K-means* dapat divisualisasikan ke dalam bentuk pemetaan (gambar 5.4).



Gambar 5.4 Hasil Pemetaan metode *cluster K-means*

Pada gambar 5.4 merupakan hasil pemetaan dari *cluster K-means* yang pada peta diatas terlihat keempat *cluster* mempunyai kesamaan karakter atau saling berdekatan diantara kelompoknya. Kemudian hal ini ilustrasi masing-masing *cluster* yakni dengan warna biru (*cluster* 1), warna hijau (*cluster* 2), warna merah muda (*cluster* 3) dan abu-abu (*cluster* 4).

5.6 Pemilihan Metode Terbaik dengan Simpangan Baku

5.6.1 Perhitungan Simpangan Baku dengan Metode *Average Linkage*

Dari proses pengelompokan menggunakan metode *average linkage* yang telah dijelaskan sebelumnya telah diperoleh 4 *cluster*. Kemudian selanjutnya akan dihitung simpangan baku dalam kelompok dan simpangan antar kelompok pada metode *average linkage* sebagai berikut :

1) Simpangan baku dalam kelompok

Sebelum menghitung nilai simpangan baku dalam kelompok terlebih dahulu dilakukan perhitungan simpangan baku kelompok ke-k. Berikut adalah perhitungan simpangan baku kelompok ke-k :

$$\begin{aligned}
 S_{(1)} &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x}_1)^2 + (x_2 - \bar{x}_1)^2 + \dots + (x_{70} - \bar{x}_1)^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{(87-96)^2 + (97-96)^2 + (125-96)^2 + \dots + (78-96)^2}{74}} \\
 &= 31
 \end{aligned}$$

Untuk hasil keseluruhan nilai simpangan baku tiap kelompok *cluster* adalah sebagai berikut.

Tabel 5.7 Nilai Simpangan Baku Anggota *Cluster Average Linkage*

<i>Cluster</i>	Nilai Simpangan Baku
<i>Cluster 1</i>	31
<i>Cluster 2</i>	11
<i>Cluster 3</i>	29
<i>Cluster 4</i>	9

Jadi dapat dihitung nilai simpangan baku dalam kelompok sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_w &= \frac{1}{4} \sum_{k=1}^K S_k \\
 &= \frac{1}{4} (31+11+29+9)
 \end{aligned}$$

$$= 20$$

2) Simpangan baku antar kelompok (s_b)

Perhitungan simpangan baku antar kelompok dengan terlebih dahulu menghitung rata-rata keseluruhan kelompok (\bar{X}) sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{(96+151+123+63)}{4}$$

$$= 108,25$$

Dengan perhitungan nilai (s_b) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} s_b &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{(97-108,25)^2 + (151-108,25)^2 + (123-106)^2 + (63-106)^2}{4}} \\ &= 32,48 \end{aligned}$$

Selanjutnya dari nilai rasio minimum s_w terhadap s_b , dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum (Barakbah dan Arai.2007) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} s &= \frac{s_w}{s_b} \times 100 \% \\ &= \frac{20}{32,48} \times 100 \% = 0,61 \end{aligned}$$

5.6.2 Perhitungan Simpangan Baku dengan Metode *Complete Linkage*

Dari proses pengelompokan menggunakan metode *complete linkage* yang telah dijelaskan sebelumnya telah diperoleh 4 *cluster*. Kemudian selanjutnya akan dihitung simpangan baku dalam kelompok dan simpangan antar kelompok pada metode *complete linkage* sebagai berikut:

1) Simpangan baku dalam kelompok

Sebelum menghitung nilai simpangan baku dalam kelompok terlebih dahulu dilakukan perhitungan simpangan baku kelompok ke-k. Berikut adalah perhitungan simpangan baku kelompok ke-k :

$$\begin{aligned}
 S_{(1)} &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x}_1)^2 + (x_2 - \bar{x}_1)^2 + \dots + (x_{48} - \bar{x}_1)^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{(87-78)^2 + (97-78)^2 + (81-78)^2 + \dots + (47-78)^2}{48}} \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

Untuk hasil keseluruhan nilai simpangan baku tiap kelompok *cluster* adalah sebagai berikut.

Tabel 5.8 Nilai Simpangan Baku Anggota *Cluster Complete Linkage*

Cluster	Nilai Simpangan Baku
Cluster 1	19
Cluster 2	22
Cluster 3	19
Cluster 4	27

Jadi dapat dihitung nilai simpangan baku dalam kelompok sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_w &= \frac{1}{4} \sum_{k=1}^K S_k \\
 &= \frac{1}{4} (19 + 22 + 19 + 27) \\
 &= 21,75
 \end{aligned}$$

2) Simpangan baku antar kelompok (s_b)

Perhitungan simpangan baku antar kelompok dengan terlebih dahulu menghitung rata-rata keseluruhan kelompok (\bar{X}) sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{(78+133+125+108)}{4}$$

$$= 111$$

Dengan perhitungan nilai (s_b) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 s_b &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2}{4}} \\
 &= \sqrt{\frac{(78-111)^2 + (133-111)^2 + (125-111)^2 + (108-111)^2}{4}} \\
 &= 21,08
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dari nilai rasio minimum s_w terhadap s_b , dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum (Barakbah dan Arai.2007) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{s_w}{s_b} \times 100 \% \\
 &= \frac{21,5}{21,08} \times 100 \% = 1,03
 \end{aligned}$$

5.6.3 Perhitungan Simpangan Baku dengan Metode *K-means*

Dari proses pengelompokan menggunakan metode *K-means* yang telah dijelaskan sebelumnya telah diperoleh 4 *cluster*. Kemudian selanjutnya akan dihitung simpangan baku dalam kelompok dan simpangan antar kelompok pada metode *K-means* sebagai berikut:

1) Simpangan baku dalam kelompok

Sebelum menghitung nilai simpangan baku dalam kelompok terlebih dahulu dilakukan perhitungan simpangan baku kelompok ke-k. Berikut adalah perhitungan simpangan baku kelompok ke-k :

$$\begin{aligned}
 s_{(1)} &= \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x}_1)^2 + (x_2 - \bar{x}_1)^2 + \dots + (x_{29} - \bar{x}_1)^2}{N}} \\
 &= \sqrt{\frac{(87-67)^2 + (81-67)^2 + (33-67)^2 + \dots + (58-67)^2}{29}} \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

Untuk hasil keseluruhan nilai simpangan baku tiap kelompok *cluster* adalah sebagai berikut.

Tabel 5.9 Nilai Simpangan Baku Anggota *Cluster K-means*

Cluster	Nilai Simpangan Baku
Cluster 1	16
Cluster 2	25
Cluster 3	27
Cluster 4	22

Jadi dapat dihitung nilai simpangan baku dalam kelompok sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 s_w &= \frac{1}{4} \sum_{k=1}^K S_k \\
 &= \frac{1}{4} (16+25+27+22) \\
 &= 22,5
 \end{aligned}$$

2) Simpangan baku antar kelompok (s_b)

Perhitungan simpangan baku antar kelompok dengan terlebih dahulu menghitung rata-rata keseluruhan kelompok (\bar{X}) sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{(67+106+108+129)}{4}$$

$$= 102,5$$

Dengan perhitungan nilai (s_b) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 s_b &= \sqrt{\frac{(x_{1-} - \bar{x})^2 + (x_{2-} - \bar{x})^2 + (x_{3-} - \bar{x})^2 + (x_{4-} - \bar{x})^2}{4}} \\
 &= \sqrt{\frac{(67-102,5)^2 + (106-102,5)^2 + (108-102,5)^2 + (129-102,5)^2}{4}} \\
 &= 22.388
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dari nilai rasio minimum s_w terhadap s_b , dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum (Barakbah dan Arai.2007) sebagai berikut:

$$s = \frac{s_w}{s_b} \times 100 \%$$

$$= \frac{22,5}{22,388} \times 100 \% = 1$$

Tabel 5.10 Perbandingan Nilai Rasio Simpangan Baku dari Ketiga Metode

No	Metode	Nilai Simpangan Baku
1	<i>Average Linkage</i>	0,61
2	<i>Complete Linkage</i>	1,01
3	<i>K-means</i>	1,00

Berdasarkan tabel 5.8 diatas, didapatkan nilai rasio simpangan baku dari ketiga metode menunjukkan bahwa metode *Average Linkage* memiliki kinerja paling baik diantara kedua metode lain yakni metode *Complete Linkage* dan metode *K-means*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rasio s_w terhadap s_b pada metode *Average Linkage* paling kecil diantara dua metode lain.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari Analisis Deskriptif didapatkan bahwa jumlah pekerjaan individu yang tersebar di Kabupaten Sleman pada tahun 2015 yang tertinggi yakni pada jenis pekerjaan pertanian tanaman padi dan palawija sebesar 33.364 orang. Hal ini diduga karena Yogyakarta merupakan Provinsi yang mempunyai lahan pertanian yang cukup luas dalam peningkatan jenis pekerjaan peratanian dan palawija. Kemudian untuk urutan kedua dan ketiga jenis pekerjaan individu yakni konstruksi bangunan dan jasa pendidikan, kesehatan, kemasyarakatan sebanyak 25.532 untuk konstruksi bangunan dan 25.503 untuk jasa pendidikan, kesehatan dan kemasyarakatan. Hal ini dipengaruhi karena kabupaten Sleman merupakan salah satu kabupaten yang cukup besar dan sangat mempengaruhi perekonomian di Provinsi Yogyakarta.
2. Pengelompokan berdasarkan jenis pekerjaan individu di Kabupaten Sleman Provinsi DIY pada tahun 2015 dengan menggunakan metode *average linkage*, *complete linkage*, dan *k-means* dapat diuraikan sebagai berikut :
 - a. Hasil *Cluster* metode *average linkage* : Pada *Cluster* 1 diatas merupakan kelompok dengan jenis pekerjaan individu di bidang pertanian padi dan palawija sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang pertanian padi dan palawija dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *Cluster* 1 dengan 74 desa yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap. Pada *Cluster* 2 terdapat 6 desa yang merupakan kelompok dengan jenis pekerjaan individu di bidang bangunan dan konstruksi sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang bangunan dan konstruksi dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *Cluster* 2 yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap. pada *Cluster* 3 terdapat 2 desa yakni desa

Girikerto dan desa Wonokerto. Dalam *Cluster 3* ini tingkat jenis pekerjaan individu yang paling tinggi yakni pada bidang Holtikultura dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *Cluster 3* yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap. Pada *Cluster 4* terdapat 4 desa yakni desa Purwobinangun, desa Glagah Harjo, desa Kepuh Harjo dan desa Umbul Harjo. Dalam *Cluster 4* ini tingkat jenis pekerjaan individu yang paling tinggi yakni pada bidang Peternakan. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang peternakan. Kemudian, untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *Cluster 4* yakni jenis pekerjaan di bidang perikanan tangkap.

- b. Hasil *Cluster* metode *complete linkage*: Pada *Cluster 1* terdapat 48 desa dengan jenis pekerjaan individu di bidang pertanian padi dan palawija sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata jenis pekerjaan individu pada bidang pertanian padi dan palawija. Kemudian untuk jenis pekerjaan di urutan kedua pada *Cluster 1* yakni jenis pekerjaan di bidang Jasa Kesehatan, Pendidikan, Kemasyarakatan dan Pemerintahan. Dan pada *Cluster 1* ini jenis pekerjaan yang paling rendah yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap. Pada *Cluster 2* terdapat 26 desa yang dapat dilihat kemudian *Cluster 2* diatas jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni Jenis Pekerjaan Pertanian tanaman padi dan palawija. Kemudian untuk pekerjaan individu paling tinggi di urutan kedua yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi. Dan untuk jenis pekerjaan yang paling rendah pada *Cluster 2* yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap. Pada *Cluster 3* terdapat 7 desa yakni dengan jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Jasa pendidikan, kesehatan dan pemerintahan. Kemudian untuk jenis pekerjaan di urutan kedua pada *Cluster 3* yakni jenis pekerjaan perdagangan dan jenis pekerjaan yang paling rendah yakni pada jenis pekerjaan Holtikultura. Pada *Cluster 4* terdapat 4 desa dengan jenis pekerjaan individu paling tinggi yakni pada jenis pekerjaan Holtikultura. Kemudian jenis pekerjaan individu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan

industri pengolahan, dan jenis pekerjaan paling rendah pada *Cluster 4* yakni jenis pekerjaan perikanan tangkap.

