



TUGAS AKHIR - KS184822

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI
JAWA BARAT BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA MENGGUNAKAN
*FUZZY C-MEANS CLUSTER***

**KARIINA RIZKA PUTRI
NRP 062117 4500 0014**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**



TUGAS AKHIR - KS184822

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI
JAWA BARAT BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA MENGGUNAKAN
*FUZZY C-MEANS CLUSTER***

**KARIINA RIZKA PUTRI
NRP 062117 4500 0014**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**



FINAL PROJECT - KS184822

**CLUSTERING DISTRICT/CITY IN WEST JAVA BASED
ON LEVEL OF OPEN UNEMPLOYMENT INDICATORS
USING *FUZZY C-MEANS CLUSTER***

**KARIINA RIZKA PUTRI
SN 062117 4500 0014**

**Supervisor
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI
JAWA BARAT BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA MENGGUNAKAN
FUZZY C-MEANS CLUSTER**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
pada
Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Kariina Rizka Putri
NRP. 062117 4500 0014

Disetujui oleh Pembimbing:
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si
NIP. 19600525-198803 2 001



Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika

Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2019

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI
JAWA BARAT BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT
PENGANGGURAN TERBUKA MENGGUNAKAN
FUZZY C-MEANS CLUSTER**

Nama Mahasiswa : Kariina Rizka Putri
NRP : 062117 4500 0014
Departemen : Statistika-FMKSD-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

Abstrak

Masalah pengangguran masih menjadi salah satu titik berat dalam pembangunan di Jawa Barat. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) merupakan salah satu indikasi dalam mengukur kesejahteraan masyarakat di suatu wilayah. Angka TPT Jawa Barat pada tahun 2017 mengalami penurunan, namun angka tersebut belum memenuhi target capaian kinerja pemerintah Provinsi Jawa Barat. Menurut Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2018. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan mengelompokkan Kabupaten/Kota berdasarkan indikator TPT di Provinsi Jawa Barat agar dapat diberikan solusi penurunan TPT secara merata akan lebih terarah. Metode yang digunakan yaitu fuzzy c-means cluster dimana analisis yang dilakukan dengan membandingkan metode fuzzy c-means cluster tanpa analisis faktor serta metode fuzzy c-means cluster dengan analisis faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode terbaik yang digunakan yaitu FCM dengan analisis faktor dimana menghasilkan cluster optimum sebanyak 4 dengan fungsi keanggotaan linier naik. Perlu adanya perbaikan atau penanganan khusus pada Cluster 1 dimana memiliki 9 Kabupaten/Kota atau sekitar 33% dari Provinsi Jawa Barat yang masih digolongkan tingkat pengangguran tinggi

Kata Kunci: Analisis Faktor, Fuzzy C-Means Cluster, Tingkat Pengangguran Terbuka.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

CLUSTERING DISTRICT/CITY IN WEST JAVA BASED ON LEVEL OF OPEN UNEMPLOYMENT INDICATORS USING *FUZZY C-MEANS CLUSTER*

Name : Kariina Rizka Putri
Student Number : 062117 4500 0014
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

Abstract

The problem of unemployment is still one of the main focus of development in West Java. The open unemployment rate (TPT) is one of indication in measuring the welfare of the people in a region. The West Java TPT rate in 2017 has decreased, but this number has not met the target of the performance of the government of West Java Province. According to the Regional Medium-Term Development Plan (RPJMD) of West Java Province 2013-2018. Based on this matter, this study aims to classify regencies / cities based on TPT indicators in West Java Province so that solutions can be given to reduce TPT evenly and will be more directed. The method used is fuzzy c-means cluster where the analysis is done by comparing fuzzy c-means cluster method without factor analysis and fuzzy c-means cluster method with factor analysis. The results showed that the best method used was FCM with factor analysis which resulted in optimum clusters of 4 with up linear membership functions. There needs to be special improvement or handling in Cluster 1 where there are 9 regencies / cities or around 33% of West Java provinces which are still classified as high unemployment rates

Keywords: *Factor Analysis, Fuzzy C-Means Cluster, Open Unemployment Rate*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul

“PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI JAWA BARAT BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA MENGGUNAKAN *FUZZY C-MEANS CLUSTER*”

Penyusunan Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik karena tidak lepas dari peran serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Suhartono selaku Kepala Departemen Statistika ITS yang memberikan dukungan kepada seluruh mahasiswa.
2. Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si. dan Dr. Santi Puteri Rahayu M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir.
4. Dra. Irhamah, S.Si., Ph.D selaku dosen wali yang telah sabar dalam membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam menjalani perkuliahan.
5. Seluruh dosen Departemen Statistika FMKSD ITS yang telah memberikan pengalaman serta ilmu-ilmu yang tidak ternilai harganya.
6. Papa dan Mama tercinta, Alm. Yadie Sofriadi Bin Semedi dan Ratna Widyastari Yuliantini, terima kasih atas segala dukungan, doa, bimbingan, pembelajaran hidup, segala kesabaran dan kasih sayang tiada batas yang telah diberikan selama ini.
7. Papo dan Mamo, Dion Anugroho dan Feriyana Chaerunnisa yang selalu mengayomi, memberi motivasi, memberi banyak pelajaran serta selalu sabar menghadapi dedek.

8. Senior-senior yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang sudah membantu memberikan masukan dan berbagi ilmu dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Keluarga besar serta sahabat-sahabat terdekat saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang sudah memberikan semangat dan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
10. Teman-teman LJ Statistika Angkatan 2017 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah bekerja sama dengan baik selama perkuliahan serta memberikan pengalaman dan kenangan berharga bagi penulis.
11. Keluarga besar Cak&Ning Surabaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberi dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar berguna untuk perbaikan berikutnya.

Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat.

Surabaya, Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PAGE TITLE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif	7
2.2 Deteksi <i>Outlier</i>	7
2.3 Analisis Faktor	8
2.3.1 Pemeriksaan Asumsi Normal Multivariat	8
2.3.2 Pemeriksaan Kecukupan Korelasi Antar Variabel	9
2.3.3 Pengujian Kebebasan Antar Variabel	10
2.3.4 Analisis Faktor	11
2.3.5 <i>Factor Scores</i>	12
2.4 <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	13
2.4.1 Fungsi Keanggotaan	16
2.5 <i>Calinski-Harabasz Pseudo F-Statistics</i>	19
2.6 <i>Internal Cluster Dispersion Rate (icdrate)</i>	20
2.7 <i>One-Way ANOVA</i>	20

2.7.1	Kehomogenan Matriks Varians.....	21
2.7.2	Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>	21
2.7.3	<i>One-Way ANOVA</i>	22
2.8	<i>One-Way MANOVA</i>	23
2.8.1	Pengujian Asumsi Normal Multivariat....	23
2.8.2	Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Varians Kovarians	24
2.8.3	Analisis <i>One-Way MANOVA</i>	25
2.9	Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka.....	26
2.9.1	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	28
2.9.2	Upah Minimum	28
2.9.3	Laju Pertumbuhan Ekonomi	28
2.9.4	Pengeluaran Pemerintah	29
2.9.5	Kepadatan Penduduk.....	29
2.9.6	PDRB Per Kapita	30
2.9.7	Penduduk Miskin	30
2.9.8	<i>Dependency Ratio</i>	31
2.9.9	Indeks Pembangunan Manusia.....	31
2.10	Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Sumber Data	33
3.2	Variabel Penelitian	33
3.3	Langkah Analisis dan Diagram Alir.....	36
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1	Karakteristik Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka.....	41
4.2	Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat Menggunakan <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	44
4.2.1	<i>Fuzzy C-Means Cluster</i> Tanpa Analisis Faktor	45
4.2.2	<i>Fuzzy C-Means Cluster</i> Dengan Analisis Faktor	49
4.3	Perbedaan Karakteristik Menggunakan <i>One- Way ANOVA</i>	59

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Analysis of Variance</i>	22
Tabel 2.2 Statistik Uji <i>MANOVA</i>	25
Tabel 2.3 Distribusi dari <i>Wilks' Lambda</i>	26
Tabel 3.1 Variabel Penelitian Aspek Kesejahteraan Sosial.....	33
Tabel 3.2 Variabel Penelitian Aspek Kesejahteraan Ekonomi.....	34
Tabel 3.3 Struktur Data	34
Tabel 4.1 Deteksi <i>Outlier</i>	39
Tabel 4.2 Karakteristik Data Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017	42
Tabel 4.3 Nilai <i>Pseudo F-Statistics</i> Tanpa Analisis Faktor.....	48
Tabel 4.4 Nilai <i>Icdrate</i> Tanpa Analisis Faktor	48
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan KMO dan Pengujian <i>Bartlett</i> <i>Sphericity</i>	50
Tabel 4.6 Nilai <i>Eigen Value</i>	51
Tabel 4.7 Variabel Pembentuk Faktor Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka	51
Tabel 4.8 Faktor Baru yang Terbentuk	52
Tabel 4.9 Kontribusi Variabel Terhadap Faktor Baru yang Terbentuk	53
Tabel 4.10 Nilai <i>Pseudo F-Statistics</i> Dengan Analisis Faktor.....	56
Tabel 4.11 Nilai <i>Icdrate</i> Dengan Analisis Faktor	57
Tabel 4.12 Perbandingan Nilai <i>Icdrate</i>	57
Tabel 4.13 Pengelompokan Kabupaten/Kota Jawa Barat Menurut Indikator TPT	58
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Levene's Test</i>	60
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>	60
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>One-Way ANOVA</i>	61
Tabel 4.17 Deskripsi Setiap <i>Cluster</i>	61
Tabel 4.18 Perbedaan Karakteristik <i>Cluster</i> Berdasarkan Faktor Kesejahteraan Sosial.....	71

Tabel 4.19 Perbedaan Karakteristik <i>Cluster</i> Berdasarkan Faktor Ketenagakerjaan	73
--	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi Fungsi Linier Naik.....	17
Gambar 2.2 Representasi Fungsi Linier Turun.....	18
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga.....	18
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	18
Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka	41
Gambar 4.2 Plot <i>Chisquare</i> Pemeriksaan Normal Multivariat.....	49
Gambar 4.3 <i>Scatterplot</i> Faktor Skor 1 dan Faktor Skor 2	54
Gambar 4.4 <i>Scatterplot</i> Faktor Skor 1 dan Faktor Skor 3	54
Gambar 4.5 <i>Scatterplot</i> Faktor Skor 2 dan Faktor Skor 3	55
Gambar 4.6 Pengelompokan Kabupaten/Kota Menurut Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017.....	59
Gambar 4.7 Plot <i>Chisquare</i> Pemeriksaan Normal Multivariat Faktor Kesejahteraan Sosial.....	63
Gambar 4.8 Plot <i>Chisquare</i> Pemeriksaan Normal Multivariat Faktor Ketenagakerjaan.....	64
Gambar 4.9 <i>Boxplot</i> Upah Minimum.....	64
Gambar 4.10 <i>Boxplot</i> Kepadatan Penduduk.....	65
Gambar 4.11 <i>Boxplot</i> PDRB per Kapita.....	66
Gambar 4.12 <i>Boxplot</i> Penduduk Miskin	66
Gambar 4.13 <i>Boxplot</i> <i>Dependency Ratio</i>	67
Gambar 4.14 <i>Boxplot</i> Indeks Pembangunan Manusia.....	68
Gambar 4.15 <i>Boxplot</i> TPAK.....	68
Gambar 4.16 <i>Boxplot</i> Pengeluaran Pemerintah	69
Gambar 4.17 <i>Boxplot</i> Tingkat Pengangguran Terbuka	70
Gambar 4.18 <i>Boxplot</i> Laju Pertumbuhan Ekonomi	72

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017	79
Lampiran 2. Data Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017Setelah Standarisasi	80
Lampiran 3. <i>Output</i> Statistika Deskriptif	81
Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan	82
Lampiran 5. <i>Syntax Fuzzy C-Means Cluster</i>	87
Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM.....	88
Lampiran 7. <i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i>	93
Lampiran 8. Hasil Deteksi <i>Outlier</i>	94
Lampiran 9. Hasil Analisis Faktor	95
Lampiran 10. <i>Syntax</i> Distribusi Normal Multivariat.....	98
Lampiran 11. Hasil Distribusi Normal Multivariat.....	99
Lampiran 12. <i>Output ANOVA</i>	100
Lampiran 13. <i>Output MANOVA</i>	102
Lampiran 14. Surat Izin Penggunaan Data.....	107

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan ekonomi merupakan proses transformasi yang ditandai perubahan struktural yaitu perubahan pada landasan kegiatan ekonomi dan kerangka susunan ekonomi masyarakat pada suatu negara. Tujuan pembangunan ekonomi adalah meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat, memperluas distribusi barang keputuhan pokok, memperluas kesempatan kerja, memperbaiki kualitas pendidikan, meningkatkan pemahaman dan tingkat laku masyarakat, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta memperluas pilihan ekonomi dan sosial bagi tiap-tiap individu serta bangsa secara keseluruhan (Sukirno, 2010). Pembangunan ekonomi merupakan salah satu cara bagi suatu negara untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan rakyatnya dimana untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat diperlukan pertumbuhan ekonomi yang meningkat dan distribusi pendapatan yang merata. Keberhasilan sebuah pemerintah salah satunya dilihat dari seberapa jauh pemerintahan tersebut menciptakan lapangan kerja bagi masyarakatnya, dengan penciptaan lapangan kerja yang tinggi akan berdampak pada peningkatan daya beli masyarakat sehingga pada akhirnya kesejahteraan masyarakat akan meningkat. Pertumbuhan ekonomi suatu negara berasal dari peningkatan input tenaga kerja, modal, dan teknologi. Oleh karena itu, pertumbuhan ekonomi suatu negara sering menjadi prioritas utama dalam proses pembangunan sehingga diharapkan dapat memicu pertumbuhan penyerapan input produksi salah satunya tenaga kerja.

Masalah ketenagakerjaan dipengaruhi oleh jumlah penduduk, angkatan kerja dan kebijakan ketenagakerjaan itu sendiri. Masalah yang terjadi di Indonesia adalah jumlah lapangan pekerjaan yang tersedia tidak mampu menampung seluruh jumlah angkatan kerja yang ada. Hal ini disebabkan oleh laju

pertumbuhan penduduk yang tinggi tidak disertai dengan peningkatan jumlah lapangan kerja. Pertumbuhan tenaga kerja yang kurang diimbangi dengan pertumbuhan lapangan kerja akan menyebabkan tingkat kesempatan kerja cenderung menurun dan menimbulkan masalah pengangguran (BPS Jawa Barat, 2018). Pengangguran merupakan dampak dari jumlah angkatan kerja yang tumbuh lebih cepat dari pada kesempatan kerja yang secara tidak langsung berkaitan dengan pendapatan nasional. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas jumlah kesempatan kerja adalah dengan memperluas dan menambah jumlah kesempatan kerja itu sendiri. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam perluasan kesempatan kerja diantaranya jumlah penduduk yang semakin bertambah, angkatan kerja yang setiap tahunnya semakin bertambah, pertumbuhan ekonomi, tingkat produktivitas tenaga kerja dan kebijakan yang berhubungan dengan perluasan kesempatan kerja tersebut. Jumlah banyak sedikitnya angkatan kerja yang ada di suatu perekonomian juga dapat dipengaruhi oleh angka Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah tersebut, dengan harapan apabila PDRB terus bertambah, maka jumlah total output yang dihasilkan pada seluruh sektor ekonomi disuatu wilayah akan meningkat sehingga jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan akan semakin tinggi dan pengangguran yang ada bisa ditekan. Selain itu, besar kecilnya tingkat upah dapat berpengaruh pada penyerapan tenaga kerja. Apabila semakin tinggi kebijakan tingkat upah yang ditetapkan, maka akan berpengaruh terhadap biaya produksi, pada akhirnya agar perusahaan bisa tetap mencapai titik efisiensi, mereka menerapkan kebijakan pengurangan tenaga kerja yang mengakibatkan bertambahnya jumlah pengangguran. Ditinjau dari segi belanja daerah yang dikeluarkan guna membeli barang dan jasa akan menstimulus perluasan lapangan kerja. Pengeluaran pemerintah yang benar-benar dikeluarkan untuk aktivitas yang produktif akan mengakibatkan *multiplier effect* bagi perekonomian daerah itu sendiri. Ketika pengeluaran pemerintah tinggi dan aktivitas ekonomi suatu daerah semakin kompleks di

harapkan kesempatan kerja akan semakin tinggi dan pengangguran terdidik bisa ditekan (Rachim, 2013). Pengangguran juga dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia yang berdampak pada kemiskinan. Kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari indeks kualitas hidup atau indeks pembangunan manusia. Rendahnya Indeks Pembangunan Manusia (IPM) akan berakibat pada rendahnya produktivitas kerja dari penduduk. Produktivitas yang rendah berakibat pada rendahnya perolehan pendapatan. Sehingga dengan rendahnya pendapatan menyebabkan tingginya jumlah penduduk miskin. Selain itu, rasio ketergantungan (*dependency ratio*) juga mempengaruhi angka pengangguran dimana dengan rasio ketergantungan yang rendah atau sedikitnya penduduk usia non produktif yang ditanggung penduduk usia produktif akan menyebabkan adanya kecenderungan untuk menabung dan investasi. Meningkatnya investasi akan meningkatkan kesempatan kerja melalui pembukaan lapangan kerja baru yang akan mengurangi jumlah pengangguran.

Masalah pengangguran masih menjadi salah satu titik berat dalam pembangunan di Jawa Barat. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) merupakan salah satu indikasi dalam mengukur kesejahteraan masyarakat di suatu wilayah. Provinsi Jawa Barat tercatat memiliki jumlah penduduk terbanyak di Indonesia, yaitu sebanyak 48.037.600 jiwa (BPS Jawa Barat, 2018). Banyaknya jumlah penduduk tersebut tentunya akan berpotensi dalam mempengaruhi kompleksitas ketenagakerjaan di Indonesia. Badan Pusat Statistik (2018) menyebutkan bahwa Jawa Barat memiliki jumlah pengangguran tertinggi kedua nasional dimana angka TPT di Jawa Barat mencapai 8,89 persen pada Agustus 2016 dan menurun pada Agustus 2017 sebesar 8,22 persen. Walaupun angka TPT Jawa Barat pada tahun 2017 mengalami penurunan, namun angka tersebut belum memenuhi target capaian kinerja pemerintah Provinsi Jawa Barat. Menurut Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2018, target capaian kinerja daerah dalam hal tingkat

pengangguran terbuka pada tahun 2017 yaitu antara 7,50 hingga 7,00 persen dan kenyataannya di beberapa Kabupaten/Kota masih banyak yang memiliki angka pengangguran terbuka yang belum mencapai target (BAPPEDA JABAR, 2013). Provinsi Jawa Barat masih dihadapkan pada beberapa permasalahan seperti ketimpangan distribusi pendapatan, pengangguran dan kemiskinan terutama jika dilihat dari angka pengangguran, tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat sangat tinggi dibandingkan Kabupaten/Kota lainnya serta belum mencapai target Pemerintah Kota tersebut.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan indikator Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat. Pengelompokan ini diharapkan mampu menggabungkan atau mengumpulkan Kabupaten/Kota yang memiliki kesamaan pada beberapa karakteristik dalam suatu *cluster*. Metode yang tepat digunakan pada penelitian ini yaitu *fuzzy c-means cluster*, dimana akan mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Indikator yang digunakan diantaranya tingkat partisipasi angkatan kerja, upah minimum Kabupaten/Kota, laju pertumbuhan ekonomi, pengeluaran pemerintah, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, persentase penduduk miskin, *dependency ratio*, indeks pembangunan manusia dan tingkat pengangguran terbuka. Sejauh ini terdapat beberapa macam metode pengelompokan yang diteliti tingkat kebaikannya dan diterapkan pada beberapa kasus. (Mingoti & Lima, 2006) membuktikan bahwa diantara metode pengelompokan hirarki tradisional (*single linkage*, *complete linkage*, dan sebagainya), *k-means*, *fuzzy c-means* dan *SOMneural network*, metode *fuzzy c-means* yang memiliki hasil paling baik pada kasus *outlier* maupun *overlapping*. Menurut penelitian (Rahakbauw, Sinay, & Enus, 2015) dimana melakukan pengelompokan tingkat pengangguran terbuka menggunakan *fuzzy c-means cluster* dan menghasilkan 3 *cluster* yang terbentuk. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu

dalam penelitian ini menganalisis Provinsi yang belum pernah dinalisis sbelumnya dalam hal TPT yaitu Provinsi Jawa Barat, selain itu penelitian ini membandingkan metode *fuzzy c-means cluster* tanpa melakukan analisis faktor serta metode *fuzzy c-means cluster* dengan melakukan analisis faktor. Berdasarkan hasil analisis yang diketahui maka dapat diberikan solusi penurunan TPT secara merata akan lebih terarah karena penanganan disesuaikan dengan permasalahan atau karakteristik masalah pada setiap Kabupaten/Kota yang dihadapi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan yang muncul yaitu angka TPT Jawa Barat pada tahun 2017 mengalami penurunan, namun angka tersebut belum memenuhi target capaian kinerja pemerintah Provinsi Jawa Barat berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2018. Selain itu, di beberapa Kabupaten/Kota masih banyak masih ditemui adanya peningkatan TPT. Hal ini dimungkinkan kurangnya kesesuaian penanganan terhadap masalah pada masing-masing Kabupaten/Kota.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh karakteristik Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator Tingkat Pengangguran Terbuka
2. Mendapatkan pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator Tingkat Pengangguran Terbuka serta membandingkan metode *fuzzy c-means cluster* tanpa melakukan analisis faktor dan metode *fuzzy c-means cluster* dengan melakukan analisis faktor
3. Memperoleh karakteristik *cluster* yang terbentuk sehingga dapat diketahui penanganan yang tepat terhadap masing-masing Kabupaten/Kota.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi bagi pemerintah Provinsi Jawa Barat untuk mengetahui permasalahan atau karakteristik masalah yang dihadapi setiap Kabupaten/Kota sehingga dapat diberikan solusi penurunan TPT secara merata dan lebih terarah yang disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi setiap Kabupaten/Kota tersebut. Manfaat bagi mahasiswa yaitu sebagai pengetahuan aplikasi mengenai analisis *fuzzy c-means cluster* pada masalah real yang terjadi dalam kehidupan masyarakat.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka. Penentuan variabel kinerja pembangunan ekonomi daerah dalam penelitian ini mengacu pada indikator berdasarkan PP No. 129 Tahun 2000 tentang Persyaratan Pembentukan dan Kriteria Pemekaran, Penghapusan dan Penggabungan Daerah dan Usulan Indikator Kinerja Pembangunan Daerah hasil penelitian Bappenas yang bekerja sama dengan UNDP dalam Laporan Studi Pengembangan Indikator Pembangunan Daerah. Indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat diantaranya tingkat partisipasi angkatan kerja, upah minimum Kabupaten/Kota, laju pertumbuhan ekonomi, pengeluaran pemerintah, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, persentase penduduk miskin, *dependency ratio*, indeks pembangunan manusia dan tingkat pengangguran terbuka.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam menjawab permasalahan pada penelitian mengenai pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat menurut tingkat pengangguran terbuka, dilakukan analisis *fuzzy c-means cluster*. Selain itu juga membandingkan metode *fuzzy c-means cluster* dengan dilakukan analisis faktor terlebih dahulu serta *fuzzy c-means cluster* tanpa dilakukan analisis faktor. Setelah membandingkan maka didapatkan metode *cluster* terbaik dan dilakukan analisis *ANOVA* untuk mengetahui perbedaan karakteristik dari *cluster* yang terbentuk.

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode yang berhubungan dengan mengumpulkan, mengeksplorasi, merangkum dan menyajikan data kuantitatif sehingga dapat memberikan informasi yang diinginkan. Hal-hal yang dilakukan dalam statistika deskriptif adalah pengumpulan data, penyusunan Tabel distribusi frekuensi, penyajian distribusi frekuensi dalam bentuk grafik dan penghitungan ukuran-ukuran untuk membuat karakteristik data (Walpole, Myers, Myers, & Yc, 2012).

