

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA  
DI JAWA TENGAH BERDASARKAN  
KESEJAHTERAAN RAKYAT  
MENGUNAKAN *CLUSTER* HIERARKI  
METODE *WARD***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Oleh :

**MIFTAKHUL FAJRUL FALAH**

NIM. 1608046019

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MIFTAKHUL FAJRUL FALAH

NIM : 1608046019

Jurusan : MATEMATIKA

Menyatakan bahwa skrpsi yang berjudul:

**PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA  
TENGAH BERDASARKAN KESEJAHTERAAN RAKYAT  
MENGUNAKAN *CLUSTER* HIERARKI METODE *WARD***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian /  
karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang  
dirujuk dari sumbernya.

Semarang, 15 Mei 2023



MIFTAKHUL FAJRUL FALAH  
NIM. 1608046019



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan, Semarang 50185  
Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Berdasarkan Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Cluster Hierarki Metode Ward**

Penulis : Miftakhul Fajrul Falah

NIM : 1608046019

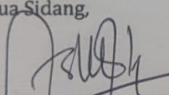
Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam siding tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika.

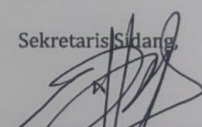
Semarang, 19 Juni 2023

### DEWAN PENGUJI

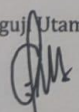
Ketua Sidang,

  
Yulia Romadastri M.Sc  
NIP. 198107152005012008

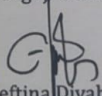
Sekretaris Sidang,

  
Eya Khoirun Nisa M.Si  
NIP. 198701022019032010

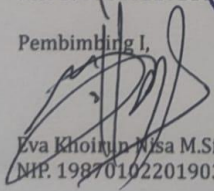
Penguji Utama I,

  
Emy Siswanah M.Sc  
NIP. 198702022011012014

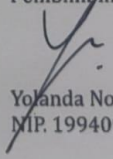
Penguji Utama II,

  
Seftina Diyah Miasary M.Si  
NIP. 198709212019032010

Pembimbing I,

  
Eva Khoirun Nisa M.Si.  
NIP. 198701022019032010

Pembimbing II,

  
Yolanda Norasia M.Si.  
NIP. 199409232019032011



**NOTA DINAS**

Semarang, 29 Mei 2023

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH BERDASARKAN KESEJAHTERAAN RAKYAT MENGGUNAKAN CLUSTER HIERARKI METODE WARD**

Penulis : MIFTAKHUL FAJRUL FALAH

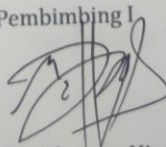
NIM : 1608046019

Jurusan : MATEMATIKA

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Eva Khoirun Nisa M.Si.

NIP. 198701022019032010

**NOTA DINAS**

Semarang, 29 Mei 2023

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH BERDASARKAN KESEJAHTERAAN RAKYAT MENGGUNAKAN *CLUSTER HIERARKI METODE WARD***

Penulis : MIFTAKHUL FAJRUL FALAH

NIM : 1608046019

Jurusan : MATEMATIKA

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Yolanda Norasia M.Si.  
NIP. 199409232019032011

**ABSTRAK**

Analisis kelompok merupakan salah satu metode statistika dalam mengelompokkan observasi ke dalam suatu kelas yang memiliki karakteristik yang sama dimana konsep dasar dari analisis kelompok adalah pengukuran jarak dan kesamaan. Penelitian ini menggunakan data sekunder diperoleh dari buku publikasi tahunan BPS Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021. Pengolahan data dilakukan untuk menentukan kelompok dari 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan kesamaan karakteristik dari faktor yang mempengaruhi kesejahteraan rakyat yang meliputi angka harapan hidup, kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, rata-rata lama sekolah dan tingkat persentase angkatan kerja, dilakukan menggunakan metode *Ward*. Hasil pengelompokan menggunakan metode *Ward* terbentuk 3 cluster, dengan rincian sebagai berikut: cluster 1 sebanyak 6 kota dengan variabel yang mempengaruhi yaitu angka harapan hidup, cluster 2 sebanyak 17 kabupaten dengan variabel yang mempengaruhi yaitu persentase penduduk miskin, cluster 3 sebanyak 12 kota dengan variabel yang mempengaruhi yaitu persentase penduduk miskin.

Kata Kunci : *cluster*, metode *ward*, kesejahteraan

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH BERDASARKAN KESEJAHTERAAN RAKYAT MENGGUNAKAN *CLUSTER* HIERARKI METODE *WARD*”. Penulisan skripsi ini diselesaikan untuk mengakhiri kegiatan perkuliahan di jenjang sarjana dan sebagai syarat wajib untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu, memberi masukan, dorongan, semangat, maupun do’a, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Emy Siswanah, M. Sc selaku Ketua Program Studi Matematika.
3. Eva Khorun Nisa, M. Si selaku dosen wali penulis yang selalu sabar untuk mengarahkan dan membimbing penulis dari awal menginjakkan kaki di bangku

perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Yolanda Norasia, M. Si selaku pembimbing II skripsi yang telah memberikan saran dan masukan serta membimbing penulis dengan baik dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta, Susianto dan Farkah yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do'a kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir.
6. Alfina Fauziah, Muhammad Khanif, Neo Ervida, Fiqi Ikhsan, Kustiyah, Syahla Azalia, Mbah Karni, dan Muhammad Irsyad Nabi selaku saudara kandung dan seluruh keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan semangat dan do'a.
7. Firmalla Azhaqie Aminanto, Iqbal Habibi, Fauyan Reza Prasetia, Muhammad Noor Hakim, Ichballurrofi'ul Akroman, Andi Widodo, Fitri Nur Anisa, Siti Munawaroh, M Khoirul Miftah, Nuriatul Khikmah, Tri Yulianti selaku teman seperjuangan yang sudah membantu dan terus mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Mustaqim Bariiklana, Ahmad Saefuddin, Khoiruddin Nur Alif, Muhammad Roiz, dan Muhammad Zakaria



Bani selaku kakak tingkat Matematika 2015 yang memberikan tauladan.

9. Teman-teman Matematika Angkatan 2016 yang selalu menemani penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis juga menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka besar harapan penulis untuk saling berbagi wawasan satu sama lain. Segala pertanyaan, kritik, dan saran dapat disampaikan melalui surat elektronik di alamat [arul.mff1146@gmail.com](mailto:arul.mff1146@gmail.com). Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya bagi perkembangan ilmu matematika statistika dimasa yang akan datang.

Semarang, 29 Mei 2023



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Masalah**

Kesejahteraan secara umum dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana segenap warga negara selalu berada dalam kondisi serba kecukupan segala kebutuhannya, baik material maupun spiritual. Terlangsir dari media Indonesia bahwa tingkat kesejahteraan masyarakat Indonesia meningkat dari posisi ke-14 menjadi jajaran lima besar pada tahun 2019 (Wahyu & Wulandari, 2022).

Semenjak terjadinya pandemi Covid 19 pertumbuhan ekonomi di Jawa Tengah pada kuartal 2 tahun 2020 sebesar -5,91% atau mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi namun terjadi pertumbuhan pada kuartal I tahun 2021 sehingga hanya mengalami penurunan sebesar 0,84%(BPS Jawa Tengah, 2021b). Covid-19 menimbulkan dampak negatif di berbagai sektor kehidupan manusia di provinsi Jawa Tengah, seperti sektor pariwisata, sektor perekonomian, dan sektor kesehatan (Prasetyo et al., 2022).

Jawa Tengah adalah provinsi yang memiliki jumlah penduduk terbesar ketiga setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Didukung dengan wilayah yang hampir seperempat Pulau Jawa, kepadatan penduduk Jawa Tengah menempati posisi kelima di Indonesia (BPS Jawa Tengah, 2021a). Kesejahteraan Jawa Tengah saat Pandemi covid-19 terjadi peningkatan persentase penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka serta menurunnya tingkat penghunian kamar hotel. Kondisi indikator perekonomian serupa juga dialami seluruh kabupaten/kota di Jawa Tengah. Tahun 2020 angka kemiskinan meningkat menjadi 11,41%, dari 10,58% pada 2019, sedangkan angka pengangguran tahun 2020 meningkat menjadi 6,48% dari 4,42% pada 2019 (Wuranti, 2022).

Pada tahun 2020 terjadi peningkatan persentase konsumsi non makanan, membaiknya kualitas pendidikan, dan perumahan. Namun, di tahun tersebut juga terjadi peningkatan jumlah dan persentase penduduk miskin di Jawa Tengah. Peningkatan kemiskinan di Jawa Tengah diiringi pula dengan semakin dalamnya indeks kedalaman dan semakin parahnya indeks keparahan

kemiskinan (BPS Jawa Tengah, 2021a). Badan Pusat Statistik tahun 2021 mencatat bahwa Indeks kedalaman kemiskinan digunakan sebagai cara untuk menggambarkan bahwa masih terdapat penduduk miskin dengan pengeluaran yang jauh di bawah garis kemiskinan. Sementara itu, indeks keparahan kemiskinan menggambarkan masih ada ketimpangan pengeluaran antar penduduk miskin itu sendiri.

Kesejahteraan di Jawa Tengah masih perlu diperhatikan. Hal tersebut berdasar data dari BPS Jawa Tengah bahwa terjadi peningkatan pengangguran terbuka di provinsi Jawa Tengah dan tahun 2019 sebesar 10,80% menjadi 11,41% pada tahun 2020. Selain itu, pertumbuhan ekonomi tanpa migas malah manurun drastis dari 5,43% menjadi -2,61%.

Lebih detail lagi dapat diketahui bahwa persentase penduduk miskin ditingkat kabupaten/kota di Jawa Tengah mengalami kenaikan. Ditahun 2019 berada pada kisaran 3,98% dan 16,82% naik menjadi kisaran 4,76% dan 17,9% pada tahun 2020. Begitupula untuk tingkat pengangguran terbuka naik dari tahun

2019 untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah (BPS Jawa Tengah, 2021b).

Tingkat kemiskinan masih menjadi topik strategis serta menjadi salah satu program yang mendapatkan penanganan utama. Di Jawa Tengah sendiri setidaknya terlihat dari Renstra Jawa Tengah sebagaimana yang tertuang dalam Perda No. 11/2003 serta Pergub Nomor 19 tahun 2006 tentang Akselerasi Renstra dan didukung oleh Keputusan Gubernur No. 412.6.05/55/2006 tentang pembentukan Tim Koordinasi Penanggulangan Kemiskinan (TKPK) juga di dalam draft Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Jawa Tengah Tahun 2005-2025 yang menitikberatkan pada penanganan kemiskinan pada setiap tahapan pelaksanaannya. Selain persoalan kemiskinan, angka pengangguran di Jawa Tengah juga masih cukup tinggi. Hal ini berimplikasi pada tingkat pengangguran terbuka semakin meningkat. (BPS Jawa Tengah, 2021a)

Atas dasar hal tersebut di atas, maka dalam melaksanakan program pembangunan perlu adanya identifikasi berdasarkan karakteristik tingkat kesejahteraan rakyat pada tiap-tiap daerah

yang dikmaksudkan agar pengambilan kebijakan dan strategi pembangunan dapat tepat sasaran dan tepat guna. Salah satu prasyarat keberhasilan program-program pembangunan sangat tergantung pada ketepatan pengidentifikasian target *group* dan target area. Berdasarkan hal tersebut, maka sangat penting mempertimbangkan pengelompokan dan karakteristik dari 35 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat Tahun 2021 dan salah satu metode pengelompokan adalah analisis *cluster*.

Analisis *cluster* digunakan untuk mengetahui kelompok kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan kesejahteraan rakyat. Berbeda dengan analisis multivariat lain yang memerlukan asumsi normalitas, analisis *cluster* hanya memiliki dua asumsi untuk dipenuhi yaitu kecukupan sampel dan tidak adanya multikolinieritas (Hair, 2010).

Analisis *cluster* merupakan salah satu metode statistika dalam mengelompokan observasi ke dalam suatu kelas yang memiliki karakteristik yang sama (Wahyu & Wulandari, 2022). Dua metode paling umum dalam analisis *cluster* adalah

metode hierarki dan non hierarki. Pengelompokan dilakukan menggunakan metode *Ward*. Pemilihan metode *Ward* karena metode ini menghasilkan *cluster* yang yang tidak terlalu besar dan merupakan metode hierarki terbaik. Jika *cluster* yang dihasilkan terlalu besar, maka diperkirakan masih terdapat kesamaan karakteristik antar kelompok yang besar pula (Wahyu & Wulandari, 2022).

Pada metode *Ward* menggunakan ukuran jarak *Euclid* kuadrat (Supranto, 2010). Apabila terjadi multikolinieritas antar variabel, maka akan diatasi dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Meilia dan Mathilda (2016), *Principal Component Analysis* (PCA) bertujuan untuk menyederhanakan variabel-variabel yang diamati dengan mereduksi dimensinya tanpa kehilangan banyak informasi dari variabel asalnya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi antar variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau sering disebut *principal component* (Johnson & Wichern, 2007).



Analisis *cluster* hierarki memiliki kelebihan. Kelebihan analisis *cluster* hierarki antara lain dapat mengelompokkan data observasi dalam jumlah besar dan variabel yang relatif banyak, dapat dipakai dalam skala data ordinal, interval dan rasio (Yamin et al., 2011).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan analisis *cluster* hierarki metode *ward*. Dengan menggunakan analisis *cluster* hierarki metode *ward* akan memudahkan dan memaksimalkan program-program pemerintah pasca covid-19 sehingga tepat sasaran.

## **2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2020 dengan *cluster* hierarki metode *Ward*?

## **3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa

Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2020 menggunakan *cluster* hierarki metode *Ward*.

#### **4. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data BPS Provinsi Jawa Tengah. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis *cluster* yaitu metode *Ward*, apabila terjadi multikolinieritas antar variabel, maka akan diatasi menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA).