- c. Hasil *Cluster* metode *k-means*: Pada *Cluster 1* dapat dilihat jenis pekerjaan yang paling tinggi pada jenis pekerjaan Pertanian Tanaman Padi dan Palawija, kemudian di urutan kedua yakni jenis pekerjaan Jasa Pendidikan/kesehatan/pemerintahan dan kemasyarakatan, berikutnya yakni jenis pekerjaan perdagangan. Pada *Cluster 2* jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Jasa Pendidikan, kesehatan, pemerintahan dan kemasyarakatan, lalu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan perdagangan dan urutan ketiga yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi. Pada *Cluster 3* jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan hortikultura. Kemudian di urutan kedua yakni jenis pekerjaan industri pengeolahan, berikutnya jenis pekerjaan perdagangan. Lalu pada *Cluster 4* jenis pekerjaan yang paling tinggi yakni jenis pekerjaan Pertanian tanaman padi dan palawija, lalu di urutan kedua yakni jenis pekerjaan bangunan dan konstruksi dan urutan ketiga yakni jenis pekerjaan industri pengolahan.
3. Berdasarkan hasil perbandingan nilai rasio simpangan baku dari metode metode *average linkage*, *complete linkage*, dan *k-means* menunjukkan bahwa metode *Average Linkage* memiliki kinerja paling baik diantara kedua metode lain yakni metode *Complete Linkage* dan metode *K-means*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rasio s_w terhadap s_b pada metode *Average Linkage* paling kecil diantara dua metode lain.
 4. Dari Hasil Pemetaan pada masing-masing metode *Cluster* dapat dilihat bahwa persebaran jenis pekerjaan individu sangat luas, namun beberapa wilayah masih di dominasi oleh jenis pekerjaan pertanian tanaman padi dan palawija ini dikarenakan pada data Badan Pusat Statistik Tahun 2015 Luas Lahan untuk pertanian di Kabupaten Sleman paling luas dibandingkan kabupaten lain.

6.2 Saran

- a. Berdasarkan hasil analisis *Cluster* yang telah diselesaikan oleh peneliti, disarankan kepada Pemerintah Kabupaten Sleman agar lebih memperhatikan desa-desa yang tertinggal dalam urusan ketenagakerjaan. Selain memberikan pelatihan kewirausahaan, pemerintah juga bisa menjadikan hasil *Cluster* sebagai pedoman untuk mengetahui desa-desa yang sebenarnya mampu mengembangkan jenis pekerjaan individu lain dengan memberikan pemerataan berupa fasilitas pendukung hingga pemeliharaan usaha agar tetap bertahan dalam waktu yang panjang.
- b. Metode yang digunakan pada penelitian ini hanya dua metode dari analisis *Cluster* metode hirarki dan satu metode nonhirarki, sehingga diharapkan bagi peneliti yang ingin melakukan perbandingan metode dalam analisis *Cluster* dapat melakukan penelitian dengan menggunakan analisis metode *Cluster* yang lain ataupun dapat menggabungkan dengan metode lain diluar metode *Cluster*. Kemudian penelitian juga dapat dilakukan untuk berbagai bidang lainnya diluar bidang ketenagakerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., dan Taufik E. S. 2015. *Statistika Tanpa Stres*. Jakarta. TransMedia Pustaka
- Alfina, Tahta dkk. 2012. *Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-means dan Perbandingan Keduanya dalam Cluster Data*. Jurusan Teknik Industri ITS. Surabaya
- Badan Pusat Statistik (BPS). *Jenis Pekerjaan Individu*. [ONLINE] <https://yogyakarta.bps.go.id/>. Diakses pada Tanggal 18 Maret 2017 pukul 21.30
- Danang Sunyoto. 2007. *Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat Ringkasan dan Kasus*. Yogyakarta: Amara Books.
- Dwi Retno Indriaty, 2010, *Analisis Pengaruh Tingkat Kualitas Pelayanan Jasa Puskesmas Terhadap Kepuasan Pasien* : Universitas Diponegoro, Semarang
- Davies., Beynon, Paul. 2004. *Database Systems Third Edition*. New York: Palgrave Macmillan.
- Firdausy. 2004. *Situasi Ketenagakerjaan dan Kebijakan Ekonomi Mengatasi Pengangguran, Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Vol.XII (2)*. P2E-LIPI. Jakarta.
- Forgy, E.W. 1965. *Cluster Analysis of Multivariate Data: Efficiency Versus Interpretability of Classifications, Biometrics, vol. 21, pp. 768–769, 1965*.
- Ganifandari, Padi dan Agus W, Dwiatmono. 2015. *Hierichal Clustering Via Minimax Linkage pada Pengelompokkan Kecamatan di Pulau Madura Berdasarkan Indikator Pemerataan Pendidikan. Jurnal Fakultas Mipa ITS: Surabaya*.
- Gorunescu, F. 2011. *Data Mining Concept Model and Techniques*. Berlin: Springer.

- Hasan, M Iqbal. 2002. Pokok-pokok Materi Statistika 1 (Statistik Deskriptif). Edisi Kedua. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Han, J., Kamber M. 2006. *Data Mining: Concept and Techniques, Second Edition*. Waltham: Morgan Kauffman Publisher.
- Hayami, Yujiro. 1988. "Asian Development: A View from the Paddy Fields", Asian Development Review.
- Hermansyah. 2005. *Hukum Perbankan Nasional Indonesia*. Jakarta: Prenada Mulia.
- Hidayati, S. 2010. Perbandingan Analisis *Cluster* dengan Metode Pautan Tunggal (*Single Linkage*) dan Metode *K-Means* (studi kasus : Analisis *Cluster* Perusahaan *Finance Bank* yang Tergabung di Bursa Efek Indonesia Berdasarkan Rasio Profitabilitas). Skripsi Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga : Yogyakarta
- Hosseini, Seyed Mohammad., Maleki, Anahita., Gholamian, Mohammad Reza. 2010. *Cluster Analysis Using Data Mining Approach to Develop CRM Methodology to Assess the Customer Loyalty. An International Journal Volume 37 Issue 7, July, 2010 Pages 5259-5264*. Pergamon Press, Inc. Tarrytown, NY, USA
- J, Prayudho. 2008. *Analisis Cluster dan definisi*. [Online] <https://prayudho.wordpress.com/2008/12/30/analisis-cluster/>. Diakses pada tanggal 29 Februari 2017, pukul 21:10 WIB.
- Jang, J.S., Sun. CT., Mizutani, Eiji. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Kementerian Perindustrian (Kemenperin). *Tentang Ketenagakerjaan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003*. [ONLINE] http://www.kemenperin.go.id/kompetensi/UU_13_2003.pdf. Diakses Tanggal 14 Maret 2017 pukul 23.15 WIB

- Kuncoro, Mudrajad. 2003. *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Laeli, S. 2014. *Analisis Cluster dengan Average Linkage Method dan Ward's Method untuk Data Responden Nasabah Asuransi Jiwa Unit Link*. Skripsi Program Studi Matematika Universitas Negeri Yogyakarta
- Laraswati, T. F.. 2014. *Perbandingan Kinerja Metode Complete Linkage, Metode Average Linkage, dan Metode K-Means dalam Menentukan Hasil Analisis Cluster*. Skripsi Program Studi Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Maghfirah, Nora. 2015. *Analisis Ketenagakerjaan Indonesia*. <http://noramaghfirah.blogspot.co.id/2015/11/analisis-ketenagakerjaan-di-indonesia.html>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2017 pukul 15.30 WIB
- Manning, Chris. 1987. "Penyerapan Tenaga Kerja di Pedesaan Jawa: Pelajaran Revolusi Hijau dan Bonanza Minyak, dan Prospeknya di Masa Depan". Seminar Strategi Pembangunan Pedesaan. Yogyakarta.
- Ningsih, S., Sri W., dan Yuki N. N. 2016. *Perbandingan Kinerja Metode Complete Linkage dan Average Linkage dalam Menentukan Hasil Analisis Cluster (Studi kasus : Produksi Palawija Provinsi Kalimantan Timur 2014/2015)*. Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul. Vol. 1 No. 1 Juli 2016
- Nugraha, Setiawan, 2006. *Struktur Ketenagakerjaan dan Partisipasi Angkatan Kerja di Pedesaan Indonesia*. Bandung: Fakultas Peternakan UNPAD.
- Nugraha, Joana. 2014. *Data Mining dengan Metode Clustering untuk Pengolahan Informasi Persediaan Obat pada Puskesmas Pandanaran Semarang*. Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Dian Nuswantoro: Semarang.
- Nugroho, Ahmadi . 2012. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Intellectual capital Disclosure*. *Accounting Analysis journal*.

- Nurullina, R. 2012. *Pengelompokkan Kecamatan Berdasarkan Kebutuhan dan Ketersediaan Daging Spi di Kabupaten Klaten Tahun 2010*. Skripsi Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia
- Panti, Ramdhias. 2012. *Analisis Ketenagakerjaan di Sulawesi Tenggara dengan menggunakan metode analisis deskriptif*. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*. Sulawesi Tenggara.
- Payaman J. Simanjuntak 1985. *Pengantar Ekonomi Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI
- Poerwanto, B dan Fa'rifah, R.Y. 2010. *Analisis Cluster K-means Dalam Pengelompokkan Mahasiswa*. Fakultas Teknik Universitas Cokrominoto Palopo: Sulawesi Selatan.
- Pramudiono, I. (2007). *Pengantar Data Mining: Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data*. <http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2009/08/i-kodatamining.zip>. Diakses pada tanggal 15 Mei 2017
- Prahasta, Eddy (2007). *Tutorial Arcview Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika
- Purwoto, A. 2007. *Panduan Laboratorium Statistik Inferensial*. Jakarta. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Santoso, Singgih. 2007. *Statistik Deskriptif: Konsep dan Aplikasi dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Yogyakarta: ANDI.
- Santoso, Singgih. 2007. *Menguasai Statistik di Era Informasi Dengan SPSS 15*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Gramedia.

- Sastrohadiwiryo, B.S. 2005. *Manajemen Tenaga Kerja Indonesia Pendekatan Administratif dan Operasional*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Subyantoro, Arif. 2009. *Karakteristik Individu, Karakteristik Pekerjaan, Karakteristik Organisasi dan Kepuasan Kerja Pengurus yang Dimediasi oleh Motivasi Kerja*. *Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta*.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Simamora, Bilson. 2005. *Analysis Multivariat Pemasaran*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpendensi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Usman, Hardius dan Nurdin Sobari, 2013. *Aplikasi Teknik Multivariate untuk Riset Pemasaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Walpole, R. E. dan Raymond H. M. 1995. *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung : ITB. Widyatmanti, W., dan Dini N. 2008. *Geografi untuk SMP dan MTS untuk kelas VIII*. Jakarta. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Widarjono, A. 2010. *Analisis Statistika Terapan*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan STIM YKPN
- Widyatmanti, W., dan Dini N. 2008. *Geografi untuk SMP dan MTS untuk kelas VIII*. Jakarta. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Witten, Ian H., Frank, Eibe. 2005. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Second Edition (Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*. San Fransisco: Morgan Kaufmann Publisher.
- Yusmita, Nadhiroh. 2011. *Pemetaan Perubahan Komposisi Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian Tahun 2000, 2005 dan 2010 Kecamatan Gembong Kabupaten Pati Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Thesis Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang.