2.2 Deteksi *Outlier*

Sebagian besar kumpulan data berisi satu atau beberapa pengamatan yang tidak biasa dan tidak sesuai dengan pola variabilitas yang dihasilkan oleh pengamatan lainnya. Pengamatan yang tidak biasa merupakan pengamatan dengan nilai yang sangat besar atau sangat kecil dibandingkan dengan pengamatan lainnya dan biasa disebut *outlier* (Rencher, 2002). Hipotesis yang digunakan untuk mendeteksi adanya *outlier* yaitu

H_0 : Tidak terdapat pengamatan *outlier*

H_1 : Terdapat pengamatan *outlier*

Statistik Uji :

$$F_j = \frac{(n-p-1) \times n \times d_j^2}{p(n-1)^2 - n \times p \times d_j^2}; j = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Tahapan untuk mendeteksi adanya kasus *outlier*, yaitu:

1. Menentukan vektor rata-rata \bar{X}
2. Menentukan invers dari matriks varians-kovarians S^{-1}
3. Menentukan jarak mahalanobis d_j^2 setiap titik pengamatan

$$\mathbf{d}_j^2 = (x_j - \bar{x})S^{-1}(x_j - \bar{x}); j = 1, 2, \dots, n \quad (2.2)$$

4. Menghitung nilai F_j
5. Menentukan nilai $F_{\alpha; p, n-p-1}$
6. Pengamatan dikatakan *outlier* jika nilai $F_j > F_{\alpha; p, n-p-1}$

2.3 Analisis Faktor

Data yang digunakan dalam analisis yaitu data yang telah dilakukan standarisasi menjadi nilai *Zscore*, yaitu sebagai variabel bebas atau variabel independen. Analisis faktor dilakukan untuk melihat kemiripan antar variabel yang diduga memiliki korelasi antar variabel sehingga nantinya dapat dikelompokkan dalam satu grup. Grup tersebut disebut sebuah faktor. Analisis faktor merupakan analisis yang mereduksi variabel asal menjadi sejumlah faktor yang lebih sedikit. Faktor yang terbentuk nantinya dapat menjelaskan keragaman data yang sebelumnya dijelaskan oleh variabel asal. Ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis faktor yaitu asumsi kecukupan variabel dan kebebasan antar variabel.

2.3.1 Pemeriksaan Asumsi Normal Multivariat

Normal multivariat adalah suatu perluasan dari distribusi normal univariat sebagai aplikasi pada variabel-variabel yang mempunyai hubungan. Dalam analisis multivariat, asumsi normal multivariat harus diperiksa untuk memastikan data pengamatannya mengikuti distribusi normal agar statistik inferensia dapat digunakan dalam menganalisis data tersebut.

Bila dalam pengujian normal dari data tersebut mendekati garis linier normal maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal multivariat (Johnson & Wichern, 2007).

Distribusi normal multivariat data dapat diperiksa dengan menghitung nilai jarak pada setiap pengamatan yaitu :

$$\mathbf{d}_j^2 = (x_j - \bar{x}) S^{-1} (x_j - \bar{x}); j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

Dimana :

x_j = pengamatan data ke- j ; dengan $j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan n adalah banyaknya data

S^{-1} = invers matriks varians kovarians S

Nilai d_j^2 tersebut diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar kemudian menghitung nilai $\chi^2_{\left(p \frac{j-0,5}{n}\right)}$ dari tabel chi-square dan membuat *scatter plot* antara d_j^2, q_j .

Nilai distribusi multivariat normal juga dapat diketahui dari nilai korelasi antara d_j^2, q_j dengan pengujian sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji :

$$r_Q = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(q_j - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j - \bar{q})^2}} \quad (2.4)$$

Dengan daerah penolakan Tolak H_0 jika $r_Q < r_{(n,\alpha)}$

2.3.2 Pemeriksaan Kecukupan Korelasi Antar Variabel

Pemeriksaan asumsi kecukupan variabel dapat diidentifikasi melalui nilai *kaiser meyer olkin (KMO)*. *KMO* bertujuan untuk mengetahui apakah variabel yang ada cukup untuk dilakukan analisis faktor. Nilai *KMO* memenuhi jika bernilai lebih besar dari 0,5 maka dapat dikatakan variabel yang

ada cukup untuk dilakukan analisis faktor (Johnson & Wichern, 2007).

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (2.5)$$

Keterangan :

$i = 1, 2, 3, \dots, p$

$j = 1, 2, 3, \dots, p$ dimana $i \neq j$

r_{ij} = Koefisien korelasi antara variabel i dan j

a_{ij} = Koefisien korelasi parsial antara variabel i dan j

2.3.3 Pengujian Kebebasan Antar Variabel

Variabel X_1, X_2, \dots, X_p dikatakan bersifat saling bebas atau independen jika matriks korelasi antar variabel membentuk matriks identitas. Untuk menguji kebebasan antar variabel ini, dapat dilakukan *bartlett test of sphericity* menyatakan hipotesis sebagai berikut (Morrison, 2005).

Hipotesis

$H_0 : \boldsymbol{\rho} = \mathbf{I}$ (tidak ada korelasi antar variabel)

$H_1 : \boldsymbol{\rho} \neq \mathbf{I}$ (ada korelasi antar variabel)

Statistik Uji :

$$\chi^2 = - \left(n - 1 - \frac{2p + 5}{6} \right) \ln |\mathbf{R}| \quad (2.6)$$

Keterangan :

n = Banyak observasi

p = Banyak variabel

$|\mathbf{R}|$ = Nilai determinan matriks korelasi

Daerah Penolakan :

Tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, \frac{q(q-1)}{2}}$ yang berarti antar variabel

bersifat dependen. Jika H_0 ditolak maka analisis multivariat layak untuk digunakan.

2.3.4 Analisis Faktor

Variabel random dengan p variabel memiliki rata-rata μ dan matriks kovarians Σ . Model faktor dari variabel random merupakan kombinasi linier dari beberapa variabel dependen yang tidak teramati yaitu F_1, F_2, \dots, F_m yang disebut dengan *common factor* dengan varians $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ yang disebut *error* atau *specific factor*. Berikut ini adalah model dari analisis faktor (Johnson & Wichern, 2007).

$$\begin{aligned} X_1 - \mu_1 &= \ell_{11}F_1 + \ell_{12}F_2 + \dots + \ell_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 - \mu_2 &= \ell_{21}F_1 + \ell_{22}F_2 + \dots + \ell_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ X_p - \mu_p &= \ell_{p1}F_1 + \ell_{p2}F_2 + \dots + \ell_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (2.7)$$

Atau dapat ditulis dalam notasi matrik sebagai berikut :

$$\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}_{(px1)} = \mathbf{L}_{(pxm)} + \mathbf{F}_{(mx1)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(px1)} \quad (2.8)$$

Keterangan :

- X_i = Komponen utama ke- i
- μ_i = Rata-rata variabel ke- i
- ε_i = Faktor spesifik ke- i
- F_j = *Common faktor* ke- j
- ℓ_{ij} = Koefisien loading faktor dari variabel ke- i pada faktor ke- j
- L = Matriks dari loading faktor
- m = Banyaknya faktor yang terbentuk
- P = Banyaknya variabel

Bagian dari varian variabel ke - i dari m *common faktor* disebut komunalitas ke - i yang merupakan jumlah kuadrat dari

loading variabel ke - i pada m *common factor* (Johnson & Wichern, 2007) dengan rumus sebagai berikut

$$h_i^2 = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2 \quad (2.9)$$

$$\hat{\ell}_{ij} = e_{ij} \sqrt{\lambda_i} \quad (2.10)$$

$$\lambda = |\mathbf{A} - \lambda \mathbf{I}| = 0 \quad (2.11)$$

Keterangan :

e_i = nilai eigen vektor ke- i

λ_i = nilai eigen value ke- i

2.3.5 Factor Scores

Factor scores yang terdiri dari $\hat{f}_i = (\hat{f}_{i1}, \hat{f}_{i2}, \dots, \hat{f}_{im})'$ dimana $i = 1, 2, \dots, n$ merupakan estimasi nilai faktor di setiap pengamatan. Pendekatan yang pada umumnya digunakan untuk mengestimasi *factor score* adalah dengan metode regresi (Rencher, 2002). Nilai estimasi \hat{f}_i dapat dicari dengan Persamaan berikut.

$$\hat{\mathbf{F}} = \begin{pmatrix} \hat{f}_i' \\ \vdots \\ \hat{f}_n' \end{pmatrix} = \mathbf{X}_c \hat{\mathbf{B}}_i = \mathbf{X}_c \mathbf{S}^{-1} \hat{\mathbf{L}} \quad (2.12)$$

Jika pada penelitian menggunakan matriks \mathbf{R} , maka model berubah menjadi

$$\hat{\mathbf{F}} = \mathbf{X}_s \mathbf{R}^{-1} \hat{\mathbf{L}} \quad (2.13)$$

Dimana \mathbf{X}_s adalah matriks yang tiap elemennya telah distandarkan, R adalah matriks korelasi serta L adalah matriks faktor loading. Dalam menghitung *factor score*, matriks \mathbf{S} atau \mathbf{R} yang digunakan tidak diperbolehkan berupa matriks *nonsingular*.

Tujuan analisis faktor adalah menggunakan matriks korelasi hitungan untuk.

1. Mengidentifikasi jumlah terkecil dari faktor umum yang mempunyai penjelasan terbaik atau menghubungkan korelasi diantara variabel indikator.
2. Mengidentifikasi, melalui faktor rotasi, solusi faktor yang paling masuk akal.
3. Estimasi bentuk dan struktur loading, *communality* dan *specific factor* dari indikator.
4. Intrepretasi dari faktor umum.
5. Jika perlu, dilakukan estimasi faktor skor.

2.4 Fuzzy C-Means Cluster

Cluster analysis atau analisis kelompok merupakan suatu teknik statistik multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimilikinya. Analisis kelompok bertujuan untuk mengelompokkan objek sedemikian rupa sehingga setiap objek yang paling dekat keragamannya dengan objek lain berada dalam suatu kelompok yang sama (Johnson & Wichern, 2007).

Metode *fuzzy c-means (FCM) clustering* merupakan pengembangan dari metode *c-means clustering* yang mengandung fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan (Kusumadewi & Hartati, 2006). Metode *fuzzy c-means clustering* perlu menentukan derajat keanggotaan terlebih dahulu sesuai dengan fungsi keanggotaan yang akan digunakan. Dalam metode *fuzzy c-means* dipergunakan variabel *membership function* (u_{ik}), yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu kelompok. *Fuzzy c-means* memperkenalkan suatu variabel w yang merupakan *weighting exponent* dari *membership function*. Variabel ini dapat mengubah besar pengaruh dari *membership function*, dalam proses *clustering* menggunakan metode *FCM*, w mempunyai wilayah nilai lebih besar dari 1 ($w > 1$). Sampai sekarang tidak ada ketentuan yang jelas berapa besar nilai w yang optimal

dalam melakukan proses optimasi suatu permasalahan *clustering*, nilai w hanya memberikan pengaruh terhadap banyaknya iterasi dalam memperoleh *objective function* dimana semakin besar w maka matriks semakin cepat konvergen. Untuk nilai w yang umum digunakan adalah 2. Algoritma *fuzzy c-means* adalah sebagai berikut (Jang, Sun, & Mizutani, 1997).

1. Input data yang akan di *cluster* X berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = banyaknya data, m = banyaknya variabel). X_{ij} = data sampel ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), variabel ke- j ($j = 1, 2, \dots, m$).
2. Menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk ($c \geq 2$), pangkat pembobot atau *weighting exponent* ($w > 1$) akan tetapi yang sering digunakan sebanyak 2, maksimum iterasi yang umum digunakan sebanyak 100, kriteria penghentian atau *threshold* (ε) yaitu *error* terkecil yang sering digunakan ($\varepsilon = 10^{-6}$), fungsi objektif awal ($P_0 = 0$) dan iterasi awal ($t = 1$).
3. Membangkitkan bilangan random (u_{ki}), $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$ membentuk elemen matriks partisi awal U (derajat keanggotaan dalam *cluster*) yang merupakan matriks partisi awal.

$$U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & \cdots & u_{1n} \\ u_{21} & u_{22} & \cdots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{c1} & u_{c2} & \cdots & u_{cn} \end{bmatrix} \quad (2.14)$$

4. Menghitung *centroid* dari masing-masing kelompok sesuai persamaan berikut

$$v_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (u_{ki})^w x_{ij}}{\sum_{i=1}^n (u_{ki})^w} \quad (2.15)$$

Keterangan :

n = Banyaknya data

i = Indeks objek ke- i

k = Indeks *cluster* ke- k

u_{ki} = Keanggotaan data *cluster* ke- k dan objek ke- i

v_{kj} = *Centroid cluster* ke- k untuk variabel ke- j

w = *Weighting exponent*

x_{ij} = Nilai objek ke- i yang ada didalam *cluster* tersebut untuk variabel ke- j

5. Menentukan kriteria penghentian iterasi, yaitu perubahan matriks partisi pada iterasi sekarang dan iterasi sebelumnya.

Apabila $|U^l - U^{l-1}| < \varepsilon$ maka proses berhenti.

$$U^l = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right] (u_{ki})^w \right) \quad (2.16)$$

Keterangan :

u_{ki} = Keanggotaan data *cluster* ke- k dan objek ke- i

v_{kj} = *Centroid cluster* ke- k untuk variabel ke- j

w = *Weighting exponent*

c = Banyaknya *cluster*

n = Banyaknya data

i = Indeks objek ke- i

k = Indeks *cluster* ke- k

Namun apabila perubahan nilai *membership function* masih diatas nilai threshold (ε), maka lanjutkan langkah 6 dan

kembali ke langkah 4, dimana l : iterasi ke- t ; U : derajat keanggotaan (Bezdek, Ehrlich, & Full, 1984).

6. Menghitung derajat keanggotaan setiap data pada setiap *cluster*. Dimana untuk nilai derajat keanggotaan mempunyai jangkauan nilai $0 \leq u_{ki} \leq 1$

$$u_{ki} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{w-1}} \right]^{-1} \quad (2.17)$$

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^J (x_{ij} - v_{kj})^2} \quad (2.18)$$

Keterangan :

u_{ki} = Keanggotaan data *cluster* ke- k dan objek ke- i

d_{ik} = Jarak *euclidean* objek ke- i dan *cluster* ke- k

d_{jk} = Jarak *euclidean* variabel ke- j dan *cluster* ke- k

w = *Weighting exponent*

c = Banyaknya *cluster*

k = Indeks *cluster*

j = Indeks dari variabel

x_{ij} = Nilai objek ke- i yang ada didalam *cluster* tersebut untuk variabel ke- j

v_{kj} = *Centroid cluster* ke- k untuk variabel ke- j

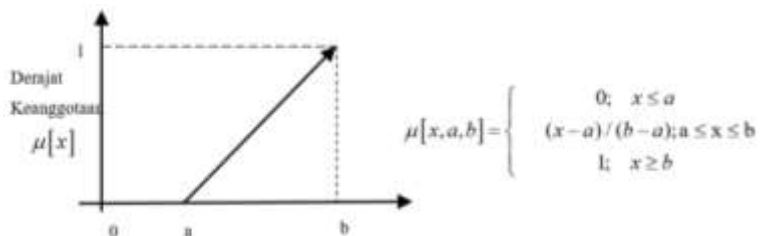
2.4.1 Fungsi Keanggotaan

Ada dua cara mendefinisikan keanggotaan himpunan *fuzzy*, yaitu secara numerik dan fungsional. Dalam metode *fuzzy clustering*, definisi keanggotaan himpunan *fuzzy* adalah secara fungsional atau pendekatan fungsi. Fungsi keanggotaan (*membership function*) atau bisa disebut derajat keanggotaan memiliki arti sebagai suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Beberapa fungsi keanggotaan yang

paling sederhana dan bisa digunakan adalah representasi linier, kurva segitiga, dan kurva trapezium (Kusumadewi & Hari, 2004).

a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai sebuah garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada dua keadaan himpunan *fuzzy* linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi yang disebut dengan representasi fungsi linear naik. Representasi fungsi keanggotaan untuk linear naik adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Representasi Fungsi Linier Naik

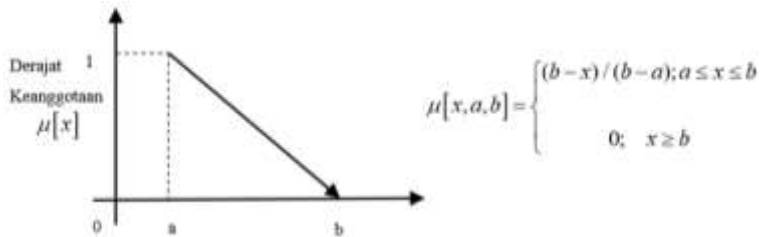
Keterangan:

a = nilai domain mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain mempunyai derajat keanggotaan satu

x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*

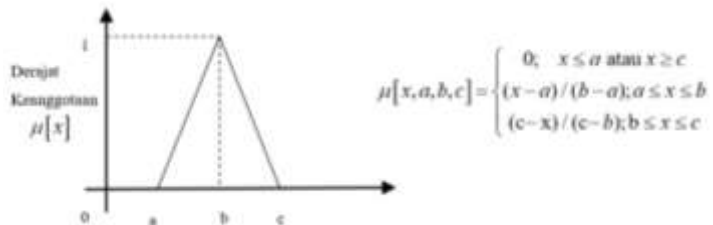
Kedua, Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Representasi Fungsi Linier Turun

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear). Nilai-nilai disekitar b memiliki derajat keanggotaan turun cukup tajam (menjauhi 1).



Gambar 2.3 Representasi Fungsi Kurva Segitiga

Keterangan:

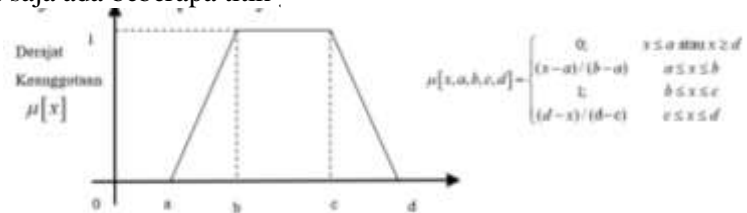
a = nilai domain terkecil mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain mempunyai derajat keanggotaan satu

c = nilai domain terbesar mempunyai derajat keanggotaan nol

c. Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik :



Gambar 2.4 Representasi Fungsi Kurva Trapesium

Keterangan:

- a = nilai domain terkecil mempunyai derajat keanggotaan nol
 b = nilai domain terkecil mempunyai derajat keanggotaan satu
 c = nilai domain terbesar mempunyai derajat keanggotaan satu
 d = nilai domain terbesar mempunyai derajat keanggotaan nol
 x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*.

2.5 Calinski – Harabasz Pseudo F-statistic

Metode yang digunakan untuk menentukan banyaknya kelompok yang optimum adalah *Pseudo f-statistics*. *Pseudo F* tertinggi menunjukkan bahwa kelompok tersebut menunjukkan hasil yang optimal, dimana keragaman dalam kelompok sangat homogen sedangkan antar kelompok sangat heterogen. Berikut rumus yang digunakan untuk mencari *Pseudo F* (Orpin & Kostylev, 2005).

$$Pseudo F = \frac{\left(\frac{R^2}{k-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-k} \right)} \quad (2.19)$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} \quad (2.20)$$

$$SST = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_j)^2 \quad (2.21)$$

$$SSW = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \quad (2.22)$$

Keterangan :

- SST = (*Sum Square Total*) Total jumlah dari kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata keseluruhan
SSW = (*Sum Square Within*) Total jumlah dari kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata kelompoknya
 n = banyaknya sampel

- c = banyaknya variabel
 p = banyaknya kelompok
 x_{ijk} = sampel ke- i pada variabel ke- j kelompok ke- k
 \bar{x}_j = rata-rata seluruh sampel pada variabel ke- j
 \bar{x}_{jk} = rata-rata sampel pada variabel ke- j dan kelompok ke- k

2.6 Internal Cluster Dispersion Rate (*icdrate*)

Ada beberapa kriteria dalam menilai kebaikan pengelompokan yang pada intinya untuk menilai homogenitas dalam kelompok dan heterogenitas antar kelompok. Merujuk pada (Mingoti & Lima, 2006) perbandingan metode pengelompokan dapat diukur dengan menghitung rata-rata persebaran internal kelompok terhadap partisi secara keseluruhan. Metode ini seringkali digunakan dalam mengestimasi akurasi dari algoritma pengelompokan. Perhitungan *icdrate* ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$icdrate = 1 - \frac{SSB}{SST} = 1 - SST - \frac{SSW}{SST} = 1 - R^2 \quad (2.23)$$

$$SSB = \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (\bar{x}_{jk} - \bar{x}_k)^2 \quad (2.24)$$

Keterangan :

- SSB = Sum of Squared Between-Groups
 SST = Total Sum of Squared Partition
 R^2 = Recovery Rate
 c = banyaknya kelompok
 n = banyaknya sampel

2.7 ANOVA (Analyze of Variance)

Setelah mendapatkan hasil *cluster* yang terbaik yaitu sebanyak 4 *cluster* maka dilakukan ANOVA. Sebelum dilakukan ANOVA (*Analyze of Variance*) sebelumnya dilakukan

pemeriksaan asumsi. Asumsi-asumsi dasar yang akan dilakukan adalah matriks varians yang homogen serta normalitas data.

2.7.1 Kehomogenan Matriks Varians

Uji *levене's test* adalah uji kesamaan varians (homogenitas). Tujuannya yaitu untuk melihat kategori didalam variabel memiliki varians yang homogen atau tidak (Santoso, 2014). Langkah-langkah uji *levене's test* sebagai berikut.

1. Menentukan hipotesis

$$H_0 : \text{Matriks varians sama}$$

$$H_1 : \text{Matriks varians berbeda}$$

2. Daerah Penolakan H_0 ditolak jika $W > F_{tabel(\alpha; c-1, n-c)}$
3. Statistik Uji

$$W = \frac{(n-c) \sum_{i=1}^c n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(c-1) \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^{m_j} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2} \quad (2.25)$$

Keterangan :

n = jumlah observasi

c = banyaknya kelompok

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$$

\bar{Y}_i = rata-rata dari kelompok ke- i

\bar{Z}_i = rata-rata kelompok dari Z_i .

\bar{Z} = rata-rata keseluruhan dari Z_{ij}

2.7.2 Uji Kolmogorov Smirnov

Uji *kolmogorov smirnov* merupakan salah satu uji nonparametrik untuk satu sampel (*one sample kolmogorov smirnov*). Uji ini dilakukan untuk menguji asumsi normalitas data. Uji *kolmogorov smirnov* dipergunakan untuk sampel besar (Daniel, 1989). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Data sampel berasal dari distribusi normal

H_1 : Data sampel tidak berasal dari distribusi normal

Statistik Uji

$$D = \sup_x |F_n(x) - F_0(x)| \quad (2.26)$$

Keterangan :

D_α = nilai kritis dari tabel *kolmogorov smirnov* satu sampel

$F_n(x)$ = nilai distribusi kumulatif sampel

$F_0(x)$ = distribusi kumulatif sampel dibawah H_0 $P(Z < Z_i)$

Daerah kritis : H_0 ditolak jika nilai $D > D_\alpha$

2.7.3 One-way ANOVA

One-way ANOVA digunakan untuk mengetahui perbedaan antar *cluster* atau kelompok yang terbentuk. *One-way ANOVA* adalah teknik untuk mengetahui perbedaan rata-rata pada 2 atau lebih k populasi dimana antara k populasi saling independen.

Hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ (Tidak ada perbedaan rata-rata dari k populasi)

H_1 : Paling sedikit ada 2 μ_i yang berbeda (Ada perbedaan rata-rata dari k populasi)

Tabel 2.1 *Analysis of Variance*

Source of Variation	Sum of Square	Degree of Freedom	Mean Square	F
Treatment	$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_i - \bar{y}_{..})^2$	$k-1$	$s_1^2 = \frac{SSA}{k-1}$	$\frac{s_1^2}{s^2}$
Residual (Error)	$SSE = SST - SSA$	$N-k$	$s^2 = \frac{SSE}{N-k}$	
Total	$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} X_i^2 (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_{..})^2$	$N-1$		

Keputusan Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} > F_{(k-1, k(n-1))}$ artinya ada perbedaan rata-rata dari k populasi.

2.8 *One-Way MANOVA*

Menentukan perbedaan karakteristik antar perlakuan untuk seluruh variabel respon dapat diperoleh melalui pengujian *One-way MANOVA*. Pengujian ini dengan melakukan perbandingan nilai vektor mean antar perlakuan pada data multivariat. Pada pengujian *One-way MANOVA* hanya menggunakan satu faktor atau perlakuan dan tanpa mempertimbangkan interaksi antar perlakuan. Pada pengujian *One-way MANOVA* data harus memenuhi asumsi bahwa data berdistribusi normal multivariat dan matriks varians kovarians bersifat homogen.

2.8.1 Pengujian Asumsi Normal Multivariat

Normal multivariat adalah suatu perluasan dari distribusi normal univariat sebagai aplikasi pada variabel-variabel yang mempunyai hubungan. Dalam analisis multivariat, asumsi normal multivariat harus diperiksa untuk memastikan data pengamatannya mengikuti distribusi normal agar statistik inferensia dapat digunakan dalam menganalisis data tersebut. Bila dalam pengujian normal dari data tersebut mendekati garis linier normal maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal multivariat (Johnson & Wichern, 2007).

Distribusi normal multivariat data dapat diperiksa dengan menghitung nilai jarak pada setiap pengamatan yaitu :

$$\mathbf{d}_j^2 = (x_j - \bar{x})S^{-1}(x_j - \bar{x}); j = 1, 2, \dots, n \quad (2.27)$$

Dimana :

x_j = pengamatan data ke- j ; dengan $j = 1, 2, 3, \dots, n$ dan n adalah banyaknya data

S^{-1} = invers matriks varians kovarians S

Nilai d_j^2 tersebut diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar kemudian menghitung nilai $\chi^2_{\left(p \frac{j-0,5}{n}\right)} = q_j$ dari tabel chi-square dan membuat *scatter plot* antara d_j^2, q_j .

Nilai distribusi multivariat normal juga dapat diketahui dari nilai korelasi antara d_j^2, q_j dengan pengujian sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji :

$$r_Q = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(q_j - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j - \bar{q})^2}} \quad (2.28)$$

Dengan daerah penolakan Tolak H_0 jika $r_Q < r_{(n,\alpha)}$

2.8.2 Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Varians Kovarians

Uji *Box's M* digunakan untuk mengetahui kesamaan matriks varians kovarians. Dimana hipotesisnya adalah sebagai berikut (Rencher, 2002).

H_0 : Data telah memenuhi asumsi homogenitas varians

H_1 : Data tidak memenuhi asumsi homogenitas varians

Statistik Uji :

$$F = -2 \ln \Delta^* = (n-k) \ln \left| \frac{\mathbf{W}}{n-k} \right| - \sum_{j=1}^j (n_j - 1) - \ln |S_j| \quad (2.29)$$

Apabila nilai F lebih dari F_{tabel} maka dapat ditarik keputusan Tolak H_0 . Sebaliknya jika nilai F kurang dari dari F_{tabel} maka dapat ditarik keputusan Gagal Tolak H_0 .

2.8.3 Analisis *One-Way MANOVA*

Setelah asumsi distribusi multivariat normal dan homogenitas matriks varians kovarians telah terpenuhi, maka analisis *One-Way MANOVA* dapat dilakukan. Uji *MANOVA* digunakan untuk menguji kesamaan vektor rata-rata dari beberapa kelompok (Rencher, 2002). Dimana hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \bar{\mu}_1 = \bar{\mu}_2 = \dots = \bar{\mu}_g = 0$$

H_1 : minimal terdapat dua vektor mean yang berbeda

Tabel 2.2 Statistik Uji *MANOVA*

<i>SOV</i>	<i>Matrix of Sum of Squares and cross product (SSP)</i>	<i>Degrees of Freedom (df)</i>
<i>Treatment</i>	$\mathbf{B} = \sum_{i=1}^g n_i (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})'$	$g - 1$
<i>Residual (Error)</i>	$\mathbf{W} = \sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{lj} - \bar{x}_l)(x_{lj} - \bar{x}_l)'$	$\sum_{l=1}^g n_l - g$
<i>Total (corrected for the mean)</i>	$\mathbf{B} + \mathbf{W} = \sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{lj} - \bar{x})(x_{lj} - \bar{x})'$	$\sum_{l=1}^g n_l - 1$

$$\Lambda^* = \frac{|\mathbf{W}|}{|\mathbf{W} + \mathbf{B}|} = \frac{\sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{lj} - \bar{x}_{lj})(x_{lj} - \bar{x}_{lj})'}{\sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (x_{lj} - \bar{x})(x_{lj} - \bar{x})'} \quad (2.30)$$

Untuk menentukan distribusi Λ^* digunakan statistika uji pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Distribusi dari *Wilks' Lambda*

Variabel	Grup	Distribusi sampling untuk data normal multivariat
$p = 1$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - g}{g-1} \right) \left(\frac{1-\Lambda}{\Lambda^*} \right) \sim F_{(g-1), (\sum n_l - g)}$
$p = 2$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - g - 1}{g-1} \right) \left(\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right) \sim F_{2(g-1), 2(\sum n_l - g - 1)}$
$p \geq 1$	$g = 2$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - p - 1}{p-1} \right) \left(\frac{1-\Lambda^*}{\Lambda^*} \right) \sim F_{p, \sum n_l - p - 1}$
$p \geq 1$	$g = 3$	$\left(\frac{\sum_{l=1}^g n_l - p - 2}{p} \right) \left(\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}} \right) \sim F_{2p, 2(\sum n_l - p - 2)}$

Keputusan yang diambil untuk Tolak H_0 , jika F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel} .

2.9 Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka

Pengangguran atau tuna karya adalah istilah untuk orang yang tidak bekerja sama sekali, sedang mencari pekerjaan, bekerja kurang dari 2 hari dalam seminggu, atau seseorang yang sedang berusaha untuk mendapatkan pekerjaan yang layak. Berdasarkan pengertian tersebut, maka pengangguran dapat dibedakan menjadi tiga macam, diantaranya:

- Pengangguran terselubung (*Disguised Unemployment*) adalah tenaga kerja yang tidak bekerja secara optimal karena suatu alasan tertentu.
- Setengah menganggur (*Under Unemployment*), adalah tenaga kerja yang tidak bekerja secara optimal karena tidak ada pekerjaan untuk sementara waktu.
- Pengangguran terbuka (*Open Unemployment*) adalah orang yang masuk dalam angkatan kerja (berusia 15 tahun sampai 64 tahun) yang sungguh-sungguh tidak melakukan atau mempunyai pekerjaan. Tingkat pengangguran terbuka dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$TPT = \frac{\text{Jumlah Penduduk yang Menganggur}}{\text{Jumlah Angkatan Kerja}} \times 100\% \quad (2.31)$$

Berdasarkan beberapa indikator yang dikeluarkan oleh Bappenas yang mengacu pada indikator berdasarkan PP No. 129 Tahun 2000 tentang Persyaratan Pembentukan dan Kriteria Pemekaran, Penghapusan dan Penggabungan Daerah dan Usulan Indikator Kinerja Pembangunan Daerah hasil penelitian Bappenas yang bekerja sama dengan UNDP dalam Laporan Studi Pengembangan Indikator Pembangunan Daerah. Aspek kesejahteraan ekonomi terdiri atas upah minimum Kabupaten/Kota, laju pertumbuhan ekonomi, pengeluaran pemerintah dan PDRB per kapita sedangkan aspek kesejahteraan sosial terdiri atas tingkat partisipasi angkatan kerja, kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, *dependency ratio*, indeks pembangunan manusia serta tingkat pengangguran terbuka.



Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian

2.9.1 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja

Tingkat partisipasi angkatan kerja adalah perbandingan antara jumlah angkatan kerja dengan penduduk dalam usia kerja, yang dimaksud penduduk usia kerja adalah penduduk yang telah berusia 15-65 tahun yang berpotensi memproduksi barang dan jasa. Tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK) adalah salah satu faktor yang mempengaruhi besaran output suatu kegiatan perekonomian, sehingga semakin banyak masyarakat yang produktif maka akan menghasilkan output yang tinggi pula yang dapat mempengaruhi produk domestik regional bruto (PDRB) (Anggraeni, 2011).

2.9.2 Upah Minimum

Masalah tenaga kerja tidak terlepas dari upah minimum regional (UMR). Upah minimum ini merupakan salah satu pertimbangan bagi investor yang ingin menanamkan modalnya disuatu daerah terutama investor yang ingin mendirikan pabrik atau industri yang banyak menyerap tenaga kerja. Semakin tinggi upah minimum regional suatu daerah menunjukkan semakin tinggi tingkat ekonominya. Semakin tinggi upah minimum regional suatu daerah menunjukkan semakin tinggi tingkat ekonominya (Chalid & Yusuf, 2014).

2.9.3 Laju Pertumbuhan Ekonomi

Laju pertumbuhan ekonomi adalah kenaikan PDRB tanpa memandang apakah kenaikan itu lebih besar atau lebih kecil. Selanjutnya pembangunan ekonomi tidak semata-mata diukur berdasarkan pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) secara keseluruhan, tetapi harus memperhatikan sejauh mana distribusi pendapatan telah menyebar kelapisan masyarakat serta siapa yang telah menikmati hasil-hasilnya. Sehingga menurunnya PDRB suatu daerah berdampak pada kualitas konsumsi rumah tangga. Pertumbuhan ekonomi adalah proses perubahan kondisi perekonomian suatu negara secara berkesinambungan menuju keadaan yang lebih baik selama periode tertentu. Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan juga sebagai proses kenaikan kapasitas produksi suatu perekonomian

yang diwujudkan dalam bentuk kenaikan pendapatan nasional. Adanya pertumbuhan ekonomi merupakan indikasi keberhasilan pembangunan ekonomi. Laju pertumbuhan ekonomi suatu bangsa dapat diukur dengan menggunakan laju pertumbuhan PDRB Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) (Sukirno, 2010).

2.9.4 Pengeluaran Pemerintah

Pemerintah sebagai pelaksana pembangunan tentunya membutuhkan modal manusia yang berkualitas sebagai modal dasar pembangunan. Untuk menghasilkan manusia yang berkualitas juga diperlukan upaya-upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusianya. Pemerintah melakukan pengeluaran atau investasi yang ditujukan untuk pembangunan manusia. Pengeluaran pemerintah merupakan cerminan kebijakan yang diambil oleh pemerintah. Dalam hal ini pengeluaran pemerintah tersebut digunakan untuk membiayai sektor publik yang lebih penting dan menjadi prioritas dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia yang tercermin pada Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Pengeluaran pemerintah yang benar-benar dikeluarkan untuk aktivitas yang produktif akan mengakibatkan *multiplier effect* bagi perekonomian daerah itu sendiri. Ketika pengeluaran pemerintah tinggi dan aktivitas ekonomi suatu daerah semakin kompleks di harapkan kesempatan kerja akan semakin tinggi dan pengangguran terdidik bisa ditekan (Rachim, 2013).

2.9.5 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara banyaknya penduduk di bagi dengan luas wilayahnya. Arti lain dari kepadatan penduduk adalah banyaknya penduduk dalam suatu wilayah lebih besar dari kapasitas luas wilayah tersebut. Ciri-ciri kepadatan penduduk yang semakin tinggi adalah tingginya pertumbuhan penduduk yang terus berjalan dan meningkatnya jumlah pemukiman di daerah tersebut (Mutiatun, 2019).

2.9.6 PDRB per Kapita

Salah satu indikator tingkat kesejahteraan penduduk suatu wilayah adalah angka PDRB per kapita. PDRB adalah nilai bersih barang dan jasa-jasa akhir yang dihasilkan oleh berbagai kegiatan ekonomi di suatu daerah dalam suatu periode (Hadi Sasana, 2001). Sedangkan yang dimaksud dengan PDRB per kapita adalah PDRB dibagi dengan jumlah penduduk. PDRB per kapita sering digunakan sebagai indikator pembangunan. Semakin tinggi PDRB per kapita suatu daerah, maka semakin besar pula potensi sumber penerimaan daerah tersebut dikarenakan semakin besar pendapatan masyarakat daerah tersebut (Thamrin, 2001). Hal ini berarti juga semakin tinggi PDRB per kapita semakin sejahtera penduduk suatu wilayah. Dengan kata lain jumlah penduduk miskin akan berkurang. Produk Domestik Regional Bruto per Kapita atau PDRB per Kapita pada skala daerah dapat digunakan sebagai pengukuran pertumbuhan ekonomi yang lebih baik karena lebih cepat mencerminkan kesejahteraan penduduk suatu negara daripada nilai PDB atau PDRB saja. Indikator kesejahteraan penduduk suatu daerah yakni diketahui dari nilai PDRB per kapita dimana apabila pertumbuhan PDRB per Kapita tinggi berarti terdapat lebih banyak pekerjaan yang lebih baik dan tingkat pendapatan yang lebih tinggi, serta basis pemungutan pajak yang lebih besar yang memungkinkan pemerintah untuk berbuat lebih banyak bagi masyarakat miskin.

2.9.7 Penduduk Miskin

Kemiskinan adalah ketidakmampuan individu dalam memenuhi kebutuhan dasar minimal untuk hidup layak (baik makanan maupun non makanan). Garis kemiskinan yang ditetapkan oleh BPS adalah jumlah pengeluaran yang dibutuhkan oleh setiap individu untuk dapat memenuhi kebutuhan makanan setara dengan 2100 kalori per orang per hari dan kebutuhan non makanan yang terdiri dari perumahan, pakaian, kesehatan, pendidikan, transportasi, serta aneka barang dan jasa lainnya (Badan Pusat Statistik Jawa Barat, 2018). Dalam teori ekonomi, semakin banyak barang yang dikonsumsi berarti semakin tinggi

pula tingkat kesejahteraan seseorang. Tingkat kesejahteraan dapat diartikan sebagai kemampuan untuk mengakses sumber daya yang tersedia (barang yang dikonsumsi) yang diukur melalui jumlah pendapatan ataupun pengeluaran seseorang.

2.9.8 Dependency Ratio

Rasio ketergantungan yang rendah atau sedikitnya penduduk usia nonproduktif yang ditanggung penduduk usia produktif akan menyebabkan adanya kecenderungan untuk menabung dan investasi. Meningkatnya investasi akan meningkatkan kesempatan kerja melalui pembukaan lapangan kerja baru yang akan mengurangi jumlah pengangguran. Tingginya *dependency ratio* merupakan faktor penghambat pembangunan ekonomi Indonesia, karena sebagian dari pendapatan yang diperoleh oleh golongan yang produktif, terpaksa harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan mereka yang belum produktif. Negara-negara yang sedang berkembang dengan tingkat fertilitas yang tinggi, mempunyai angka rasio beban tanggungan yang tinggi, dikarenakan besarnya proporsi anak-anak dalam kelompok penduduk tersebut (Prasanti, Wuryandari, & Rusgiyono, 2015).

2.9.9 Indeks Pembangunan Manusia

IPM membahas penduduk pada suatu wilayah memiliki kesempatan memperoleh hasil pembangunan dari haknya untuk mendapatkan pendidikan, pendapatan, kesehatan. Selain itu IPM juga digunakan mengklasifikasikan apakah sebuah negara termasuk dalam kategori negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang. Hal tersebut menjadi tolak ukur mengetahui pengaruh kebijakan ekonomi pada suatu negara. (Ningrum, 2015).

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian (Rahakbauw, Sinay, & Enus, 2017) mengelompokkan tingkat pengangguran terbuka berdasarkan 5 variabel yaitu jumlah penduduk, tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), angkatan kerja, penduduk usia lebih dari 15 tahun dan

pengangguran terbuka. Pengelompokan menggunakan metode *fuzzy c-means cluster* menghasilkan 3 *cluster* yang terbentuk dimana *cluster* I merupakan Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku yang tergolong tingkat pengangguran rendah, *cluster* II tergolong tingkat pengangguran sedang dan *cluster* III tergolong tingkat pengangguran tinggi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder yang didapatkan dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat. Publikasi tersebut yaitu Jawa Barat Dalam Angka 2018 dan Statistik Daerah Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat 2018 (Badan Pusat Statistik Jawa Barat, 2018). Jawa Barat Dalam Angka 2018 merupakan publikasi tahunan yang diterbitkan oleh BPS Provinsi Jawa Barat yang menyajikan tabel-tabel pokok tentang geografi/iklim, pemerintahan, sosial, pertanian, industri, perdagangan, pariwisata, transportasi, keuangan daerah, pengeluaran penduduk, dan pendapatan regional. Selain itu, publikasi Statistik Daerah Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat 2018 merupakan publikasi tahunan yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat yang menyajikan berbagai data dan informasi statistik yang bersifat umum, ringkas, strategis disertai dengan analisis deskriptif sosial dan ekonomi Jawa Barat.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian Aspek Kesejahteraan Sosial

Variabel	Keterangan	Satuan	Skala
X ₁	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Persen	Interval
X ₅	Kepadatan Penduduk	Jiwa per Km ²	Rasio
X ₇	Persentase Penduduk Miskin	Persen	Interval
X ₈	<i>Dependency Ratio</i>	Persen	Interval
X ₉	Indeks Pembangunan Manusia	Persen	Interval
X ₁₀	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persen	Interval

Tabel 3.2 Variabel Penelitian Aspek Kesejahteraan Ekonomi

Variabel	Keterangan	Satuan	Skala
X ₂	Upah Minimum Kabupaten/Kota	Rupiah	Rasio
X ₃	Laju Pertumbuhan Ekonomi	Persen per Tahun	Interval
X ₄	Pengeluaran Pemerintah	Rupiah	Rasio
X ₆	PDRB per Kapita	Rupiah	Rasio

Berdasarkan variabel penelitian serta objek penelitian berupa 27 Kabupaten/Kota di Jawa Barat maka dapat dibentuk struktur data pengamatan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.3 Struktur Data

No.	Kabupaten/Kota	Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka							
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	..	X ₁₀
1.	Kabupaten Bogor	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{1,3}	X _{1,4}	X _{1,5}	X _{1,6}	..	X _{1,10}
2.	Kabupaten Sukabumi	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{2,3}	X _{2,4}	X _{2,5}	X _{2,6}	..	X _{2,10}
3.	Kabupaten Cianjur	X _{3,1}	X _{3,2}	X _{3,3}	X _{3,4}	X _{3,5}	X _{3,6}	..	X _{3,10}
4.	Kabupaten Bandung	X _{4,1}	X _{4,2}	X _{4,3}	X _{4,4}	X _{4,5}	X _{4,6}	..	X _{4,10}
5.	Kabupaten Garut	X _{5,1}	X _{5,2}	X _{5,3}	X _{5,4}	X _{5,5}	X _{5,6}	..	X _{5,10}
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
27.	Kota Banjar	X _{27,1}	X _{27,2}	X _{27,3}	X _{27,4}	X _{27,5}	X _{27,6}	..	X _{27,10}

Deskripsi variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X₁)
Adalah persentase penduduk usia kerja (15 tahun dan lebih) yang bekerja, atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran.

2. Upah Minimum Kabupaten/Kota (X_2)
Adalah upah terendah yang diterima pekerja dan merupakan patokan untuk jenis yang lain termasuk upah harian, upah borongan dimana upah tersebut dalam sebulan tidak boleh kurang dari upah minimum yang berlaku di setiap Kabupaten/Kota.
3. Laju Pertumbuhan Ekonomi (X_3)
Adalah pertumbuhan nilai PDRB atas dasar harga konstan dari suatu periode terhadap periode sebelumnya.
4. Pengeluaran Pemerintah (X_4)
Adalah pengeluaran yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten/Kota yang merupakan realisasi dari belanja APBD setiap tahunnya yang diukur per tahun.
5. Kepadatan Penduduk (X_5)
Adalah perbandingan jumlah penduduk dengan luas lahan daerah tersebut.
6. PDRB Per Kapita (X_6)
Adalah total nilai PDRB atas dasar harga berlaku suatu daerah dibagi dengan jumlah penduduk yang tinggal di daerah tersebut. PDRB Per Kapita menunjukkan nilai PDRB per kepala atau per satu orang penduduk. Indikator ini mencerminkan tingkat kesejahteraan masyarakat di daerah yang bersangkutan.
7. Persentase Penduduk Miskin (X_7)
Adalah perbandingan jumlah penduduk miskin dengan jumlah penduduk di suatu wilayah dikali 100%.
8. *Dependency Ratio* (X_8)
Adalah perbandingan antara jumlah penduduk umur tidak produktif (0-14 tahun) dan (65 tahun keatas) dengan jumlah penduduk umur produktif (15-64 tahun).
9. Indeks Pembangunan Manusia (X_9)
Adalah indeks komposit untuk mengukur pencapaian kualitas pembangunan manusia untuk dapat hidup secara lebih berkualitas, baik dari aspek kesehatan, pendidikan, maupun aspek ekonomi.

10. Tingkat Pengangguran Terbuka (X_{10})
Adalah persentase penduduk dalam angkatan kerja yang tidak memiliki pekerjaan dan sedang mencari pekerjaan yang diukur dalam satuan persen.