#### **5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan beberapa manfaat, antara lain:

- a. Mengetahui penerapan analisis *cluster* khususnya metode *Ward* dalam mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2020.
- b. Memperdalam dan mengembangkan disiplin ilmu yang telah dipelajari dalam bidang matematika konsentrasi statistik terutama mengenai analisis *cluster*.

- c. Bagi pemangku kebijakan, pengelompokan dilakukan untuk mengetahui kesamaan karakteristik antara Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah sehingga pemerintah pusat dapat menjalankan program-program yang sesuai pada tiap *cluster*.



## **BAB II**

### **LANDASAN PUSTAKA**

#### **1. Landasan Teori**

##### **1.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesejahteraan Rakyat**

Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan rakyat menurut BPS Jawa Tengah 2021 dalam buku publikasi tahunan yang berjudul Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa tengah 2021:

###### **1.1.1. Angka Harapan Hidup (AHH)**

Angka harapan hidup adalah rata-rata tahun hidup yang masih akan dijalani oleh seseorang yang telah berhasil mencapai umur  $X$ , pada suatu tahun tertentu, dalam situasi mortalitas yang berlaku di lingkungan masyarakat. Angka harapan hidup merupakan alat untuk mengevaluasi kinerja pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan penduduk pada umumnya, dan meningkatkan derajat kesehatan pada khususnya. Angka harapan hidup yang rendah disuatu daerah harus diikuti dengan program pembangunan

kesehatan, dan program sosial lainnya termasuk kesehatan lingkungan, kecukupan gizi dan kalori termasuk program pemberantasan kemiskinan (BPS Jawa Tengah, 2021a).

#### 1.1.2. Rata-Rata Lama Sekolah (RRLS)

Rata-rata lama sekolah adalah jumlah tahun belajar penduduk usia 15 tahun ke atas yang telah diselesaikan dalam pendidikan formal (tidak termasuk tahun yang mengulang). Menghitung rata-rata lama sekolah dibutuhkan informasi mengenai partisipasi sekolah, jenjang dan jenis pendidikan yang pernah atau sedang diduduki, ijazah tertinggi yang dimiliki dan tingkat kelas tertinggi yang pernah atau sedang diduduki. Tingginya angka rata-rata lama sekolah menunjukkan jenjang pendidikan yang pernah atau sedang diduduki oleh seseorang. Semakin tinggi angka rata-rata lama sekolah maka semakin lama/tinggi jenjang pendidikan yang ditamatkannya (BPS Jawa Tengah, 2021a).

### 1.1.3. Kepadatan Penduduk (KP)

Kepadatan penduduk dibagi menjadi 3 jenis yaitu Kepadatan Penduduk Kasar (*Crude Population Density*), artinya bahwa menunjukkan banyaknya jumlah penduduk untuk setiap kilometer luas wilayah. Kepadatan fisiologis (*Physiological Density*), yang menyatakan bahwa banyaknya penduduk untuk setiap kilometer persegi wilayah lahan yang ditanami (*Cultivable Land*). Kepadatan agraris (*Agriculture Density*), menunjukkan banyaknya penduduk petani untuk setiap kilometer persegi wilayah *Cultivable Land*. Ukuran ini menggambarkan intensitas pertanian dari petani terhadap lahan yang mencerminkan efisiensi teknologi pertanian dan intensitas tenaga kerja pertanian. Kepadatan penduduk kasar merupakan ukuran persebaran penduduk yang umum digunakan, karena selain data dan cara perhitungannya sudah distandarisasi dengan luas wilayah. Salah satu persoalan yang terkait dengan

kependudukan yang masih harus dihadapi oleh Jawa Tengah yaitu masalah ketimpangan distribusi penduduk. Ketimpangan distribusi penduduk di desa atau kota. Distribusi penduduk yang tidak merata menimbulkan masalah pada kepadatan penduduk dan tekanan penduduk di suatu wilayah (BPS Jawa Tengah, 2021a).

#### 1.1.4. Persentase Penduduk Miskin (PPM)

Persentase Penduduk Miskin (PPM) adalah persentase penduduk yang dibawah Garis Kemiskinan (GK). Persentase penduduk miskin yang tinggi menunjukkan bahwa tingkat kemiskinan disuatu wilayah juga tinggi. Kemiskinan merupakan refleksi dari ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi kebutuhannya sesuai dengan standar yang berlaku. mengukur dari ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan standar yang berlaku, maka kemiskinan dapat dibagi tiga (BPS Jawa Tengah, 2021a):



- a) Miskin absolut yaitu apabila hasil pendapatannya berada di bawah garis kemiskinan, tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup minimum; pangan, sandang, kesehatan, papan, pendidikan.
- b) Miskin relatif yaitu seseorang sebenarnya telah hidup di atas garis kemiskinan namun masih berada di bawah kemampuan masyarakat sekitarnya.
- c) Miskin kultural yaitu berkaitan erat dengan sikap seseorang atau sekelompok masyarakat yang tidak mau berusaha memperbaiki tingkat kehidupannya sekalipun ada usaha dari pihak lain yang membantu.

#### 1.1.5. Tingkat Persentase Angkatan Kerja (TPAK)

Tingkat Persentase Angkatan Kerja (TPAK) adalah persentase jumlah angkatan kerja terhadap penduduk usia kerja. Penduduk yang termasuk angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun dan lebih) yang bekerja, ataupun punya

pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran. Penduduk yang bukan angkatan kerja penduduk usia kerja (15 tahun dan lebih) yang masih sekolah, mengurus rumah tangga atau melaksanakan kegiatan lainnya selain kegiatan pribadi. TPAK merupakan rasio antara jumlah angkatan kerja dengan jumlah penduduk usia kerja/ usia produktif 15 tahun ke atas (BPS Jawa Tengah, 2021a).

## **1.2. Analisis Multivariat**

Analisis Multivariat merupakan analisis beberapa variabel dalam hubungan tunggal atau banyak hubungan. Analisis multivariat juga didefinisikan sebagai analisis untuk masalah yang diteliti yang bersifat multidimensional dengan tiga atau lebih variable (Kuncoro, 2003). Jika terdapat sebanyak  $n$  objek dan  $p$  variabel, maka observasi objek ke- $i$  yang dinotasikan  $x_{ij}$  dengan  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, p$  dapat ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1 Variabel Korelasi

	<i>Var 1</i>	<i>Var 2</i>	...	<i>Var j</i>	...	<i>Var p</i>
Objek 1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1p}$
Objek 2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2p}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Objek <i>i</i>	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{ip}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Objek <i>n</i>	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{nj}$	...	$x_{np}$

### 1.3. Standarisasi Data

Standarisasi data adalah pengubahan nilai-nilai asal menjadi nilai-nilai baru yang memiliki rata-rata nol dan simpangan baku satu (Supranto, 2010). Standarisasi data dilakukan apabila data mempunyai skala berbeda. Persamaan standarisasi sebagai berikut:

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

*Z* : Data yang sudah distandarisasi

*x* : Data yang belum distandarisasi

$\bar{x}$  : Merupakan rata-rata variabel  $x_i$

*s* : Merupakan simpangan baku persamaan.

## 1.4. Uji Asumsi Analisis Cluster

### 1.4.1. Uji Kaiser Meyer Olkin (KMO)

*Kaiser Meyer Olkin* (KMO) merupakan uji asumsi yang digunakan untuk mengetahui apakah sampel mewakili populasi atau tidak. *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) adalah indeks perbandingan nilai koefisien terhadap korelasi parsial (Yamin & Kurniayan, 2014). Pengujian kecukupan sampel dilakukan sebagai berikut (Machfudhoh & Wahyuningsih, 2013):

Hipotesis:

$H_0$ : Data layak dilakukan analisis

$H_1$ : Data tidak layak dilakukan analisis

Statistik Uji:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p \alpha_{ij}^2}$$

dengan,

$p$  = banyaknya variabel

$r_{ij}^2$  = korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$

$\alpha_{ij}^2$  = korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$

Kriteria pengujian:

$H_0$  ditolak jika nilai  $KMO < 0,5$ . Jadi, disimpulkan bahwa data tidak cukup dilakukan analisis faktor.

#### 1.4.2. Uji Multikolinieritas

Menurut Yamin dan Kurniawan (2014), Uji Multikolinieritas adalah adanya korelasi atau hubungan yang sangat tinggi antar variabel. Oleh karena itu untuk mengetahui ada tidaknya multikolinieritas, dapat dilihat dari nilai-nilai korelasi pada matriks korelasi. Dua variabel atau lebih dikatakan multikolinieritas apabila nilai  $p\text{-value} < 0,5$  (Yamin & Kurniawan, 2014).

Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel dalam analisis korelasi dan dinotasikan dengan  $r$ . Koefisien korelasi sampel antara variabel  $X$  dan  $Y$  dinotasikan  $r_{xy}$  sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007):

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx}}\sqrt{s_{yy}}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$s_{xy}$  adalah kovarian dari  $x$  dan  $y$  sedangkan  $s_{xx}$  dan  $s_{yy}$  adalah simpangan baku.  $\bar{X}$  adalah rata-rata dari variabel  $X$  dan  $\bar{Y}$  adalah rata-rata dari variabel  $Y$ . Nilai dari koefisien korelasi untuk mengukur hubungan antara dua variabel berkisar antara -1 sampai 1. Jika koefisien bertanda (+) maka kedua variabel mempunyai

hubungan searah dan jika koefisien bertanda (-) maka kedua variabel mempunyai hubungan yang tidak searah.

#### 1.4.3. Uji *Principal Component Analysis* (PCA)

PCA bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara mereduksi dimensinya. Prinsip utama dari PCA adalah terdapatnya korelasi antar variabel sehingga diduga bahwa variabel-variabel tersebut dapat direduksi. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi antar variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel bebas baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau sering disebut dengan *principal component* (Johnson & Wichern, 2007).

*Principal Component* (PC) merupakan suatu kombinasi linier dari variabel-variabel asal. Pembentukan PC berdasarkan dua cara yaitu matriks kovarian atau matriks korelasi (Johnson & Wichern, 2007). Pembentukan PC berdasarkan matriks kovarian digunakan apabila variabel yang diamati mempunyai satuan pengukuran yang sama, sedangkan matriks korelasi digunakan apabila variabel yang diamati mempunyai satuan berbeda. Pada

penelitian ini digunakan matriks korelasi karena variabel yang digunakan memiliki satuan berbeda.

Tahapan menentukan PC berdasarkan matriks korelasi adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007):

- a) Membuat matriks yang berisi data dari  $Z$  variabel  $X$  yang telah distandarisasi.
- b) Membuat matriks korelasi dari  $Z$  yaitu  $Z'Z$ . Pereduksian PC dimulai dengan mencari nilai Eigen  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  dengan  $I$  sebagai matrik identitas yang diperoleh dari persamaan:

$$|Z'Z - \lambda I| = 0$$

dimana jumlahan nilai Eigen merupakan trace matriks korelasi atau jumlah diagonal matriks korelasi, yaitu:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = tr(Z'Z)$$

Nilai Eigen selalu diurutkan dari yang terbesar sampai nilai terkecil. Nilai Eigen menunjukkan besarnya total varian yang dijelaskan oleh PC yang terbentuk. Saling orthogonal dan dibentuk berdasarkan persamaan:

$$PC_j = \gamma_{1j}Z_1 + \gamma_{2j}Z_2 + \dots + \gamma_{pj}Z_p$$

Vektor Eigen  $\gamma_1$  diperoleh dari setiap nilai Eigen  $\lambda_j$  dengan  $Z$  data yang sudah distandarisasi yang memenuhi persamaan:

$$(Z'Z - \lambda_j I)\gamma_j = 0$$

Beberapa ketentuan PCA dalam membentuk *principal component* adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007):

- (1) *Principal Component* (PC) yang terbentuk sebanyak variabel yang diamati dari setiap PC merupakan kombinasi linier dari variabel-variabel tersebut.
- (2) setiap PC saling orthogonal dan saling bebas.
- (3) *Principal Component* (PC) dibentuk berdasarkan urutan total varian yang terbesar hingga paling kecil, dalam arti sebagai berikut:
  - (a) *Principal Component* pertama adalah kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati dan memiliki varian terbesar.
  - (b) *Principal Component* kedua adalah kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati dan bersifat



orthogonal terhadap dan memiliki varian terbesar kedua.

(c) *Principal Component* ketiga adalah kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati dan bersifat orthogonal terhadap maupun dan memiliki varian terbesar ketiga.

(d) *Principal Component* ke- $p$  adalah kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati dan bersifat orthogonal terhadap  $PC_1, PC_2, \dots, PC_{p-1}$  dan memiliki varian paling kecil.

### 1.5. Analisis *Cluster*

Analisis *Cluster* merupakan satu teknik analisis multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan data observasi ataupun variabel-variabel ke dalam *cluster* sedemikian rupa sehingga masing-masing *cluster* bersifat homogen sesuai dengan faktor yang digunakan untuk melakukan pengklasteran (Gundono, 2011). Karena yang diinginkan adalah untuk mendapatkan *cluster* yang homogen, maka dasar untuk mengklasterkan adalah kesamaan skor nilai.

Data mengenai ukuran kesamaan tersebut dapat dianalisis dengan analisis *cluster* sehingga dapat ditentukan siapa yang masuk *cluster* mana (Gundono, 2011). Penentuan kelompok-kelompok observasi/ kasus ini berdasarkan jarak, observasi yang mirip seharusnya berada dalam kelompok yang sama, dan data observasi yang jauh seharusnya berada dalam kelompok yang berbeda. Pembentukan kelompok ini akan diikuti dan menunjukkan kedekatan kesamaan antar kasus (Ariyanto, 2005).

Ciri-ciri *cluster* yang baik adalah (Santoso, 2002):

- 1) Homogenitas (*within-cluster*), yaitu kesamaan yang tinggi antar anggota dalam satu *cluster*.
- 2) Heterogenitas (*between-cluster*), yaitu perbedaan yang tinggi antar *cluster* yang satu dengan yang lain.