LAMPIRAN



Lampiran 1 : Data Jenis Pekerjaan Individu Berdasarkan Desa di Kabupaten Sleman Tahun 2015

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SUMBERRAHAYU	438	1	0	2	6	30	0	41	474	0	153	179	28	43	3	7	250	3	2
2	SUMBERSARI	503	4	2	2	3	33	0	1	325	4	275	288	75	47	4	8	261	1	5
3	SUMBER AGUNG	643	2	1	1	7	37	1	6	581	1	237	345	77	69	6	13	331	1	15
4	SUMBERARUM	407	1	6	2	0	44	1	19	458	2	149	158	31	38	2	2	216	0	8
5	SENDANG MULYO	492	2	3	5	7	62	5	21	975	3	158	229	45	43	6	10	215	2	16
6	SENDANGARUM	188	1	1	0	1	16	0	2	137	1	62	71	14	9	3	11	91	3	15
7	SENDANGREJO	769	5	11	9	17	70	2	14	321	2	397	348	36	54	5	9	348	2	106
8	SENDANGSARI	631	2	13	0	1	17	6	10	192	1	109	157	16	32	3	6	138	0	30
9	SENDANGAGUNG	795	11	8	4	9	23	2	6	688	3	354	345	45	40	10	12	253	4	13
10	MARGOLUWIH	431	11	16	2	10	47	1	8	582	3	466	596	80	61	8	16	363	4	115
11	MARGODADI	503	8	4	4	3	36	3	8	294	9	366	374	62	46	17	12	339	1	34
12	MARGOMULYO	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
13	MARGOAGUNG	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
14	MARGOKATON	375	0	3	3	1	23	0	3	141	9	279	407	33	25	5	12	275	3	16
15	SIDOREJO	466	4	5	4	2	19	3	31	458	0	112	245	36	47	4	1	190	2	15
16	SIDOLUHUR	242	1	4	1	6	13	1	4	447	7	156	321	79	34	14	9	336	9	6
17	SIDOMULYO	136	1	1	0	9	41	2	2	192	9	170	245	48	28	3	8	136	10	33
18	SIDOAGUNG	131	2	1	1	6	23	3	1	391	7	202	368	98	52	14	11	289	4	39
19	SIDOKARTO	106	3	3	3	9	18	3	4	278	20	403	404	99	71	10	10	329	11	9
20	SIDOARUM	162	1	1	2	0	14	2	3	124	7	425	380	130	53	5	3	513	10	44
21	SIDOMOYO	213	0	1	0	1	22	2	4	187	9	413	382	93	46	9	5	244	10	7
22	BALECATUR	411	24	2	1	3	111	4	3	344	13	493	586	101	60	15	10	386	17	71
23	AMBARKETAWANG	247	4	12	6	2	42	0	4	228	12	538	532	115	134	4	7	816	19	87
24	BANYURADEN	94	3	2	1	4	26	7	3	220	15	310	362	50	77	10	7	399	23	54
25	NOGOTIRTO	102	0	3	4	4	6	1	0	90	5	409	622	52	70	6	0	659	7	47
26	TRIHANGGO	184	1	4	2	0	22	2	18	131	11	440	514	88	64	15	15	405	23	313
27	TIRTODADI	330	2	2	2	2	18	1	3	232	5	439	280	84	47	6	9	449	5	127

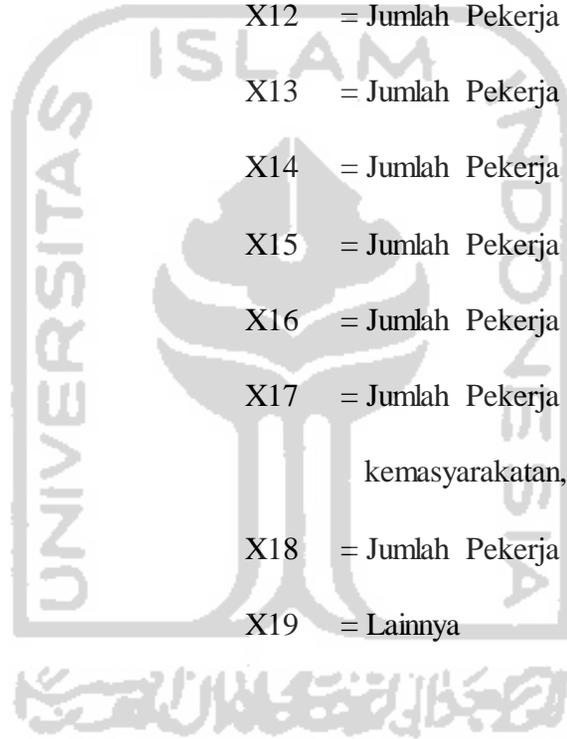
28	SUMBERADI	521	2	7	2	8	18	3	3	250	13	681	435	62	61	4	6	477	21	57
29	TLOGOADI	257	3	0	2	2	47	2	2	257	7	419	356	94	39	7	6	426	10	84
30	SENDANGDADI	107	0	2	1	1	15	4	5	73	4	330	306	62	40	5	11	326	10	142
31	SINDUADI	68	2	1	2	4	18	0	6	197	12	465	702	288	147	29	10	839	40	64
32	CATUR TUNGGAL	45	0	2	4	0	4	3	0	71	3	249	365	319	122	12	8	694	11	213
33	MAGUWO HARJO	184	1	2	2	16	47	3	9	224	12	469	499	200	137	17	20	588	23	125
34	CONDONG CATUR	68	1	1	0	1	6	1	2	53	4	216	206	153	39	8	7	404	24	20
35	SENDANG TIRTO	383	2	4	4	11	73	2	9	451	11	512	507	83	62	27	10	496	13	1
36	TEGAL TIRTO	307	4	11	4	5	55	2	12	233	4	273	162	83	44	3	8	298	12	1
37	JOGO TIRTO	547	2	2	1	1	32	1	9	272	4	446	247	35	32	5	4	468	6	68
38	KALI TIRTO	326	2	1	1	6	61	7	14	254	5	277	293	53	44	6	8	337	11	11
39	SUMBER HARJO	899	4	27	1	2	323	12	5	305	4	924	298	55	40	5	8	229	7	53
40	WUKIR HARJO	488	0	49	0	0	237	3	15	129	2	234	52	5	5	0	2	21	2	5
41	GAYAM HARJO	548	0	7	3	0	278	15	7	110	0	347	35	6	17	1	0	135	0	4
42	SAMBI REJO	549	1	1	2	0	539	4	69	358	2	682	129	63	35	4	4	148	2	17
43	MADU REJO	673	1	4	1	3	57	2	6	431	14	623	299	53	42	10	11	258	3	21
44	BOKO HARJO	305	0	0	0	1	22	4	11	205	6	266	246	123	80	0	11	418	13	13
45	PURWO MARTANI	414	9	9	2	16	141	11	20	364	2	553	425	218	83	29	10	597	34	45
46	TIRTO MARTANI	388	4	3	5	6	61	1	9	366	13	404	263	93	71	3	10	279	6	91
47	TAMAN MARTANI	578	5	8	6	3	54	2	35	256	9	490	343	219	57	7	10	426	4	32
48	SELO MARTANI	809	22	12	3	12	174	7	8	282	13	242	362	58	32	9	7	244	6	18
49	WEDOMARTANI	482	18	1	2	2	75	1	9	139	9	434	277	139	43	4	8	541	6	37
50	UMBULMARTANI	396	23	4	0	0	84	1	18	93	3	153	123	46	34	8	5	202	2	25
51	WIDODO MARTANI	515	13	0	0	18	36	0	11	66	3	65	161	36	20	2	2	185	0	6
52	BIMO MARTANI	450	5	42	3	3	90	2	13	122	1	131	146	30	18	2	5	158	2	2
53	SINDU MARTANI	317	1	0	0	11	52	0	79	180	0	100	126	27	60	2	3	67	1	215
54	SARI HARJO	170	1	2	2	0	16	2	6	144	4	284	276	155	45	12	4	318	18	36
55	SINDUHARJO	311	14	0	2	4	12	0	3	127	8	252	238	132	39	22	9	407	6	51
56	MINOMARTANI	64	0	0	1	0	2	0	5	80	1	92	99	34	6	7	1	137	1	1
57	SUKO HARJO	702	57	2	4	2	133	1	12	213	1	364	389	99	29	5	9	491	5	10

58	SARDONOHARJO	326	14	2	2	3	76	2	13	213	4	346	311	105	66	13	10	534	5	26
59	DONOHARJO	711	5	0	2	0	34	1	3	237	1	259	190	42	23	3	3	138	2	13
60	CATUR HARJO	785	9	3	2	1	14	0	7	655	24	546	457	80	48	0	12	451	15	34
61	TRIHARJO	459	14	6	0	7	71	7	11	448	34	565	482	114	66	8	18	534	20	59
62	TRIDADI	232	11	3	1	1	22	0	1	219	20	356	376	123	34	9	12	334	21	45
63	PANDOWO HARJO	684	13	2	3	2	84	2	2	219	5	341	366	73	65	6	9	237	12	74
64	TRI MULYO	696	105	4	2	1	63	0	9	344	8	235	249	59	13	6	10	258	3	34
65	BANYU REJO	735	5	4	10	2	55	4	42	275	4	217	302	35	32	6	6	143	3	12
66	TAMBAK REJO	790	21	17	5	0	34	1	7	260	3	152	201	29	16	2	3	149	2	19
67	SUMBER REJO	477	1	0	2	1	72	1	35	196	7	115	208	26	21	1	8	132	2	2
68	PONDOK REJO	441	25	13	2	4	56	1	93	190	1	150	232	22	68	5	10	267	2	204
69	MORO REJO	452	22	6	0	1	34	3	6	211	0	151	204	15	21	3	3	108	3	16
70	MARGO REJO	297	169	11	0	3	38	10	18	281	4	216	231	20	18	4	11	153	3	119
71	LUMBUNG REJO	220	48	2	1	0	6	0	168	125	1	142	154	29	48	4	7	121	2	29
72	MERDIKO REJO	112	597	13	2	2	38	2	88	192	3	102	177	36	35	1	5	103	2	10
73	BANGUN KERTO	71	559	38	1	1	23	5	13	328	2	192	241	34	51	3	6	262	10	150
74	DONOKERTO	419	208	2	2	1	40	7	2	184	5	168	205	89	22	3	11	182	8	39
75	GIRI KERTO	23	843	2	1	1	63	38	22	220	2	191	126	34	35	3	5	139	2	42
76	WONO KERTO	47	1502	3	1	4	41	3	90	222	10	309	285	46	45	5	12	234	4	32
77	PURWO BINANGUN	195	36	169	1	5	228	25	181	108	4	94	132	32	12	2	5	87	2	56
78	CANDI BINANGUN	551	14	13	2	7	106	2	29	167	4	149	173	39	34	3	9	184	0	5
79	HARJO BINANGUN	402	30	1	0	0	30	3	2	119	3	86	125	42	19	0	8	72	1	20
80	PAKEM BINANGUN	257	18	0	0	2	6	21	6	71	1	56	135	77	18	5	6	113	0	10
81	HARGO BINANGUN	305	44	29	0	0	103	10	30	78	1	150	97	120	48	4	4	89	0	10
82	WUKIR SARI	1096	46	16	0	5	160	24	226	171	9	187	224	107	49	5	7	239	3	202
83	ARGO MULYO	637	20	1	1	5	64	8	73	154	1	109	146	22	18	0	9	212	0	8
84	GLAGAH HARJO	65	0	14	0	0	603	11	190	78	2	70	110	17	32	0	4	66	1	15
85	KEPUH HARJO	10	2	163	0	0	396	6	128	17	2	17	37	36	22	0	0	43	0	318
86	UMBUL HARJO	37	24	5	0	0	308	10	111	24	0	89	55	21	14	2	0	179	1	22

Sumber : BAPPEDA Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2015

Keterangan Indeks

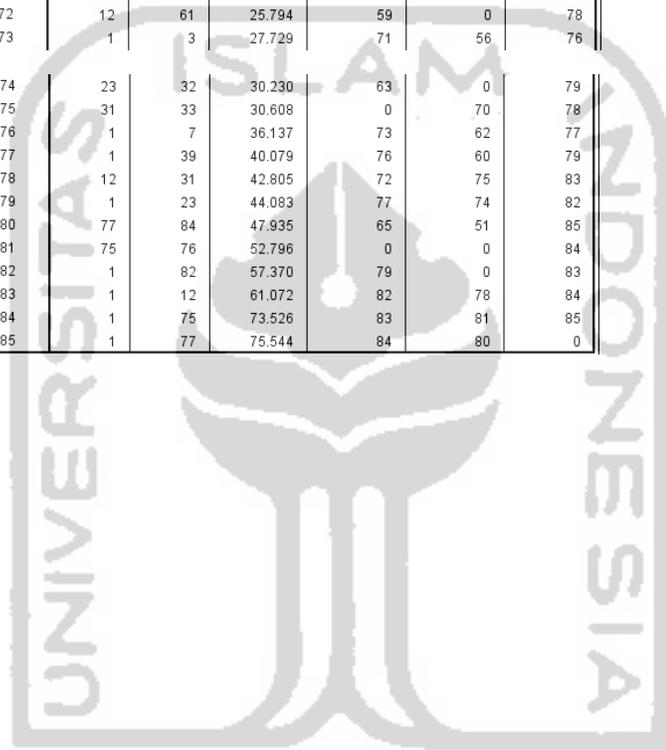
X1	= Jumlah Pekerja Tanaman Padi dan Palawija	X11	= Jumlah Pekerja bangunan dan konstruksi
X2	= Jumlah Pekerja Holtikultura	X12	= Jumlah Pekerja Perdagangan
X3	= Jumlah Pekerja Perkebunan	X13	= Jumlah Pekerja hotel dan rumah makan
X4	= Jumlah Pekerja Perikanan Tangkap	X14	= Jumlah Pekerja Transportasi dan Pergudangan
X5	= Jumlah Pekerja Perikanan Budidaya	X15	= Jumlah Pekerja Informasi dan Komunikasi
X6	= Jumlah Pekerja Peternakan	X16	= Jumlah Pekerja keuangan dan asuransi
X7	= Jumlah Pekerja Kehutanan	X17	= Jumlah Pekerja Jasa Pendidikan, kesehatan, kemasyarakatan, pemerintah dan perorangan
X8	= Jumlah Pekerja Pertambangan	X18	= Jumlah Pekerja Pemulung
X9	= Jumlah Pekerja Industri Pengolahan	X19	= Lainnya
X10	= Jumlah Pekerja listrik/gas		