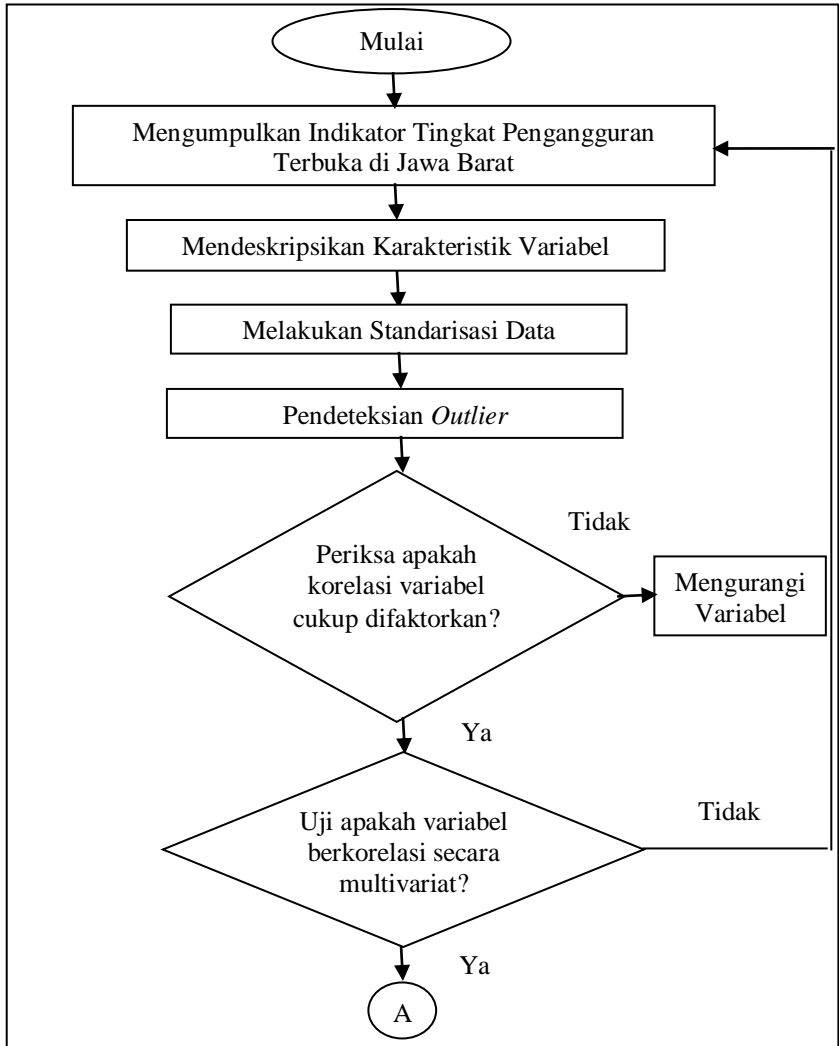
3.3 Langkah Analisis dan Diagram Alir

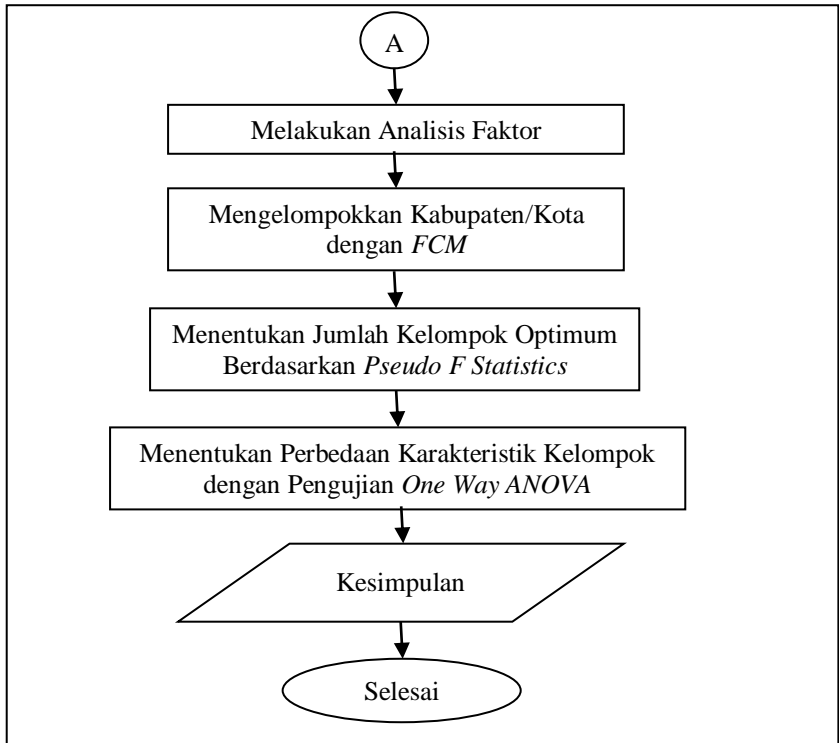
Langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan dan mendeskripsikan karakteristik indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017.
2. Melakukan pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat serta membandingkan metode *fuzzy c-means cluster* tanpa melakukan analisis faktor serta metode *fuzzy c-means cluster* dengan melakukan analisis faktor. Langkah-langkah FCM adalah sebagai berikut:
 - a. Melakukan input data yang akan dilakukan analisis FCM
 - b. Menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk, pangkat pembobot, maksimum iterasi, kriteria penghentian atau *threshold*, fungsi objektif awal serta iterasi awal yang digunakan.
 - c. Membangkitkan bilangan random (u_{ki}) dan membentuk elemen matriks partisi awal \mathbf{U}
 - d. Menghitung *centroid* dari masing-masing *cluster*
 - e. Menentukan kriteria penghentian iterasi
 - f. Menghitung derajat keanggotaan setiap data pada setiap *cluster*.
3. Menganalisis perbedaan karakteristik kelompok dengan melakukan pengujian *one-way ANOVA* pada hasil *cluster* terbaik. Langkah-langkah analisis *ANOVA* adalah sebagai berikut.
 - i. Melakukan pemeriksaan asumsi homogenitas matriks varians

ii. Melakukan pemeriksaan asumsi normalitas data

Berdasarkan langkah analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat digambarkan sebagai diagram alir di bawah ini.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

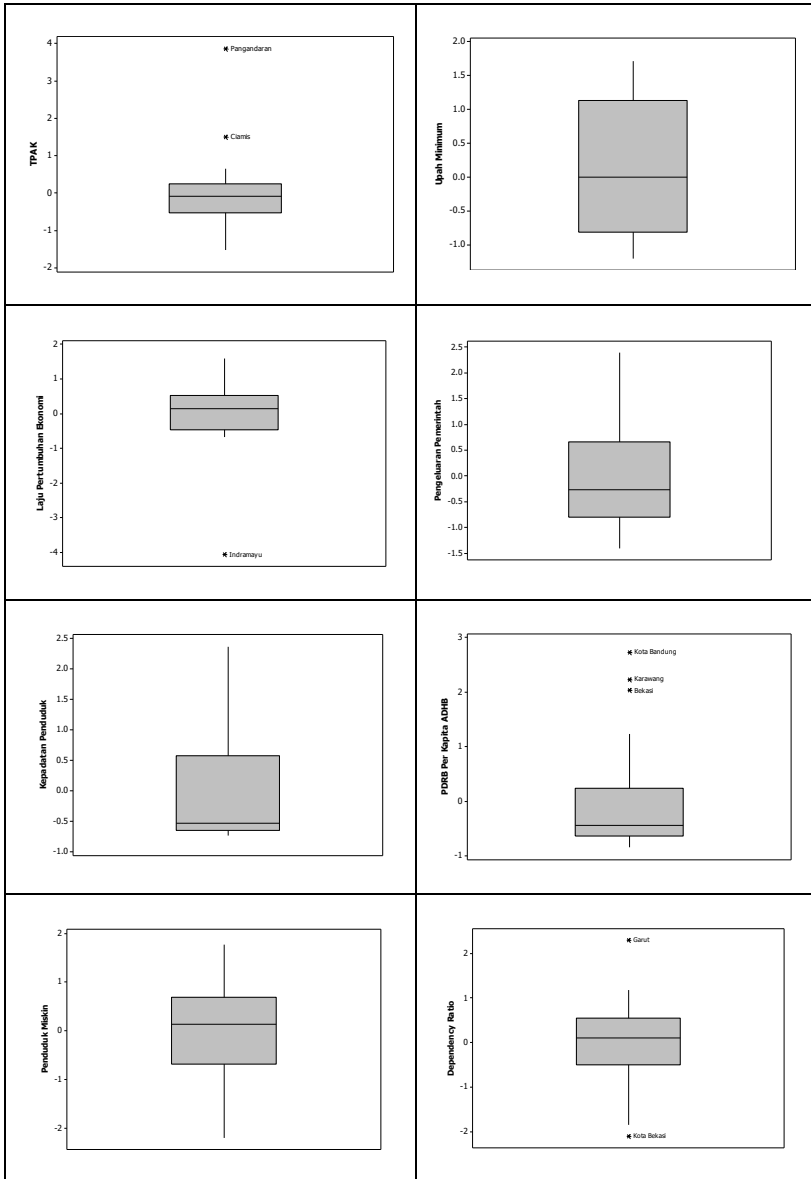
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

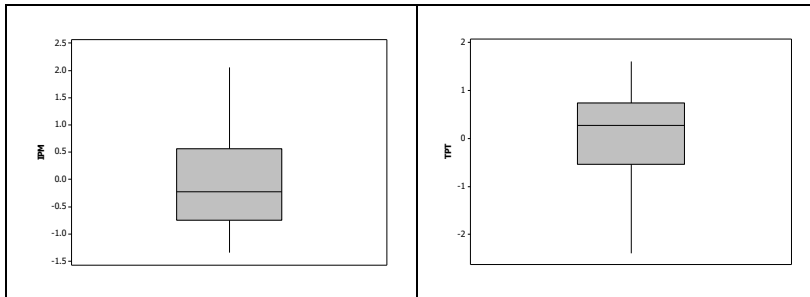
Sebelum melakukan analisis, terlebih dahulu melakukan pemeriksaan atau deteksi *outlier*. Deteksi *outlier* pada data indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017 untuk mengetahui ada atau tidaknya *outlier* sehingga dapat menentukan analisis pengelompokan yang tepat. Hasil deteksi *outlier* disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Deteksi *Outlier*

Pengamatan	d_j^2	F_j	Pengamatan	d_j^2	F_j
Bogor	7,04	0,74	Karawang	11,14	1,51
Sukabumi	4,63	0,43	Bekasi	11,27	1,55
Cianjur	7,91	0,87	Bandung Barat	3,54	0,31
Bandung	8,93	1,05	Pangandaran	9,31	1,12
Garut	13,50	2,21	Kota Bogor	5,12	0,49
Tasikmalaya	5,08	0,48	Kota Sukabumi	3,71	0,33
Ciamis	5,24	0,50	Kota Bandung	18,03	4,86
Kuningan	5,36	0,51	Kota Cirebon	8,82	1,03
Cirebon	5,46	0,53	Kota Bekasi	11,03	1,49
Majalengka	9,41	1,14	Kota Depok	8,16	0,91
Sumedang	4,65	0,43	Kota Cimahi	12,53	1,89
Indramayu	20,24	7,96	Kota Tasikmalaya	12,31	1,83
Subang	4,04	0,36	Kota Banjar	9,52	1,16
Purwakarta	8,02	0,89			

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa terdapat data yang *outlier* yaitu Kabupaten Indramayu dan Kota Bandung. Hal ini dikarenakan nilai F_j masing-masing sebesar 7,96 dan 4,86 yang bernilai lebih besar daripada nilai $F_{0,05;10,16}$ sebesar 2,49.





Gambar 4.1 *Boxplot* Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka

Boxplot indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017 pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa data *outlier* untuk setiap variabel. Terdapat *outlier* pada variabel tingkat partisipasi angkatan kerja yaitu pada Kabupaten Pangandaran dan Ciamis, *outlier* pada variabel laju pertumbuhan ekonomi terdapat pada Kabupaten Indramayu. Selain itu, *outlier* terbanyak terdapat pada variabel PDRB per kapita yaitu pada Kabupaten Karawang, Bekasi dan Kota Bandung serta *outlier* pada variabel *dependency ratio* pada Kabupaten Garut dan Kota Bekasi. Tidak terdapat data *outlier* pada variabel lainnya yaitu upah minimum Kabupaten/Kota, pengeluaran pemerintah, kepadatan penduduk, persentase penduduk miskin, IPM dan TPT. Sehingga, analisis dalam penelitian ini menggunakan metode statistika deskriptif, analisis faktor, *fuzzy c-means cluster* dan analisis *one-way ANOVA*. Analisis yang dilakukan juga membandingkan pengelompokan dengan metode FCM tanpa melakukan analisis faktor dan dengan dilakukan analisis faktor. Hasil perbandingan akan diketahui metode mana yang lebih baik untuk mendapatkan *cluster* yang optimum yang selanjutnya akan diketahui perbedaan karakteristik dari setiap *cluster* yang terbentuk.

4.1 Karakteristik Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka

Indikator tingkat pengangguran terbuka yang digunakan pada penelitian ini diantaranya tingkat partisipasi angkatan kerja,

upah minimum Kabupaten/Kota, laju pertumbuhan ekonomi, pengeluaran pemerintah, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, penduduk miskin, *dependency ratio*, indeks pembangunan manusia dan tingkat pengangguran terbuka. Karakteristik dari variabel indikator tingkat pengangguran terbuka yang mengacu pada Lampiran 3.

Tabel 4.2 Karakteristik DataIndikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017

Variabel	<i>Mean</i>	<i>Stdev</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
TPAK (%)	63,92	4,12	57,69	79,88
Upah Minimum (Rupiah)	2325	747	1434	3605
Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)	5,57	1,02	1,45	7,21
Pengeluaran Pemerintah (Rupiah)	3062	1629	788	6959
Kepadatan Penduduk (per km ²)	3938	4824	391	15307
PDRB per Kapita (Rupiah)	35,61	22,15	17,08	96,12
Penduduk Miskin (%)	9,23	3,14	2,34	14,80
<i>Dependency Ratio</i>	47,20	4,75	37,27	58,10
IPM	70,28	4,89	63,70	80,31
TPT (%)	7,90	1,91	3,34	10,97

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat partisipasi angkatan kerja menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 sebesar 63,92%. Angka tersebut belum memenuhi target capaian Pemerintah yang menargetkan sebesar 67% hingga 68%, sedangkan keragaman yang dimiliki sebesar 4,12%. TPAK terendah terdapat pada Kabupaten Kuningan sebesar 57,69% dan tertinggi pada Kabupaten Pangandaran sebesar 79,88%. TPAK Kabupaten Kuningan sebesar 57,69% dengan TPT mencapai sebesar 7,94% tercatat sebanyak 36.703 orang masih menganggur dan membutuhkan pekerjaan dimana Pemerintah Kabupaten Kuningan menganggap program pembangunan belum berhasil mengarahkan pada penciptaan lapangan kerja.

Selain itu, upah minimum rata-rata di Provinsi Jawa Barat tahun 2017 menurut Kabupaten/Kota yaitu sebesar Rp 2.325.000,- dengan keragaman sebesar Rp 747.000,-. Upah minimum terendah yaitu pada Kabupaten Pangandaran sebesar

Rp 1.433.900,- sedangkan tertinggi pada Kabupaten Karawang yaitu sebesar Rp 3.605.272,-.

Rata-rata laju pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat pada tahun 2017 sebesar 5,57% dengan keragaman sebesar 1,02%. Laju pertumbuhan paling lambat dialami Kabupaten Indramayu yaitu sebesar 1,45% sedangkan paling cepat dialami Kota Bandung yaitu sebesar 7,21%. Hal tersebut sejalan dengan indeks pembangunan manusia dimana IPM tertinggi terdapat di Kota Bandung sebesar 80,31% sedangkan IPM terendah terdapat di Kabupaten Cianjur yaitu sebesar 63,70%. rata-rata IPM menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 memiliki rata-rata sebesar 70,28% dengan keragaman yang dimiliki sebesar 4,89%.

Pengeluaran pemerintah Provinsi Jawa Barat tahun 2017 menurut Kabupaten/Kota sebesar memiliki rata-rata sebesar Rp 3.062.000,- dengan keragaman sebesar Rp 1.629.000,-. Pengeluaran pemerintah terendah terdapat pada Kota Banjar sebesar Rp 787.932,- sedangkan tertinggi pada Kota Bandung yaitu sebesar Rp 6.958.932,- sedangkan rata-rata kepadatan penduduk menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 sebesar 3938 penduduk per Km² dengan keragaman yang dimiliki sebesar 4824 penduduk per Km². Kepadatan penduduk terendah terdapat pada Kabupaten Pangandaran sebesar 391 penduduk per Km² dan tertinggi pada Kota Cimahi sebesar 15307 penduduk per Km².

PDRB per kapita menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 rata-rata sebesar 35,61 juta rupiah. Angka tersebut sudah memenuhi target capaian Pemerintah yang menargetkan sebesar 24 hingga 26 juta rupiah, sedangkan keragaman yang dimiliki sebesar 22,15 juta rupiah. PDRB per kapita terendah terdapat di Kabupaten Cianjur yaitu sebesar 17,083 juta rupiah sedangkan tertinggi terdapat di Kota Bandung sebesar 96,123 juta rupiah.

Rata-rata penduduk miskin menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 sebesar 9,23% dimana angka

tersebut belum memenuhi target capaian Pemerintah yang menargetkan sebesar 5% hingga 5,90%, sedangkan keragaman yang dimiliki sebesar 3,14%. Penduduk miskin dengan persentase terendah terdapat di Kota Depok yaitu sebesar 2,34% sedangkan tertinggi terdapat di Kota Tasikmalaya sebesar 14,8%. Tingkat kemiskinan yang tinggi ini tidak terlepas dari kemampuan penduduknya dalam memenuhi kebutuhan dasar sehari-hari, dimana banyak penduduk Kota Tasikmalaya yang pengeluarannya masih dibawah Garis Kemiskinan (GK). Besarnya batas Garis Kemiskinan dipengaruhi oleh tingkat pengeluaran dari setiap penduduk di Kota Tasikmalaya. Walaupun statusnya kota, tetapi fungsionalnya masih sekitar 30 persen dari 10 Kecamatan yang memiliki karakteristik perkotaan. Namun demikian, hasil survei sosial ekonomi nasional (Susenas) menunjukkan, lebih dari 30 persen penduduk Kota Tasikmalaya pengeluaran per kapita per bulannya berkisar antara Rp 300.000 – Rp 499.000. sedangkan batas GK pada tahun 2017 sebesar Rp 416.837.

Dependency ratio menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 memiliki rata-rata sebesar 47,20% dengan keragaman yang dimiliki sebesar 4,75%. *Dependency ratio* terendah terdapat di Kota Bekasi yaitu sebesar 37,27% sedangkan tertinggi terdapat di Kabupaten Garut sebesar 58,10%. Selain itu, rata-rata tingkat pengangguran terbuka menurut Kabupaten/Kota di Jawa Barat pada tahun 2017 sebesar 7,90% dimana angka tersebut belum memenuhi target capaian Pemerintah yang menargetkan sebesar 7% hingga 7,50%, sedangkan keragaman yang dimiliki sebesar 1,91%. Tingkat pengangguran terbuka terendah terdapat di Kabupaten Pangandaran yaitu sebesar 3,34% sedangkan tertinggi terdapat di Kota Bekasi sebesar 10,97%.

4.2 Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat Menggunakan *Fuzzy C-Means Cluster*

Setelah mengetahui karakteristik atau mendeskripsikan indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017

maka selanjutnya yaitu melakukan pengelompokan menggunakan *fuzzy c-means cluster* (FCM). Penelitian ini menggunakan 10 variabel berdasarkan RPJMD Provinsi Jawa Barat. Analisis *fuzzy c-means cluster* (FCM) pada penelitian ini dibedakan dua jenis yaitu FCM tanpa analisis faktor dan FCM dengan analisis faktor.

4.2.1 Fuzzy C-Means Cluster Tanpa Analisis Faktor

Analisis FCM pada penelitian ini menggunakan empat fungsi keanggotaan diantaranya yaitu representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium. Jumlah *cluster* yang ditentukan yaitu 2 hingga 4 *cluster*. Pangkat pembobot atau *weighting exponent* w yang digunakan yaitu sebanyak 2 dengan maksimum iterasi yang digunakan sebanyak 100, kriteria penghentian atau *threshold* (ε) yaitu *error* terkecil yang sering digunakan ($\varepsilon = 10^{-6}$), fungsi objektif awal ($P_0 = 0$) dan iterasi awal ($t = 1$). Contoh perhitungan manual *fuzzy c-means cluster* sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} 0,0370 & 1,1786 & \dots & 0,8674 \\ -0,0420 & 0,0697 & \dots & -0,1254 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0,2080 & -1,1880 & \dots & -1,0067 \end{bmatrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 0,712 & 0,288 \\ 0,258 & 0,742 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$V_{2j} = \begin{bmatrix} -0,581 & 4,085 & \dots & 2,800 \\ 1,292 & -5,154 & \dots & -4,095 \end{bmatrix}$$

Maka didapatkan fungsi objektif

$$P_1 = \begin{bmatrix} 0,3814 & 8,4462 & \dots & 3,7347 \\ 0,2901 & 16,1218 & \dots & 8,5574 \\ 0,6172 & 20,5583 & \dots & 2,7044 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0,6219 & 27,8035 & \dots & 14,4906 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1,5758 & 40,0989 & \dots & 24,6293 \\ 1,7804 & 27,2839 & \dots & 15,7611 \\ 7,0678 & 22,1321 & \dots & 27,5712 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1,1757 & 15,7268 & \dots & 9,5400 \end{bmatrix}$$

$$P_2 = \begin{bmatrix} 0,3814 & 8,4462 & \dots & 9,823 \\ 0,2901 & 16,1218 & \dots & 1,6679 \\ 0,6172 & 20,5583 & \dots & 12,2230 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0,6219 & 27,8035 & \dots & 3,7273 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1,5758 & 40,0989 & \dots & 6,4098 \\ 1,7804 & 27,2839 & \dots & 11,6981 \\ 7,0678 & 22,1321 & \dots & 22,4476 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1,1757 & 15,7268 & \dots & 4,9832 \end{bmatrix}$$

Maka didapatkan hasil pengelompokan seperti pada Lampiran 6 dengan nilai *pseudo-f* dan *icdrate* yang didapatkan sebagai berikut.

$$SST = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_j)^2$$

$$SST = 0,0014 + 0,0018 + 1,8666 + \dots + 1,0135$$

$$SST = 260$$

$$SSW = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2$$

$$= [0,0039 + 0,0270 + 0,0188 + \dots + 0,5882] +$$

$$[0,0297 + 2,4823 + 0,0881 + \dots + 0,7018]$$

$$= 124,304 + 88,5164$$

$$= 212,821$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(260 - 212,821)}{260} = 0,18146$$

$$Pseudo F = \frac{\left(\frac{R^2}{k-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-k} \right)}$$

$$Pseudo F = \frac{\left(\frac{0,18146}{2-1} \right)}{\left(\frac{1-0,18146}{27-2} \right)} = 5,54215$$

$$Icdrate = 1 - 0,18146 = 0,81854$$

Hasil pengelompokan menggunakan metode FCM tanpa analisis faktor mengacu pada Lampiran 6. Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah *cluster* yang optimum dengan membandingkan nilai *pseudo f-statistics* pada masing-masing *cluster* yang terbentuk. Nilai *pseudo f-statistics* untuk setiap kelompok dan fungsi keanggotaan ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai *Pseudo F-Statistics* Tanpa Analisis Faktor

Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	5,5422	1,1970	0,8137	0,4649
3	1,2052	2,1812	0,5739	1,0314
4	1,4135	0,6980	1,3835	0,6667

*Cetak tebal merupakan nilai *pseudo f-statistics* terbesar

Hasil perhitungan *pseudo f-statistics* pada Tabel 4.3 menunjukkan jumlah *cluster* optimum menurut nilai *pseudo-f* terbesar pada masing-masing fungsi keanggotaan. Diketahui bahwa jumlah *cluster* optimum dengan fungsi keanggotaan representasi linier naik sebanyak 2 *cluster*, fungsi keanggotaan representasi linier turun dan kurva trapesium sebanyak 3 *cluster*, serta fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga sebanyak 4 *cluster*. Setelah mengetahui jumlah *cluster* yang optimum pada setiap fungsi keanggotaan yang terbentuk untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat, maka tahap selanjutnya adalah menentukan hasil *cluster* terbaik berdasarkan kriteria nilai *icdrate*. Semakin kecil nilai *icdrate*, maka hasil pengelompokan tersebut akan semakin baik. Perbandingan nilai *icdrate* berdasarkan fungsi keanggotaan representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium adalah sebagai berikut.

Tabel 4.4 Nilai *Icdrate* Tanpa Analisis Faktor

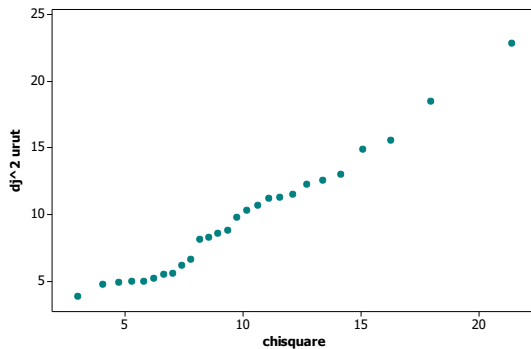
Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	0,8185	0,9543	0,9685	0,9817
3	0,9087	0,8462	1,9166	0,9209
4	0,8443	0,9166	0,8471	0,9200

*Cetak tebal merupakan nilai *icdrate* terkecil

Tabel 4.4 menunjukkan nilai *icdrate* dari setiap fungsi keanggotaan representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium. Diketahui bahwa nilai *icdrate* terkecil yaitu sebanyak 2 *cluster* dengan fungsi keanggotaan linier naik. Maka metode FCM tanpa analisis, *cluster* optimum yang didapatkan yaitu pengelompokan berdasarkan fungsi keanggotaan linier naik sebanyak 2 *cluster* karena memiliki nilai *icdrate* terkecil.