Langkah-langkah analisis *cluster* yaitu:

### **1. Memilih ukuran jarak**

Tujuan analisis *cluster* adalah mengelompokkan obyek yang mirip ke dalam *cluster* yang sama. Oleh karena itu memerlukan beberapa ukuran untuk mengetahui seberapa mirip atau berbeda obyek-obyek tersebut.

Pendekatan yang biasa digunakan adalah mengukur kemiripan yang dinyatakan dalam jarak (*distance*) antara pasangan obyek. Pada analisis *cluster* terdapat tiga ukuran untuk mengukur kesamaan antar obyek, yaitu ukuran asosiasi, ukuran korelasi, dan ukuran kedekatan.

Menurut Nugriho (2008) jarak euclid kuadrat yang merupakan variasi dari jarak euclid. Kalau pada jarak euclid diakarkan, maka pada jarak euclid kuadrat akar tersebut dihilangkan.

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

dengan,

$d_{ij}$  = jarak antara obyek ke- $i$  dan obyek ke- $j$

$p$  = jumlah variabel *cluster*

$\chi_{ik}$  = data dari subyek ke- $i$  pada variabel ke- $k$

$\chi_{jk}$  = data dari subyek ke- $j$  pada variabel ke- $k$

## 2. Memilih Prosedur Pengelompokan

Proses pembentukan *cluster* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan metode hierarki dan non hierarki. Pada metode hierarki terdiri dari metode *agglomerative* dan metode *devisif*. Metode *agglomerative* sendiri

terdiri dari 3 metode, yaitu metode *linkage*, metode *variance*, dan metode *centroid*, dimana *linkage* terdiri dari metode *single linkage*, *complete linkage*, dan *average linkage*. Sedangkan pada metode *variance* terdiri dari metode *Ward*. Metode non hierarki terdiri dari 3 metode, yaitu metode *sequential*, *thereshold*, metode *pararel*, dan metode *partitionim*.

a. Metode Hierarki

Metode hierarki (*hierarchical method*) adalah suatu metode pada analisis *cluster* yang membentuk tingkatan tertentu seperti pada struktur pohon karena proses *pengclusterannya* dilakukan secara bertingkat/ atau bertahap. Hasil pengelompokan dengan metode hierarki dapat disajikan dalam bentuk dendogram. Dendogram adalah representasi visual dari langkah-langkah dalam analisis *cluster* yang menunjukkan bagaimana *cluster* terbentuk dan nilai koefisien jarak pada setiap langkah. Angka disebelah kanan adalah obyek penelitian, dimana obyek-obyek tersebut dihubungkan oleh garis dengan dengan obyek yang lain

sehingga pada akhirnya akan membentuk satu *cluster* (Simamora, 2005).

b. Metode *Agglomeratif*

Metode *agglomeratif* dimulai dengan menganggap bahwa setiap obyek adalah sebuah *cluster*. Kemudian dua obyek dengan jarak terdekat digabungkan menjadi satu *cluster*. Selanjutnya obyek ketiga akan bergabung dengan *cluster* yang ada atau bersama obyek lain dan membentuk *cluster* baru dengan tetap memperhitungkan jarak kedekatan antar obyek. Proses akan berlanjut hingga akhirnya terbentuk satu *cluster* yang terdiri dari keseluruhan obyek (Kuncoro, 2003).

c. Metode *Ward*

Metode *ward* merupakan salah satu metode hierarki dalam analisis *cluster*. Metode *ward* bertujuan untuk memperoleh *cluster* yang memiliki varian dalam *cluster* (*within cluster*) sekecil mungkin. Ukuran kesamaan yang digunakan adalah jarak Euclid kuadrat (Supranto, 2010). Metode *ward* mengelompokkan objek didasarkan pada

kenaikan *Sum Square Error* (SSE). Pada tiap tahap, dua *cluster* yang memiliki kenaikan SSE paling kecil digabungkan (Simamora, 2005). Metode *Ward* digunakan untuk memaksimalkan ukuran homogenitas dalam *cluster*. SSE hanya dapat dihitung jika *cluster* memiliki elemen lebih dari satu item. SSE *cluster* yang memiliki satu item adalah nol. *Sum Square Error* (SSE) dapat dihitung menggunakan persamaan (Gundono, 2014):

$$SSE = \sum_{i=1}^k (\chi_i - \bar{\chi})^2$$

Keterangan:

*SSE*= *Sum Square Error*

*k*=jumlah anggota *cluster*

$\chi_i$ = nilai atau data dari objek ke-*i*

$\bar{\chi}$ = rata-rata (*mean*) nilai objek dalam sebuah *cluster*

Langkah-langkah pengelompokan dengan menggunakan metode *Ward* adalah sebagai (Johnson & Wichern, 2007):

- Dimulai dari setiap objek dianggap sebagai sebuah *cluster* tersendiri, maka terdapat *N cluster* yang mempunyai satu objek. Pada tahap ini SSE bernilai nol.

- Menghitung nilai SSE untuk setiap kombinasi dua pasang *cluster* dari  $N$  *cluster*, lalu digabungkan menjadi satu *cluster*. Secara sistematis,  $N$  *cluster* akan berkurang 1 pada setiap tahap ( $N - 1$ ).
- Membuat kombinasi dua pasang *cluster* baru yang terdiri dari satu *cluster* yang telah terbentuk dan *cluster* yang lain, lalu menghitung nilai SSE lagi. Memilih dua pasang *cluster* yang memiliki nilai SSE terkecil untuk digabungkan menjadi satu *cluster*.
- Mengulangi langkah sebelumnya sampai semua objek tergabung menjadi satu *cluster*.

### 3. Menentukan Banyaknya *Cluster*

Masalah utama dalam analisis *cluster* adalah menentukan berapa banyaknya *cluster*. Sebenarnya tidak ada aturan yang baku untuk menentukan berapa banyaknya *cluster*, namun ada beberapa petunjuk yang bisa digunakan, yaitu (Supranto, 2004):

- a. Pertimbangan teoritis, konseptual, praktis, mungkin bisa disarankan untuk menentukan

berapa banyak *cluster* yang sebenarnya. Sebagai contoh, kalau tujuan pengklasteran untuk mengidentifikasi segmen pasar, *management* mungkin menghendaki *cluster* dalam jumlah tertentu (katakan 3,4, atau 5 *cluster*)

- b. Besarnya relatif *cluster* seharusnya berguna/bermanfaat.

#### 4. Menginterpretasikan *Cluster*

Pada tahap interpretasi meliputi pengujian pada masing-masing *cluster* yang terbentuk untuk memberikan nama atau keterangan secara tepat sebagai gambaran sifat dari *cluster* tersebut, menjelaskan bagaimana mereka bisa berbeda secara relevan pada tiap dimensi. Ketika memulai proses interpretasi digunakan rata-rata (*centroid*) setiap *cluster* pada setiap variabel. Nilai *centroid* dapat dihitung dengan persamaan berikut (Silvi, 2018):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$\bar{x}$  : Rata-rata nilai variabel pada setiap *cluster*

$n$  : Banyaknya obyek pada *cluster*

$x_i$ : data variabel pada *cluster*



## 2. kajian Pustaka

Ada beberapa penelitian sebelumnya mengenai analisis *cluster*, antara lain:

- a. Artikel dari jurnal statistika Universitas Muhammadiyah Semarang tahun 2014 berjudul Analisis Klaster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat yang ditulis oleh Safa'at Yulianto dan Kishera Hilya Hidayatullah. Persamaan dari artikel ini adalah penggunaan analisis *cluster hierarki* sedangkan perbedaanya pada artikel ini menggunakan analisis *cluster hierarki* metode *average linkage* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis *cluster hierarki* metode *ward*.
- b. Artikel dari jurnal Elsevier tahun 2010 berjudul *Performance guarantees for hierarchical clustering* yang ditulis oleh Sanjoy Dasgupta. Persamaan dari artikel ini adalah analisis *cluster* hierarki dan perbedaanya pada artikel ini

menitikberatkan pada *k-clustering* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis *cluster hierarki* metode *ward*.

- c. Artikel dari *journal of King Saud University* tahun 2022 berjudul *An Ensemble Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm Based on Clusters Clustering Technique and the Novel Similarity Measurement* yang ditulis oleh Teng Li, Amin Rezaeipanah, dan Elsayed M. Tag El Din. Persamaan dari artikel ini adalah membahas tentang analisis *cluster*, sedangkan perbedaan pada artikel ini menggunakan algoritma analisis *cluster* untuk membuat meta *cluster* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis *cluster hierarki* metode *ward*.
- d. Artikel dari jurnal *Gaussian* tahun 2022 yang berjudul *Self Organizing Map (SOM) Clustering Untuk Analisis Data Indikator Sosial Provinsi Nusa Tenggara Timur* yang ditulis oleh Nurul Imani, Achmad Isya

Alfassa, dan Anne Mudya Yolanda. Persamaan dari artikel ini adalah membahas tentang analisis *cluster*, sedangkan perbedaan pada artikel ini menggunakan *Self Organizing Map (SOM) Clustering* sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis *cluster hierarki* metode *Ward*.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **1. Jenis Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif ini diartikan sebagai proses dalam menemukan pengetahuan dengan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis keterangan tentang apa yang ingin diketahui (Kasirim, 2010).

#### **2. Metode Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Menurut Sugiyono (2018) data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari buku publikasi tahunan BPS Provinsi Jawa Tengah Tahun 2021 yang berjudul "Jawa Tengah dalam Angka 2021". Data sekunder yang digunakan adalah data 1 tahun yang meliputi data kemiskinan, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, tingkat persentase angkatan kerja. Penggunaan variabel bebas

tersebut mengutip dari BPS bahwa data kemiskinan, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, Kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, tingkat persentase angkatan kerja masih saling berhubungan.

### 3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menentukan kelompok-kelompok kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan kesamaan karakteristik yang dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan rakyat.

Tahapan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

#### 1) Menguji asumsi analisis *cluster*

##### a. Uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO)

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p \alpha_{ij}^2}$$

##### b. Uji Multikolinieritas

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx}}\sqrt{s_{yy}}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

##### c. Uji *Principal Component Analysis* (PCA)

$$PC_j = \gamma_{1j}Z_1 + \gamma_{2j}Z_2 + \dots + \gamma_{pj}Z_p$$

2) Menghitung ukuran jarak

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

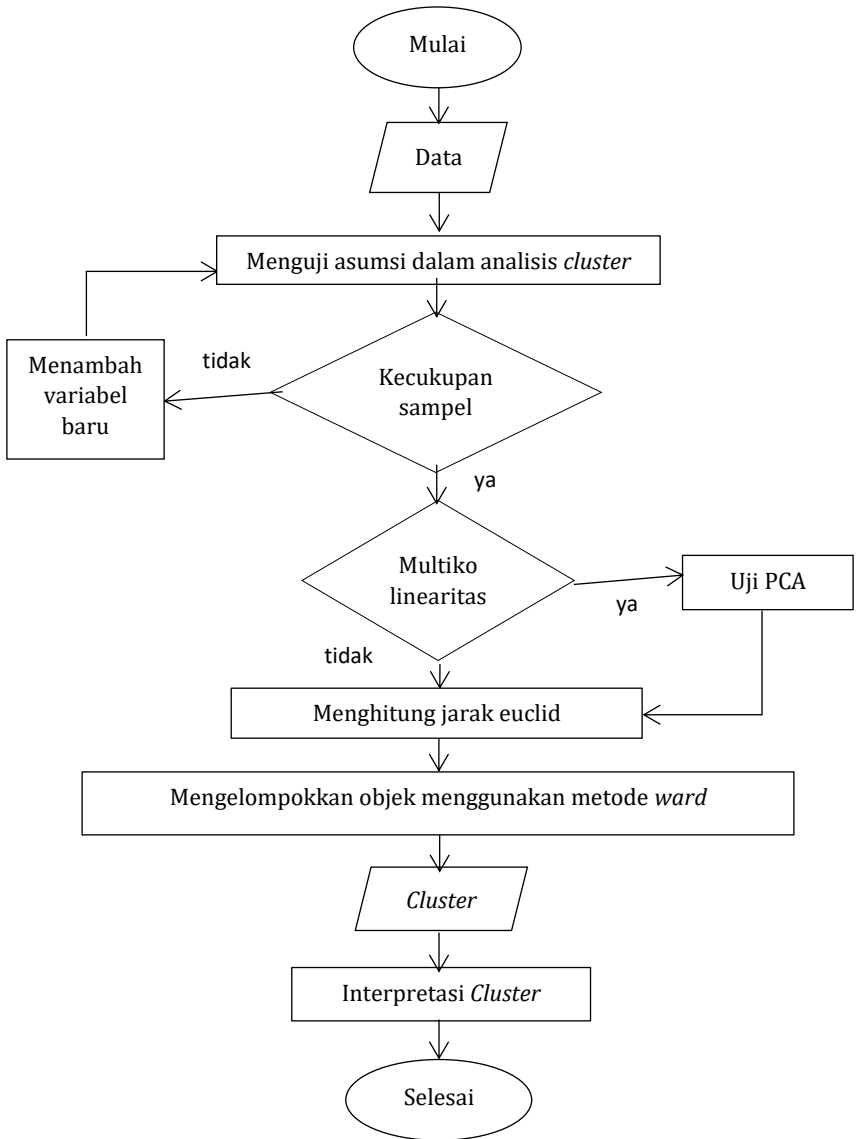
3) Mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Tengah menggunakan *cluster* hierarki metode *ward*

$$SSE = \sum_{i=1}^k (\chi_i - \bar{\chi})^2$$

4) Menentukan banyaknya *cluster* yang diperoleh berdasarkan gambar dendrogram

5) Menginterpretasikan *cluster* yang diperoleh

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Penelitian

Sebelum proses perhitungan data, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan secara tidak langsung atau data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Tengah tahun 2021. Statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran secara umum karakteristik untuk masing-masing indikator atau variabel yang digunakan. Variable dalam penelitian ini meliputi angka harapan hidup, Berikut ini adalah data deskriptif dengan menggunakan table.