Lampiran 2 : Agglomeration schdule dengan metode Average Linkage

Agglomeration Schedule						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	27	29	1.698	0	0	6
2	16	18	1.873	0	0	35
3	8	69	1.993	0	0	8
4	4	15	2.471	0	0	16
5	6	79	2.627	0	0	23
6	27	49	3.259	1	0	11
7	67	78	3.502	0	0	14
8	8	59	3.586	3	0	12
9	2	64	3.832	0	0	18
10	34	54	3.851	0	0	52
11	27	58	4.174	6	0	19
12	8	50	4.330	8	0	23
13	70	74	4.475	0	0	34
14	67	83	4.571	7	0	26
15	30	38	4.648	0	0	21
16	1	4	4.665	0	4	40
17	20	21	4.951	0	0	19
18	2	14	5.679	9	0	28
19	20	27	5.709	17	11	25
20	57	63	5.913	0	0	28
21	30	36	6.012	15	0	29
22	52	66	6.083	0	0	40
23	6	8	6.241	5	12	26
24	3	9	6.403	0	0	38
25	20	37	6.711	19	0	29
26	6	67	6.781	23	14	34
27	22	26	6.821	0	0	36
28	2	57	7.205	18	20	43
29	20	30	7.297	25	21	39
30	19	46	7.477	0	0	53
31	68	71	7.488	0	0	58
32	11	55	7.633	0	0	35
33	72	73	7.793	0	0	66
34	6	70	7.828	26	13	45
35	11	16	7.949	32	2	47
36	22	62	8.105	27	0	42
37	80	81	8.251	0	0	54
38	3	10	8.507	24	0	56
39	20	44	8.544	29	0	43
40	1	52	9.019	16	22	45
41	51	53	9.258	0	0	49
42	22	24	9.276	36	0	53
43	2	20	9.322	28	39	47
44	13	43	9.706	0	0	50
45	1	6	10.093	40	34	48
46	40	41	10.652	0	0	68
47	2	11	11.375	43	35	52
48	1	56	11.829	45	0	54
49	17	51	12.351	0	41	61
50	13	28	12.622	44	0	55
51	84	86	13.209	0	0	80
52	2	34	13.345	47	10	57
53	19	22	13.761	30	42	57
54	1	80	14.340	48	37	58

55	13	60	14.687	50	0	67
56	3	5	14.688	38	0	73
57	2	19	14.973	52	53	64
58	1	68	15.388	54	31	61
59	12	35	15.974	0	0	72
60	39	42	16.431	0	0	77
61	1	17	17.421	58	49	66
62	7	65	17.603	0	0	76
63	23	25	17.636	0	0	74
64	2	47	18.367	57	0	69
65	77	85	18.702	0	0	80
66	1	72	18.777	61	33	68
67	13	48	19.506	55	0	69
68	1	40	20.065	66	46	71
69	2	13	20.218	64	67	71
70	33	45	23.022	0	0	75
71	1	2	24.194	68	69	73
72	12	61	25.794	59	0	78
73	1	3	27.729	71	56	76
74	23	32	30.230	63	0	79
75	31	33	30.608	0	70	78
76	1	7	36.137	73	62	77
77	1	39	40.079	76	60	79
78	12	31	42.805	72	75	83
79	1	23	44.083	77	74	82
80	77	84	47.935	65	51	85
81	75	76	52.796	0	0	84
82	1	82	57.370	79	0	83
83	1	12	61.072	82	78	84
84	1	75	73.526	83	81	85
85	1	77	75.544	84	80	0



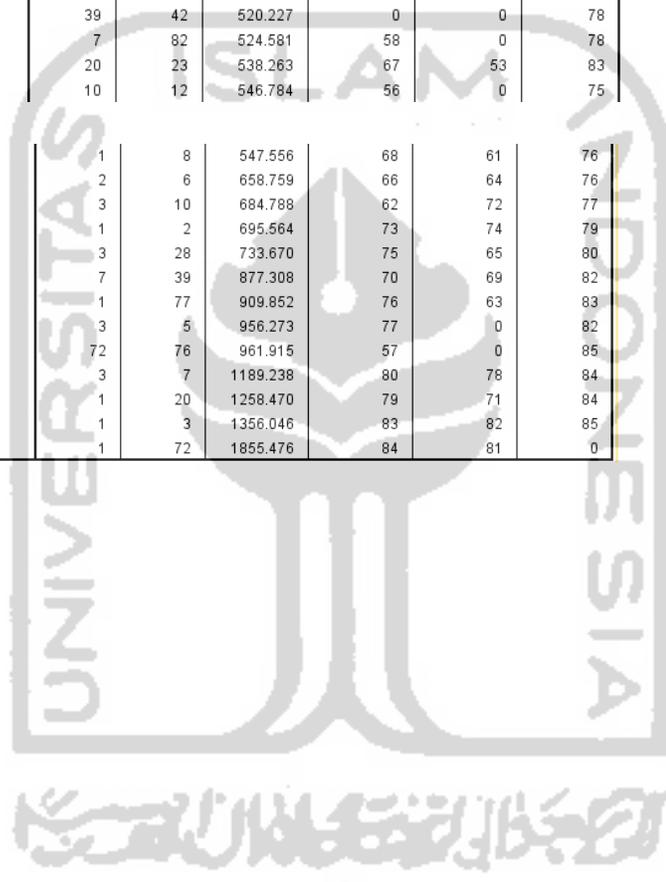
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 3 : Agglomeration schedule dengan metode Complete Linkage

Agglomeration Schedule						
Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	4	60.465	0	0	8
2	67	69	75.551	0	0	28
3	50	52	95.425	0	0	20
4	44	55	95.880	0	0	25
5	35	61	113.384	0	0	36
6	27	29	117.090	0	0	21
7	8	83	118.296	0	0	12
8	1	15	118.343	1	0	68
9	21	62	119.348	0	0	38
10	59	65	136.257	0	0	13
11	6	80	136.635	0	0	32
12	8	78	141.527	7	0	46
13	59	66	141.986	10	0	33
14	53	79	143.168	0	0	22
15	36	38	143.492	0	0	25
16	30	54	144.689	0	0	30
17	19	24	146.789	0	0	55
18	16	18	151.089	0	0	55
19	2	11	152.292	0	0	29
20	50	51	165.849	3	0	34
21	27	58	166.550	6	0	48
22	53	81	176.312	14	0	52
23	20	26	181.631	0	0	42
24	40	41	183.943	0	0	61
25	36	44	185.338	15	4	48
26	70	74	186.540	0	0	52
27	7	63	189.093	0	0	35
28	67	68	192.533	2	0	34
29	2	46	195.597	19	0	59
30	30	34	199.013	16	0	64
31	37	49	203.406	0	0	37
32	6	56	208.106	11	0	43
33	59	64	214.586	13	0	58
34	50	67	223.743	20	28	46
35	7	48	224.747	27	0	58
36	35	45	226.400	5	0	51
37	37	47	227.130	31	0	47
38	14	21	228.202	0	9	54
39	17	71	229.789	0	0	43
40	3	9	237.826	0	0	62
41	85	86	242.027	0	0	50
42	20	33	249.147	23	0	49
43	6	17	250.739	32	39	64
44	10	22	252.474	0	0	56
45	72	73	256.737	0	0	57
46	8	50	279.737	12	34	61
47	37	57	283.870	37	0	65
48	27	36	292.812	21	25	54
49	20	25	302.303	42	0	67
50	77	85	303.580	0	41	63
51	28	35	312.554	0	36	65
52	53	70	314.603	22	26	68

53	23	31	315.687	0	0	71
54	14	27	333.035	38	48	59
55	16	19	342.067	18	17	66
56	10	13	346.386	44	0	72
57	72	75	356.884	45	0	81
58	7	59	358.997	35	33	70
59	2	14	363.231	29	54	66
60	43	60	365.918	0	0	62
61	8	40	416.441	46	24	73
62	3	43	426.340	40	60	75
63	77	84	431.492	50	0	79
64	6	30	443.043	43	30	74
65	28	37	450.524	51	47	77
66	2	16	454.228	59	55	74
67	20	32	471.988	49	0	71
68	1	53	473.231	8	52	73
69	39	42	520.227	0	0	78
70	7	82	524.581	58	0	78
71	20	23	538.263	67	53	83
72	10	12	546.784	56	0	75

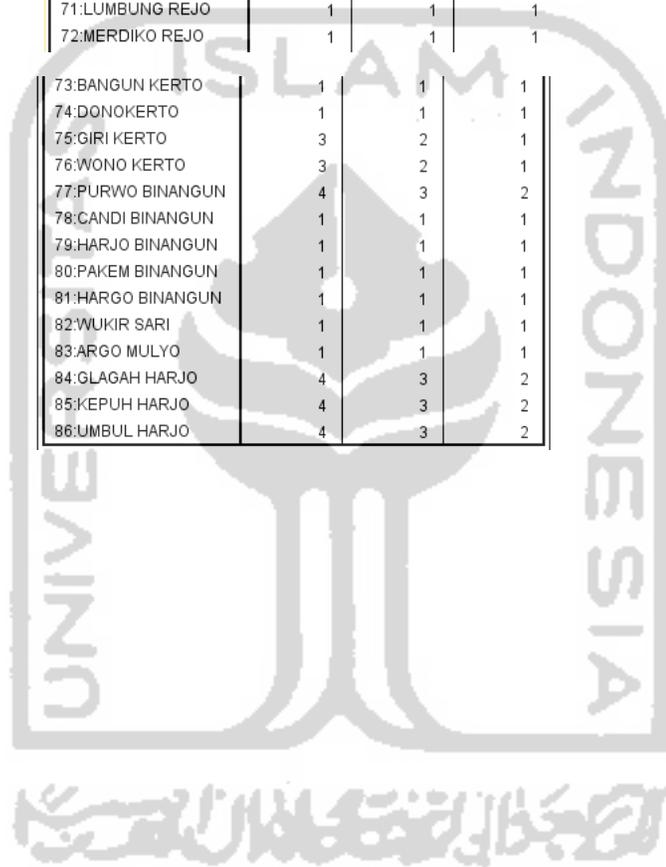
73	1	8	547.556	68	61	76
74	2	6	658.759	66	64	76
75	3	10	684.788	62	72	77
76	1	2	695.564	73	74	79
77	3	28	733.670	75	65	80
78	7	39	877.308	70	69	82
79	1	77	909.852	76	63	83
80	3	5	956.273	77	0	82
81	72	76	961.915	57	0	85
82	3	7	1189.238	80	78	84
83	1	20	1258.470	79	71	84
84	1	3	1356.046	83	82	85
85	1	72	1855.476	84	81	0