4.2.2 Fuzzy C-Means Cluster Menggunakan Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan salah satu analisis untuk mereduksi dimensi dari seluruh variabel sehingga terbentuk menjadi sejumlah faktor baru yang merupakan kombinasi linier dari variabel asal. Faktor yang terbentuk nantinya dapat menjelaskan sebesar mungkin keragaman data dari variabel asal. Sebelum melakukan analisis faktor, terlebih dahulu harus melakukan pemeriksaan asumsi normal multivariat, kecukupan korelasi antar variabel dan pengujian kebebasan antar variabel.



Gambar 4.2 Plot *Chisquare* Pemeriksaan Normal Multivariat

Pemeriksaan distribusi normal multivariat secara visual berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa data telah mengikuti distribusi normal multivariat. Selain itu, hasil pengujian didapatkan nilai statistik uji r_Q sebesar 0,9889 dengan α sebesar 0,05 maka didapatkan keputusan H_0 gagal ditolak

karena $r_Q > r_{(27;0,05)}$ sebesar 0,96276 serta proporsi yang didapatkan sebesar 51,85% sehingga asumsi data telah berdistribusi normal multivariat. Setelah memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, selanjutnya melakukan pemeriksaan kecukupan korelasi antar variabel yang menggunakan nilai *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) serta pengujian kebebasan antar variabel menggunakan uji *bartlett sphericity*. Berikut merupakan hasil nilai KMO dan *bartlett sphericity* pada data indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017.

Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan KMO dan Pengujian *Bartlett Sphericity*

<i>Kaiser Meyer Olkin</i> (KMO)		0,696
Uji <i>Barlett Sphericity</i>	χ^2	165,142
	Df	45
	<i>Pvalue</i>	0,000
	$\chi^2_{0,05;(45)}$	61,656

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa korelasi parsial antar variabel tersebut telah cukup untuk difaktorkan, yang ditunjukkan dari nilai KMO sebesar 0,696. Selain itu, dengan taraf signifikan sebesar 0,05 didapatkan nilai χ^2 sebesar 165,142 yang bernilai lebih besar dari $\chi^2_{0,05;(45)}$ sebesar 61,656 dan *pvalue* sebesar 0,000 yang bernilai kurang dari nilai α sebesar 0,05 maka dapat diambil keputusan tolak H_0 artinya terdapat korelasi antar variabel pada data indikator tingkat pengangguran terbuka Jawa Barat tahun 2017.

Setelah dilakukan pemeriksaan kecukupan korelasi antar variabel dan pengujian kebebasan antar variabel sudah terpenuhi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis faktor. Analisis faktor digunakan untuk mengetahui faktor baru yang terbentuk. Tabel 4.6 adalah hasil analisis faktor pada data indikator tingkat pengangguran terbuka Jawa Barat tahun 2017.

Tabel 4.6 Nilai *Eigen Value*

<i>Component</i>	<i>Initial Eigenvalues</i>		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,397	43,975	43,975
2	1,958	19,577	63,552
3	1,074	10,738	74,290

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa terdapat tiga faktor yang memiliki *eigen value* bernilai lebih dari 1 dengan persentase kumulatif varians sebesar 74,290%. Artinya dari 10 variabel direduksi dan terbentuk 3 faktor dengan total varians dari data yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk adalah sebesar 74,290%. Berikut adalah variabel yang masuk pada masing-masing faktor.

Tabel 4.7 Variabel Pembentuk Faktor Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka

Variabel	Komponen		
	1	2	3
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (%)	0,176	-0,745	-0,207
Upah Minimum Kabupaten/Kota (Rupiah)	0,609	0,576	0,061
Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)	0,238	0,099	0,890
Pengeluaran Pemerintah (Rupiah)	0,120	0,705	0,133
Kepadatan Penduduk (per km ²)	0,871	0,056	0,175
PDRB per Kapita (Rupiah)	0,600	0,399	-0,238
Persentase Penduduk Miskin (%)	-0,786	-0,049	-0,293
<i>Dependency Ratio</i>	-0,925	0,005	0,097
Indeks Pembangunan Manusia	0,927	0,047	0,242
Tingkat Pengangguran Terbuka	0,177	0,849	-0,303

*Angka yang dicetak tebal menunjukkan nilai *loading* faktor terbesar di setiap variabel

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa dari 10 variabel yang digunakan yaitu tingkat partisipasi angkatan kerja, upah minimum Kabupaten/Kota, laju pertumbuhan ekonomi, pengeluaran pemerintah, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, persentase penduduk miskin, *dependency ratio*, indeks

pembangunan manusia dan tingkat pengangguran terbuka direduksi menjadi 3 faktor baru. Variabel pembentuk faktor dimana variabel yang terdapat pada setiap faktor saling berkorelasi dan antar faktor tidak saling berkorelasi karena menggunakan metode rotasi *varimax*. Faktor-faktor baru yang terbentuk dan variabel-variabel pembentuk faktor, dijelaskan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Faktor Baru yang Terbentuk

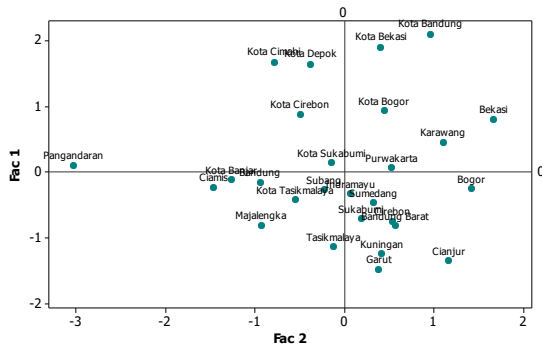
Nama Faktor Baru	Variabel
(1) Faktor Kesejahteraan Sosial	Upah Minimum Kepadatan Penduduk PDRB per Kapita Penduduk Miskin <i>Dependency Ratio</i> IPM
(2) Faktor Ketenagakerjaan	TPAK Pengeluaran Pemerintah TPT
(3) Faktor Kemampuan Ekonomi	Laju Ekonomi

Tabel 4.8 menginformasikan bahwa Faktor 1 dibentuk oleh variabel upah minimum Kabupaten/Kota, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, persentase penduduk miskin, *dependency ratio* dan indeks pembangunan manusia yang disebut Faktor kesejahteraan sosial. Faktor 2 dibentuk oleh variabel tingkat partisipasi angkatan kerja, pengeluaran pemerintah dan tingkat pengangguran terbuka yang disebut Faktor ketenagakerjaan sedangkan Faktor 3 dibentuk oleh variabel laju pertumbuhan ekonomi yang disebut Faktor kemampuan ekonomi. Selain mengetahui variabel-variabel pembentuk faktor, pada analisis faktor perlu untuk mengetahui kontribusi masing-masing variabel terhadap faktor baru yang terbentuk. Kontribusi variabel pada data indikator tingkat pengangguran terbuka Jawa Barat tahun 2017 disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Kontribusi Variabel Terhadap Faktor Baru yang Terbentuk

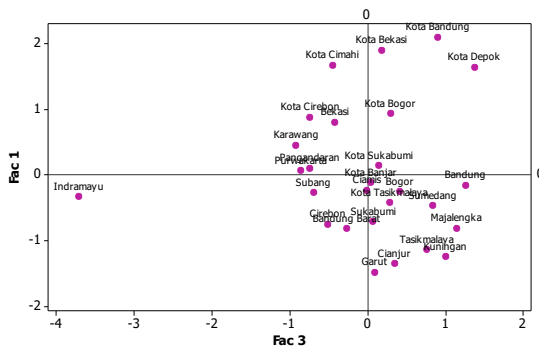
Variabel	Kontribusi (%)
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (%)	0,629
Upah Minimum Kabupaten/Kota (Rupiah)	0,706
Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)	0,859
Pengeluaran Pemerintah (Rupiah)	0,529
Kepadatan Penduduk (per km ²)	0,793
PDRB per Kapita (Rupiah)	0,576
Persentase Penduduk Miskin (%)	0,707
<i>Dependency Ratio</i>	0,866
Indeks Pembangunan Manusia	0,920
Tingkat Pengangguran Terbuka	0,844

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa kontribusi dari masing-masing variabel terhadap faktor baru yang terbentuk. Faktor mampu menjelaskan masing-masing variabel diantaranya tingkat partisipasi angkatan kerja sebesar 62,90%, upah minimum Kabupaten/Kota sebesar 70,60%, laju pertumbuhan ekonomi sebesar 85,90%, pengeluaran pemerintah sebesar 52,90%, kepadatan penduduk sebesar 79,30%, PDRB per kapita sebesar 57,60%, persentase penduduk miskin sebesar 70,70%, *dependency ratio* sebesar 86,60%, indeks pembangunan manusia sebesar 92,00% dan tingkat pengangguran terbuka sebesar 84,40%. Variabel indeks pembangunan manusia dan *dependency ratio* memberikan kontribusi paling besar terhadap faktor baru yang terbentuk, sedangkan variabel pengeluaran pemerintah memberikan kontribusi paling rendah terhadap faktor baru yang terbentuk. Faktor baru yang terbentuk masing-masing menghasilkan skor faktor yang digunakan dalam pengelompokan menggunakan FCM.



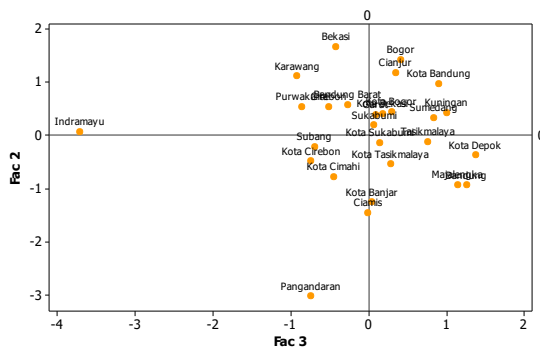
Gambar 4.3 Scatterplot Faktor Skor 1 dan Faktor Skor 2

Gambar 4.3 menginformasikan bahwa plot-plot data yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat menyebar secara acak menurut faktor skor 1 yaitu faktor kesejahteraan sosial dan faktor skor 2 yaitu faktor ketenagakerjaan. Dari 27 objek yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat terdapat daerah yang sangat jauh dari daerah-daerah lainnya atau dapat dikatakan terdapat kasus *outlier*. Secara visual terdapat 1 objek yang *outlier* yaitu Kabupaten Pangandaran.



Gambar 4.4 Scatterplot Faktor Skor 1 dan Faktor Skor 3

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa plot-plot data yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat menyebar secara acak menurut faktor skor 1 yaitu faktor kesejahteraan sosial dan faktor skor 3 yaitu faktor kemampuan ekonomi. Dari 27 objek yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat terdapat daerah yang sangat jauh dari daerah-daerah lainnya atau dapat dikatakan terdapat kasus *outlier*. Secara visual terdapat 1 objek yang *outlier* yaitu Kabupaten Indramayu.



Gambar 4.5 Scatterplot Faktor Skor 2 dan Faktor Skor 3

Gambar 4.5 menginformasikan bahwa plot-plot data yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat menyebar secara acak menurut faktor skor 2 yaitu faktor ketenagakerjaan dan faktor skor 3 yaitu faktor kemampuan ekonomi. Dari 27 objek yaitu Kabupaten/Kota di Jawa Barat terdapat daerah yang sangat jauh dari daerah-daerah lainnya atau dapat dikatakan terdapat kasus *outlier*. Secara visual terdapat 2 objek yang *outlier* yaitu Kabupaten Pangandaran dan Indramayu. Karena dideteksi terdapat kasus *outlier*, maka analisis pada penelitian ini menggunakan *fuzzy c-means cluster*.

Analisis FCM menggunakan empat fungsi keanggotaan diantaranya yaitu representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium serta jumlah *cluster* yang ditentukan

yaitu 2 hingga 4 *cluster*. Hasil pengelompokan menggunakan metode FCM dengan analisis faktor mengacu pada Lampiran 7.

Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah *cluster* yang optimum dengan membandingkan nilai *pseudo f-statistics* pada masing-masing *cluster* yang terbentuk. Nilai *pseudo f-statistics* untuk setiap *cluster* dan fungsi keanggotaan ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai *Pseudo F-Statistics* Dengan Analisis Faktor

Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	8,4756	8,4756	8,4756	8,4756
3	9,1963	9,1963	9,1963	9,1963
4	11,6849*	11,6849	11,6849	11,6849

*Cetak tebal merupakan nilai *pseudo f-statistics* terbesar

Hasil perhitungan *pseudo f-statistics* pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa *cluster* dengan jumlah 4 pada masing-masing fungsi keanggotaan yaitu representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium memiliki nilai yang paling besar. Jumlah *cluster* optimum menurut *pseudo-f* dari masing-masing fungsi keanggotaan yaitu sebanyak 4*cluster*. Setelah mengetahui jumlah *cluster* yang optimum pada setiap fungsi keanggotaan yang terbentuk untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Jawa Barat, maka tahap selanjutnya adalah menentukan hasil *cluster* terbaik berdasarkan kriteria nilai *icdrate*. Semakin kecil nilai *icdrate*, maka hasil pengelompokan tersebut akan semakin baik. Perbandingan nilai *icdrate* berdasarkan fungsi keanggotaan representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Nilai *Icdrate* Dengan Analisis Faktor

Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	0,7468	0,7468	0,7468	0,7468
3	0,5661	0,5661	0,5661	0,5661
4	0,3962*	0,3962	0,3962	0,3962

*Cetak tebal merupakan nilai *icdrate* terkecil

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa dari fungsi keanggotaan representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga dan kurva trapesium didapatkan nilai *icdrate* terkecil dimiliki masing-masing fungsi keanggotaan yaitu dengan *cluster* sebanyak 4. Setelah dilakukan analisis menggunakan FCM tanpa analisis faktor dan FCM dengan analisis faktor, hasil pengelompokan akan dibandingkan untuk mendapatkan *cluster* yang paling optimum. Pada analisis FCM tanpa analisis faktor, *cluster* optimum yang didapatkan yaitu pengelompokan berdasarkan fungsi keanggotaan linier naik sebanyak 2 *cluster*. Hasil tersebut akan dibandingkan dengan hasil analisis FCM dengan analisis faktor. Hasil perbandingan pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka tahun 2017 ditampilkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Perbandingan Nilai *Icdrate*

Hasil Optimum	Nilai <i>Icdrate</i>
FCM Tanpa Analisis Faktor (2 <i>Cluster</i> , Linier Naik)	0,8185
FCM Dengan Analisis Faktor (4 <i>Cluster</i> , Linier Naik)	0,3962

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa nilai *icdrate* FCM dengan 2 *cluster* pada fungsi keanggotaan kurva linier tanpa analisis faktor dan 4 *cluster* pada fungsi keanggotaan kurva linier naik dengan analisis faktor masing-masing sebesar 0,8185 dan 0,3962. Hasil pengelompokan terbaik sebanyak 4 *cluster* dengan fungsi keanggotaan linier naik yaitu menggunakan FCM dengan analisis faktor karena memiliki nilai *icdrate* terkecil. Hal tersebut

juga dibuktikan pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian mengenai potensi ekonomi di Provinsi Jawa Timur mengatakan bahwa metode FCM dengan menggunakan analisis faktor, menghasilkan hasil pengelompokan yang lebih baik dibandingkan FCM tanpa menggunakan analisis faktor. Hasil pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Barat berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka tahun 2017 ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pengelompokan Kabupaten/Kota Jawa Barat Menurut Indikator TPT

<i>Cluster</i>	Kabupaten/Kota
1	Bogor, Sukabumi, Cianjur, Garut, Tasikmalaya, Kuningan, Cirebon, Sumedang, Bandung Barat
2	Bandung, Ciamis, Majalengka, Pangandaran, Kota Sukabumi, Kota Tasikmalaya, Kota Banjar
3	Indramayu, Subang, Purwakarta, Karawang, Bekasi, Kota Cirebon
4	Kota Bogor, Kota Bandung, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa *cluster* pertama terdiri dari Kabupaten Bogor, Sukabumi, Cianjur, Garut, Tasikmalaya, Kuningan, Cirebon, Sumedang, Bandung Barat. *Cluster* kedua terdiri dari Kabupaten Bandung, Ciamis, Majalengka, Pangandaran, Kota Sukabumi, Kota Tasikmalaya, Kota Banjar. *Cluster* ketiga terdiri dari Kabupaten Indramayu, Subang, Purwakarta, Karawang, Bekasi, Kota Cirebon serta *cluster* keempat terdiri dari Kota Bogor, Kota Bandung, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi. Setelah mengetahui bahwa *cluster* yang terbentuk sebanyak 4 *cluster* maka dapat dilakukan pemetaan Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka pada tahun 2017. Hasil penyebaran Kabupaten/Kota yang terbentuk di Provinsi Jawa Barat berdasarkan indikator tingkat pengangguran terbuka disajikan pada peta tematik Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengelompokan Kabupaten/Kota Menurut Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa terdapat empat *cluster* yang terbentuk. Anggota dari *cluster* pertama yaitu Kabupaten Bogor, Sukabumi, Cianjur, Garut, Tasikmalaya, Kuningan, Cirebon, Sumedang, Bandung Barat. *Cluster* kedua terdiri dari Kabupaten Bandung, Ciomis, Majalengka, Pangandaran, Kota Sukabumi, Kota Tasikmalaya, Kota Banjar. *Cluster* ketiga terdiri dari Kabupaten Indramayu, Subang, Purwakarta, Karawang, Bekasi, Kota Cirebon serta *cluster* keempat terdiri dari Kota Bogor, Kota Bandung, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi. Setelah mendapatkan gambaran wilayah penyebaran melalui peta tematik maka selanjutnya dilakukan analisis *one-way ANOVA* serta mengetahui karakteristik dari setiap *cluster* yang sudah terbentuk, peneliti mencari rata-rata setiap variabel dari *cluster* yang terbentuk.

4.3 Perbedaan Karakteristik Menggunakan *One-way ANOVA*

Ada atau tidaknya perbedaan pada hasil pengelompokan dengan metode FCM maka dapat menggunakan *One-Way ANOVA*. Sebelum melakukan analisis *one-way ANOVA*, ada

beberapa asumsi yang harus dipenuhi terlebih dahulu. Asumsi yang harus dipenuhi diantaranya data yang digunakan harus berdistribusi normal dan matriks varians bersifat homogen. Pengujian kehomogenan antar matriks varians dapat menggunakan uji *levene's test* sedangkan pengujian normalitas data dapat menggunakan uji *kolmogorov smirnov*. Hasil pengujian asumsi distribusi normal dan kehomogenan matriks varians tercantum pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji *Levene's Test*

Variabel	F_{hitung}	P -value
F ₁	1,051	0,389
F ₂	0,886	0,463
F ₃	0,904	0,454

Tabel 4.14 hasil uji *levene's test* menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil dari $F_{tabel(0,05;3,23)}$ sebesar 3,028 serta p value yang didapatkan masing-masing bernilai lebih besar dari α sebesar 0,05. Keputusan yang diambil yaitu H_0 gagal ditolak artinya matriks varians secara univariat adalah sama.

Tabel 4.15 Hasil Uji *Kolmogorov Smirnov*

Variabel	KS	P -value
F ₁	0,777	0,582
F ₂	0,584	0,884
F ₃	0,749	0,629

Tabel 4.15 hasil uji *kolmogorov smirnov* menunjukkan bahwa nilai *kolmogorov smirnov* masing-masing sebesar 0,777; 0,584 dan 0,749 serta p value yang didapatkan masing-masing bernilai lebih besar dari α sebesar 0,05. Keputusan yang diambil yaitu H_0 gagal ditolak artinya data sudah berdistribusi normal atau asumsi normalitas sudah terpenuhi. Setelah asumsi sudah terpenuhi maka analisis *one-way ANOVA* dapat dilakukan. Pada kasus ini hubungan antar variabel saling independen maka untuk

mengetahui perbedaan karakteristik *cluster* pada masing-masing indikator TPT dengan melakukan pengujian *one-way ANOVA*. Hasil pengujian *one-way ANOVA* dengan hasil pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Pengujian *One-Way ANOVA*

Variabel	F_{hitung}	P_{value}
F_1	40,055	0,000
F_2	8,626	0,001
F_3	6,090	0,003

Hasil pengujian *one-way ANOVA* pada Tabel 4.16 menunjukkan ada tidaknya perbedaan karakteristik antar *cluster*. Pada Faktor pertama yaitu Faktor Kesejahteraan Sosial, Faktor kedua yaitu Faktor Ketenagakerjaan serta Faktor ketiga yaitu Faktor Kemampuan Ekonomi memiliki nilai F_{hitung} yang bernilai lebih besar dari $F_{(0,05;3;23)}$ sebesar 3,028. Nilai P_{value} yang didapatkan dari masing-masing Faktor bernilai lebih kecil dari α sebesar 0,05 maka terjadi penolakan H_0 . Artinya terdapat perbedaan *cluster* yang signifikan pada variabel F_1, F_2 dan F_3 .

Tabel 4.17 Deskripsi Setiap *Cluster*

Faktor	Variabel	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>
		1	2	3	4
(1) Kesejahteraan Sosial	Upah Minimum	2.112,09	1.728,36	2.696,21	3.095,68
	Kepadatan Penduduk	1.111,33	2.351,14	2.575,17	12.884,80
	PDRB per Kapita	22,16	25,36	58,92	46,18
	Penduduk Miskin	10,93	9,79	9,69	4,83
	<i>Dependency Ratio</i>	51,50	48,27	45,65	39,83
	IPM	66,54	69,68	69,73	78,51

Lanjutan Tabel 4.17 Deskripsi Setiap *Cluster*

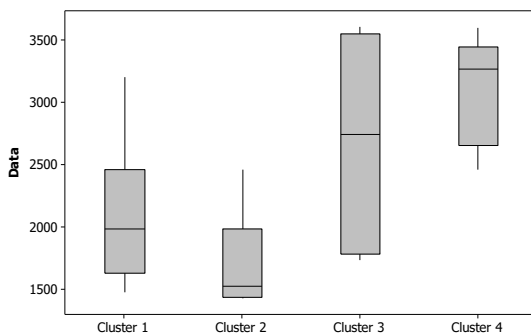
Faktor	Variabel	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>
		1	2	3	4
(2) Ketenagakerjaan	TPAK	61,70	66,69	64,29	63,59
	Pengeluaran Pemerintah	3.867,36	1.619,97	3.005,60	3.699,75
	TPT	8,42	5,47	9,38	8,55
(3) Kemampuan Ekonomi	Laju Ekonomi	5,61	5,70	4,83	6,21

Deskripsi setiap *cluster* pada Tabel 4.17 diketahui bahwa *cluster* 1 dicirikan penduduk miskin, *dependency ratio* dan pengeluaran pemerintah tertinggi serta memiliki rata-rata IPM terendah dibandingkan *cluster* lainnya maka dikatakan *cluster* 1 digolongkan tingkat pengangguran terbuka tinggi. Perlu adanya penanganan khusus pada Kabupaten/Kota di *Cluster* 1 terutama dalam semua Faktor yaitu Faktor kesejahteraan sosial, ketenagakerjaan dan kemampuan ekonomi. Pemerintah Provinsi Jawa Barat harus lebih memperhatikan Kabupaten/Kota yang berada pada *Cluster* 1 dibandingkan *Cluster* lainnya.

Cluster 2 unggul dalam faktor ketenagakerjaan, dimana memiliki angka TPAK tertinggi dan TPT terendah. *Cluster* 2 dicirikan upah minimum terendah, PDRB per kapita terendah kedua serta penduduk miskin dan *dependency ratio* tertinggi kedua. *Cluster* 2 digolongkan tingkat pengangguran terbuka sedang. Pada Kabupaten/Kota di *Cluster* 2 perlu adanya penanganan dalam faktor kesejahteraan sosial dan kemampuan ekonomi.