##### a. Statistik Deskriptif Angka Harapan Hidup (AHH)

Statistik deskriptif angka harapan hidup dijelaskan pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Angka Harapan Hidup

Nilai	Angka Harapan Hidup (%)	Kabupaten/kota
Minimum	68,61	Brebes
Maksimum	77,49	Sukoharjo

Berdasarkan hasil estimasi di Indonesia tahun 2021 (BPS Jawa Tengah, 2021a), angka harapan hidup di Indonesia adalah 68,81 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa di Jawa tengah masih terdapat daerah dengan angka harapan hidup rendah. Namun provinsi Jawa Tengah memiliki rata-rata angka harapan hidup yang cukup tinggi yaitu 74,63 (BPS Jawa Tengah, 2021b). Berdasarkan tabel 4.1 terlihat bahwa angka harapan hidup terendah di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021 adalah Kabupaten Brebes dan angka harapan hidup tertinggi adalah Kabupaten Sukoharjo. Atas dasar ini, maka Kabupaten Brebes harus membuat sebuah kebijakan guna meningkatkan angka harapan hidup bagi masyarakatnya menuju kesejahteraan yang diharapkan oleh masyarakat di Kabupaten Brebes.

b. Statistik Deskriptif Kepadatan Penduduk (KP)

Statistik deskriptif kepadatan penduduk dijelaskan pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Kepadatan Penduduk

Nilai	Kepadatan Penduduk (Org/km <sup>2</sup> )	Kabupaten/kota
Minimum	490,05	Blora
Maksimum	11353,27	Surakarta

Berdasarkan hasil estimasi di Indonesia tahun 2021 (BPS Jawa Tengah, 2021a), rata-rata kepadatan penduduk di Indonesia sebesar 133 jiwa/Km<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh kabupaten/kota di Jawa tengah memiliki kepadatan penduduk yang berada diatas rata-rata, sehingga dapat dikatakan bahwa mobilitas penduduknya pun juga tinggi. Wilayah dengan kepadatan penduduk paling tinggi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021 terendah adalah Kabupaten Blora yaitu 490,05 jiwa/km<sup>2</sup> dan tingkat kepadatan penduduk tertinggi adalah Kota Surakarta yaitu 11353,27 jiwa/km<sup>2</sup>.

c. Statistik Deskriptif Presentase Penduduk Miskin (PPM)

Statistik deskriptif presentase penduduk miskin dijelaskan pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Persentase Penduduk Miskin

Nilai	Presentase Penduduk Miskin (%)	Kabupaten/kota
Minimum	4,34	Kota Semarang
Maksimum	17,59	Kebumen

Berdasarkan hasil estimasi di Indonesia tahun 2021 (BPS Jawa Tengah, 2021a), persentase penduduk di Indonesia adalah 10,19. Hal ini menunjukkan bahwa di Jawa tengah masih terdapat daerah dengan persentase penduduk miskin yang tinggi. Namun provinsi Jawa Tengah memiliki rata-rata persentase penduduk miskin yang cukup rendah yaitu 11,01 (BPS Jawa Tengah, 2021b). Berdasarkan tabel 4.3 terlihat bahwa Presentase Penduduk Miskin terendah di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021 adalah Kota

Semarang dan tingkat Presentase Penduduk Miskin tertinggi adalah Kabupaten Kebumen.

d. Statistik Deskriptif Rata-rata Lama Sekolah (RTLs)

Statistik deskriptif rata-rata lama sekolah dijelaskan pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Rata-Rata Lama Sekolah

Nilai	Rata-rata Lama Sekolah (tahun)	Kabupaten/kota
Minimum	6,18	Brebes
Maksimum	10,50	Kota Semarang

Berdasarkan hasil estimasi di Indonesia tahun 2021 (BPS Jawa Tengah, 2021a), rata-rata lama sekolah adalah 8,54. Hal ini menunjukkan bahwa di Jawa tengah masih terdapat daerah yang memiliki rata rata lama sekolah yang rendah dan rata-rata lama sekolah Provinsi Jawa Tengah cukup rendah yaitu 7,54 (BPS Jawa Tengah, 2021b). Berdasarkan tabel 4.4 terlihat

bahwa rata-rata lama sekolah terendah di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021 adalah Kabupaten Brebes dan rata-rata lama sekolah tertinggi adalah Kota Semarang.

e. Statistik Deskriptif Tingkat Presentase Angkatan Kerja (TPAK)

Statistik deskriptif tingkat presentase angkatan kerja dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Tingkat Presentase Angkatan Kerja

Nilai	Tingkat Presentase Angkatan Kerja (%)	Kabupaten/kota
Minimum	58,73	Tegal
Maksimum	76,60	Boyolali

Berdasarkan hasil estimasi di Indonesia tahun 2021 (BPS Jawa Tengah, 2021a), tingkat presentase angkatan kerja di Indonesia adalah 68,08. Hal ini menunjukkan bahwa di Jawa tengah masih terdapat daerah

dengan tingkat presentase angkatan kerja yang rendah. Namun provinsi Jawa Tengah memiliki rata-rata tingkat presentase angkatan kerja yang mendekati rata-rata tingkat presentase angkatan kerja yang normal yaitu 69,34 (BPS Jawa Tengah, 2021b). Berdasarkan tabel 4.3 terlihat bahwa Tingkat Presentase Angkatan Kerja terendah di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021 adalah Kabupaten Tegal dan Tingkat Presentase Angkatan Kerja tertinggi adalah Kabupaten Boyolali.

## **2. Pembahasan**

### **d. Pengujian Asumsi**

Uji asumsi abalisis digunakan untuk asumsi-asumsi yang harus dipenuhi untuk melakukan analisis *cluster* selanjutnya. Terdapat dua uji yang harus dipenuhi yaitu nilai Kaiser Meyer Olkin dan uji multikolonieritas.

1) Uji *Kaiser Meyer Olkin (KMO)*

Untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan telah mewakili populasi, dapat dilihat dari nilai *Kaiser Meyer Olkin (KMO)*. Nilai KMO dapat dihitung dengan rumus:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p \alpha_{ij}^2}$$

dengan,

$p$  = banyaknya variabel

$r_{ij}^2$  = korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$

$\alpha_{ij}^2$  = korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$

Berikut hasil uji KMO dari output PSPP:

Tabel 4.6 Hasil Uji KMO

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,705
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	50,989
	df	10
	Sig.	,000

Berdasarkan tabel 4.6 diatas menunjukkan bahwa hasil uji *Kaiser Meyer Olkin (KMO)* didapatkan angka 0,705 dan nilai tersebut lebih besar dari 0,5. Berdasarkan hal tersebut,



maka dari sejumlah sampel yang dipergunakan dapat mewakili populasi yang ada sehingga dapat digunakan untuk melakukan analisis *cluster* lebih lanjut.

2) Uji Multikolinearitas

Uji multikolonieritas digunakan untuk mengetahui korelasi atau hubungan yang sangat tinggi antar variabel penelitian. Ada atau tidaknya multikolinearitas, dapat dilihat dari nilai-nilai korelasi pada matriks korelasi. Koefisienx korelasix digunakanx untukx mengukurx hubungany antarax duax variabelx dalamx analisisx korelasix danx dinotasikanx denganx  $r_{xy}$ . Koefisienx korelasix sampelx antarax variabelx  $X$  danx  $Y$  dinotasikanx  $r_{xy}$  sebagaix berikut (Johnson & Wichern, 2007):

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_{xx}}\sqrt{s_{yy}}} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$s_{xy}$  adalah kovarian dari  $x$  dan  $y$  sedangkan  $s_{xx}$  dan  $s_{yy}$  adalah simpangan baku.  $\bar{X}$  adalah rata-rata dari variabel  $X$  dan  $\bar{Y}$

adalah rata-rata dari variabel  $Y$ . Dalam penelitian ini berpedoman pada pendapat Yamin dan Kurniawan (2014) bahwa data dikatakan multikolinieritas apabila nilai  $p\text{-value} < \alpha$ .  $p\text{-value}$  dari hasil uji multikolinieritas sebagaimana ditunjukkan dalam tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Hasil Uji Multikolinieritas

	AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
AHH	1,00				
RTLS	0,006	1,00			
KP	0,134	0,000	1,00		
PPM	0,051	0,000	0,003	1,00	
TPAK	0,908	0,150	0,014	0,045	1,00

Berdasarkan tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa variabel angka harapan hidup dengan rata-rata lama sekolah, rata-rata lama sekolah dengan kepadatan penduduk, rata-rata lama sekolah dengan persentase penduduk

miskin, kepadatan penduduk dengan persentase penduduk miskin, kepadatan penduduk dengan tingkat persentase angkatan kerja, persentase penduduk miskin dengan tingkat persentase angkatan kerja mengalami multikolinieritas disebabkan  $p\text{-value} < \alpha$ . Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan tindak lanjut uji multikolinieritas untuk memenuhi asumsi terutama pada analisis *cluster*. Salah satu cara untuk melakukan tindak lanjut adalah dengan menggunakan *Principal Component Analysis (PCA)*.

### 3) *Principal Component Analysis (PCA)*

*Principal Component Analysis (PCA)* bertujuan untuk menyederhanakan berbagai variabel yang diamati dengan mereduksi dimensinya tanpa kehilangan banyak informasi dari variabel aslinya. Pemilihan metode *Principal Component Analysis (PCA)* dikarenakan metode ini mampu mengatasi masalah

multikolinearitas secara bersih. Artinya, setiap *principal component* yang terbentuk dari *Principal Component Analysis (PCA)* bebas dari multikolinearitas.

Sebelum melakukan *Principal Component Analysis (PCA)*, terlebih dahulu melakukan uji *Kaiser Meyer Olkin (KMO)* dan Bartlett. Uji *Kaiser Meyer Olkin (KMO)* telah dilakukan untuk memenuhi asumsi dalam analisis *cluster* dan diperoleh nilai *Kaiser Meyer Olkin (KMO)* sebesar 0,705. Hal ini menunjukkan bahwa data layak untuk dilakukan *Principal Component Analysis (PCA)*.

Setelah dilakukan uji *Kaiser Meyer Olkin (KMO)*, dilakukan pemeriksaan terhadap nilai-nilai *Measure of Sampling Adequacy (MSA)* yang digunakan untuk mengetahui variabel mana saja yang layak dilakukan *Principal Component Analysis (PCA)*.

$$MSA = \frac{\sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{j=1}^p \alpha_{ij}^2}$$

dengan,

$p$  = banyaknya variabel

$r_{ij}^2$  = korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$

$\alpha_{ij}^2$  = korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$

Hasil uji *Measure of Sampling Adequacy (MSA)* ditunjukkan sebagaimana pada tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Uji *Measure of Sampling Adequacy (MSA)*

	AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
MSA	0,747	0,659	0,688	0,803	0,667

Berdasarkan tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa nilai MSA dari masing-masing variabel penelitian menunjukkan lebih dari 0,5 sehingga layak untuk dilakukan *Principal Component Analysis (PCA)*. Setelah uji KMO dan MSA terpenuhi, maka dilakukan *Principal Component Analysis*

(PCA). Pembentukan Principal Component (PC) untuk ketujuh variabel yang digunakan berdasarkan matriks korelasi. Pemilihan penggunaan matriks korelasi dikarenakan ketujuh variabel mempunyai satuan berbeda, maka harus dilakukan standarisasi data terlebih dahulu. Berdasarkan persamaan dan perhitungan menggunakan program Excel diperoleh data yang telah distandarisasi, dan dapat dibuat matriks sebagai berikut:

$$z = \begin{bmatrix} -0,95972 & -0,61309 & -0,50949 & \dots & -0,79232 \\ -0,91988 & -0,21729 & -0,33617 & \dots & 0,70065 \\ 0,22222 & -0,6454 & 1,383086 & \dots & -0,47466 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -0,52147 & 0,501616 & 1,988575 & -1,17293 & -1,27038 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya adalah mencari matrik korelasi yang merupakan perkalian antara matrik  $Z'$  dengan  $Z$ . Hasil matrik sebagaimana dalam perhitungan dengan menggunakan excel sebagai berikut:

$$z' = \begin{bmatrix} -0,95972 & -0,91988 & \dots & 0,70065 \\ -0,61309 & -0,21729 & \dots & 0,501616 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ -0,79232 & 0,70065 & \dots & -1,27038 \end{bmatrix}$$

Hasil matrik di atas selanjutnya dibuat matrik korelasi yang hasilnya ditunjukkan pada tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Hasil Matriks Korelasi (R)

1	0,507874	0,126526	-0,19735	0,520364
0,507874	1	0,907724	-0,73189	-0,43626
0,126526	0,907724	1	-0,79209	-0,68917
-0,19735	-0,73189	-0,79209	1	0,42676
0,520364	-0,43626	-0,68917	0,42676	1

Langkah selanjutnya adalah Pereduksian PC dimulai dengan mencari nilai Eigen  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  dengan  $I$  sebagai matrik identitas yang diperoleh dari persamaan:

$$|Z'Z - \lambda I| = 0$$

Dimana jumlahan nilai Eigen merupakan trace matriks korelasi atau jumlah diagonal matriks korelasi, yaitu:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = tr(Z'Z)$$

Hasil nilai eigen perhitungan menggunakan menggunakan program PSPP yang ditunjukkan pada tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Nilai Eigen, Total Varian dan Total Kumulatif

	Nilai Eigen	Total varian (%)	Total kumulatif
AHH	2,63	52,6	52,6
RTLS	1,02	20,5	73,1
KP	0,59	11,9	84,9
PPM	0,51	10,2	95,1
TPAK	0,24	4,9	100,000

Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan terdapat lima komponen yang terbentuk dari kelima variabel yang digunakan. Nilai eigen diperoleh dari persamaan dan selalu diurutkan dari nilai yang terbesar hingga yang paling kecil. Nilai eigen menunjukkan besarnya total varian yang dijelaskan oleh komponen yang terbentuk. Kriteria minimal yang digunakan untuk menentukan *Principal Component (PC)*



yaitu apabila nilai eigen lebih dari 1 ( $\lambda > 1$ ), maka komponen tersebut terpilih sebagai *Principal Component (PC)*. Berdasarkan tabel 4.10 juga menunjukkan bahwa terbentuk dua *Principal Component (PC)* yang mempunyai  $\lambda > 1$  yaitu *Principal Component (PC)* nomor 1 dan 2. *Principal Component (PC)* tersebut adalah variabel angka harapan hidup dan rata-rata lama sekolah. Kedua *Principal Component (PC)* tersebut telah dapat menjelaskan varian dari ketujuh variabel sebesar 73,1 %.