Lampiran 4 : *Cluster Membership* dengan metode *Average Linkage*

Cluster Membership			
Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:SUMBERAHAYU	1	1	1
2:SUMBERSARI	1	1	1
3:SUMBER AGUNG	1	1	1
4:SUMBERARUM	1	1	1
5:SENDANG Mulyo	1	1	1
6:SENDANG ARUM	1	1	1
7:SENDANG REJO	1	1	1
8:SENDANGSARI	1	1	1
9:SENDANGAGUNG	1	1	1
10:MARGOLUWIH	1	1	1
11:MARGODADI	1	1	1
12:MARGOMulyo	2	1	1
13:MARGOAGUNG	1	1	1
14:MARGOKATON	1	1	1
15:SIDOREJO	1	1	1
16:SIDOLUHUR	1	1	1
17:SIDOMulyo	1	1	1
18:SIDOAGUNG	1	1	1
19:SIDOKARTO	1	1	1
20:SIDOARUM	1	1	1
21:SIDOMOYO	1	1	1
22:BALECATUR	1	1	1
23:AMBARKETAWANG	1	1	1
24:BANYURADEN	1	1	1
25:NOGOTIRTO	1	1	1
26:TRIHANGGO	1	1	1
27:TIRTOADI	1	1	1
28:SUMBERADI	1	1	1
29:TLOGADI	1	1	1
30:SENDANGADI	1	1	1
31:SINDUADI	2	1	1
32:CATUR TUNGGAL	1	1	1
33:MAGUWO HARJO	2	1	1
34:CONDONG CATUR	1	1	1
35:SENDANG TIRTO	2	1	1
36:TEGAL TIRTO	1	1	1
37:JOGO TIRTO	1	1	1
38:KALI TIRTO	1	1	1
39:SUMBER HARJO	1	1	1
40:WUKIR HARJO	1	1	1
41:GAYAM HARJO	1	1	1
42:SAMBI REJO	1	1	1
43:MADU REJO	1	1	1
44:BOKO HARJO	1	1	1
45:PURWO MARTANI	2	1	1
46:TIRTO MARTANI	1	1	1
47:TAMAN MARTANI	1	1	1
48:SELO MARTANI	1	1	1
49:WEDOMARTANI	1	1	1
50:UMBULMARTANI	1	1	1
51:WIDODO MARTANI	1	1	1
52:BIMO MARTANI	1	1	1
53:SINDUMARTANI	1	1	1
54:SARI HARJO	1	1	1
55:SINDUHARJO	1	1	1

56:MINOMARTANI	1	1	1
57:SUKO HARJO	1	1	1
58:SARDONOHARJO	1	1	1
59:DONOHARJO	1	1	1
60:CATUR HARJO	1	1	1
61:TRIHARJO	2	1	1
62:TRIDADI	1	1	1
63:PANDOWO HARJO	1	1	1
64:TRI MULYO	1	1	1
65:BANYU REJO	1	1	1
66:TAMBAK REJO	1	1	1
67:SUMBER REJO	1	1	1
68:PONDOK REJO	1	1	1
69:MORO REJO	1	1	1
70:MARGO REJO	1	1	1
71:LUMBUNG REJO	1	1	1
72:MERDIKO REJO	1	1	1
73:BANGUN KERTO	1	1	1
74:DONOKERTO	1	1	1
75:GIRI KERTO	3	2	1
76:WONO KERTO	3	2	1
77:PURWO BINANGUN	4	3	2
78:CANDI BINANGUN	1	1	1
79:HARJO BINANGUN	1	1	1
80:PAKEM BINANGUN	1	1	1
81:HARGO BINANGUN	1	1	1
82:WUKIR SARI	1	1	1
83:ARGO MULYO	1	1	1
84:GLAGAH HARJO	4	3	2
85:KEPUH HARJO	4	3	2
86:UMBUL HARJO	4	3	2

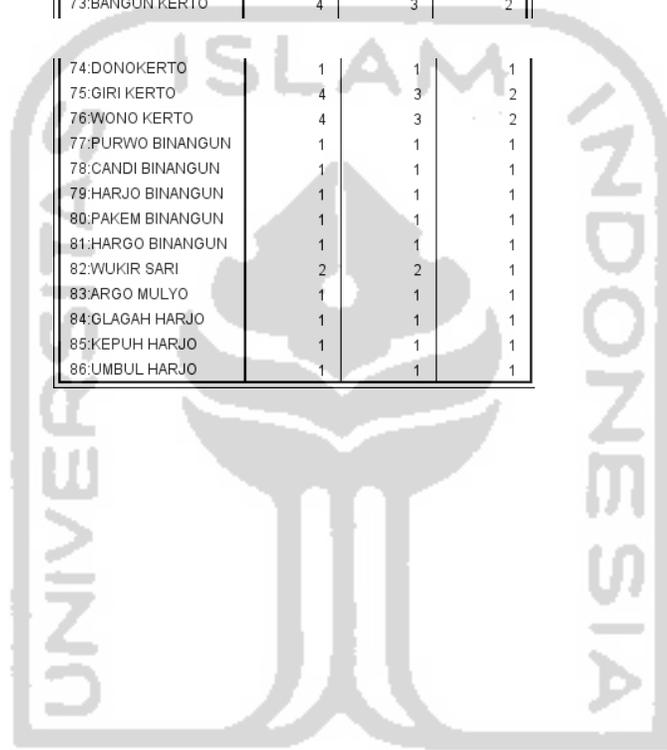


Lampiran 5 : *Cluster Membership* dengan metode *Complete Linkage*

Cluster Membership			
Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:SUMBERRAHAYU	1	1	1
2:SUMBERSARI	1	1	1
3:SUMBER AGUNG	2	2	1
4:SUMBERARUM	1	1	1
5:SENDANG MULYO	2	2	1
6:SENDANG ARUM	1	1	1
7:SENDANG REJO	2	2	1
8:SENDANGSARI	1	1	1
9:SENDANGAGUNG	2	2	1
10:MARGOLUWIH	2	2	1
11:MARGODADI	1	1	1
12:MARGOMULYO	2	2	1
13:MARGOAGUNG	2	2	1
14:MARGOKATON	1	1	1
15:SIDOREJO	1	1	1
16:SIDOLUHUR	1	1	1
17:SIDOMULYO	1	1	1
18:SIDOAGUNG	1	1	1
19:SIDOKARTO	1	1	1
20:SIDOARUM	3	1	1
21:SIDOMOYO	1	1	1
22:BALECATUR	2	2	1
23:AMBARKETAWANG	3	1	1
24:BANYURADEN	1	1	1
25:NOGOTIRTO	3	1	1
26:TRIHANGGO	3	1	1
27:TIRTOADI	1	1	1
28:SUMBERADI	2	2	1
29:TLOGOADI	1	1	1
30:SENDANGADI	1	1	1
31:SINDUADI	3	1	1
32:CATUR TUNGGAL	3	1	1
33:MAGUWO HARJO	3	1	1
34:CONDONG CATUR	1	1	1
35:SENDANG TIRTO	2	2	1
36:TEGAL TIRTO	1	1	1
37:JOGO TIRTO	2	2	1
38:KALI TIRTO	1	1	1
39:SUMBER HARJO	2	2	1
40:WUKIR HARJO	1	1	1
41:GAYAM HARJO	1	1	1
42:SAMBI REJO	2	2	1
43:MADU REJO	2	2	1
44:BOKO HARJO	1	1	1
45:PURWO MARTANI	2	2	1
46:TIRTO MARTANI	1	1	1
47:TAMAN MARTANI	2	2	1
48:SELO MARTANI	2	2	1
49:WEDOMARTANI	2	2	1
50:UMBULMARTANI	1	1	1
51:WIDODO MARTANI	1	1	1
52:BIMO MARTANI	1	1	1
53:SINDUMARTANI	1	1	1
54:SARI HARJO	1	1	1
55:SINDUHARJO	1	1	1
56:MINOMARTANI	1	1	1

57:SUKO HARJO	2	2	1
58:SARDONOHARJO	1	1	1
59:DONOHARJO	2	2	1
60:CATUR HARJO	2	2	1
61:TRIHARJO	2	2	1
62:TRIDADI	1	1	1
63:PANDOWO HARJO	2	2	1
64:TRI MULYO	2	2	1
65:BANYU REJO	2	2	1
66:TAMBAK REJO	2	2	1
67:SUMBER REJO	1	1	1
68:PONDOK REJO	1	1	1
69:MORO REJO	1	1	1
70:MARGO REJO	1	1	1
71:LUMBUNG REJO	1	1	1
72:MERDIKO REJO	4	3	2
73:BANGUN KERTO	4	3	2

74:DONOKERTO	1	1	1
75:GIRI KERTO	4	3	2
76:WONO KERTO	4	3	2
77:PURWO BINANGUN	1	1	1
78:CANDI BINANGUN	1	1	1
79:HARJO BINANGUN	1	1	1
80:PAKEM BINANGUN	1	1	1
81:HARGO BINANGUN	1	1	1
82:WUKIR SARI	2	2	1
83:ARGO MULYO	1	1	1
84:GLAGAH HARJO	1	1	1
85:KEPUH HARJO	1	1	1
86:UMBUL HARJO	1	1	1



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 7 : Profil *Cluster* Dengan Metode *Average Linkage*

Tabel 1 : *Cluster* 1

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SUMBERRAHAYU	438	1	0	2	6	30	0	41	474	0	153	179	28	43	3	7	250	3	2
2	SUMBERSARI	503	4	2	2	3	33	0	1	325	4	275	288	75	47	4	8	261	1	5
3	SUMBER AGUNG	643	2	1	1	7	37	1	6	581	1	237	345	77	69	6	13	331	1	15
4	SUMBERARUM	407	1	6	2	0	44	1	19	458	2	149	158	31	38	2	2	216	0	8
5	SENDANG MULYO	492	2	3	5	7	62	5	21	975	3	158	229	45	43	6	10	215	2	16
6	SENDANGARUM	188	1	1	0	1	16	0	2	137	1	62	71	14	9	3	11	91	3	15
7	SENDANG REJO	769	5	11	9	17	70	2	14	321	2	397	348	36	54	5	9	348	2	106
8	SENDANGSARI	631	2	13	0	1	17	6	10	192	1	109	157	16	32	3	6	138	0	30
9	SENDANGAGUNG	795	11	8	4	9	23	2	6	688	3	354	345	45	40	10	12	253	4	13
10	MARGOLUWIH	503	8	4	4	3	36	3	8	294	9	366	374	62	46	17	12	339	1	34
11	MARGODADI	308	2	3	1	3	61	2	3	728	22	630	555	89	86	22	15	575	10	108
12	MARGOAGUNG	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
13	MARGOKATON	375	0	3	3	1	23	0	3	141	9	279	407	33	25	5	12	275	3	16
14	SIDOREJO	466	4	5	4	2	19	3	31	458	0	112	245	36	47	4	1	190	2	15
15	SIDOLUHUR	242	1	4	1	6	13	1	4	447	7	156	321	79	34	14	9	336	9	6
16	SIDOMULYO	136	1	1	0	9	41	2	2	192	9	170	245	48	28	3	8	136	10	33
17	SIDOAGUNG	131	2	1	1	6	23	3	1	391	7	202	368	98	52	14	11	289	4	39
18	SIDOKARTO	106	3	3	3	9	18	3	4	278	20	403	404	99	71	10	10	329	11	9
19	SIDOARUM	162	1	1	2	0	14	2	3	124	7	425	380	130	53	5	3	513	10	44
20	SIDOMOYO	213	0	1	0	1	22	2	4	187	9	413	382	93	46	9	5	244	10	7
21	BALECATUR	411	24	2	1	3	111	4	3	344	13	493	586	101	60	15	10	386	17	71
22	AMBARKETAWANG	247	4	12	6	2	42	0	4	228	12	538	532	115	134	4	7	816	19	87
23	BANYURADEN	94	3	2	1	4	26	7	3	220	15	310	362	50	77	10	7	399	23	54
24	NOGOTIRTO	102	0	3	4	4	6	1	0	90	5	409	622	52	70	6	0	659	7	47
25	TRIHANGGO	184	1	4	2	0	22	2	18	131	11	440	514	88	64	15	15	405	23	313