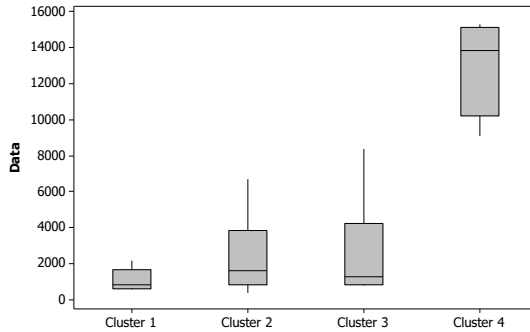
Selain itu, *cluster* 3 memiliki ciri yaitu memiliki rata-rata upah minimum, kepadatan penduduk, dan IPM tertinggi kedua serta memiliki rata-rata PDRB per kapita tertinggi dibanding *cluster* lainnya maka *cluster* 3 digolongkan tingkat pengangguran terbuka rendah. Pada *Cluster* 3 perlu lebih diperhatikan dan penanganan lebih terutama dalam hal faktor ketenagakerjaan dan kemampuan ekonomi.

Cluster 4 unggul dalam faktor kesejahteraan sosial dan kemampuan ekonomi. Hal tersebut dicirikan dengan rata-rata upah minimum, kepadatan penduduk, IPM dan laju pertumbuhan ekonomi tertinggi, selain itu persentase penduduk miskin dan *dependency ratio* terendah dibandingkan *cluster* lainnya. *Cluster 4* dapat digolongkan tingkat pengangguran terbuka sangat rendah. Pada Kabupaten/Kota di *Cluster 4* perlu adanya peningkatan terutama dalam faktor ketenagakerjaan.



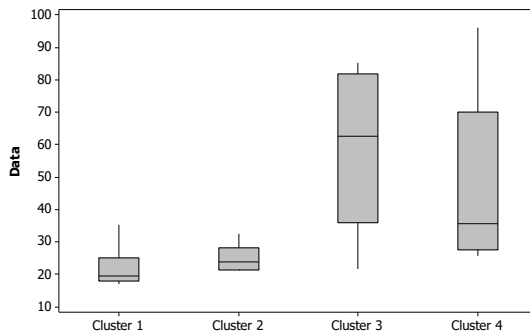
Gambar 4.7 Boxplot Upah Minimum Menurut Kabupaten/Kota

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa *Cluster 3* unggul dalam hal upah minimum Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat. Upah minimum terendah terdapat pada Kabupaten Pangandaran yaitu objek pada *Cluster 2* sedangkan tertinggi terdapat pada Kabupaten Karawang yang menjadi anggota pada *Cluster 3*. Upah minimum pada *Cluster 3* juga sangat bervariasi dibandingkan *cluster-cluster* lainnya.



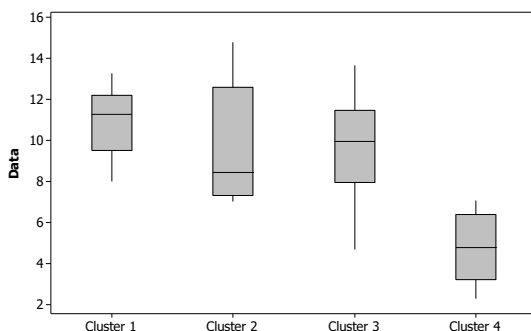
Gambar 4.8 *Boxplot* Kepadatan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.8 menginformasikan bahwa *Cluster 4* unggul dalam hal kepadatan penduduk menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat. Kepadatan terendah terdapat pada Kabupaten Pangandaran yaitu objek pada *Cluster 2* sedangkan tertinggi terdapat pada Kota Cimahi yang menjadi anggota pada *Cluster 4*. Kepadatan penduduk Kabupaten/Kota pada *Cluster 1* cenderung homogen, sedangkan pada *Cluster 2, 3* dan *4* memiliki keragaman yang hampir sama.



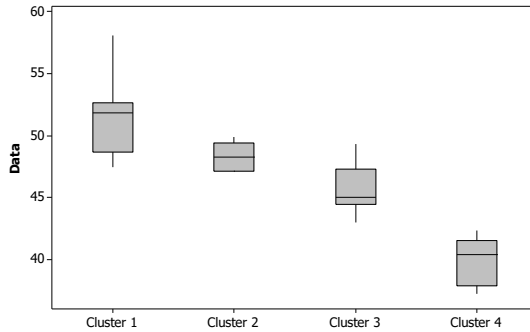
Gambar 4.9 *Boxplot* PDRB per Kapita Menurut Kabupaten/Kota

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diinformasikan bahwa *Cluster 4* unggul dalam hal PDRB per Kapita menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat. PDRB per kapita terendah terdapat pada Kabupaten Cianjur yaitu objek yang menjadi anggota *Cluster 1* sedangkan tertinggi terdapat pada Kota Bandung yang menjadi anggota pada *Cluster 4*. PDRB per Kapita pada *Cluster 3* dan *4* terlihat sangat bervariasi dibandingkan *Cluster 1* dan *2*.



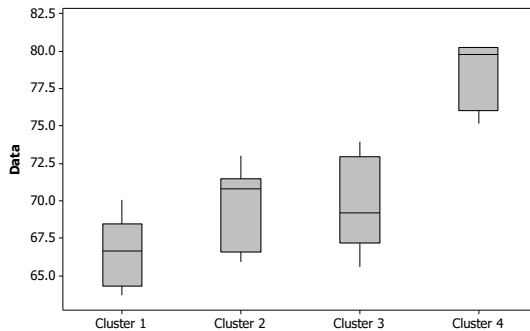
Gambar 4.10 *Boxplot* Penduduk Miskin Menurut Kabupaten/Kota

Berdasarkan Gambar 4.10 diperoleh informasi bahwa anggota-anggota pada *Cluster 2* memiliki persentase penduduk miskin yang tinggi. Penduduk miskin paling sedikit terdapat di Kota Depok yang menjadi anggota pada *Cluster 4* sedangkan tertinggi terdapat pada Kota Tasikmalaya yaitu objek yang menjadi anggota *Cluster 2*. Penduduk miskin pada *Cluster 2* terlihat sangat bervariasi dibandingkan *cluster-cluster* lainnya.



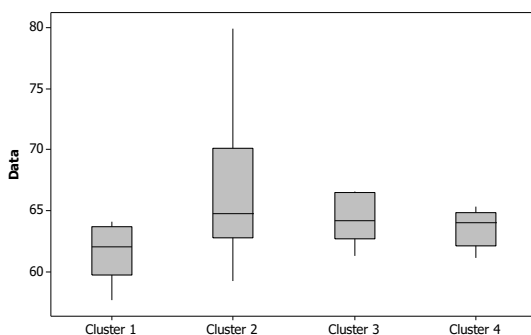
Gambar 4.11 *Boxplot Dependency Ratio* Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.11 menginformasikan bahwa anggota-anggota pada *Cluster 1* memiliki *dependency ratio* yang tinggi. *Dependency ratio* terendah terdapat di Kota Bekasi yaitu objek pada *Cluster 4* sedangkan tertinggi terdapat pada Kabupaten Garut yang menjadi anggota pada *Cluster 1*. *Dependency ratio* pada setiap *Cluster* memiliki keragaman yang hampir sama. Dapat diinformasikan pula bahwa perlu adanya perhatian khusus pada *Cluster 1* agar *dependency ratio* dapat lebih ditekan seperti anggota-anggota pada *Cluster 4*.



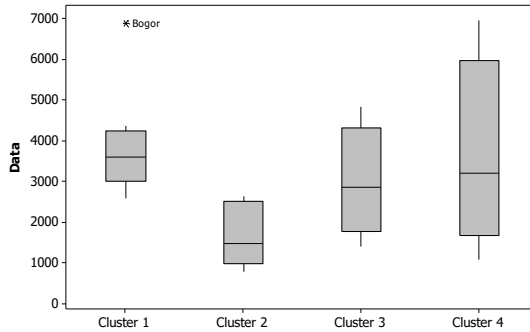
Gambar 4.12 *Boxplot Indeks Pembangunan Manusia* Menurut Kabupaten/Kota

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat diketahui bahwa *Cluster 4* unggul dalam hal indeks pembangunan manusia karena anggota-anggota pada *Cluster 4* memiliki nilai IPM yang tinggi. IPM terendah terdapat di Kabupaten Cianjur yaitu objek pada *Cluster 1* sedangkan tertinggi terdapat pada Kota Bandung yang menjadi anggota pada *Cluster 4*. Terlihat pula bahwa keragaman IPM pada setiap *Cluster* cenderung homogen.



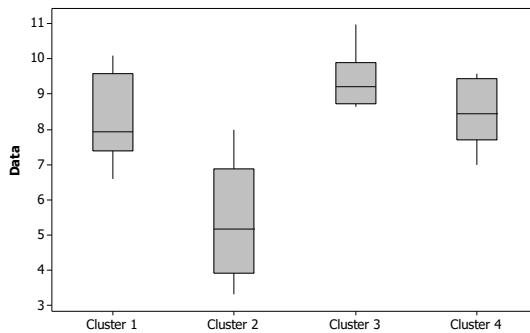
Gambar 4.13 Boxplot TPAK Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.13 menginformasikan bahwa *Cluster 2* unggul dalam hal TPAK menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat. TPAK paling sedikit terdapat pada Kabupaten Kuningan yaitu objek pada *Cluster 1* sedangkan tertinggi terdapat pada Kabupaten Pangandaran yang menjadi anggota pada *Cluster 2*. TPAK pada *Cluster 2* cenderung variatif jika dibandingkan *Cluster 1, 3* dan *4*.



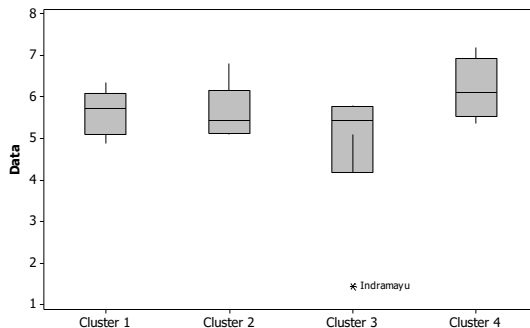
Gambar 4.14 *Boxplot* Pengeluaran Pemerintah Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.14 menginformasikan bahwa pengeluaran pemerintah untuk Kabupaten/Kota yang menjadi anggota *Cluster* 4 cenderung tinggi. Pengeluaran pemerintah paling sedikit yaitu pada Kota Banjar yaitu objek pada *Cluster* 2 sedangkan tertinggi terdapat pada Kota Bandung yang menjadi anggota pada *Cluster* 4. Pengeluaran pemerintah pada *Cluster* 4 cenderung variatif jika dibandingkan *Cluster* 1, 2 dan 3 serta terdapat data *outlier* pada *Cluster* 1 tepatnya di Kabupaten Bogor.



Gambar 4.15 *Boxplot* Tingkat Pengangguran Terbuka Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.15 menginformasikan bahwa anggota-anggota pada *Cluster 2* sudah baik dalam hal TPT karena memiliki angka TPT yang cenderung rendah dibandingkan *cluster-cluster* lainnya. Angka TPT terendah terdapat di Kabupaten Pangandaran yaitu objek pada *Cluster 2* sedangkan tertinggi terdapat pada Kabupaten Bekasi yang menjadi anggota pada *Cluster 3*. Angka TPT pada *Cluster 2* cenderung bervariasi dibandingkan dengan *cluster-cluster* lainnya. Maka perlu adanya perhatian khusus pada *Cluster 3* agar angka TPT dapat lebih ditekan seperti anggota-anggota pada *Cluster 2*.

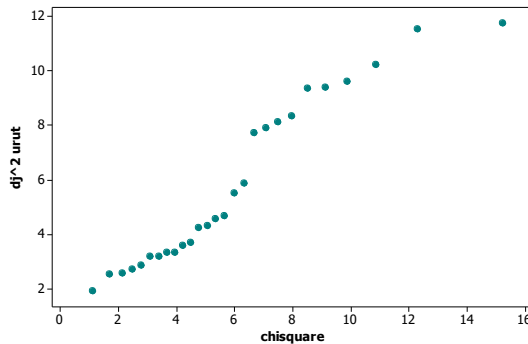


Gambar 4.16 *Boxplot* Laju Pertumbuhan Ekonomi Menurut Kabupaten/Kota

Gambar 4.16 menginformasikan bahwa laju pertumbuhan ekonomi setiap *cluster* cenderung homogen. Pertumbuhan ekonomi paling lambat terjadi pada Kabupaten Indramayu yaitu objek pada *Cluster 3* sedangkan paling cepat terjadi di Kota Bandung yang menjadi anggota pada *Cluster 4*. Terdapat laju pertumbuhan yang ekstrim pada *Cluster 3* tepatnya di Kabupaten Indramayu.

Setelah diketahui terdapat perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* yang terbentuk, langkah selanjutnya yaitu mengetahui perbedaan karakteristik pada setiap *cluster*

berdasarkan variabel-variabel pada faktor pertama yaitu faktor kesejahteraan sosial. Terdapat 6 variabel yang termasuk pada faktor kesejahteraan sosial diantaranya upah minimum Kabupaten/Kota, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, persentase penduduk miskin, *dependency ratio* dan IPM. Sebelum melakukan analisis *one-way MANOVA*, ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi terlebih dahulu. Asumsi yang harus dipenuhi diantaranya data yang digunakan harus berdistribusi normal multivariat dan matriks varians-kovarians bersifat homogen.



Gambar 4.17 Plot *Chisquare* Pemeriksaan Normal Multivariat Faktor Kesejahteraan Sosial

Pengujian distribusi normal multivariat secara visual berdasarkan Gambar 4.17 menunjukkan bahwa data pada faktor kesejahteraan sosial telah mengikuti distribusi normal multivariat. Selain itu, didapatkan nilai statistik uji r_Q sebesar 0,966 dengan α sebesar 0,05 maka didapatkan keputusan H_0 gagal ditolak karena $r_Q > r_{(27;0,05)}$ sebesar 0,96276 serta proporsi yang didapatkan sebesar 55% sehingga asumsi data telah berdistribusi normal multivariat untuk analisis *one-way MANOVA* telah terpenuhi. Setelah memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, selanjutnya melakukan pengujian asumsi matriks varians-kovarians bersifat homogen menggunakan *Box's M*.

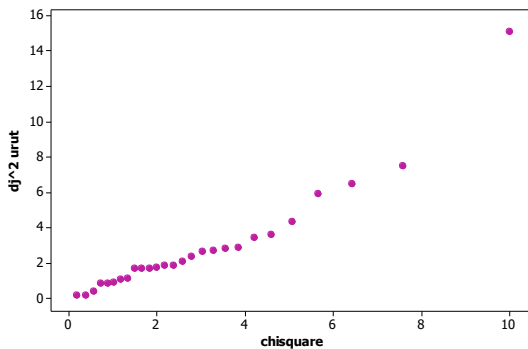
Didapatkan nilai *Box's M* sebesar 59,910 serta *pvalue* sebesar 0,099 yang bernilai lebih besar dari α sebesar 0,05. Keputusan dari pengujian ini adalah H_0 gagal ditolak yang berarti matriks varians-kovarians bersifat homogen. Hasil analisis menggunakan *one-way MANOVA* diketahui bahwa nilai *wilks's lambda* sebesar 0,0023 dengan *F* sebesar 7,948 serta *p-value* yang dihasilkan adalah sebesar 0,000 yang bernilai lebih kecil dari α sebesar 0,05 maka dapat diputuskan H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan karakteristik pada kelompok yang terbentuk atau jenis *cluster* yang terbentuk yaitu *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3* dan *cluster 4*. Perbedaan karakteristik dari jenis *cluster* yang terbentuk berdasarkan Faktor pertama yang disebut Faktor Kesejahteraan Sosial terangkum pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Perbedaan Karakteristik *Cluster* berdasarkan Faktor Kesejahteraan Sosial

<i>Cluster</i>	Perbedaan Karakteristik
1 dan 2	<i>Dependency Ratio</i> , IPM
1 dan 3	PDRB per Kapita, <i>Dependency Ratio</i> , IPM
1 dan 4	Upah Minimum, Kepadatan Penduduk, PDRB per Kapita, Penduduk Miskin, <i>Dependency Ratio</i> , IPM
2 dan 3	Upah Minimum, PDRB per Kapita
2 dan 4	Upah Minimum, Kepadatan Penduduk, PDRB per Kapita, Penduduk Miskin, <i>Dependency Ratio</i> , IPM
3 dan 4	Kepadatan Penduduk, Penduduk Miskin, <i>Dependency Ratio</i> , IPM

Tabel 4.18 menginformasikan bahwa terdapat perbedaan karakteristik antara *cluster 1* dan *cluster 2* yaitu dalam hal *dependency ratio* dan IPM. Karakteristik yang membedakan *cluster 1* dan *cluster 3* yaitu dalam hal PDRB per kapita, *dependency ratio* dan IPM. *Cluster 1* dan *cluster 4* memiliki perbedaan karakteristik pada semua variabel yaitu upah minimum, kepadatan penduduk, PDRB per kapita, penduduk miskin, *dependency ratio* dan IPM begitupun dengan *cluster 2* dan *cluster 4*. Hal tersebut dapat diartikan bahwa *cluster 1* sangat

berbeda dengan *cluster* 4 serta *cluster* 2 sangat berbeda dengan *cluster* 4. Selain itu, karakteristik yang membedakan *cluster* 2 dan 3 yaitu dalam hal upah minimum dan PDRB per kapita, sedangkan karakteristik yang membedakan *cluster* 3 dan 4 yaitu dalam hal kepadatan penduduk, penduduk miskin, *dependency ratio* dan IPM. Selain itu, perbedaan karakteristik pada setiap *cluster* berdasarkan variabel-variabel pada faktor kedua yaitu faktor ketenagakerjaan dimana terdapat 3 variabel yang termasuk pada faktor kesejahteraan sosial. Variabel yang masuk pada faktor ketenagakerjaan diantaranya TPAK, Pengeluaran Pemerintah dan TPT.



Gambar 4.18 Plot *Chisquare* Pemeriksaan Normal Multivariat Faktor Ketenagakerjaan

Berdasarkan Gambar 4.18 dapat diketahui bahwa secara visual data pada faktor ketenagakerjaan telah mengikuti distribusi normal multivariat. Selain itu, didapatkan nilai statistik uji r_Q sebesar 0,971 dengan α sebesar 0,05 maka didapatkan keputusan H_0 gagal ditolak karena $r_Q > r_{(27;0,05)}$ sebesar 0,96276 sehingga asumsi data telah berdistribusi normal multivariat untuk analisis *one-way MANOVA* telah terpenuhi. Setelah memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, selanjutnya melakukan pengujian asumsi matriks varians-kovarians bersifat homogen menggunakan *Box's M*. Didapatkan nilai *Box's M* sebesar 30,811 serta *pvalue*

sebesar 0,209 yang bernilai lebih besar dari α sebesar 0,05. Keputusan dari pengujian ini adalah H_0 gagal ditolak yang berarti matriks varians-kovarians bersifat homogen. Hasil analisis menggunakan *one-way MANOVA* yaitu nilai *wilks's lambda* sebesar 0,243 dengan *F* sebesar 4,494 serta *p-value* yang dihasilkan adalah sebesar 0,000 yang bernilai lebih kecil dari α sebesar 0,05 maka dapat diputuskan H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan karakteristik pada kelompok yang terbentuk atau jenis *cluster* yang terbentuk yaitu *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3* dan *cluster 4*. Perbedaan karakteristik dari jenis *cluster* yang terbentuk berdasarkan Faktor kedua yang disebut Faktor Ketenagakerjaan terangkum pada Tabel 4.23

Tabel 4.19 Perbedaan Karakteristik *Cluster* berdasarkan Faktor Ketenagakerjaan

<i>Cluster</i>	Perbedaan Karakteristik
1 dan 2	TPAK, Pengeluaran Pemerintah, TPT
2 dan 3	TPT
2 dan 4	Pengeluaran Pemerintah, TPT

Berdasarkan Tabel 4.19 dapat diketahui bahwa *Cluster 1* dan *cluster 2* memiliki perbedaan karakteristik pada semua variabel yaitu TPAK, Pengeluaran Pemerintah dan TPT. Hal ini dapat diartikan bahwa *cluster 1* sangat berbeda dengan *cluster 2*. Selain itu, karakteristik yang membedakan *cluster 2* dan *cluster 3* yaitu dalam hal TPT, sedangkan karakteristik yang membedakan *cluster 2* dan *cluster 4* yaitu dalam hal Pengeluaran Pemerintah dan TPT.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Karakteristik data indikator tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat tahun 2017 menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa variabel atau indikator yang belum mencapai target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2018.
2. Pengelompokan FCM dilakukan dua macam yaitu FCM tanpa analisis faktor dan FCM dengan analisis faktor dimana hasil pengelompokan terbaik yaitu menggunakan metode FCM dengan analisis faktor. Analisis faktor mereduksi 10 indikator tingkat pengangguran terbuka menjadi 3 faktor baru yang terbentuk. Faktor pertama disebut Faktor Kesejahteraan Sosial, Faktor kedua disebut Faktor Ketenagakerjaan serta Faktor 3 disebut Faktor Kemampuan Ekonomi. Hasil pengelompokan FCM dengan analisis faktor menghasilkan *cluster* optimum yaitu sebanyak 4 *cluster* dengan fungsi keanggotaan linier naik. *Cluster* yang terbentuk diantaranya *cluster* 1 digolongkan tingkat pengangguran terbuka sangat tinggi, *cluster* 2 digolongkan tingkat pengangguran terbuka sedang, *cluster* 3 digolongkan tingkat pengangguran terbuka rendah sedangkan *cluster* 4 digolongkan tingkat pengangguran sangat rendah.
3. Sebelum melakukan analisis *one-way ANOVA*, terlebih dahulu memenuhi asumsi-asumsi dimana data indikator TPT di Jawa Barat tahun 2017 sudah memenuhi asumsi distribusi normal dan homogenitas matriks varians kovarians. Analisis *one-way ANOVA* menunjukkan

terdapat perbedaan karakteristik pada setiap faktor. Perlu adanya penanganan khusus pada Kabupaten/Kota di *Cluster* 1 terutama dalam semua Faktor yaitu Faktor kesejahteraan sosial, ketenagakerjaan dan kemampuan ekonomi karena masih terdapat 9 Kabupaten/Kota atau sekitar 33% wilayah Provinsi Jawa Barat yang masih tergolong tingkat pengangguran terbuka tinggi.