Langkah selanjutnya adalah mengetahui nilai-nilai korelasi (*loading*) antara variabel dengan *Principal Component (PC)* yang telah terbentuk.

Nilai korelasi dapat dihitung dengan rumus:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2}}$$

Hasil nilai korelasi ditunjukkan sebagaimana pada tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Komponen Matrik

Variabel	AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
PC <sub>1</sub>	0,542	0,873	0,827	0,789	-0,516
PC <sub>2</sub>	0,676	0,172	-0,173	0,008	0,713

*Loading* adalah nilai korelasi antara variabel dengan *Principal Component*. Hasil nilai *loading* diatas menunjukkan terdapat dua kelompok yang memiliki bobot 0,50 atau kurang. Bobot 0,50 dinyatakan memiliki validasi yang kuat sebagaimana pendapat Ghozali (2008) dan ditemukan pada PC<sub>1</sub> ditemukan 3 varibel dengan bobot kuat masing-masing AHH dengan nilai 0,542, RTLS dengan nilai 0,873 dan KP dengan nilai 0,827 sedangkan pada variabel PPM dan TPAK memiliki bobot lemah karena nilai kurang dari 0,50. pada PC<sub>2</sub> ditemukan variabel dengan bobot kuat pada AHH dengan nilai 0,676 dan TPAK dengan nilai 0,713 sedangkan variabel lain memiliki bobot lemah. Hasil ini menunjukkan bahwa bobot kuat memiliki kontribusi yang lebih tinggi dalam

menjelaskan pengaruh atas variabel yang diteliti yaitu kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan tabel 4.11 di atas dapat dikelompokkan masing-masing variabel yang termasuk ke dalam  $PC_1$  dan  $PC_2$  sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.12 di bawah ini.

Tabel 4.12 Kelompok dalam  $PC_1$  dan  $PC_2$

$PC_1$	$PC_2$
RTLS	AHH
KP	TPAK
PPM	

Berdasarkan kelompok dalam  $PC_1$  dan  $PC_2$  tersebut terlihat bahwa terdapat kelompok yang memiliki bobot kuat dan memiliki kontribusi tinggi baik dalam kelompok 1 dan 2 terkait dengan kesejahteraan masyarakat di Jawa Tengah. Artinya bahwa Angka Harapan Hidup memiliki kontribusi yang kuat terhadap kesejahteraan masyarakat begitu pula kontribusi Rata-Rata Lama Sekolah terhadap kepadatan

penduduk dan persentase penduduk miskin.

Nilai loading tersebut di atas digunakan untuk mengetahui serta memperoleh nilai komunalitas dengan cara mensubstitusikan ke dalam persamaan. Nilai komunalitas ini dipergunakan untuk menunjukkan berapa varian yang dapat dijelaskan oleh *Principal Component* yang telah terbentuk. Hasil nilai komunalitas ditunjukkan pada tabel 4.13 berikut ini.

Tabel 4.13 Hasil Nilai Komunalitas

Variabel	AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
<i>Ectraction</i>	0,750	0,791	0,715	0,623	0,774

Berdasarkan tabel 4.13 di atas menunjukkan bahwa nilai angka harapan hidup sebesar 0,750 yang berarti bahwa terdapat 75% variabel angka harapan hidup dapat dijelaskan oleh *principal component* yang

terbentuk. Sementara nilai rata-rata lama sekolah menunjukkan angka 0,791 yang berarti bahwa terdapat 79,1% rata-rata lama sekolah dapat dijelaskan oleh *principal component* yang terbentuk. Pada variabel kepadatan penduduk menunjukkan nilai 0,715 yang menunjukkan bahwa terdapat 71,5% kepadatan penduduk dapat dijelaskan oleh *principal component* yang terbentuk. Selanjutnya pada variabel presentase penduduk miskin menunjukkan nilai 0,623 yang berarti bahwa terdapat 62,3% presentase penduduk miskin dapat dijelaskan oleh *principal component* yang terbentuk. Pada variabel tingkat presentase angkatan kerja menunjukkan angka 0,774 yang berarti bahwa terdapat 77,4% tingkat presentase angkatan kerja dapat dijelaskan oleh *principal component* yang terbentuk.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan koefisien yang berasal dari *principal component* yang akan digunakan untuk membentuk persamaan *principal component*. Hasil koefisien *principal component* ditunjukkan pada tabel 4.14 berikut ini.

Tabel 4.14 Hasil koefisien *principal component*

Vriabel	<i>principal component</i>	
	1	2
AHH	0,206	0,660
RTLS	0,332	0,168
KP	0,315	-0,168
PPM	-0,300	0,007
TPAK	-0,196	0,696

Berdasarkan tabel 4.14 di atas dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$PC_1 = 0,206Z_1 + 0,332Z_2 + 0,315Z_3 - 0,300Z_4 - 0,196Z_5$$

$$PC_2 = 0,660Z_1 + 0,168Z_2 - 0,168Z_3 - 0,007Z_4 + 0,696Z_5$$

Hasil skor dalam persamaan nilai *principal component* ini akan digunakan untuk mencari nilai dari *principal component* untuk mengelompokan kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan menggunakan metode Ward karena kedua komponen tersebut telah terbebas dari multikolinieritas.

b. Pemilihan Ukuran Jarak

Sebelum melakukan pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan menggunakan metode Ward, terlebih dahulu dilakukan penghitungan jarak antar objek. Jarak inilah yang digunakan sebagai ukuran kesamaan antar objek. Ukuran kesamaan antar objek yang digunakan adalah jarak Euclid kuadrat. Semakin besar jarak menunjukkan ketaksamaan antar objek, sebaliknya semakin kecil jarak menunjukkan kesamaan antar objek. Jarak Euclid Kuadrat Dapat dihitung dengan rumus:

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

dengan,

$d_{ij}$  = jarak antara obyek ke- $i$  dan obyek ke- $j$

$p$  = jumlah variabel *cluster*

$x_{ik}$  = data dari subyek ke- $i$  pada variabel ke- $k$

$x_{jk}$  = data dari subyek ke- $j$  pada variabel ke- $k$

Berikut contoh perhitungan jarak antara Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo. Jarak antara kabupaten/kota tersebut kecil daripada jarak kabupaten/kota yang lain seperti pada lampiran 8.

Dalam penelitian ini contoh perhitungan jarak yang digunakan adalah antara Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo. Pada masing-masing objek dihitung jaraknya menggunakan nilai-nilai dari principal component (PC) yang diperoleh dari analisis PCA. Hasil perhitungan jarak antar objek sebagaimana yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya ditunjukkan pada tabel 4.15, 4.16, 4.17 berikut ini.

Tabel 4.15 Perhitungan Kedekatan Kab. Boyolali dan Kab. Klaten

	Kabupaten	PC1	PC2	Total
1.	Boyolali ( $x_{ik}$ )	-0,04871	1,313135	
2.	Klaten ( $x_{jk}$ )	0,241196	-0,04583	
	( $x_{ik} - x_{jk}$ )	-0,28991	1,358962	



	$(x_{ik} - x_{jk})^2$	0,084047	1,846778	1,930825
--	-----------------------	----------	----------	----------

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 4.15 di atas menunjukkan bahwa nilai jarak antara Kabupaten Boyolali dengan Kabupaten Klaten adalah 1,930825 yang berarti bahwa antar objek menunjukkan kesamaan karena jarak antar kedua kabupaten tersebut kecil dibandingkan dengan jarak kabupaten/kota yang lain seperti lampiran 8. Berdasarkan hal tersebut, maka persoalan kesejahteraan yang dialami pada kedua kabupaten tersebut memiliki kesamaan serta tidak menunjukkan perbedaan yang cukup berarti.

Tabel 4.16 Perhitungan Kedekatan Kab. Boyolali dan Kab. Sukoharjo

	Kabupaten	PC1	PC2	Total
1.	Boyolali ( $x_{ik}$ )	-0,04871	1,313135	
2.	Sukoharjo ( $x_{jk}$ )	0,915382	0,334587	
	$(x_{ik} - x_{jk})$	-0,96409	0,978548	
	$(x_{ik} - x_{jk})^2$	0,929478	0,957557	1,887035

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 4.16 diperoleh nilai jarak Kab. Boyolali dan Kab. Sukoharjo sebesar 1,887035 yang berarti bahwa antar objek menunjukkan kesamaan karena jarak antar kedua kabupaten tersebut kecil dibandingkan dengan jarak kabupaten/kota yang lain seperti lampiran 8. Berdasarkan hal tersebut, maka persoalan kesejahteraan yang dialami pada kedua kabupaten tersebut memiliki kesamaan serta tidak menunjukkan perbedaan yang cukup berarti.

Tabel 4.17 Perhitungan Kedekatan Kab. Klaten dan Kab. Sukoharjo

	Kabupaten	PC1	PC2	Total
1	Klaten ( $x_{ik}$ )	0,241196	-0,04583	
2	Sukoharjo ( $x_{jk}$ )	0,915382	0,334587	
	$(x_{ik} - x_{jk})$	-0,67419	-0,38041	
	$(x_{ik} - x_{jk})^2$	0,454527	0,144714	0,599241

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 4.17 diperoleh nilai jarak Kab. Klaten dan Kab. Sukoharjo sebesar 0,599241 yang berarti bahwa antar

objek menunjukkan kesamaan karena jarak antar kedua kabupaten tersebut kecil dibandingkan dengan jarak kabupaten/kota yang lain seperti lampiran 8. Berdasarkan hal tersebut, maka persoalan kesejahteraan yang dialami pada kedua kabupaten tersebut memiliki kesamaan serta tidak menunjukkan perbedaan yang cukup berarti.

e. Metode Ward

Metode Ward merupakan salah satu metode pengelompokan hirarki yang pengelompokannya berdasarkan pada sum square error (SSE).

$$SSE = \sum_{i=1}^k (\chi_i - \bar{\chi})^2$$

Keterangan:

$SSE$  = *Sum Square Error*

$k$  = jumlah anggota *cluster*

$\chi_i$  = nilai atau data dari objek ke- $i$

$\bar{\chi}$  = rata-rata (*mean*) nilai objek dalam sebuah *cluster*

Langkah-langkah pengelompokan menggunakan metode Ward dalam penelitian ini dimulai setiap objek dianggap sebagai sebuah *cluster* tersendiri, maka

terdapat 35 *cluster* (karena terdapat 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah) yang mempunyai satu objek. Pada tahap ini SSE bernilai nol. Menghitung nilai SSE untuk setiap kombinasi dua pasang *cluster* dari 35 *cluster*, lalu memilih dua pasang *cluster* yang memiliki nilai SSE terkecil untuk digabungkan menjadi satu *cluster*. Secara sistematis, 35 *cluster* akan berkurang 1 pada setiap tahap.

Dalam penelitian ini dibuat contoh perhitungan SSE untuk Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo. Data yang digunakan adalah nilai-nilai dari principal component. Nilai rata-rata Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten sebagai berikut:  $(-0,04871 + 1,313135 + 0,241196 - 0,04583) / 4 = 0,5364948$ . Rata-rata yang diperoleh digunakan untuk menghitung SSE Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten. Berdasarkan persamaan yang telah dilakukan perhitungannya diperoleh nilai SSE Kab. Boyolali dan Kab. Klaten sebagai

$$\begin{aligned} &\text{berikut: } (-0,04871 - 0,5364948)^2 + \\ &(1,313135 - 0,5364948)^2 + (0,241196 - \\ &0,5364948)^2 + (0,241196 - - 0,04583)^2 = \\ &1,254224. \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dari dua objek yang mempunyai nilai SSE paling kecil akan bergabung menjadi satu *cluster*. Setelah terbentuk satu *cluster* yang terdiri dari dua objek pada tahap pertama, kemudian membuat kombinasi dua pasang *cluster* baru lagi. Dua pasang *cluster* baru tersebut terdiri dari satu *cluster* yang telah terbentuk pada tahap pertama dan *cluster* yang lain, kemudian menghitung nilai SSE lagi. Memilih dua pasang *cluster* yang memiliki nilai SSE terkecil untuk digabungkan menjadi satu *cluster*. Demikian seterusnya sampai semua objek bergabung menjadi satu *cluster*. Untuk perhitungan lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Agglomeration Schedule

**Agglomeration Schedule**

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	24	25	,158	0	0	6
2	32	33	,331	0	0	31
3	34	35	,354	0	0	29
4	14	21	,357	0	0	12
5	3	5	,378	0	0	14
6	24	26	,386	1	0	11
7	15	16	,463	0	0	11
8	19	22	,493	0	0	16
9	9	12	,500	0	0	19
10	1	2	,552	0	0	18
11	15	24	,765	7	6	15
12	6	14	,783	0	4	15
13	17	27	,826	0	0	22
14	3	4	,840	5	0	17
15	6	15	1,418	12	11	18
16	13	19	1,485	0	8	19
17	3	7	1,535	14	0	22
18	1	6	1,737	10	15	26
19	9	13	1,979	9	16	25
20	18	23	2,062	0	0	32
21	11	20	2,369	0	0	24
22	3	17	2,621	17	13	26
23	30	31	2,783	0	0	29
24	10	11	3,134	0	21	27
25	8	9	3,448	0	19	27
26	1	3	3,681	18	22	28
27	8	10	4,893	25	24	30
28	1	28	5,989	26	0	30
29	30	34	6,898	23	3	31
30	1	8	7,379	28	27	32
31	30	32	7,984	29	2	34
32	1	18	9,941	30	20	33
33	1	29	15,715	32	0	34
34	1	30	18,590	33	31	0