26	TIRTOADI	330	2	2	2	2	18	1	3	232	5	439	280	84	47	6	9	449	5	127
27	SUMBERADI	521	2	7	2	8	18	3	3	250	13	681	435	62	61	4	6	477	21	57
28	TLOGOADI	257	3	0	2	2	47	2	2	257	7	419	356	94	39	7	6	426	10	84
29	SENDANGDADI	107	0	2	1	1	15	4	5	73	4	330	306	62	40	5	11	326	10	142
30	CATUR TUNGGAL	45	0	2	4	0	4	3	0	71	3	249	365	319	122	12	8	694	11	213
31	CONDONG CATUR	68	1	1	0	1	6	1	2	53	4	216	206	153	39	8	7	404	24	20
32	TEGAL TIRTO	307	4	11	4	5	55	2	12	233	4	273	162	83	44	3	8	298	12	1
33	JOGO TIRTO	547	2	2	1	1	32	1	9	272	4	446	247	35	32	5	4	468	6	68
34	KALI TIRTO	326	2	1	1	6	61	7	14	254	5	277	293	53	44	6	8	337	11	11
35	SUMBER HARJO	899	4	27	1	2	323	12	5	305	4	924	298	55	40	5	8	229	7	53
36	WUKIR HARJO	488	0	49	0	0	237	3	15	129	2	234	52	5	5	0	2	21	2	5
37	GAYAM HARJO	548	0	7	3	0	278	15	7	110	0	347	35	6	17	1	0	135	0	4
38	SAMBI REJO	549	1	1	2	0	539	4	69	358	2	682	129	63	35	4	4	148	2	17
39	MADU REJO	673	1	4	1	3	57	2	6	431	14	623	299	53	42	10	11	258	3	21
40	BOKO HARJO	305	0	0	0	1	22	4	11	205	6	266	246	123	80	0	11	418	13	13
41	TIRTO MARTANI	388	4	3	5	6	61	1	9	366	13	404	263	93	71	3	10	279	6	91
42	TAMAN MARTANI	578	5	8	6	3	54	2	35	256	9	490	343	219	57	7	10	426	4	32
43	SELO MARTANI	809	22	12	3	12	174	7	8	282	13	242	362	58	32	9	7	244	6	18
44	WEDOMARTANI	482	18	1	2	2	75	1	9	139	9	434	277	139	43	4	8	541	6	37
45	UMBULMARTANI	396	23	4	0	0	84	1	18	93	3	153	123	46	34	8	5	202	2	25
46	WIDODO MARTANI	515	13	0	0	18	36	0	11	66	3	65	161	36	20	2	2	185	0	6
47	BIMO MARTANI	450	5	42	3	3	90	2	13	122	1	131	146	30	18	2	5	158	2	2
48	SINDUMARTANI	317	1	0	0	11	52	0	79	180	0	100	126	27	60	2	3	67	1	215
49	SARI HARJO	170	1	2	2	0	16	2	6	144	4	284	276	155	45	12	4	318	18	36
50	SINDUHARJO	311	14	0	2	4	12	0	3	127	8	252	238	132	39	22	9	407	6	51
51	MINOMARTANI	22	0	0	1	0	2	0	5	80	1	92	99	34	6	7	1	137	1	1
52	SUKO HARJO	702	57	2	4	2	133	1	12	213	1	364	389	99	29	5	9	491	5	10
53	SARDONOHARJO	326	14	2	2	3	76	2	13	213	4	346	311	105	66	13	10	534	5	26
54	DONOHARJO	711	5	0	2	0	34	1	3	237	1	259	190	42	23	3	3	138	2	13
55	CATUR HARJO	785	9	3	2	1	14	0	7	655	24	546	457	80	48	0	12	451	15	34

56	TRIDADI	232	11	3	1	1	22	0	1	219	20	356	376	123	34	9	12	334	21	45
57	PANDOWO HARJO	684	13	2	3	2	84	2	2	219	5	341	366	73	65	6	9	237	12	74
58	TRI MULYO	696	105	4	2	1	63	0	9	344	8	235	249	59	13	6	10	258	3	34
59	BANYU REJO	735	5	4	10	2	55	4	42	275	4	217	302	35	32	6	6	143	3	12
60	TAMBAK REJO	790	21	17	5	0	34	1	7	260	3	152	201	29	16	2	3	149	2	19
61	SUMBER REJO	477	1	0	2	1	72	1	35	196	7	115	208	26	21	1	8	132	2	2
62	PONDOK REJO	441	25	13	2	4	56	1	93	190	1	150	232	22	68	5	10	267	2	204
63	MORO REJO	452	22	6	0	1	34	3	6	211	0	151	204	15	21	3	3	108	3	16
64	MARGO REJO	297	169	11	0	3	38	10	18	281	4	216	231	20	18	4	11	153	3	119
65	LUMBUNG REJO	220	48	2	1	0	6	0	168	125	1	142	154	29	48	4	7	121	2	29
66	MERDIKO REJO	112	597	13	2	2	38	2	88	192	3	102	177	36	35	1	5	103	2	10
67	BANGUN KERTO	71	559	38	1	1	23	5	13	328	2	192	241	34	51	3	6	262	10	150
68	DONOKERTO	419	208	2	2	1	40	7	2	184	5	168	205	89	22	3	11	182	8	39
69	CANDI BINANGUN	551	14	13	2	7	106	2	29	167	4	149	173	39	34	3	9	184	0	5
70	HARJO BINANGUN	402	30	1	0	0	30	3	2	119	3	86	125	42	19	0	8	72	1	20
71	PAKEM BINANGUN	257	18	0	0	2	6	21	6	71	1	56	135	77	18	5	6	113	0	10
72	HARGO BINANGUN	305	44	29	0	0	103	10	30	78	1	150	97	120	48	4	4	89	0	10
73	WUKIR SARI	1096	46	16	0	5	160	24	226	171	9	187	224	107	49	5	7	239	3	202
74	ARGO MULYO	637	20	1	1	5	64	8	73	154	1	109	146	22	18	0	9	212	0	8
Rata-rata Per variabel		419	30	7	2	3	61	3	20	257	6	294	279	70	43	6	8	288	6	49

Tabel 2 : Cluster 2

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	MARGOMULYO	308	2	3	1	3	61	2	3	728	22	630	555	89	86	22	15	575	10	108
2	PURWO MARTANI	414	9	9	2	16	141	11	20	364	2	553	425	218	83	29	10	597	34	45
3	SINDUADI	68	2	1	2	4	18	0	6	197	12	465	702	288	147	29	10	839	40	64
4	TRIHARJO	459	14	6	0	7	71	7	11	448	34	565	482	114	66	8	18	534	20	59
5	SENDANGADI	107	0	2	1	1	15	4	5	73	4	330	306	62	40	5	11	326	10	142

6	MAGUWO HARJO	184	1	2	2	16	47	3	9	224	12	469	499	200	137	17	20	588	23	125
Rata-rata Per variabel		257	5	4	1	8	59	5	9	339	14	502	495	162	93	18	14	577	23	91

Tabel 3 : Cluster 3

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	Girikerto	23	843	2	1	1	63	38	22	220	2	191	126	34	35	3	5	139	2	42
2	Wonokerto	47	1,502	3	1	4	41	3	90	222	10	309	285	46	45	5	12	234	4	32
Rata-rata per variabel		35	1,173	3	1	3	52	21	56	221	6	250	206	40	40	4	9	187	3	37

Tabel 4 : Cluster 4

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	PURWO BINANGUN	195	36	169	1	5	228	25	181	108	4	94	132	32	12	2	5	87	2	56
2	Glagah Harjo	65	0	14	0	0	603	11	190	78	2	70	110	17	32	0	4	66	1	15
3	Kepuh Harjo	10	2	163	0	0	396	6	128	17	2	17	37	36	22	0	0	43	0	318
4	Umbul Harjo	37	24	5	0	0	308	10	111	24	0	89	55	21	14	2	0	179	1	22
Rata-rata Per variabel		77	16	88	0	1	384	13	153	57	2	68	84	27	20	1	2	94	1	103

Lampiran 8 : Rata-rata per *Cluster* Dengan Metode *Average Linkage*

Cluster	Nama Desa	Rata-rata Variabel
1	SUMBERRAHAYU	87
	SUMBERSARI	97
	SUMBER AGUNG	125
	SUMBERARUM	81
	SENDANG MUYO	121
	SENDANGARUM	33
	SENDANG REJO	133
	SENDANGSARI	72
	SENDANGAGUNG	138
	MARGOLUWIH	112
	MARGODADI	170
	MARGOAGUNG	161
	MARGOKATON	85
	SIDOREJO	87
	SIDOLUHUR	89
	SIDOMUYO	57
	SIDOAGUNG	86
	SIDOKARTO	94
	SIDOARUM	99
	SIDOMOYO	87
	BALECATUR	140
	AMBARKETAWANG	148
	BANYURADEN	88
	NOGOTIRTO	110
	TRIHANGGO	119
	TIRTOADI	108
	SUMBERADI	138
	TLOGOADI	106
	SENDANGDADI	76
	CATUR TUNGGAL	112
	CONDONG CATUR	64
	TEGAL TIRTO	80
	JOGO TIRTO	115
	KALI TIRTO	90
SUMBER HARJO	168	
WUKIR HARJO	66	
GAYAM HARJO	80	

SAMBI REJO	137
MADU REJO	132
BOKO HARJO	91
TIRTO MARTANI	109
TAMAN MARTANI	134
SELO MARTANI	122
WEDOMARTANI	117
UMBULMARTANI	64
WIDODO MARTANI	60
BIMO MARTANI	64
SINDUMARTANI	65
SARI HARJO	79
SINDUHARJO	86
MINOMARTANI	26
SUKO HARJO	133
SARDONOHARJO	109
DONOHARJO	88
CATUR HARJO	165
TRIDADI	96
PANDOWO HARJO	116
TRI MULYO	110
BANYU REJO	100
TAMBAK REJO	90
SUMBER REJO	69
PONDOK REJO	94
MORO REJO	66
MARGO REJO	85
LUMBUNG REJO	58
MERDIKO REJO	80
BANGUN KERTO	105
DONOKERTO	84
CANDI BINANGUN	78
HARJO BINANGUN	51
PAKEM BINANGUN	42
HARGO BINANGUN	59
WUKIR SARI	146
ARGO MULYO	78
Rata-rata Cluster 1	97
MARGOMULYO	170
PURWO MARTANI	157
SINDUADI	152

2	TRIHARJO	154
	SENDANGADI	76
	MAGUWO HARJO	136
Rata-rata Cluster 2		141
3	Girikerto	94
	Wonokerto	152
Rata-rata Cluster 3		123
4	PURWO BINANGUN	72
	GLAGAH HARJO	67
	KEPUH HARJO	63
	UMBUL HARJO	47
Rata-rata Cluster 4		63



Lampiran 9 : Profil *Cluster* Dengan Metode *Complete Linkage*

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SUMBERRAHAYU	438	1	0	2	6	30	0	41	474	0	153	179	28	43	3	7	250	3	2
2	SUMBERSARI	503	4	2	2	3	33	0	1	325	4	275	288	75	47	4	8	261	1	5
3	SUMBERARUM	407	1	6	2	0	44	1	19	458	2	149	158	31	38	2	2	216	0	8
4	SENDANGSARI	631	2	13	0	1	17	6	10	192	1	109	157	16	32	3	6	138	0	30
5	MARGODADI	308	2	3	1	3	61	2	3	728	22	630	555	89	86	22	15	575	10	108
6	MARGOAGUNG	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
7	MARGOKATON	375	0	3	3	1	23	0	3	141	9	279	407	33	25	5	12	275	3	16
8	SIDOREJO	466	4	5	4	2	19	3	31	458	0	112	245	36	47	4	1	190	2	15
9	SIDOLUHUR	242	1	4	1	6	13	1	4	447	7	156	321	79	34	14	9	336	9	6
10	SIDOMULYO	136	1	1	0	9	41	2	2	192	9	170	245	48	28	3	8	136	10	33
11	SIDOAGUNG	131	2	1	1	6	23	3	1	391	7	202	368	98	52	14	11	289	4	39
12	SIDOKARTO	106	3	3	3	9	18	3	4	278	20	403	404	99	71	10	10	329	11	9
13	SIDOMOYO	213	0	1	0	1	22	2	4	187	9	413	382	93	46	9	5	244	10	7
14	BANYURADEN	94	3	2	1	4	26	7	3	220	15	310	362	50	77	10	7	399	23	54
15	TIRTOADI	330	2	2	2	2	18	1	3	232	5	439	280	84	47	6	9	449	5	127
16	TLOGOADI	257	3	0	2	2	47	2	2	257	7	419	356	94	39	7	6	426	10	84
17	SENDANGADI	107	0	2	1	1	15	4	5	73	4	330	306	62	40	5	11	326	10	142
18	CONDONG CATUR	68	1	1	0	1	6	1	2	53	4	216	206	153	39	8	7	404	24	20
19	TEGAL TIRTO	307	4	11	4	5	55	2	12	233	4	273	162	83	44	3	8	298	12	1
20	KALI TIRTO	326	2	1	1	6	61	7	14	254	5	277	293	53	44	6	8	337	11	11
21	WUKIR HARJO	488	0	49	0	0	237	3	15	129	2	234	52	5	5	0	2	21	2	5
22	GAYAM HARJO	548	0	7	3	0	278	15	7	110	0	347	35	6	17	1	0	135	0	4
23	BOKO HARJO	305	0	0	0	1	22	4	11	205	6	266	246	123	80	0	11	418	13	13
24	TIRTO MARTANI	388	4	3	5	6	61	1	9	366	13	404	263	93	71	3	10	279	6	91
25	UMBULMARTANI	396	23	4	0	0	84	1	18	93	3	153	123	46	34	8	5	202	2	25