5.2 Saran

Saran yang dapat dihasilkan dari penelitian ini yaitu perlu adanya tindak lanjut, terutama dalam masalah tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat dimana masih banyak aspek yang belum mencapai target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Barat tahun 2013-2018. Setelah mengetahui *cluster* yang telah terbentuk maka diharapkan penanganan masalah pada setiap Kabupaten/Kota lebih dapat disesuaikan. Selain itu, Pemerintah diharapkan memiliki atau membuat kebijakan-kebijakan atau upaya-upaya baru dalam menekan angka TPT dan adanya perkembangan atau kemajuan yang baik dari tahun ke tahun. Bagi mahasiswa yaitu dapat memahami konsep FCM dan pengaplikasian yang cocok terhadap permasalahan yang dihadapi di dunia nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, W. (2011). *Pengaruh Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), Investasi Asing (PMA) dan Ekspor Terhadap PDRB di DKI Jakarta*. Jakarta.
- Bezdek, J. C., Ehrlich, R., & Full, W. (1984). FCM: The Fuzzy C-Means Clustering Algorithm. *Computers & Geoscience*, 10(2-3), 191-203.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2018). jabar.bps.go.id. Diakses pada 15 Desember 2018 Pukul 18.45 WIB
- Chalid, N., & Yusuf, Y. (2014). Pengaruh Tingkat Kemiskinan, Tingkat Pengangguran, Upah Minimum Kabupaten/Kota dan Laju Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Riau. *Jurnal Ekonomi*, 22(2), 1-11.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*. Alih bahasa: Alex Tri Kantjono W. Jakarta: PT Gramedia.
- Jang, J. S., Sun, C., & Mizutani, E. (1997). *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. New York: Prentice Hall.
- Johnson, R., & Wichern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis, Sixth edition*. New Jersey: Prentice Hall International Inc.
- Kusumadewi, S., & Hari, P. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., & Hartati, S. (2006). *Neuro Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mingoti, S. A., & Lima, J. O. (2006). Comparing SOM Neural Network with Fuzzy C-Means, K-Means and Traditional Hierarchical Clustering Algorithms. *European Journal of Operational Research*, 174(3), 1742-1759.
- Morrison, D. F. (2005). *Multivariate Statistical Method Fourth Edition*. New York: Mc-Graw Hill,inc.
- Mutiaturun, S. (2019). <http://sitimutiaturun86.blogspot.com>. Diakses pada 26 Februari 2019 Pukul 11.15 WIB

- Ningrum, S. S. (2015). Analisis Pengaruh Tingkat Pengangguran Terbuka, Indeks Pembangunan Manusia dan Upah Minimum Terhadap Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 15(2), 184-192.
- Orpin, A., & Kostylev, V. (2005). Toward a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Benthic Habitats. *Marine Geology*, 225, 209-222.
- Prasanti, T. A., Wuryandari, T., & Rusgiyono, A. (2015). *Aplikasi Regresi Data Panel Untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rachim, R. J. (2013). *Analisis Pengaruh Upah Minimum Provinsi, Pengeluaran Pemerintah, Investasi dan Jumlah Penduduk Terhadap Pengangguran Terbuka di Provinsi Sulawesi Selatan Periode 1996-2010*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Rahakbauw, D. L., Sinay, L. J., & Enus, V. (2017). Aplikasi Metode Fuzzy C-Means untuk Menentukan Tingkat Pengangguran. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 11(2), 95-100.
- Rencher, A. (2002). *Methods of Multivariate Analysis. Second Edition*. United States of America.
- Santoso, S. (2014). *Statistik Multivariat*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sukirno, S. (2010). *Teori Pengantar Makroekonomi Edisi Ketiga*. Jakarta: PT. Raja Grasindo Perseda.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Yc, K. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists (9th Edition)*. Boston: Prentice Hall.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017.

No	Kab/Kota	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	..	X ₁₀
1	Bogor	64.07	3204.551	5.96	6875.742	2108	..	9.55
2	Sukabumi	63.75	2376.558	5.14	3537.348	592	..	7.66
3	Cianjur	58.28	1989.115	5.72	3664.119	588	..	10.10
4	Bandung	62.81	2463.461	6.17	1482.230	2069	..	3.92
5	Garut	62.92	1538.909	4.89	4372.218	842	..	7.86
6	Tasikmalaya	63.56	1767.029	5.95	3410.282	685	..	6.61
7	Ciamis	70.10	1475.792	5.21	2525.971	835	..	5.17
8	Kuningan	57.69	1477.352	6.36	2629.543	962	..	7.94
9	Cirebon	61.25	1723.578	5.05	3597.132	2194	..	9.61
10	Majalengka	66.11	1525.632	6.81	2638.825	991	..	5.02
:	:	:	:	:	:	:	:	:
27	Kota Banjar	64.78	1437.522	5.12	787.655	1607	..	5.97

Keterangan :

X₁ = Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (%)

X₂ = Upah Minimum Kabupaten/Kota (Rupiah)

X₃ = Laju Pertumbuhan Ekonomi (%)

X₄ = Pengeluaran Pemerintah (Rupiah)

X₅ = Kepadatan Penduduk (Jiwa per Km²)

X₆ = PDRB per kapita (Rupiah)

X₇ = Persentase Penduduk Miskin (%)

X₈ = *Dependency Ratio* (%)

X₉ = Indeks Pembangunan Manusia (%)

X₁₀ = Tingkat Pengangguran Terbuka (%)

Lampiran 2. Data Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Jawa Barat Tahun 2017 Setelah Standarisasi

No	Kab/Kota	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	..	Z ₁₀
1	Bogor	0.0370	1.1786	0.3798	2.3412	-0.3795	..	0.8674
2	Sukabumi	-0.0420	0.0697	-0.4264	0.2917	-0.6937	..	-0.1254
3	Cianjur	-1.3662	-0.4493	0.1438	0.3696	-0.6946	..	1.1554
4	Bandung	-0.2690	0.1860	0.5862	-0.9700	-0.3875	..	-2.0798
5	Garut	-0.2418	-1.0523	-0.6722	0.8043	-0.6419	..	-0.0166
6	Tasikmalaya	-0.0875	-0.7467	0.3699	0.2137	-0.6745	..	-0.6752
7	Ciamis	1.4993	-1.1368	-0.3576	-0.3292	-0.6434	..	-1.4278
8	Kuningan	-1.5103	-1.1347	0.7730	-0.2656	-0.6170	..	0.0222
9	Cirebon	-0.6466	-0.8049	-0.5149	0.3284	-0.3616	..	0.8985
10	Majalengka	0.5312	-1.0700	1.2154	-0.2599	-0.6110	..	-1.5028
:	:	:	:	:	:	:	:	:
27	Kota Banjar	0.2080	-1.1880	-0.4460	-1.3964	-0.4833	..	-1.0067

Keterangan :

Z₁ = Nilai *Zscore* Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja

Z₂ = Nilai *Zscore* Upah Minimum Kabupaten/Kota

Z₃ = Nilai *Zscore* Laju Pertumbuhan Ekonomi

Z₄ = Nilai *Zscore* Pengeluaran Pemerintah

Z₅ = Nilai *Zscore* Kepadatan Penduduk

Z₆ = Nilai *Zscore* PDRB per kapita

Z₇ = Nilai *Zscore* Persentase Penduduk Miskin

Z₈ = Nilai *Zscore Dependency Ratio*

Z₉ = Nilai *Zscore* Indeks Pembangunan Manusia

Z₁₀ = Nilai *Zscore* Tingkat Pengangguran Terbuka

Lampiran 3. *Output* Statistika Deskriptif

Descriptive Statistics: TPAK (%), Upah Minimum, Laju Pertumb, Pengeluaran , ...

Variable	Mean	StDev	Minimum	Maximum
TPAK (%)	63.918	4.123	57.691	79.882
Upah Minimum (Juta)	2325	747	1434	3605
Laju Pertumbuhan Ekonomi	5.574	1.017	1.450	7.210
Pengeluaran Pemerintah (3062	1629	788	6959
Kepadatan Penduduk (per	3938	4824	391	15307
PDRB Per Kapita ADHB (Ju	35.61	22.15	17.08	96.12
% Penduduk Miskin	9.230	3.139	2.340	14.800
Dependency Ratio	47.202	4.752	37.270	58.100
IPM	70.279	4.889	63.700	80.310
TPT (%)	7.895	1.910	3.341	10.967

Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan
Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Linier Naik

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.712	0.288	2	3	3	4	0.700	0.300	2	3	3	4
0.258	0.742	1	1	2	2	0.443	0.557	1	2	2	3
0.299	0.701	1	1	2	2	0.521	0.479	2	2	3	3
0.157	0.843	1	1	1	1	0.521	0.479	2	2	3	3
0.327	0.673	1	1	2	2	0.374	0.626	1	2	2	2
0.243	0.757	1	1	1	2	0.437	0.563	1	2	2	3
0.159	0.841	1	1	1	1	0.287	0.713	1	1	2	2
0.249	0.751	1	1	1	2	0.523	0.477	2	2	3	3
0.301	0.699	1	1	2	2	0.409	0.591	1	2	2	3
0.248	0.752	1	1	1	2	0.425	0.575	1	2	2	3
0.392	0.608	1	2	2	2	0.588	0.412	2	2	3	3
0.037	0.963	1	1	1	1	0.000	1.000	1	1	1	1
0.301	0.699	1	1	2	2	0.351	0.649	1	2	2	2
0.477	0.523	1	2	2	3	0.467	0.533	1	2	2	3
0.754	0.246	2	3	4	4	0.581	0.419	2	2	3	3
0.700	0.300	2	3	3	4	0.759	0.241	2	3	4	4
0.361	0.639	1	2	2	2	0.435	0.565	1	2	2	3
0.151	0.849	1	1	1	1	0.038	0.962	1	1	1	1
0.526	0.474	2	2	3	3	0.711	0.289	2	3	3	4
0.234	0.766	1	1	1	2	0.519	0.481	2	2	3	3
1	0	2	3	4	5	1	0	2	3	4	5
0.529	0.471	2	2	3	3	0.457	0.543	1	2	2	3
0.694	0.306	2	3	3	4	0.814	0.186	2	3	4	5
0.491	0.509	1	2	2	3	0.832	0.168	2	3	4	5
0.461	0.539	1	2	2	3	0.556	0.444	2	2	3	3

Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan (Lanjutan)
Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Linier Naik (Lanjutan)

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.400	0.600	1	2	2	3	0.413	0.587	1	2	2	3
0	1	1	1	1	1	0.33	0.6676	1	1	2	2

Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Linier Turun

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.288	0.712	1	1	2	2	0.300	0.700	1	1	2	2
0.742	0.258	2	3	3	4	0.557	0.443	2	2	3	3
0.701	0.299	2	3	3	4	0.479	0.521	1	2	2	3
0.843	0.157	2	3	4	5	0.479	0.521	1	2	2	3
0.673	0.327	2	3	3	4	0.626	0.374	2	2	3	4
0.757	0.243	2	3	4	4	0.563	0.437	2	2	3	3
0.841	0.159	2	3	4	5	0.713	0.287	2	3	3	4
0.751	0.249	2	3	4	4	0.477	0.523	1	2	2	3
0.699	0.301	2	3	3	4	0.591	0.409	2	2	3	3
0.752	0.248	2	3	4	4	0.575	0.425	2	2	3	3
0.608	0.392	2	2	3	4	0.412	0.588	1	2	2	3
0.963	0.037	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.699	0.301	2	3	3	4	0.649	0.351	2	2	3	4
0.523	0.477	2	2	3	3	0.533	0.467	2	2	3	3
0.246	0.754	1	1	1	2	0.419	0.581	1	2	2	3
0.300	0.700	1	1	2	2	0.241	0.759	1	1	1	2
0.639	0.361	2	2	3	4	0.565	0.435	2	2	3	3
0.849	0.151	2	3	4	5	0.962	0.038	2	3	4	5
0.474	0.526	1	2	2	3	0.289	0.711	1	1	2	2
0.766	0.234	2	3	4	4	0.481	0.519	1	2	2	3

Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan (Lanjutan)
Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Linier Turun (Lanjutan)

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0.471	0.529	1	2	2	3	0.543	0.457	2	2	3	3
0.306	0.694	1	1	2	2	0.186	0.814	1	1	1	1
0.509	0.491	2	2	3	3	0.168	0.832	1	1	1	1
0.539	0.461	2	2	3	3	0.444	0.556	1	2	2	3
0.600	0.400	2	2	3	3	0.587	0.413	2	2	3	3
1	0	2	3	4	5	0.668	0.3324	2	3	3	4

Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.572	0.428	2	2	3	3	0.437	0.563	1	2	2	3
0.788	0.212	2	3	4	4	0.948	0.052	2	3	4	5
0.914	0.086	2	3	4	5	0.102	0.898	1	1	1	1
0.481	0.519	1	2	2	3	0.102	0.898	1	1	1	1
0.000	1.000	1	1	1	1	0.800	0.200	2	3	4	4
0.742	0.258	2	3	3	4	0.935	0.065	2	3	4	5
0.485	0.515	1	2	2	3	0.613	0.387	2	2	3	4
0.762	0.238	2	3	4	4	0.104	0.896	1	1	1	1
0.919	0.081	2	3	4	5	0.877	0.123	2	3	4	5
0.757	0.243	2	3	4	4	0.910	0.090	2	3	4	5
0.097	0.903	1	1	1	1	0.226	0.774	1	1	1	2
0.114	0.886	1	1	1	1	0.000	1.000	1	1	1	1
0.919	0.081	2	3	4	5	0.751	0.249	2	3	4	4
0.223	0.777	1	1	1	2	0.000	1.000	1	1	1	1
0.634	0.366	2	2	3	4	0.214	0.786	1	1	1	2

Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan (Lanjutan)
Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga (Lanjutan)

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.555	0.445	2	2	3	3	0.548	0.452	2	2	3	3
0.051	0.949	1	1	1	1	0.931	0.069	2	3	4	5
0.462	0.538	1	2	2	3	0.081	0.919	1	1	1	1
0.295	0.705	1	1	2	2	0.458	0.542	1	2	2	3
0.715	0.285	2	3	3	4	0.097	0.903	1	1	1	1
1	0	2	3	4	5	1	0	2	3	4	5
0.300	0.700	1	1	2	2	0.977	0.023	2	3	4	5
0.545	0.455	2	2	3	3	0.650	0.350	2	2	3	4
0.244	0.756	1	1	1	2	0.686	0.314	2	3	3	4
0.198	0.802	1	1	1	1	0.167	0.833	1	1	1	1
0.109	0.891	1	1	1	1	0.884	0.116	2	3	4	5
0	1	1	1	1	1	0.711	0.2885	2	3	3	4

Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
0.608	0.392	2	2	3	4	0.728	0.272	2	3	3	4
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.649	0.351	2	2	3	4	1.000	0.000	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	0.912	0.088	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.653	0.347	2	2	3	4	0.700	0.300	2	3	3	4
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5

Lampiran 4. Matriks U Fungsi Keanggotaan (Lanjutan)
 Matriks U Pada Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium
 (Lanjutan)

MPC	1-MPC	Kelompok Tanpa Anafak				MPC	1-MPC	Kelompok Dengan Anafak			
		2 kel	3 kel	4 kel	5 kel			2 kel	3 kel	4 kel	5 kel
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.154	0.846	1	1	1	1	0.000	1.000	1	1	1	1
1.000	0.000	2	3	4	5	0.857	0.143	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.520	0.480	2	2	3	3	1.000	0.000	2	3	4	5
0.632	0.368	2	2	3	4	0.585	0.415	2	2	3	3
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.623	0.377	2	2	3	4	0.093	0.907	1	1	1	1
1.000	0.000	2	3	4	5	0.700	0.300	2	3	3	4
0.964	0.036	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0.994	0.006	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0.645	0.355	2	2	3	4	0.452	0.548	1	2	2	3
1.000	0.000	2	3	4	5	0.406	0.594	1	2	2	3
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
1.000	0.000	2	3	4	5	1.000	0.000	2	3	4	5
0	1	1	1	1	1	0.812	0.1882	2	3	4	5

Lampiran 5. *Syntax Fuzzy C-Means Cluster*

```

library(fclust)
data=read.table("E:/data.txt",header=FALSE)
u2naik=read.table("E:/u2_naik.txt",header=FALSE)
u2turun=read.table("E:/u2_turun.txt",header=FALSE)
u2segitiga=read.table("E:/u2_segitiga.txt",header=FALSE)
u2trapesium=read.table("E:/u2_trapesium.txt",header=FALSE)
u3naik=read.table("E:/u3_naik.txt",header=FALSE)
u3turun=read.table("E:/u3_turun.txt",header=FALSE)
u3segitiga=read.table("E:/u3_segitiga.txt",header=FALSE)
u3trapesium=read.table("E:/u3_trapesium.txt",header=FALSE)
u4naik=read.table("E:/u4_naik.txt",header=FALSE)
u4turun=read.table("E:/u4_turun.txt",header=FALSE)
u4segitiga=read.table("E:/u4_segitiga.txt",header=FALSE)
u4trapesium=read.table("E:/u4_trapesium.txt",header=FALSE)
u5naik=read.table("E:/u5_naik.txt",header=FALSE)
u5turun=read.table("E:/u5_turun.txt",header=FALSE)
u5segitiga=read.table("E:/u5_segitiga.txt",header=FALSE)
u5trapesium=read.table("E:/u5_trapesium.txt",header=FALSE)
klaster2_naik=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2naik,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_turun=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2turun,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_segitiga=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_trapesium=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
klaster3_naik=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3naik,conv=10^-6,maxit=100)
klaster3_turun=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3turun,conv=10^-6,maxit=100)
klaster3_segitiga=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
klaster3_trapesium=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
klaster4_naik=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4naik,conv=10^-6,maxit=100)
klaster4_turun=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4turun,conv=10^-6,maxit=100)
klaster4_segitiga=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
klaster4_trapesium=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
klaster5_naik=FKM(data,k=5,m=2,RS=1,startU=u5naik,conv=10^-6,maxit=100)
klaster5_turun=FKM(data,k=5,m=2,RS=1,startU=u5turun,conv=10^-6,maxit=100)
klaster5_segitiga=FKM(data,k=5,m=2,RS=1,startU=u5segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
klaster5_trapesium=FKM(data,k=5,m=2,RS=1,startU=u5trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_naik
klaster3_naik
klaster4_naik
klaster5_naik
klaster2_turun
klaster3_turun
klaster4_turun
klaster5_turun
klaster2_segitiga
klaster3_segitiga
klaster4_segitiga
klaster5_segitiga
klaster2_trapesium
klaster3_trapesium
klaster4_trapesium
klaster5_trapesium

```

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM
Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linier Naik

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anjak			Kelompok Dengan Anjak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Bogor	2	2	2	2	1	1
Sukabumi	1	2	4	2	1	1
Cianjur	2	3	1	2	1	1
Bandung	1	1	2	2	2	2
Garut	1	1	4	2	1	1
Tasikmalaya	2	1	4	2	1	1
Ciamis	1	1	2	2	2	2
Kuningan	1	2	1	2	1	1
Cirebon	1	3	1	2	1	1
Majalengka	2	2	4	2	2	2
Sumedang	1	1	1	2	1	1
Indramayu	2	1	3	1	1	3
Subang	1	1	3	2	2	3
Purwakarta	1	1	3	1	1	3
Karawang	2	3	4	1	3	3
Bekasi	1	1	3	1	3	3
Bandung Barat	2	1	4	2	1	1
Pangandaran	2	2	4	1	2	2
Kota Bogor	2	3	4	1	3	4
Kota Sukabumi	1	3	1	2	2	2
Kota Bandung	1	2	3	1	3	4
Kota Cirebon	1	2	2	1	3	3
Kota Bekasi	1	3	1	1	3	4
Kota Depok	1	2	2	1	3	4

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM (Lanjutan)
Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linier Naik (Lanjutan)

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anfak			Kelompok Dengan Anfak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Kota Cimahi	1	2	3	1	3	4
Kota Tasikmalaya	1	2	2	2	2	2
Kota Banjar	1	3	4	2	2	2

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linier Turun

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anfak			Kelompok Dengan Anfak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Bogor	1	3	1	1	2	3
Sukabumi	2	2	2	1	2	3
Cianjur	2	1	4	1	2	3
Bandung	1	3	2	1	3	4
Garut	1	3	4	1	2	3
Tasikmalaya	1	1	3	1	2	3
Ciamis	1	1	1	1	3	4
Kuningan	2	1	2	1	2	3
Cirebon	2	1	1	1	2	3
Majalengka	1	3	3	1	3	4
Sumedang	2	3	3	1	2	3
Indramayu	2	2	3	2	2	1
Subang	2	3	1	1	3	1
Purwakarta	2	2	3	2	2	1
Karawang	2	2	2	2	1	1
Bekasi	2	2	4	2	1	1
Bandung Barat	2	1	1	1	2	3
Pangandaran	2	3	1	2	3	4

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM (Lanjutan)
 Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linier Turun
 (Lanjutan)

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anafak			Kelompok Dengan Anafak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Kota Bogor	2	2	1	2	1	2
Kota Sukabumi	2	2	1	1	3	4
Kota Bandung	2	3	4	2	1	2
Kota Cirebon	2	3	4	2	1	1
Kota Bekasi	1	2	3	2	1	2
Kota Depok	2	3	1	2	1	2
Kota Cimahi	2	2	3	2	1	2
Kota Tasikmalaya	1	2	3	1	3	4
Kota Banjar	2	1	2	1	3	4

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anafak			Kelompok Dengan Anafak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Bogor	1	3	1	1	3	4
Sukabumi	2	3	4	1	3	4
Cianjur	2	2	3	1	3	4
Bandung	1	3	2	1	2	2
Garut	1	1	1	1	3	4
Tasikmalaya	2	1	1	1	3	4
Ciamis	1	3	3	1	2	2
Kuningan	2	3	2	1	3	4
Cirebon	2	2	2	1	3	4
Majalengka	2	3	3	1	2	2
Sumedang	1	2	1	1	3	4
Indramayu	2	1	2	2	3	3
Subang	1	1	4	1	2	3

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM (Lanjutan)
 Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga
 (Lanjutan)

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anfak			Kelompok Dengan Anfak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Purwakarta	1	1	1	2	3	3
Karawang	1	1	2	2	1	3
Bekasi	2	1	4	2	1	3
Bandung Barat	1	2	4	1	3	4
Pangandaran	1	3	3	2	2	2
Kota Bogor	1	3	2	2	1	1
Kota Sukabumi	2	3	3	1	2	2
Kota Bandung	2	2	4	2	1	1
Kota Cirebon	2	1	2	2	1	3
Kota Bekasi	2	3	1	2	1	1
Kota Depok	1	2	4	2	1	1
Kota Cimahi	2	3	4	2	1	1
Kota Tasikmalaya	2	3	3	1	2	2
Kota Banjar	2	1	4	1	2	2

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Kurva
 Trapesium

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anfak			Kelompok Dengan Anfak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Bogor	1	1	3	1	3	4
Sukabumi	2	2	2	1	3	4
Cianjur	1	3	4	1	3	4
Bandung	2	3	3	1	2	3
Garut	2	3	3	1	3	4
Tasikmalaya	1	1	2	1	3	4

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan FCM (Lanjutan)
 Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Kurva
 Trapesium (Lanjutan)

Kab/Kota	Kelompok Tanpa Anjak			Kelompok Dengan Anjak		
	2 kel	3 kel	4 kel	2 kel	3 kel	4 kel
Ciamis	1	1	1	1	2	3
Kuningan	1	2	1	1	3	4
Cirebon	2	1	3	1	3	4
Majalengka	2	3	4	1	2	3
Sumedang	1	3	2	1	3	4
Indramayu	2	1	4	2	3	1
Subang	1	2	4	1	2	1
Purwakarta	2	1	4	2	3	1
Karawang	2	3	4	2	1	1
Bekasi	1	1	2	2	1	1
Bandung Barat	2	1	3	1	3	4
Pangandaran	2	2	1	2	2	3
Kota Bogor	1	2	3	2	1	2
Kota Sukabumi	1	2	3	1	2	3
Kota Bandung	2	1	1	2	1	2
Kota Cirebon	2	2	3	2	1	1
Kota Bekasi	1	3	2	2	1	2
Kota Depok	2	3	3	2	1	2
Kota Cimahi	1	3	4	2	1	2
Kota Tasikmalaya	1	2	2	1	2	3
Kota Banjar	1	2	3	1	2	3

Lampiran 7. *Syntax* Deteksi *Outlier*

```

macro
outlier obs y.1-y.p
mconstant i n p df
mcolumn d x.1-x.p y.1-y.p dd pi f_value tt obs p1 sig_f
mmatrix s sinv ma mb mc md
let n=count(y.1)
cova y.1-y.p s
invert s sinv
do i=1:p
let x.i=y.i-mean(y.i)
enddo
do i=1:n
copy x.1-x.p ma;
use i.
transpose ma mb
multiply ma sinv mc
multiply mc mb md
copy md tt
let d(i)=tt(1)
enddo
let f_value=((n-p-1)*n*d)/(p*(n-1)**2-n*p*d)
let df=n-p-1
cdf f_value p1;
f p df.
let sig_f=1-p1
print d f_value sig_f
endmacro