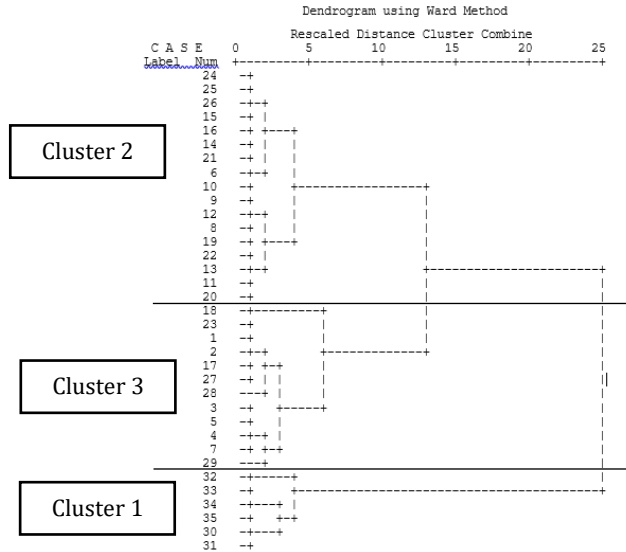
Hasil perhitungan tahap kesatu dari tabel 4.18 dapat dijelaskan bahwa objek nomor 24 yaitu Kabupaten Kendal dan nomor 25 yaitu Kabupaten Batang bergabung menjadi satu *cluster*, karena memiliki jarak paling kecil dengan angka memiliki jarak paling kecil dengan angka 0,079. Hal ini menunjukkan bahwa jarak antara kedua kabupaten tersebut merupakan jarak yang paling dekat dari banyaknya kombinasi jarak 35 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Dengan kata lain Kabupaten Kendal dan Kabupaten Batang merupakan dua pasang objek yang memiliki nilai SSE paling kecil dari banyaknya kombinasi SSE 35 kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Kemudian pada kolom next stage, menunjukkan angka 6 yang menjelaskan bahwa pada stage ke-6 proses pengelompokan dilanjutkan.

Tahap kedua yaitu pada stage ke 6 yang merupakan objek nomor 24 yaitu Kabupaten Kendal dan bergabung dengan objek nomor 26 yaitu Kabupaten

Pekalongan dengan jarak 1,035. Jarak tersebut merupakan jarak minimal objek terakhir yang bergabung yaitu Kabupaten Pekalongan dengan dua objek sebelumnya Kabupaten Kendal dan Kabupaten Pekalongan. Pada kolom next stage, menunjukkan angka 14 yang menjelaskan bahwa pada stage ke-14 proses pengelompokan dilanjutkan.

Tahap ketiga yaitu pada stage ke-14 yang merupakan objek nomor 15 yaitu Kabupaten Grobogan bergabung dengan objek nomor 24 yaitu Kabupaten Kendal dengan jarak 0,765. Jarak tersebut merupakan jarak minimal objek terakhir yang bergabung yaitu Kabupaten Grobogan dengan tiga objek sebelumnya yaitu Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Kendal, dan Kabupaten Batang. Demikian seterusnya dari stage ke 14 dilanjutkan ke stage 24 sampai ke stage terakhir, sehingga semua objek bergabung menjadi satu *cluster*.





Gambar 4.1 Dendrogram

Banyaknya *cluster* dapat ditentukan dengan melihat dendrogram yang dibaca dari kiri ke kanan. Garis vertikal menunjukkan *cluster* yang digabung, sedangkan garis horizontal menunjukkan jarak *cluster* yang digabung. Tiga tahap terakhir penggabungan terlihat bahwa *cluster* digabung dengan jarak yang tinggi. Penggabungan ini menyebabkan kesamaan (homogenitas) yang rendah antar anggota dalam suatu *cluster* oleh karena itu, ditetapkan banyaknya *cluster* yang terbentuk sebanyak 3 *cluster*. Anggota-anggota

tiap *cluster* dapat dilihat pada output *cluster membership* seperti ditunjukkan pada tabel 4.19 dibawah ini.

Tabel 4.19 *Cluster Membership* Metode Ward

No	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
1	Kota Magelang	Kabupaten Purworejo	Kabupaten Cilacap
2	Kota Surakarta	Kabupaten Magelang	Kabupaten Banyumas
3	Kota Salatiga	Kabupaten Boyolali	Kabupaten Purbalingga
4	Kota Semarang	Kabupaten Klaten	Kabupaten Banjarnegara
5	Kota Pekalongan	Kabupaten Sukoharjo	Kabupaten Kebumen
6	Kota Tegal	Kabupaten Wonogiri	Kabupaten Wonosobo
7		Kabupaten Karanganyar	Kabupaten Rembang
8		Kabupaten Sragen	Kabupaten Pati
9		Kabupaten Grobogan	Kabupaten Temanggung
10		Kabupaten Blora	Kabupaten Pemalang
11		Kabupaten Kudus	Kabupaten Tegal

12		Kabupaten Jepara	Kabupaten Brebes
13		Kabupaten Demak	
14		Kabupaten Semarang	
15		Kabupaten Kendal	
16		Kabupaten Batang	
17		Kabupaten Pekalongan	

Berdasarkan tabel 4.19 terlihat bahwa pada *cluster* 1 terdapat 6 kota yaitu Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal. Pada *cluster* 2 terdapat Kabupaten Purworejo, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora, Kabupaten Kudus, Kabupaten Jepara, Kabupaten Demak, Kabupaten Semarang, Kabupaten Kendal, Kabupaten Batang, Kabupaten Pekalongan. Pada *cluster* 3 yaitu Kabupaten Cilacap, Kabupaten Banyumas, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Rembang, Kabupaten

Pati, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Pemalang, dan Kabupaten Brebes.

f. Interpretasi Hasil *cluster*

Untuk menginterpretasi dan memprofilkan hasil *cluster* digunakan nilai-nilai centroid tiap *cluster*. Centroid adalah rata-rata nilai objek yang terdapat dalam *cluster* pada tiap variabel yang dihitung dengan persamaan:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$\bar{x}$  : Rata-rata nilai variabel pada setiap *cluster*

$n$  : Banyaknya obyek pada *cluster*

$x_i$ : data variabel pada *cluster*

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai-nilai centroid tiap *cluster* ditunjukkan sebagaimana pada tabel 4.19 berikut:

Tabel 4.20 Nilai Centroid

	C1	C2	C3
AHH	0,64793	0,30867	-0,7601
RTLS	1,63786	-0,1612	-0,5915
KP	1,91767	-0,3896	-0,407
PPM	-1,4853	-0,1338	0,93184
TPAK	-0,7953	0,27329	0,01051

Berdasarkan tabel 4.20 di atas dapat diinterpretasikan masing-masing *cluster* sebagai berikut:

- 1) *Cluster* 1 mempunyai nilai *centroid* tinggi untuk variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk dibandingkan dengan *cluster* 2 dan *cluster* 3 yang berarti variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk berpengaruh lebih besar pada *cluster* 1 daripada *cluster* 2 dan *cluster* 3. *Cluster* 1 juga memiliki nilai *centroid* paling kecil untuk variabel persentase penduduk miskin dan tingkat persentase angkatan kerja dibandingkan dengan *cluster* 2 dan *cluster* 3 yang berarti variabel persentase penduduk miskin dan tingkat persentase angkatan kerja memiliki pengaruh yang lebih kecil dibandingkan dengan *cluster* 2 dan *cluster* 3.

Pada *cluster* 1 terdapat Kota Surakarta dimana angka harapan hidup mencapai 77,06 tahun. Sedangkan rata-rata angka harapan hidup di Jawa Tengah adalah 74,63 tahun.

Tercatat juga rata-rata lama sekolah ada pada 10,50 tahun yang merupakan rata-rata lama sekolah tertinggi di Jawa Tengah. Kota Surakarta juga memiliki kepadatan penduduk tertinggi di Jawa Tengah yang mencapai 11353,27 orang/km<sup>2</sup>. Kemudian daripada itu, Kota Surakarta memiliki nilai persentase penduduk miskin yang rendah yaitu 9,03% dimana rata-rata persentase penduduk miskin di Jawa Tengah adalah 11,01%. Tingkat persentase angkatan kerja di Kota Surakarta juga lebih rendah dari rata-rata, yakni 68,84% sedangkan rata-rata tingkat persentase angkatan kerja mencapai 69,34%.

- 2) Untuk variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan kepadatan penduduk *cluster* 2 mempunyai nilai centroid lebih tinggi dari *cluster* 3 dan lebih rendah dari *cluster* 1 yang berarti untuk *cluster* 2 variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan kepadatan penduduk memiliki pengaruh yang lebih besar pada *cluster* 3 dan pengaruh lebih kecil pada *cluster* 1. Untuk variabel persentase penduduk miskin, dan tingkat persentase angkatan kerja

*cluster 2* mempunyai nilai centroid lebih tinggi dari *cluster 1* dan lebih rendah dari *cluster 3* yang berarti variabel persentase penduduk miskin, dan tingkat persentase angkatan kerja pada *cluster 2* memiliki pengaruh lebih besar daripada *cluster 1* dan lebih kecil daripada *cluster 3*.

Pada *cluster 2* terdapat Kabupaten Purworejo dimana angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, persentase penduduk miskin, dan tingkat persentase angkatan kerja mendekati rata-rata angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, persentase penduduk miskin, dan tingkat persentase angkatan kerja di Jawa Tengah, dengan perbandingan 74,26 tahun, 7,69 tahun, 11,78%, 70,05% berbanding 74,63 tahun, 7,58 tahun, 11,01%, 69,34%. Sedangkan kepadatan penduduk dibawah rata-rata kepadatan penduduk Jawa Tengah, dengan perbandingan 705,35 orang/km<sup>2</sup> berbanding 2092 orang/km<sup>2</sup>

- 3) *Cluster 3* memiliki nilai *centroid* tertinggi untuk variabel persentase penduduk miskin dan tingkat persentase angkatan kerja

dibandingkan dengan *cluster 1* dan *cluster 2* yang berarti variabel persentase penduduk miskin dan tingkat persentase angkatan kerja memiliki pengaruh lebih tinggi daripada *cluster 1* dan *cluster 2*. *Cluster 3* mempunyai nilai *centroid* paling rendah untuk variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk dibandingkan dengan *cluster 1* dan *cluster 2* yang berarti variabel angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, kepadatan penduduk memiliki pengaruh yang lebih rendah daripada *cluster 1* dan *cluster 2*.

Pada *cluster 3* terdapat Kabupaten Purbalingga dimana angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan kepadatan penduduk dibawah rata-rata angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, dan kepadatan penduduk di Jawa Tengah, dengan perbandingan 72,91 tahun, 6,87 tahun, 1473,78 orang/km<sup>2</sup> berbanding 74,63 tahun, 7,53 tahun, 2092,49 orang/km<sup>2</sup>. Sedangkan persentase penduduk miskin diatas rata-rata persentase penduduk miskin di Jawa Tengah, dengan perbandingan 15,9% banding



11,01%. Kabupaten Purbalingga memiliki tingkat persentase angkatan kerja mendekati rata-rata tingkat persentase angkatan kerja di Jawa Tengah, dengan perbandingan 69,89% banding 69,34%.



## **BAB V PENUTUP**

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan pada bab IV dapat dibuat kesimpulan bahwa hasil pengelompokan menggunakan metode Ward yaitu terbentuk 3 *cluster*, dengan rincian sebagai berikut: *cluster* 1 sebanyak 6 kota dengan indikator yang mempengaruhi yaitu angka harapan hidup, *cluster* 2 sebanyak 17 kabupaten dengan variabel yang mempengaruhi yaitu persentase penduduk miskin, *cluster* 3 sebanyak 12 kota dengan variabel yang mempengaruhi yaitu persentase penduduk miskin.

### B. Saran

Pada *cluster* 1 pemerintah dapat membuat kebijakan dalam upaya meningkatkan kesejahteraan penduduk dengan berbagai program kerja maupun lapangan pekerjaan yang memadai. Hal ini karena pada *cluster* tersebut angka harapan hidup cukup tinggi. Pada *cluster* 2 dan 3 pemerintah dapat memberikan berbagai jaminan sosial dan pendidikan dalam upaya menangani kemiskinan serta mampu menyediakan lapangan pekerjaan guna mengatasi kemiskinan yang ada pada *cluster* 2 dan 3.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. (2005). *Pengembangan Analisis Multivariat SPSS 12*.
- BPS Jawa Tengah. (2021a). *Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Tengah 2021*.
- BPS Jawa Tengah. (2021b). *PROVINSI DALAM ANGKA Jawa Tengah*.
- Gundono. (2011). *Analisis Data Multivariat*.
- Gundono. (2014). *Analisis Data Multivariat Edisi Tiga*.
- Hair, J. F. (2010). *Multivariate Data Analysis*.
- Johnson, R., & Wichern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis Six Edition*.
- Kasirim, M. (2010). *Metodologi Penelitian: Kualitatif-Kuantitatif*.
- Kuncoro, M. (2003). *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*.
- Machfudhoh, S., & Wahyuningsih, N. (2013). Analisis Cluster Kabupaten/Kota Berdasarkan Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Jurnal Sains Dan Seni POMITS*, 2.
- Prasetyo, D., Setiani, N. O., Wulandari, I., Puspita, A. T. D., & Septina, N. (2022). Kebijakan Pemerintah Daerah Jawa Tengah Dalam Rangka Percepatan Pemulihan Pasca Pandemi Covid-19. *Lontar Merah*, 5.
- Santoso, S. (2002). *Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat*.