26	WIDODO MARTANI	515	13	0	0	18	36	0	11	66	3	65	161	36	20	2	2	185	0	6
27	BIMO MARTANI	450	5	42	3	3	90	2	13	122	1	131	146	30	18	2	5	158	2	2
28	SARI HARJO	170	1	2	2	0	16	2	6	144	4	284	276	155	45	12	4	318	18	36
29	SINDUHARJO	311	14	0	2	4	12	0	3	127	8	252	238	132	39	22	9	407	6	51
30	SINDUMARTANI	317	1	0	0	11	52	0	79	180	0	100	126	27	60	2	3	67	1	215
31	MINOMARTANI	64	0	0	1	0	2	0	5	80	1	92	99	34	6	7	1	137	1	1
32	SARDONOHARJO	326	14	2	2	3	76	2	13	213	4	346	311	105	66	13	10	534	5	26
33	TRIDADI	232	11	3	1	1	22	0	1	219	20	356	376	123	34	9	12	334	21	45
34	SUMBER REJO	477	1	0	2	1	72	1	35	196	7	115	208	26	21	1	8	132	2	2
35	PONDOK REJO	441	25	13	2	4	56	1	93	190	1	150	232	22	68	5	10	267	2	204
36	MORO REJO	452	22	6	0	1	34	3	6	211	0	151	204	15	21	3	3	108	3	16
37	MARGO REJO	297	169	11	0	3	38	10	18	281	4	216	231	20	18	4	11	153	3	119
38	LUMBUNG REJO	220	48	2	1	0	6	0	168	125	1	142	154	29	48	4	7	121	2	29
39	DONOKERTO	419	208	2	2	1	40	7	2	184	5	168	205	89	22	3	11	182	8	39
40	PURWO BINANGUN	195	36	169	1	5	228	25	181	108	4	94	132	32	12	2	5	87	2	56
41	CANDI BINANGUN	551	14	13	2	7	106	2	29	167	4	149	173	39	34	3	9	184	0	5
42	HARJO BINANGUN	402	30	1	0	0	30	3	2	119	3	86	125	42	19	0	8	72	1	20
43	PAKEM BINANGUN	257	18	0	0	2	6	21	6	71	1	56	135	77	18	5	6	113	0	10
44	HARGO BINANGUN	305	44	29	0	0	103	10	30	78	1	150	97	120	48	4	4	89	0	10
45	ARGO MULYO	637	20	1	1	5	64	8	73	154	1	109	146	22	18	0	9	212	0	8
46	GLAGAH HARJO	65	0	14	0	0	603	11	190	78	2	70	110	17	32	0	4	66	1	15
47	KEPUH HARJO	10	2	163	0	0	396	6	128	17	2	17	37	36	22	0	0	43	0	318
48	UMBUL HARJO	37	24	5	0	0	308	10	111	24	0	89	55	21	14	2	0	179	1	22
Rata-rata Per variabel		320	16	13	1	3	77	4	30	210	5	224	230	61	38	5	7	238	6	45

Tabel 2 : Cluster 2

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	TAMBAK REJO	790	21	17	5	0	34	1	7	260	3	152	201	29	16	2	3	149	2	19

2	WUKIR SARI	1,096	46	16	0	5	160	24	226	171	9	187	224	107	49	5	7	239	3	202
3	BANYU REJO	735	5	4	10	2	55	4	42	275	4	217	302	35	32	6	6	143	3	12
4	PANDOWO HARJO	684	13	2	3	2	84	2	2	219	5	341	366	73	65	6	9	237	12	74
5	TRI MULYO	696	105	4	2	1	63	0	9	344	8	235	249	59	13	6	10	258	3	34
6	CATUR HARJO	785	9	3	2	1	14	0	7	655	24	546	457	80	48	0	12	451	15	34
7	TRIHARJO	459	14	6	0	7	71	7	11	448	34	565	482	114	66	8	18	534	20	59
8	SUKO HARJO	702	57	2	4	2	133	1	12	213	1	364	389	99	29	5	9	491	5	10
9	DONOHARJO	711	5	0	2	0	34	1	3	237	1	259	190	42	23	3	3	138	2	13
10	SELO MARTANI	809	22	12	3	12	174	7	8	282	13	242	362	58	32	9	7	244	6	18
11	WEDOMARTANI	482	18	1	2	2	75	1	9	139	9	434	277	139	43	4	8	541	6	37
12	PURWO MARTANI	414	9	9	2	16	141	11	20	364	2	553	425	218	83	29	10	597	34	45
13	TAMAN MARTANI	578	5	8	6	3	54	2	35	256	9	490	343	219	57	7	10	426	4	32
14	SUMBER HARJO	899	4	27	1	2	323	12	5	305	4	924	298	55	40	5	8	229	7	53
15	SAMBI REJO	549	1	1	2	0	539	4	69	358	2	682	129	63	35	4	4	148	2	17
16	MADU REJO	673	1	4	1	3	57	2	6	431	14	623	299	53	42	10	11	258	3	21
17	SENDANG TIRTO	383	2	4	4	11	73	2	9	451	11	512	507	83	62	27	10	496	13	1
18	JOGO TIRTO	547	2	2	1	1	32	1	9	272	4	446	247	35	32	5	4	468	6	68
19	BALECATUR	411	24	2	1	3	111	4	3	344	13	493	586	101	60	15	10	386	17	71
20	MARGOAGUNG	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
21	MARGOMULYO	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
22	SENDANGAGUNG	795	11	8	4	9	23	2	6	688	3	354	345	45	40	10	12	253	4	13
23	MARGOLUWIH	431	11	16	2	10	47	1	8	582	3	466	596	80	61	8	16	363	4	115
24	SUMBER AGUNG	643	2	1	1	7	37	1	6	581	1	237	345	77	69	6	13	331	1	15
25	SENDANG MULYO	492	2	3	5	7	62	5	21	975	3	158	229	45	43	6	10	215	2	16
26	SENDANG REJO	769	5	11	9	17	70	2	14	321	2	397	348	36	54	5	9	348	2	106
27	SENDANGAGUNG	795	11	8	4	9	23	2	6	688	3	354	345	45	40	10	12	253	4	13
Rata-rata Per Variabel		653	15	8	3	5	97	4	22	396	8	427	367	80	44	8	9	327	7	46

Tabel 2 : Cluster 3

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SIDOARUM	162	1	1	2	0	14	2	3	124	7	425	380	130	53	5	3	513	10	44
2	AMBARKETAWANG	247	4	12	6	2	42	0	4	228	12	538	532	115	134	4	7	816	19	87
3	NOGOTIRTO	102	0	3	4	4	6	1	0	90	5	409	622	52	70	6	0	659	7	47
4	TRIHANGGO	184	1	4	2	0	22	2	18	131	11	440	514	88	64	15	15	405	23	313
5	SINDUADI	68	2	1	2	4	18	0	6	197	12	465	702	288	147	29	10	839	40	64
6	CATUR TUNGGAL	45	0	2	4	0	4	3	0	71	3	249	365	319	122	12	8	694	11	213
7	MAGUWOHARJO	184	1	2	2	16	47	3	9	224	12	469	499	200	137	17	20	588	23	125
Rata-rata Per Variabel		142	1	4	3	4	22	2	6	152	9	428	516	170	104	13	9	645	19	128

Tabel 2 : Cluster 4

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	MERDIKO REJO	112	597	13	2	2	38	2	88	192	3	102	177	36	35	1	5	103	2	10
2	BANGUN KERTO	71	559	38	1	1	23	5	13	328	2	192	241	34	51	3	6	262	10	150
3	WONOKERTO	47	1,502	3	1	4	41	3	90	222	10	309	285	46	45	5	12	234	4	32
4	GIRIKERTO	23	843	2	1	1	63	38	22	220	2	191	126	34	35	3	5	139	2	42
Rata-rata Per Variabel		63	875	14	1	2	41	12	53	241	4	199	207	38	42	3	7	185	5	59

Lampiran 10 : Rata-rata per *Cluster* Dengan Metode *Complete Linkage*

Cluster	Nama Desa	Rata-rata Variabel
1	SUMBERRAHAYU	87
	SUMBERSARI	97
	SUMBERARUM	81
	SENDANGSARI	72
	MARGODADI	170
	MARGOAGUNG	161
	MARGOKATON	85
	SIDOREJO	87
	SIDOLUHUR	89
	SIDOMULYO	57
	SIDOAGUNG	86
	SIDOKARTO	94
	SIDOMOYO	87
	BANYURADEN	88
	TIRTOADI	108
	TLOGOADI	106
	SENDANGADI	76
	CONDONG CATUR	64
	TEGAL TIRTO	80
	KALI TIRTO	90
	WUKIR HARJO	66
	GAYAM HARJO	80
	BOKO HARJO	91
	TIRTO MARTANI	109
	UMBULMARTANI	64
	WIDODO MARTANI	60
	BIMO MARTANI	64
	SARI HARJO	79
	SINDUHARJO	86
	SINDUMARTANI	65
	MINOMARTANI	28
	SARDONOHARJO	109
	TRIDADI	96
SUMBER REJO	69	
PONDOK REJO	94	
MORO REJO	66	
MARGO REJO	85	

LUMBUNG REJO	58
DONOKERTO	84
PURWO BINANGUN	72
CANDI BINANGUN	78
HARJO BINANGUN	51
PAKEM BINANGUN	42
HARGO BINANGUN	59
ARGO MULYO	78
GLAGAH HARJO	67
KEPUH HARJO	63
UMBUL HARJO	47
Rata-rata Cluster 1	81
TAMBAK REJO	90
WUKIR SARI	146
BANYU REJO	100
PANDOWO HARJO	116
TRI MULYO	110
CATUR HARJO	165
TRIHARJO	154
SUKO HARJO	133
DONOHARJO	88
SELO MARTANI	122
WEDOMARTANI	117
PURWO MARTANI	157
TAMAN MARTANI	134
SUMBER HARJO	168
SAMBI REJO	137
MADU REJO	132
SENDANG TIRTO	140
JOGO TIRTO	115
BALECATUR	140
MARGOAGUNG	161
MARGOMULYO	161
SENDANGAGUNG	138
MARGOLUWIH	148
SUMBER AGUNG	125
SENDANG MULYO	121
SENDANG REJO	133
SENDANGAGUNG	138
Rata-rata Cluster 2	133
SIDOARUM	99

3	AMBARKETAWANG	148
	NOGOTIRTO	110
	TRIHANGGO	119
	SINDUADI	152
	CATUR TUNGGAL	112
	MAGUWO HARJO	136
Rata-rata Cluster 3		125
4	MERDIKO REJO	80
	BANGUN KERTO	105
	WONOKERTO	152
	GIRIKERTO	94
Rata-rata Cluster 4		106



Lampiran 11 : Profil *Cluster* Dengan Metode *K-means*

Tabel 1 : *Cluster* 1

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SUMBERRAHAYU	438	1	0	2	6	30	0	41	474	0	153	179	28	43	3	7	250	3	2
2	SUMBERARUM	407	1	6	2	0	44	1	19	458	2	149	158	31	38	2	2	216	0	8
3	SENDANG ARUM	188	1	1	0	1	16	0	2	137	1	62	71	14	9	3	11	91	3	15
4	SENDANGSARI	631	2	13	0	1	17	6	10	192	1	109	157	16	32	3	6	138	0	30
5	SIDOREJO	466	4	5	4	2	19	3	31	458	0	112	245	36	47	4	1	190	2	15
6	SIDOMULYO	136	1	1	0	9	41	2	2	192	9	170	245	48	28	3	8	136	10	33
7	WIDODO MARTANI	515	13	0	0	18	36	0	11	66	3	65	161	36	20	2	2	185	0	6
8	BIMO MARTANI	450	5	42	3	3	90	2	13	122	1	131	146	30	18	2	5	158	2	2
9	MINOMARTANI	64	0	0	1	0	2	0	5	80	1	92	99	34	6	7	1	137	1	1
10	SUMBER REJO	477	1	0	2	1	72	1	35	196	7	115	208	26	21	1	8	132	2	2
11	WUKIR HARJO	488	0	49	0	0	237	3	15	129	2	234	52	5	5	0	2	21	2	5
12	GAYAM HARJO	548	0	7	3	0	278	15	7	110	0	347	35	6	17	1	0	135	0	4
13	UMBULMARTANI	396	23	4	0	0	84	1	18	93	3	153	123	46	34	8	5	202	2	25
14	SINDU MARTANI	317	1	0	0	11	52	0	79	180	0	100	126	27	60	2	3	67	1	215
15	TEGAL TIRTO	307	4	11	4	5	55	2	12	233	4	273	162	83	44	3	8	298	12	1
16	PONDOK REJO	441	25	13	2	4	56	1	93	190	1	150	232	22	68	5	10	267	2	204
17	MORO REJO	452	22	6	0	1	34	3	6	211	0	151	204	15	21	3	3	108	3	16
18	MARGO REJO	297	169	11	0	3	38	10	18	281	4	216	231	20	18	4	11	153	3	119
19	DONOKERTO	419	208	2	2	1	40	7	2	184	5	168	205	89	22	3	11	182	8	39
20	PURWO BINANGUN	195	36	169	1	5	228	25	181	108	4	94	132	32	12	2	5	87	2	56
21	CANDI BINANGUN	551	14	13	2	7	106	2	29	167	4	149	173	39	34	3	9	184	0	5
22	HARJO BINANGUN	402	30	1	0	0	30	3	2	119	3	86	125	42	19	0	8	72	1	20
23	PAKEM BINANGUN	257	18	0	0	2	6	21	6	71	1	56	135	77	18	5	6	113	0	10

24	HARGO BINANGUN	305	44	29	0	0	103	10	30	78	1	150	97	120	48	4	4	89	0	10
25	ARGO MULYO	637	20	1	1	5	64	8	73	154	1	109	146	22	18	0	9	212	0	8
26	GLAGAH HARJO	65	0	14	0	0	603	11	190	78	2	70	110	17	32	0	4	66	1	15
27	KEPUH HARJO	10	2	163	0	0	396	6	128	17	2	17	37	36	22	0	0	43	0	318
28	UMBUL HARJO	37	24	5	0	0	308	10	111	24	0	89	55	21	14	2	0	179	1	22
29	LUMBUNG REJO	220	48	2	1	0	6	0	168	125	1	142	154	29	48	4	7	121	2	29
Rata-rata Per Variabel		349	25	20	1	3	107	5	46	170	2	135	145	36	28	3	5	146	2	43

Tabel 2 : Cluster 2

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	MARGOKATON	375	0	3	3	1	23	0	3	141	9	279	407	33	25	5	12	275	3	16
2	SIDOLUHUR	242	1	4	1	6	13	1	4	447	7	156	321	79	34	14	9	336	9	6
3	SIDOAGUNG	131	2	1	1	6	23	3	1	391	7	202	368	98	52	14	11	289	4	39
4	SIDOKARTO	106	3	3	3	9	18	3	4	278	20	403	404	99	71	10	10	329	11	9
5	SIDOARUM	162	1	1	2	0	14	2	3	124	7	425	380	130	53	5	3	513	10	44
6	SIDOMOYO	213	0	1	0	1	22	2	4	187	9	413	382	93	46	9	5	244	10	7
7	BALECATUR	411	24	2	1	3	111	4	3	344	13	493	586	101	60	15	10	386	17	71
8	AMBARKETAWANG	247	4	12	6	2	42	0	4	228	12	538	532	115	134	4	7	816	19	87
9	BANYURADEN	94	3	2	1	4	26	7	3	220	15	310	362	50	77	10	7	399	23	54
10	NOGOTIRTO	102	0	3	4	4	6	1	0	90	5	409	622	52	70	6	0	659	7	47
11	TRIHANGGO	184	1	4	2	0	22	2	18	131	11	440	514	88	64	15	15	405	23	313
12	TIRTODADI	330	2	2	2	2	18	1	3	232	5	439	280	84	47	6	9	449	5	127
13	TLOGADI	257	3	0	2	2	47	2	2	257	7	419	356	94	39	7	6	426	10	84
14	SENDANGDADI	107	0	2	1	1	15	4	5	73	4	330	306	62	40	5	11	326	10	142
15	SINDUADI	68	2	1	2	4	18	0	6	197	12	465	702	288	147	29	10	839	40	64
16	CATUR TUNGGAL	45	0	2	4	0	4	3	0	71	3	249	365	319	122	12	8	694	11	213
17	MAGUWO HARJO	184	1	2	2	16	47	3	9	224	12	469	499	200	137	17	20	588	23	125
18	CONDONG CATUR	68	1	1	0	1	6	1	2	53	4	216	206	153	39	8	7	404	24	20

19	SENDANG TIRTO	383	2	4	4	11	73	2	9	451	11	512	507	83	62	27	10	496	13	1
20	KALI TIRTO	326	2	1	1	6	61	7	14	254	5	277	293	53	44	6	8	337	11	11
21	BOKO HARJO	305	0	0	0	1	22	4	11	205	6	266	246	123	80	0	11	418	13	13
22	PURWO MARTANI	414	9	9	2	16	141	11	20	364	2	553	425	218	83	29	10	597	34	45
23	WEDOMARTANI	482	18	1	2	2	75	1	9	139	9	434	277	139	43	4	8	541	6	37
24	SARI HARJO	170	1	2	2	0	16	2	6	144	4	284	276	155	45	12	4	318	18	36
25	SINDUHARJO	311	14	0	2	4	12	0	3	127	8	252	238	132	39	22	9	407	6	51
26	TRIDADI	232	11	3	1	1	22	0	1	219	20	356	376	123	34	9	12	334	21	45
27	SARDONOHARJO	326	14	2	2	3	76	2	13	213	4	346	311	105	66	13	10	534	5	26
Rata-rata Per Variabel		232	4	3	2	4	36	3	6	215	9	368	390	121	65	12	9	458	14	64

Tabel 3 : Cluster 3

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	MERDIKO REJO	112	597	13	2	2	38	2	88	192	3	102	177	36	35	1	5	103	2	10
2	BANGUN KERTO	71	559	38	1	1	23	5	13	328	2	192	241	34	51	3	6	262	10	150
3	GIRI KERTO	23	843	2	1	1	63	38	22	220	2	191	126	34	35	3	5	139	2	42
4	WONO KERTO	47	1502	3	1	4	41	3	90	222	10	309	285	46	45	5	12	234	4	32
Rata-rata Per Variabel		63	875	14	1	2	41	12	53	241	4	199	207	38	42	3	7	185	5	59

Tabel 4 : Cluster 4

No	Nama Desa	X1	X2	X3	X4	X5	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18
1	SUMBERSARI	503	4	2	2	3	33	0	1	325	4	275	288	75	47	4	8	261	1	5
2	SUMBER AGUNG	643	2	1	1	7	37	1	6	581	1	237	345	77	69	6	13	331	1	15
3	SENDANG MULYO	492	2	3	5	7	62	5	21	975	3	158	229	45	43	6	10	215	2	16
4	SENDANG REJO	769	5	11	9	17	70	2	14	321	2	397	348	36	54	5	9	348	2	106
5	SENDANGAGUNG	795	11	8	4	9	23	2	6	688	3	354	345	45	40	10	12	253	4	13

6	MARGOLUWIH	431	11	16	2	10	47	1	8	582	3	466	596	80	61	8	16	363	4	115
7	MARGODADI	503	8	4	4	3	36	3	8	294	9	366	374	62	46	17	12	339	1	34
8	MARGOMULYO	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
9	MARGOAGUNG	654	4	21	2	7	60	1	16	422	15	650	681	87	27	7	9	320	7	66
10	SUMBERADI	521	2	7	2	8	18	3	3	250	13	681	435	62	61	4	6	477	21	57
11	JOGO TIRTO	547	2	2	1	1	32	1	9	272	4	446	247	35	32	5	4	468	6	68
12	SUMBER HARJO	899	4	27	1	2	323	12	5	305	4	924	298	55	40	5	8	229	7	53
13	SAMBI REJO	549	1	1	2	0	539	4	69	358	2	682	129	63	35	4	4	148	2	17
14	MADU REJO	673	1	4	1	3	57	2	6	431	14	623	299	53	42	10	11	258	3	21
15	TIRTO MARTANI	388	4	3	5	6	61	1	9	366	13	404	263	93	71	3	10	279	6	91
16	TAMAN MARTANI	578	5	8	6	3	54	2	35	256	9	490	343	219	57	7	10	426	4	32
17	SELO MARTANI	809	22	12	3	12	174	7	8	282	13	242	362	58	32	9	7	244	6	18
18	SUKO HARJO	702	57	2	4	2	133	1	12	213	1	364	389	99	29	5	9	491	5	10
19	DONOHARJO	711	5	0	2	0	34	1	3	237	1	259	190	42	23	3	3	138	2	13
20	CATUR HARJO	785	9	3	2	1	14	0	7	655	24	546	457	80	48	0	12	451	15	34
21	TRIHARJO	459	14	6	0	7	71	7	11	448	34	565	482	114	66	8	18	534	20	59
22	PANDOWO HARJO	684	13	2	3	2	84	2	2	219	5	341	366	73	65	6	9	237	12	74
23	TRI MULYO	696	105	4	2	1	63	0	9	344	8	235	249	59	13	6	10	258	3	34
24	TAMBAK REJO	790	21	17	5	0	34	1	7	260	3	152	201	29	16	2	3	149	2	19
25	WUKIR SARI	1096	46	16	0	5	160	24	226	171	9	187	224	107	49	5	7	239	3	202
26	BANYU REJO	735	5	4	10	2	55	4	42	275	4	217	302	35	32	6	6	143	3	12
Rata-rata Per Variabel		656	14	8	3	5	90	3	22	383	8	420	351	72	43	6	9	305	6	48

Lampiran 12 : Rata-rata per *Cluster* Dengan Metode *K-Means*

<i>Cluster</i>	Nama Desa	Rata-rata Variabel
1	SUMBERRAHAYU	87
	SUMBERARUM	81
	SENDANG ARUM	33
	SENDANGSARI	72
	SIDOREJO	87
	SIDOMULYO	57
	WIDODO MARTANI	60
	BIMO MARTANI	64
	MINOMARTANI	28
	SUMBER REJO	69
	WUKIR HARJO	66
	GAYAM HARJO	80
	UMBULMARTANI	64
	SINDU MARTANI	65
	TEGAL TIRTO	80
	PONDOK REJO	94
	MORO REJO	66
	MARGO REJO	85
	DONOKERTO	84
	PURWO BINANGUN	72
	CANDI BINANGUN	78
	HARJO BINANGUN	51
	PAKEM BINANGUN	42
	HARGO BINANGUN	59
	ARGO MULYO	78
	GLAGAH HARJO	67
	KEPUH HARJO	63
	UMBUL HARJO	47
	LUMBUNG REJO	58
	Rata-rata Cluster 1	
	MARGOKATON	85
	SIDOLUHUR	89
	SIDOAGUNG	86
	SIDOKARTO	94
	SIDOARUM	99
	SIDOMOYO	87
	BALECATUR	140

	AMBARKETAWANG	148
	BANYURADEN	88
	NOGOTIRTO	110
	TRIHANGGO	119
	TIRTODADI	108
	TLOGOADI	106
	SENDANGDADI	76
	SINDUADI	152
	CATUR TUNGGAL	112
	MAGUWOHARJO	136
	CONDONG CATUR	64
	SENDANG TIRTO	140
	KALI TIRTO	90
	BOKO HARJO	91
	PURWO MARTANI	157
	WEDOMARTANI	117
	SARI HARJO	79
	SINDUHARJO	86
	TRIDADI	96
	SARDONOHARJO	109
	Rata-rata Cluster 2	106
3	MERDIKO REJO	80
	BANGUN KERTO	105
	GIRI KERTO	94
	WONO KERTO	152
	Rata-rata Cluster 3	108
4	SUMBERSARI	97
	SUMBER AGUNG	125
	SENDANG MULYO	121
	SENDANG REJO	133
	SENDANGAGUNG	138
	MARGOLUWIH	148
	MARGODADI	112
	MARGOMULYO	161
	MARGOAGUNG	161
	SUMBERADI	138
	JOGO TIRTO	115
	SUMBER HARJO	168
	SAMBI REJO	137
MADU REJO	132	
TIRTO MARTANI	109	

TAMAN MARTANI	134
SELO MARTANI	122
SUKO HARJO	133
DONOHARJO	88
CATUR HARJO	165
TRIHARJO	154
PANDOWO HARJO	116
TRI MULYO	110
TAMBAK REJO	90
WUKIR SARI	146
BANYU REJO	100
Rata-rata Cluster 4	129