- Silvi, R. (2018). Analisis Cluster dengan data Outlier Menggunakan Centroid Linkage dan K-means Clustering untuk Pengelompokan Indikator HIV/AIDS di Indonesia. *JURNAL MATEMATIK "MANTIK",* 04.
- Simamora, B. (2005). *Analisis Multivariat Pemasaran*.
- Supranto. (2004). *Statistik Pasar Modal Keuangan dan Perbankan*.
- Supranto, J. (2010). *Analisis Multivariat: Arti dan Interpretasi*.
- Wahyu, I., & Wulandari, S. P. (2022). Pemetaan Kabupaten / Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Analisis Cluster Hierarki. 11(1).
- Wuranti, H. (2022). Analisis Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Perekonomian Akibat Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Human Resource Management*, 1.
- Yamin, S., & Kurniayan, H. (2014). *SPSS Complete: Teknik Analisis Terlengkap dengan Software SPSS*.
- Yamin, S., Rachman, L. A., & Kurniawan, H. (2011). *Regresi dan korelasi dalam genggamannya: aplikasi dengan software SPSS, Eviws, MINITAB, dan statgraphics*.

## Lampiran 1

### Data Penelitian

No.	Kabupaten / Kota	ahh	rtls	kp	ppm	tpak
1	Kabupaten Cilacap	73,24	6,91	915,46	11,46	67,79
2	Kabupaten Banyumas	73,33	7,40	1330,73	13,26	66,66
3	Kabupaten Purbalingga	72,91	6,87	1473,78	15,9	69,89
4	Kabupaten Banjarnegara	73,79	6,27	994,18	15,64	69,69
5	Kabupaten Kebumen	72,98	7,29	1114,46	17,59	69,63
6	Kabupaten Purworejo	74,26	7,69	705,35	11,78	70,05
7	Kabupaten Wonosobo	71,30	6,51	895,78	17,36	71,26
8	Kabupaten Magelang	73,39	7,41	1178,55	11,27	76,6
9	Kabupaten Boyolali	75,72	7,44	1053,81	10,18	75,11
10	Kabupaten Klaten	76,62	8,23	1915,02	12,89	68,33
11	Kabupaten Sukoharjo	77,49	8,71	1855,55	7,68	68,74
12	Kabupaten Wonogiri	76,00	6,68	581,59	10,86	74,69
13	Kabupaten Karanganyar	77,31	8,50	1201,85	10,28	73,55
14	Kabupaten Sragen	75,55	7,04	1037,61	13,38	68,44
15	Kabupaten Grobogan	74,46	6,66	721,76	12,46	69,77
16	Kabupaten Blora	73,99	6,45	490,05	11,96	71,9
17	Kabupaten Rembang	74,32	6,94	727,44	15,6	65,17
18	Kabupaten Pati	75,80	7,08	889,2	10,08	63,85
19	Kabupaten Kudus	76,44	8,31	1997,38	7,31	74,5
20	Kabupaten Jepara	75,68	7,33	1118,67	7,17	69,92
21	Kabupaten Demak	75,27	7,47	1337,55	12,54	69,79
22	Kabupaten Semarang	75,57	7,87	1108,28	7,51	75,07
23	Kabupaten Temanggung	75,42	6,90	943,25	9,96	58,73
24	Kabupaten Kendal	74,24	6,85	910,9	9,99	70,5
25	Kabupaten Batang	74,50	6,61	1016,57	9,13	69,78
26	Kabupaten Pekalongan	73,46	6,73	1157,49	10,19	71,23
27	Kabupaten Pemalang	72,98	6,31	1316,14	16,02	65,57
28	Kabupaten Tegal	71,14	6,55	1822,85	8,14	66,52
29	Kabupaten Brebes	68,61	6,18	1040,15	17,03	66,65
30	Kota Magelang	76,66	10,30	7567	7,58	67,61
31	Kota Surakarta	77,06	10,38	11353,27	9,03	68,84
32	Kota Salatiga	76,98	10,15	3352,89	4,94	70,23
33	Kota Semarang	77,21	10,50	4423,79	4,34	69,89
34	Kota Pekalongan	74,19	8,56	6787,85	7,17	66,45
35	Kota Tegal	74,23	8,29	6900,83	7,8	64,57

## Lampiran 2

### Statistik Data Hasil Perhitungan dengan PSPP

a. Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Angka Harapan Hidup

Case	Angka Harapan Hidup (%)
Mean	74,63
Std deviasi	1,95
Minimum	68,61
Maksimum	77,49

b. Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Kepadatan Penduduk

Case	Kepadatan Penduduk (Org/km <sup>2</sup> )
Mean	2092,49
Std deviasi	2417,86
Minimum	490,05
Maksimum	11353,27



c. Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Presentase Penduduk Miskin

Case	Presentase Penduduk Miskin (%)
Mean	11,01
Std deviasi	3,52
Minimum	4,34
Maksimum	17,59

d. Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Rata-rata Lama Sekolah

Case	Rata-rata Lama Sekolah (%)
Mean	7,58
Std deviasi	1,22
Minimum	6,18
Maksimum	10,50

e. Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Tingkat Presentase Angkatan Kerja

Case	Tingkat Presentase Angkatan Kerja (%)
Mean	69,34
Std deviasi	3,62
Minimum	58,73
Maksimum	76,60

### Lampiran 3

## Korelasi Antar Variabel

**Correlations**

		AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
AHH	Pearson Correlation	1	,453**	,258	-,333	-,020
	Sig. (2-tailed)		,006	,134	,051	,908
	N	35	35	35	35	35
RTLS	Pearson Correlation	,453**	1	,695**	-,598**	-,249
	Sig. (2-tailed)	,006		,000	,000	,150
	N	35	35	35	35	35
KP	Pearson Correlation	,258	,695**	1	-,491**	-,414*
	Sig. (2-tailed)	,134	,000		,003	,014
	N	35	35	35	35	35
PPM	Pearson Correlation	-,333	-,598**	-,491**	1	,342*
	Sig. (2-tailed)	,051	,000	,003		,045
	N	35	35	35	35	35
TPAK	Pearson Correlation	-,020	-,249	-,414*	,342*	1
	Sig. (2-tailed)	,908	,150	,014	,045	
	N	35	35	35	35	35

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## Lempiran 4

### Hasil Uji KMO dan Anti Image

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,705
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	50,989
	df	10
	Sig.	,000

#### Anti-image Matrices

		AHH	RTLS	KP	PPM	TPAK
Anti-image Covariance	AHH	,772	-,171	,036	,082	-,083
	RTLS	-,171	,379	-,237	,173	-,056
	KP	,036	-,237	,452	,029	,188
	PPM	,082	,173	,029	,592	-,155
	TPAK	-,083	-,056	,188	-,155	,778
Anti-image Correlation	AHH	,747 <sup>a</sup>	-,316	,061	,121	-,107
	RTLS	-,316	,659 <sup>a</sup>	-,573	,364	-,104
	KP	,061	-,573	,688 <sup>a</sup>	,057	,317
	PPM	,121	,364	,057	,803 <sup>a</sup>	-,229
	TPAK	-,107	-,104	,317	-,229	,667 <sup>a</sup>

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

## Lampiran 5

### Standarisasi Data

No	PROVINSI JAWA TENGAH	Zahh	zrtls	zkp	ppm	tpak
1	Kabupaten Cilacap	-0,95972	-0,61309	-0,50949	-0,01799	-0,79232
2	Kabupaten Banyumas	-0,91988	-0,21729	-0,33617	0,550016	0,70065
3	Kabupaten Purbalingga	0,222222	-0,6454	-0,27647	1,383086	-0,47466
4	Kabupaten Banjarnegara	-0,71625	-1,13005	-0,47664	1,301041	0,705188
5	Kabupaten Kebumen	0,253209	-0,30614	-0,42644	1,916377	-0,51399
6	Kabupaten Purworejo	-0,50819	0,016963	-0,51789	0,082991	-0,45046
7	Kabupaten Wonosobo	-0,93316	-0,93619	-0,47597	1,843799	-0,26743
8	Kabupaten Magelang	-0,76937	0,598546	-0,39969	-0,07794	0,553925
9	Kabupaten Boyolali	1,466135	-0,18498	-0,45175	0,209214	0,42989
10	Kabupaten Klaten	0,536521	0,45315	-0,09231	0,43326	-0,71063
11	Kabupaten Sukoharjo	0,921647	0,840872	-0,11713	-1,21079	-0,61231
12	Kabupaten Wonogiri	0,50996	-0,79887	-0,6071	0,73935	0,281652
13	Kabupaten Karanganyar	0,841965	0,671244	-0,38996	0,24077	0,387536
14	Kabupaten Sragen	0,06286	-0,50808	-0,45851	0,587883	0,818636
15	Kabupaten Grobogan	0,023019	-0,81502	-0,59028	0,29757	0,888217
16	Kabupaten Blora	1,585657	-0,98465	-0,56183	0,770906	2,400847
17	Kabupaten Rembang	-0,27357	1,050889	-0,53371	1,919533	0,886704
18	Kabupaten Pati	0,173528	-0,47577	-0,52045	0,366993	0,584178
19	Kabupaten Kudus	0,456839	0,517771	-0,05794	-1,32755	0,597792
20	Kabupaten Jepara	0,120407	-0,27383	-0,38294	-1,37173	0,28619
21	Kabupaten Demak	1,709606	-0,16074	-0,33333	0,322815	-0,48979
22	Kabupaten Semarang	0,071713	0,162359	-0,3998	-0,94888	1,912267
23	Kabupaten Temanggung	0,005312	-0,62116	-0,4812	-0,49132	-2,16276
24	Kabupaten Kendal	-0,51704	-0,66155	-0,5114	-0,48186	-0,88459

25	Kabupaten Batang	-0,40195	-0,85541	-0,34208	-0,75323	-0,4913
26	Kabupaten Pekalongan	-0,86233	-0,75848	-0,40848	0,21237	-0,27197
27	Kabupaten Pemalang	-1,07481	-1,09774	-0,34226	1,420953	1,897141
28	Kabupaten Tegal	-1,88933	-0,90388	-0,13078	-0,75008	-0,98442
29	Kabupaten Brebes	-3,0093	-1,20275	-0,37398	1,739666	0,547875
30	Kota Magelang	0,554228	2,125202	2,266609	-1,24235	-1,70141
31	Kota Surakarta	0,731297	2,189822	3,846855	-0,78479	-0,63349
32	Kota Salatiga	0,695883	2,004039	0,507798	-2,07542	0,463167
33	Kota Semarang	0,797698	2,286753	0,954752	-2,26475	-0,47466
34	Kota Pekalongan	1,629925	0,719709	1,941421	-1,37173	-1,14627
35	Kota Tegal	-0,52147	0,501616	1,988575	-1,17293	-1,27938

## Lampiran 6

### Hasil Uji PCA

#### Communalities

	Initial	Extraction
Zscore(AHH)	1,000	,750
Zscore(RTLS)	1,000	,791
Zscore(KP)	1,000	,715
Zscore(PPM)	1,000	,623
Zscore(TPAK)	1,000	,774

Extraction Method: Principal Component Analysis.

#### Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,628	52,567	52,567	2,628	52,567	52,567
2	1,024	20,489	73,056	1,024	20,489	73,056
3	,593	11,858	84,914			
4	,512	10,235	95,149			
5	,243	4,851	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Lampiran 7

Hasil Skor PC

No	Kabupaten/Kota	PC1	PC2
1	Kabupaten Cilacap	-0,401046401	-1,20239
2	Kabupaten Banyumas	-0,669860704	-0,09564
3	Kabupaten Purbalingga	-0,577473866	-0,236
4	Kabupaten Banjarnegara	-1,201393121	-0,08258
5	Kabupaten Kebumen	-0,657975727	-0,157
6	Kabupaten Purworejo	-0,198796494	-0,55849
7	Kabupaten Wonosobo	-1,153697983	-0,86643
8	Kabupaten Magelang	-0,17086095	0,044908
9	Kabupaten Boyolali	-0,0487122	1,313135
10	Kabupaten Klaten	0,241196437	-0,04583
11	Kabupaten Sukoharjo	0,915382319	0,334587
12	Kabupaten Wonogiri	-0,628418447	0,505562
13	Kabupaten Karanganyar	0,125271022	1,005391
14	Kabupaten Sragen	-0,636981328	0,607046
15	Kabupaten Grobogan	-0,715146384	0,597718
16	Kabupaten Blora	-0,879074794	2,651886
17	Kabupaten Rembang	-0,625232893	0,716237
18	Kabupaten Pati	-0,510747307	0,531192
19	Kabupaten Kudus	0,528854827	0,805003
20	Kabupaten Jepara	0,168689885	0,287386
21	Kabupaten Demak	0,192968013	0,8187
22	Kabupaten Semarang	-0,147402059	1,46607
23	Kabupaten Temanggung	0,214587571	-1,52873
24	Kabupaten Kendal	-0,169299948	-0,98552
25	Kabupaten Batang	-0,152289094	-0,69874



26	Kabupaten Pekalongan	-0,568530933	-0,81574
27	Kabupaten Pemasang	-1,491799131	0,494061
28	Kabupaten Tegal	-0,312516076	-2,06725
29	Kabupaten Brebes	-1,766313463	-1,73187
30	Kota Magelang	2,239899775	-0,85084
31	Kota Surakarta	2,449028586	-0,24213
32	Kota Salatiga	1,500493912	1,018488
33	Kota Semarang	1,996734243	0,404038
34	Kota Pekalongan	1,822442624	0,063096
35	Kota Tegal	1,28815123	-1,49264

# Lampiran 8

## Jarak Euclid Kuadrat

Code	1-Kabupaten Kabupaten	2-Kabupaten Banten	3-Kabupaten Pondok	4-Kabupaten Sembung	5-Kabupaten Kediri	6-Kabupaten Pondok	7-Kabupaten Monggotsari	8-Kabupaten Mandiraja	9-Kabupaten Sidoarjo	10-Kabupaten Kediri	11-Kabupaten Sidoarjo	12-Kabupaten Wongorejo
2-Kabupaten Cilacap	2000	000	1800	2108	2231	1405	4638	7882	7726	3568	8607	7708
2-Kabupaten Banjarnegara	555	000	1800	488	380	2410	1142	5437	7040	5832	13389	6472
4-Kabupaten Purwokerto	2007	1500	000	000	000	1142	2096	6120	6580	6835	13287	5174
5-Kabupaten Kebumeh	2044	2108	488	000	1195	2665	6120	6927	8700	6103	14787	8289
5-Kabupaten Kebumeh	3407	2231	380	1195	3300	3300	3300	5881	2783	3595	5165	3209
7-Kabupaten Wonorejo	1096	1405	2410	2665	3300	000	5881	6878	11010	11905	21571	10138
8-Kabupaten Magelang	4819	4526	1142	2096	1374	5881	000	6878	11010	11905	21571	10138
9-Kabupaten Blora	6114	4726	5437	6120	6877	3585	6878	000	1694	8724	11405	2508
9-Kabupaten Blora	6032	7726	7040	6580	8700	2783	11010	1694	000	4867	4867	5639
10-Kabupaten Kliten	4654	3586	5933	6595	6103	2239	11905	8724	4867	000	2566	5472
11-Kabupaten Sukoharjo	8338	8607	13398	12978	14787	5165	21571	11405	5639	2566	000	7204
12-Kabupaten Wonorejo	5718	7708	6472	5174	8298	3209	10138	2508	506	472	7204	000
13-Kabupaten Karanganyar	8742	9321	10486	10124	11405	4052	16557	5640	1625	2880	2421	2916
14-Kabupaten Sragen	1745	1641	2595	1791	3314	1190	6822	6782	4336	1424	5639	3069
14-Kabupaten Sragen	820	1564	1712	1090	2994	782	4746	4386	3448	3334	7436	2860
16-Kabupaten Boyalene	1633	3068	2151	1538	3794	1346	4310	2532	2594	5381	9278	1780
17-Kabupaten Karanganyar	2217	1013	2238	1953	2418	3379	5606	11891	10608	4128	11029	9315
18-Kabupaten Karanganyar	3079	3123	7793	6604	9217	4090	13988	14132	9770	3421	5021	3241
19-Kabupaten Karanganyar	3079	10123	12305	12224	14309	4917	18303	4713	4889	5425	3245	3284
20-Kabupaten Karanganyar	3528	3528	8318	7481	10693	2380	14605	2784	2784	3723	2387	3186
21-Kabupaten Karanganyar	1521	1781	2923	2298	3483	421	6841	6903	2075	1609	4381	2725
22-Kabupaten Karanganyar	7893	9558	10392	10121	12431	3891	14984	2711	707	8288	1982	1862
23-Kabupaten Tembung	7893	7018	14047	12733	15425	10835	20951	25774	20701	9477	11500	19644
24-Kabupaten Karanganyar	999	2441	3358	2805	2805	785	6787	3388	2442	4004	5967	2252
25-Kabupaten Karanganyar	1220	2921	4437	3624	6689	1403	8319	4695	3120	4418	5747	2707
26-Kabupaten Karanganyar	1078	2870	2872	2751	4880	1145	5409	2613	2838	5484	8020	2703
27-Kabupaten Karanganyar	2342	1551	1846	1488	2122	4780	3414	11977	12550	7441	15711	11071
28-Kabupaten Karanganyar	2398	3308	6328	7317	9278	5680	8713	10449	12119	11883	14186	12188
29-Kabupaten Karanganyar	8886	8032	6119	7914	6565	13070	3669	17288	23606	21463	32580	22549
30-Kabupaten Karanganyar	19241	18003	24088	26259	25275	16116	33733	22784	17938	7584	22145	17938
31-Kabupaten Karanganyar	30915	28411	33177	28259	34488	26848	43311	22784	31976	19448	17361	32016
32-Kabupaten Karanganyar	15550	15747	21794	22930	27388	10887	30651	15482	10204	8151	2552	13982
33-Kabupaten Karanganyar	19507	19387	26146	27646	27783	14528	36019	19488	13776	10775	4347	18104
34-Kabupaten Karanganyar	9823	9201	14259	15959	16510	9549	21441	15672	13551	8591	7488	16151
35-Kabupaten Karanganyar	9462	8797	14231	15797	16494	10380	21370	18330	14869	8919	8595	18081



Case	25/Kabupaten Batang	26/Kabupaten Pekalongan	27/Kabupaten Pamulang	28/Kabupaten Tegal	29/Kabupaten Burbas	30/Kota Marelimo	31/Kota Sukakarta	32/Kota Salatiga	33/Kota Semarang	34/Kota Pekalongan	35/Kota Tegal
1/Kabupaten Cilacap	1.220	1.078	2.342	2.399	8.586	19.741	30.915	15.550	19.507	9.623	9.562
2/Kabupaten Banyuwangi	2.921	2.670	1.561	3.909	8.032	18.003	28.411	15.747	19.387	9.201	8.737
3/Kabupaten Puncung	4.437	2.872	1.646	6.638	6.119	24.008	33.177	21.794	26.146	14.256	14.321
4/Kabupaten Banjarnegara	3.624	2.751	1.498	7.311	7.914	26.239	35.892	22.930	27.646	15.959	15.767
5/Kabupaten Kebumen	6.689	4.880	2.122	9.278	6.565	25.275	34.468	23.988	27.783	16.510	16.494
6/Kabupaten Purworejo	1.403	1.145	16.780	5.680	13.070	16.116	26.848	10.897	14.528	9.549	10.340
7/Kabupaten Wonorebo	8.319	5.409	8.713	8.713	3.609	33.733	43.311	30.851	36.019	21.141	21.370
8/Kabupaten Magelang	4.865	2.613	11.977	10.449	17.288	22.754	31.976	15.482	19.488	15.672	18.330
9/Kabupaten Banjaili	3.120	2.838	12.650	12.119	23.606	17.938	27.336	10.204	13.776	13.551	15.959
10/Kabupaten Klaten	4.418	5.494	7.441	11.893	21.463	10.775	19.448	8.151	10.775	8.991	8.919
11/Kabupaten Sukoharjo	5.747	8.020	15.711	14.866	32.580	7.594	17.361	2.552	4.347	7.458	8.956
12/Kabupaten Wonogiri	2.707	2.703	11.071	12.168	22.549	22.145	32.016	13.932	18.104	18.001	18.001
13/Kabupaten Karanganyu	5.722	6.455	15.729	16.814	30.880	12.544	21.695	5.714	8.386	12.522	14.726
14/Kabupaten Sragen	2.008	2.629	3.303	7.870	14.475	17.671	27.630	13.859	17.640	11.134	11.060
15/Kabupaten Gobog	910	.876	3.086	5.419	11.588	20.663	31.215	15.542	19.759	11.585	12.180
16/Kabupaten Bora	1.121	.490	4.782	5.827	11.877	23.561	34.239	17.073	21.609	13.564	14.861
17/Kabupaten Rembang	5.089	5.414	2.830	7.585	9.309	22.820	33.535	20.992	25.135	13.934	12.697
18/Kabupaten Pali	3.354	5.691	5.933	6.893	18.625	16.520	28.251	12.896	16.122	9.333	8.292
19/Kabupaten Kudus	5.103	5.690	18.161	14.423	31.681	11.665	20.474	4.433	6.786	10.244	12.939
20/Kabupaten Jepara	1.034	2.407	10.385	6.874	22.680	13.839	24.838	6.871	10.025	8.038	9.120
21/Kabupaten Demak	1.617	1.845	4.635	7.476	15.193	14.985	24.568	10.874	14.332	9.376	9.928
22/Kabupaten Semarang	3.738	3.765	16.156	12.047	27.390	15.747	25.737	7.116	10.190	12.024	14.751
23/Kabupaten Tembung	9.653	12.963	8.333	9.925	21.349	22.315	35.045	20.779	23.853	13.306	10.747
24/Kabupaten Kendal	1.58	.224	4.212	4.212	13.757	18.390	29.193	12.299	16.168	9.807	10.630
25/Kabupaten Batang	.000	.548	5.898	3.969	15.011	18.482	29.410	12.337	16.148	9.488	10.092
26/Kabupaten Pekalongan	5.568	.000	5.386	3.543	5.725	20.012	30.476	14.168	18.165	10.339	11.313
27/Kabupaten Pemalang	3.969	3.543	.000	6.040	8.244	27.219	37.280	26.310	30.906	15.345	13.932
28/Kabupaten Tegal	15.011	11.755	5.212	8.244	.000	23.414	34.867	19.892	23.571	9.809	9.296
29/Kabupaten Brebes	18.462	20.012	27.219	23.414	.000	43.217	54.115	42.807	47.957	25.546	24.415
30/Kota Magelang	29.410	30.476	37.280	34.887	4.177	2.779	.000	4.177	3.039	3.900	5.109
31/Kota Sukakarta	12.337	14.168	26.310	19.882	42.607	4.177	13.472	12.872	10.102	8.521	9.780
32/Kota Salatiga	16.148	18.165	30.806	23.571	47.957	3.039	10.102	.358	.000	7.482	9.637
33/Kota Semarang	9.488	10.339	15.345	9.509	29.546	3.900	8.521	7.181	7.482	.000	.354
34/Kota Pekalongan	10.092	11.313	13.952	9.296	24.415	5.109	9.780	9.491	9.637	.000	.000
35/Kota Tegal											

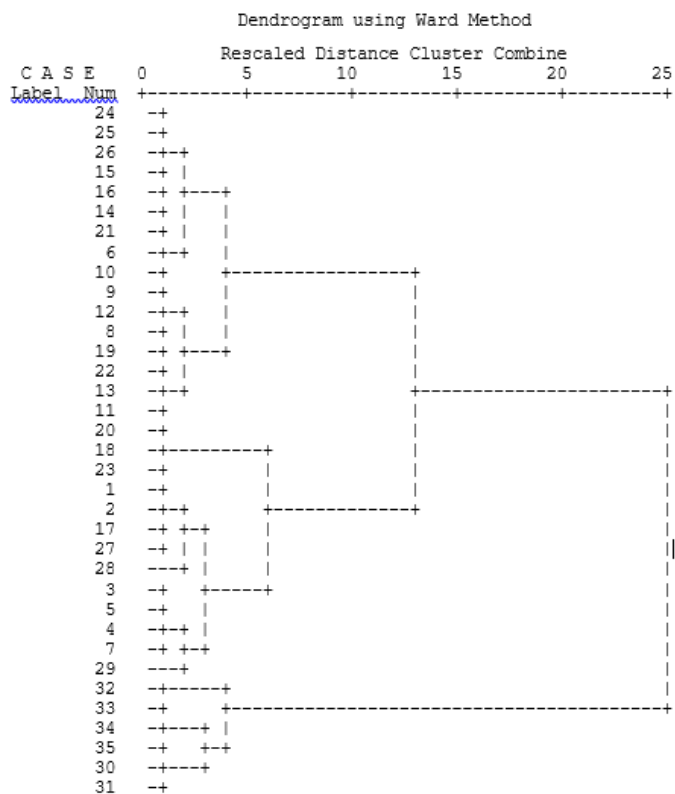
## Lampiran 9

## Hasil Agglomeration Schedule Metode Ward

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	24	25	,158	0	0	6
2	32	33	,331	0	0	31
3	34	35	,354	0	0	29
4	14	21	,357	0	0	12
5	3	5	,378	0	0	14
6	24	26	,386	1	0	11
7	15	16	,463	0	0	11
8	19	22	,493	0	0	16
9	9	12	,500	0	0	19
10	1	2	,552	0	0	18
11	15	24	,765	7	6	15
12	6	14	,783	0	4	15
13	17	27	,826	0	0	22
14	3	4	,840	5	0	17
15	6	15	1,418	12	11	18
16	13	19	1,485	0	8	19
17	3	7	1,535	14	0	22
18	1	6	1,737	10	15	26
19	9	13	1,979	9	16	25
20	18	23	2,062	0	0	32
21	11	20	2,369	0	0	24
22	3	17	2,621	17	13	26
23	30	31	2,783	0	0	29
24	10	11	3,134	0	21	27
25	8	9	3,448	0	19	27
26	1	3	3,681	18	22	28
27	8	10	4,893	25	24	30
28	1	28	5,989	26	0	30
29	30	34	6,898	23	3	31
30	1	8	7,379	28	27	32
31	30	32	7,984	29	2	34
32	1	18	9,941	30	20	33
33	1	29	15,715	32	0	34
34	1	30	18,590	33	31	0

# Lampiran 10



## Lampiran 11

### Nilai Centroid

	C1	C2	C3
AHH	0,64793	0,30867	-0,7601
RTLS	1,63786	-0,1612	-0,5915
KP	1,91767	-0,3896	-0,407
PPM	-1,4853	-0,1338	0,93184
TPAK	-0,7953	0,27329	0,01051

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Miftakhul Fajrul Falah
2. NIM : 1608046019
3. Tempat,Tgl. Lahir : Kab. Semarang, 11 Desember 1997
4. Alamat : Gender, RT:03 RW:05, Desa Kradenan, Kec. Kaliwungu, Kab. Semarang
5. Email : [arul.mff1146@gmail.com](mailto:arul.mff1146@gmail.com)
6. No. HP : 0895411414411

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. SDN 1 Kradenan Lulus tahun 2010
  - b. SMP MTA Gemolong Lulus tahun 2013
  - c. SMA MTA Surakarta Lulus tahun 2016
  - d. UIN Walisongo Semarang Lulus tahun 2023
2. Pendidikan Non-Formal:
  - a. Karate Tahun 2014

Semarang, 21 April 2023

Miftakhul Fajrul Falah

NIM: 1608046019