```

Lampiran 8. Hasil Deteksi *Outlier*

Data Display			
Row	d	f_value	sig_f
1	7.0432	0.73935	0.669597
2	4.6321	0.42879	0.901312
3	7.9127	0.87280	0.566176
4	8.9317	1.04753	0.444843
5	13.5042	2.21177	0.075847
6	5.0783	0.48061	0.867983
7	5.2384	0.49977	0.854785
8	5.3577	0.51425	0.844538
9	5.4595	0.52674	0.835531
10	9.4060	1.13664	0.390847
11	4.6476	0.43056	0.900238
12	20.2364	7.96239	0.000143
13	4.0406	0.36350	0.937304
14	8.0233	0.89076	0.552849
15	11.1374	1.51352	0.220697
16	11.2715	1.54667	0.209690
17	3.5428	0.31133	0.960334
18	9.3095	1.11808	0.401632
19	5.1248	0.48614	0.864213
20	3.7079	0.32837	0.953416
21	18.0273	4.85777	0.002528
22	8.8192	1.02717	0.457962
23	11.0341	1.48841	0.229408
24	8.1642	0.91396	0.535896
25	12.5272	1.89150	0.123230
26	12.3052	1.82559	0.136350
27	9.5175	1.15838	0.378513

Lampiran 9. Hasil Analisis Faktor

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.696
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	165.142
	df	45
	Sig.	.000

Anticorrelation Matrices

	TPAK	Upah	Laju_ekonomi	PP	kepadatan	PDRB_perkapita	pend_miskin	depRatio	IPM	TPT
Anticorrelation										
TPAK	1.000	-.021	-.073	-.022	-.014	-.023	.074	.108	.081	.140
Upah	-.021	1.000	-.073	-.022	-.014	-.023	.074	.108	.081	.140
Laju_ekonomi	-.073	-.073	1.000	.125	-.019	-.043	-.009	-.006	-.026	.128
PP	-.022	-.022	.125	1.000	-.022	-.075	.041	.027	.040	-.067
kepadatan	-.014	-.014	-.019	-.022	1.000	.125	.040	.029	.024	-.052
PDRB_perkapita	-.023	-.023	-.043	-.075	.125	1.000	.040	.072	.042	-.022
pend_miskin	.074	.074	-.009	.041	.029	.040	1.000	.072	.076	.054
depRatio	.108	.108	-.006	.027	.024	.072	.076	1.000	.074	.076
IPM	.081	.081	-.026	.040	-.052	-.022	.076	.074	1.000	.063
TPT	.140	.140	.128	-.067	-.052	-.022	.076	.074	.063	1.000
Anticorrelation										
TPAK	.987*	-.024	-.072	-.022	-.014	-.023	.074	.108	.081	.140
Upah	-.024	.925*	-.073	-.022	-.014	-.023	.074	.108	.081	.140
Laju_ekonomi	-.072	-.073	.983*	-.019	-.009	-.043	-.009	-.006	-.026	.128
PP	-.022	-.022	-.019	.991*	-.022	-.075	.041	.027	.040	-.067
kepadatan	-.014	-.014	-.019	-.022	.984*	.125	.040	.029	.024	-.052
PDRB_perkapita	-.023	-.023	-.043	-.075	-.022	.975*	.040	.072	.042	-.022
pend_miskin	.074	.074	-.009	.041	.029	.040	.980*	.072	.076	.054
depRatio	.108	.108	-.006	.027	.024	.072	.076	.982*	.074	.076
IPM	.081	.081	-.026	.040	-.052	-.022	.076	.074	.987*	.063
TPT	.140	.140	.128	-.067	-.052	-.022	.076	.074	.063	.926*

* Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
TPAK	1.000	.629
Upah	1.000	.706
Laju_ekonomi	1.000	.859
PP	1.000	.529
kepadatan	1.000	.793
PDRB_perkapita	1.000	.576
pend_miskin	1.000	.707
depRatio	1.000	.866
IPM	1.000	.920
TPT	1.000	.844

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Lampiran 9. Hasil Analisis Faktor (Lanjutan)

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.397	43.975	43.975	4.397	43.975	43.975	3.958	39.582	39.582
2	1.959	19.577	63.552	1.959	19.577	63.552	2.281	22.806	62.388
3	1.074	10.738	74.290	1.074	10.739	74.290	1.190	11.802	74.290
4	.908	9.081	83.351						
5	.545	5.450	88.806						
6	.482	4.822	93.627						
7	.304	3.043	96.670						
8	.202	2.019	98.689						
9	.087	0.871	99.560						
10	.044	0.440	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
TPAK	.176	-.745	-.207
Upah	.609	.576	.061
Laju_ekonomi	.238	.099	.890
PP	.120	.705	.133
kepadatan	.871	.056	.175
PDRB_perkapita	.600	.399	-.238
pend_miskin	-.786	-.049	-.293
depRatio	-.925	.005	.097
IPM	.927	.047	.242
TPT	.177	.849	-.303

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.^a

	Fac 1	Fac 2	Fac 3
	-0.25853	1.42187	0.42292
	-0.71822	0.19067	0.07852
	-1.35115	1.17125	0.35125
	-0.15876	-0.93625	1.26609
	-1.4852	0.38961	0.09519
	-1.14505	-0.11719	0.76244
	-0.23689	-1.45466	0.0013
	-1.24468	0.42189	1.00581

Lampiran 9. Hasil Analisis Faktor (Lanjutan)

Fac 1	Fac 2	Fac 3
-0.75476	0.53848	-0.49934
-0.81799	-0.92558	1.15116
-0.47632	0.33437	0.84037
-0.33526	0.07325	-3.70031
-0.27394	-0.21643	-0.68983
0.06154	0.53348	-0.85326
0.4486	1.10898	-0.91083
0.79974	1.66895	-0.41362
-0.8239	0.57321	-0.26208
0.09723	-3.01876	-0.73948
0.92709	0.44852	0.3016
0.13635	-0.13761	0.15106
2.09228	0.96507	0.90878
0.87529	-0.48679	-0.7314
1.88988	0.40964	0.18852
1.63201	-0.37216	1.37798
1.67352	-0.7813	-0.44453
-0.43099	-0.54608	0.29019
-0.12193	-1.25645	0.05148

Lampiran 10. Syntax Distribusi Normal Multivariat

```

Macro
NormalMultivariate X.1-X.p qc dj22
MConstant i j n p Prop Tengah
MColumn x.1-x.p xj Kali d dj2 qc Prob dj22
MMatrix MCova MCovaI xjxbar
#-- 1.1. Dapatkan Nilai dj2 --#
  let n=count(x.1)
  Covariance X.1-X.p MCova
print MCova
invers MCova MCovaI
do i=1:n
  do j=1:p
    let xj(j)=x.j(i)-mean(x.j)
  enddo
  copy xj xjxbar
  mult MCovaI xjxbar Kali
  let d=Kali*xj
  let dj2(i)=sum(d)
enddo
print dj2
#-- 1.2. Dapatkan Nilai qc --#
do i=1:n
  let Prob(i)=1-(n-i+0.5)/n
enddo
INVCDF Prob qc;
Chisquare p.
#-- 1.3 Buat Plot dj2 dengan qc --#
sort dj2 dj22
plot dj22*qc;
symbol.
#-- 2. Mencari Proporsi --#
INVCDF 0.5 Tengah;
Chisquare p.
let Prop=0
do i=1:n
  if dj2(i)<=Tengah
    let Prop=Prop+1
  endif
enddo
let Prop=Prop/n
print Prop
name qc 'qc'
name dj22 'dj2'
endmacro

```

Lampiran 11. Hasil Distribusi Normal Multivariat

Data Display

```

Matrix MCova
0.999874 -0.214096 -0.117784 -0.254404 -0.06126 -
0.030605 -0.06644
-0.214096 0.999962 0.253120 0.470382 0.42108
0.547977 -0.60700
-0.117784 0.253120 0.999977 0.188096 0.32014
0.128744 -0.34291
-0.254404 0.470382 0.188096 0.999964 0.11938
0.337595 -0.19873
-0.061259 0.421076 0.320144 0.119376 1.00002
0.376711 -0.66046
-0.030605 0.547977 0.128744 0.337595 0.37671
0.999890 -0.37535
-0.066438 -0.607002 -0.342908 -0.198735 -0.66046 -
0.375345 1.00007
-0.134350 -0.505842 -0.155266 -0.100345 -0.81640 -
0.506159 0.57222
-0.040170 0.546539 0.401773 0.111062 0.91060
0.448791 -0.75685
-0.574491 0.522442 -0.108698 0.443870 0.22574
0.420348 -0.05904

-0.13435 -0.04017 -0.57449
-0.50584 0.54654 0.52244
-0.15527 0.40177 -0.10870
-0.10034 0.11106 0.44387
-0.81640 0.91060 0.22574
-0.50616 0.44879 0.42035
0.57222 -0.75685 -0.05904
1.00000 -0.85965 -0.20764
-0.85965 1.00002 0.15472
-0.20764 0.15472 1.00007

```

Data Display

```

dj2
      8.8078      4.6922      8.5907      12.2158      14.8587      5.5519
6.1813
      6.6262      5.4787      10.2768      4.8765      22.8177      4.9305
8.1184
      11.1459      11.2880      3.8337      15.5576      5.2097      4.9242
18.4580
      10.6252      11.4580      8.2315      12.5474      12.9509      9.7467

```

Data Display

```

Prop      0.518519

```


Lampiran 12. Output ANOVA

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
fac1	1.051	3	23	.389
fac2	.886	3	23	.463
fac3	.904	3	23	.454

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
fac1	Between Groups	21.823	3	7.274	40.055	.000
	Within Groups	4.177	23	.182		
	Total	26.000	26			
fac2	Between Groups	13.765	3	4.588	8.626	.001
	Within Groups	12.235	23	.532		
	Total	26.000	26			
fac3	Between Groups	11.510	3	3.837	6.090	.003
	Within Groups	14.490	23	.630		
	Total	26.000	26			

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		fac1	fac2	fac3
N		27	27	27
Normal Parameters ^a	Mean	-.000001	.000000	.000000
	Std. Deviation	1.0000E0	1.0000E0	1.0000E0
Most Extreme Differences	Absolute	.149	.112	.144
	Positive	.149	.098	.084
	Negative	-.097	-.112	-.144
Kolmogorov-Smirnov Z		.777	.584	.749
Asymp. Sig. (2-tailed)		.582	.884	.629

a. Test distribution is Normal.

Lampiran 12. Output ANOVA (Lanjutan)

Multiple Comparisons

Tukey HSD

Dependent Variable	① cluster	② cluster	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
fac1	cluster 1	cluster 2	-.6985373 ^a	.2147623	.017	-1.292850	-.104225
		cluster 3	-1.1801961 ^a	.2246037	.000	-1.801743	-.558649
		cluster 4	-2.5604904 ^a	.2376983	.000	-3.218274	-1.902707
		cluster 2	.8985373 ^a	.2147623	.017	.104225	1.292850
	cluster 2	cluster 3	-.4816588	.2370911	.206	-1.137762	.174445
		cluster 4	-1.8619531 ^a	.2495312	.000	-2.552482	-1.171424
		cluster 1	1.1801961 ^a	.2246037	.000	.558649	1.801743
		cluster 2	.4816588	.2370911	.206	-.174445	1.137762
	cluster 3	cluster 4	-1.3802943 ^a	.2580501	.000	-2.094397	-.666191
		cluster 1	2.5604904 ^a	.2376983	.000	1.902707	3.218274
		cluster 2	1.8619531 ^a	.2495312	.000	1.171424	2.552482
		cluster 3	1.3802943 ^a	.2580501	.000	.666191	2.094397
fac2	cluster 1	cluster 2	1.7293275 ^a	.3675545	.001	.712192	2.746463
		cluster 3	.1002222	.3843977	.994	-.963523	1.163968
		cluster 4	.4131749	.4068083	.742	-.712588	1.538937
		cluster 2	-1.7293275 ^a	.3675545	.001	-2.746463	-.712192
	cluster 2	cluster 3	-1.0291052 ^a	.4057692	.003	-2.751992	-.506218
		cluster 4	-1.3161526 ^a	.4270598	.025	-2.497957	-.134348
		cluster 1	-.1002222	.3843977	.994	-1.163968	.963523
		cluster 2	1.6291052 ^a	.4057692	.003	.506218	2.751992
	cluster 3	cluster 4	.3129527	.4416394	.893	-.909198	1.535103
		cluster 1	-.4131749	.4068083	.742	-1.538937	.712588
		cluster 2	1.3161526 ^a	.4270598	.025	.134348	2.497957
		cluster 3	-.3129527	.4416394	.893	-1.535103	.909198
fac3	cluster 1	cluster 2	.0003073	.4000046	1.000	-1.106627	1.107242
		cluster 3	1.5271061 ^a	.4183348	.007	.369446	2.684766
		cluster 4	-.1559056	.4427240	.985	-1.381058	1.069247
		cluster 2	-.0003073	.4000046	1.000	-1.107242	1.106627
	cluster 2	cluster 3	1.5267988 ^a	.4415931	.011	.304776	2.748822
		cluster 4	-.1562129	.4647634	.987	-1.442355	1.129929
		cluster 1	-1.5271061 ^a	.4183348	.007	-2.684766	-.369446
		cluster 2	-1.5267988 ^a	.4415931	.011	-2.748822	-.304776
	cluster 3	cluster 4	-1.6830117 ^a	.4806301	.010	-3.013062	-.352962
		cluster 1	.1559056	.4427240	.985	-1.069247	1.381058
		cluster 2	-.1562129	.4647634	.987	-1.129929	1.442355
		cluster 3	1.6830117 ^a	.4806301	.010	.352962	3.013062

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 13. Output MANOVA

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	59.910
F	1.424
df1	21
df2	612.778
Sig.	.099

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept
+ Cluster

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.228	.885 ^b	6.000	18.000	.526
	Wilks' Lambda	.772	.885 ^b	6.000	18.000	.526
	Hotelling's Trace	.295	.885 ^b	6.000	18.000	.526
	Roy's Largest Root	.295	.885 ^b	6.000	18.000	.526
Cluster	Pillai's Trace	1.944	6.140	18.000	60.000	.000
	Wilks' Lambda	.023	7.948	18.000	51.397	.000
	Hotelling's Trace	10.801	10.001	18.000	50.000	.000
	Roy's Largest Root	8.481	28.269 ^c	6.000	20.000	.000

a. Design: Intercept + Cluster

Lampiran 13. Output MANOVA (Lanjutan)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable	Ii Cluster	Jj Cluster	Mean Difference (Ij)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
SC	1	2	.51413	.392031	.304	-.26902	1.32717
		3	-.78211	.411041	.070	-1.63242	.06919
		4	-1.31704 ^a	.436008	.008	-2.21882	-.41517
		2	-.85412	.393031	.304	-1.32717	-.29902
	2	3	-1.29624 ^a	.423094	.007	-2.19382	-.39868
		4	-1.63117 ^a	.456001	.001	-2.77595	-.68650
		1	.78211	.411041	.070	-.06919	1.63242
		3	1.29624 ^a	.423094	.007	.39868	2.19382
	3	4	-.53483	.472251	.269	-1.51186	.44199
		1	1.31704 ^a	.435008	.006	.41717	2.21692
		2	1.63117 ^a	.456001	.001	.66650	2.77595
		4	.83483	.472251	.269	-.44199	1.61186
SD	1	2	-.26725	.222189	.238	-.71989	.22228
		3	-.30344	.232371	.305	-.76414	1.17725
		4	-2.44091 ^a	.245819	.000	-2.94903	-1.93279
		2	.26725	.222189	.238	-.26238	.71888
	2	3	-.04618	.246291	.882	-.83361	.46123
		4	-2.18366 ^a	.258161	.000	-2.71776	-1.64961
		1	.30344	.232371	.305	-1.17725	.76414
		2	.04618	.246291	.882	-.46123	.63361
	3	4	-2.13747 ^a	.268874	.000	-2.88984	-1.38510
		1	2.44091 ^a	.245819	.000	1.93278	2.94903
		2	2.18366 ^a	.258161	.000	1.64961	2.71776
		4	2.13747 ^a	.266974	.000	1.56519	2.68978
SE	1	2	-.14478	.304899	.710	-.84030	.65078
		3	-1.65983 ^a	.402192	.000	-2.46183	-.85784
		4	-1.08473 ^a	.425840	.016	-1.96524	-.20423
		2	1.44478	.304900	.710	-.65078	.64030
	2	3	-1.65807 ^a	.424882	.002	-2.36332	-.95282
		4	-.83982 ^a	.466828	.247	-1.86431	-.01534
		1	1.65982 ^a	.402192	.000	.82784	2.49183
		4	1.61507 ^a	.424552	.002	.63682	2.59332
	3	4	.87510	.462093	.226	-.36078	1.61099
		1	1.08473 ^a	.426638	.018	-.20423	1.66624
		2	.93987 ^a	.446818	.048	-.10184	1.66441
		4	-.57510	.462093	.226	-1.03099	.36078
SEF	1	2	.36530	.301804	.349	-.24242	1.15512
		3	.38461	.306300	.332	-.23046	1.22183
		4	1.84284 ^a	.422880	.000	1.06947	2.61682
		2	-.36530	.301804	.349	-1.15512	.42482
	2	3	.03031	.421500	.943	-.64163	.66225
		4	1.87734 ^a	.443818	.002	.89485	2.86003
		1	-.38461	.306300	.332	-1.22183	.43046
		2	-.03031	.421500	.943	-.66225	.64163
	3	4	1.54707 ^a	.458761	.003	.59601	2.49805
		1	1.84284 ^a	.422880	.000	-.21082	1.06847
		2	-1.87734 ^a	.443818	.002	-2.48803	-.86988
		3	-1.54707 ^a	.458761	.003	-2.48803	-.86988
SD	1	2	.08014	.240758	.812	-.16555	1.32473
		3	1.23232 ^a	.260145	.000	.68416	1.77056
		4	2.48689 ^a	.278322	.000	1.88848	3.02688
		2	-.68014	.249738	.812	-1.19472	-.16555
	2	3	.55219	.274819	.056	-.01590	1.12026
		4	1.77586 ^a	.290018	.000	1.17796	2.37379
		1	1.37232 ^a	.280188	.000	-.17705	.68416
		3	-.85219	.274819	.086	-1.12026	.01590
	3	4	1.22367 ^a	.298865	.000	.68536	1.64199
		1	-2.45000 ^a	.275312	.000	-3.02505	-1.88648
		2	-1.77586 ^a	.289028	.000	-2.37378	-1.17796
		4	-.22367 ^a	.298888	.000	-1.84188	-.68638
SD	1	2	-.64214	.288488	.024	-1.18137	-.09392
		3	-.65317 ^a	.277605	.020	-1.22756	-.07077
		4	-2.44040 ^a	.293853	.000	-3.05028	-1.84052
		2	.64214	.288488	.024	.08282	1.18137
	2	3	-.01102	.293702	.870	-.61736	.60888
		4	-1.66626 ^a	.306491	.000	-2.44448	-1.10912
		1	.65317 ^a	.277605	.020	.07977	1.22756
		2	.01102	.293702	.870	-.60536	.61736
	3	4	1.73882 ^a	.319812	.000	-.248518	1.13881
		1	2.44040 ^a	.293853	.000	1.84052	3.05028
		2	1.66626 ^a	.306491	.000	1.16912	2.44448
		4	1.73882 ^a	.319812	.000	1.13531	2.48518

Lampiran 13. Output MANOVA (Lanjutan)**Box's Test of
Equality of
Covariance
Matrices^a**

Box's M	30.811
F	1.255
df1	18
df2	1216.501
Sig.	.209

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept
+ Cluster

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.011	.075 ^b	3.000	21.000	.973
	Wilks' Lambda	.989	.075 ^b	3.000	21.000	.973
	Hotelling's Trace	.011	.075 ^b	3.000	21.000	.973
	Roy's Largest Root	.011	.075 ^b	3.000	21.000	.973
Cluster	Pillai's Trace	.951	3.556	9.000	69.000	.001
	Wilks' Lambda	.243	4.494	9.000	51.259	.000
	Hotelling's Trace	2.331	5.094	9.000	59.000	.000
	Roy's Largest Root	1.929	14.785 ^c	3.000	23.000	.000

a. Design: Intercept + Cluster

Lampiran 13. Output MANOVA (Lanjutan)

Multiple Comparisons

LSD							
Dependent Variable	(i) Cluster	(j) Cluster	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
X1	1	2	-1.20875 [*]	.471846	.017	-2.18483	-.23266
		3	-.62756	.493468	.216	-1.64837	.39326
		4	-.45849	.522238	.389	-1.53882	.62184
	2	1	1.20875 [*]	.471846	.017	.23266	2.18483
		3	.58119	.520904	.276	-.49638	1.85876
		4	.75026	.548235	.184	-.38385	1.98437
	3	1	.62756	.493468	.216	-.39326	1.64837
		2	-.58119	.520904	.276	-1.65876	.49638
		4	.16907	.566952	.768	-1.00376	1.34190
	4	1	.45849	.522238	.389	-.62184	1.53882
		2	-.75026	.548235	.184	-1.88437	.38385
		3	-.16907	.566952	.768	-1.34190	1.00376
X4	1	2	1.37985 [*]	.440094	.005	.46925	2.29006
		3	.52906	.460262	.262	-.42307	1.48118
		4	.10302	.487095	.834	-.90461	1.11066
	2	1	-1.37985 [*]	.440094	.005	-2.29006	-.46925
		3	-.85060	.485851	.093	-1.85565	-.15446
		4	-1.27663 [*]	.511343	.020	-2.33442	-.21883
	3	1	-.52906	.460262	.262	-1.48118	.42307
		2	.85060	.485851	.093	-.15446	1.85565
		4	-.42603	.528800	.429	-1.51994	.68787
	4	1	-.10302	.487095	.834	-1.11066	.90461
		2	1.27663 [*]	.511343	.020	.21883	2.33442
		3	.42603	.528800	.429	-.66787	1.51994
X10	1	2	1.54473 [*]	.329431	.000	.86325	2.22621
		3	-.50189	.344527	.159	-1.21460	2.1082
		4	-.06736	.364613	.855	-.82162	.68690
	2	1	-1.54473 [*]	.329431	.000	-2.22621	-.86325
		3	-2.04662 [*]	.363682	.000	-2.79895	-1.29429
		4	-1.61209 [*]	.382764	.000	-2.40389	-.82028
	3	1	.50189	.344527	.159	-.21082	1.21460
		2	2.04662 [*]	.363682	.000	1.29429	2.79895
		4	.43453	.395831	.284	-.38431	1.25337
	4	1	.06736	.364613	.855	-.68690	.82162
		2	1.61209 [*]	.382764	.000	.82028	2.40389
		3	-.43453	.395831	.284	-1.25337	.38431

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .427.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 14. Surat Pernyataan Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD ITS:

Nama : Kariina Rizka Putri
NRP : 0621174500014

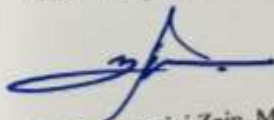
menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari Publikasi yaitu

Sumber : Publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat yaitu Jawa Barat Dalam Angka 2018 dan Statistik Daerah Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Barat 2018.

Data yang digunakan yaitu data Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Upah Minimum Kabupaten/Kota, Laju Pertumbuhan Ekonomi, Pengeluaran Pemerintah, Kepadatan Penduduk, PDRB Per Kapita, Persentase Penduduk Miskin, *Dependency Ratio*, Indeks Pembangunan Manusia dan Tingkat Pengangguran Terbuka.

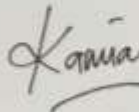
Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Dra. Ismaini Zain, M. Si
NIP. 19600525 198803 2 001

Surabaya, Juli 2019



Kariina Rizka Putri
NRP. 0621174500014

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Kariina Rizka Putri merupakan putri dari pasangan Yadie Sofriadi dan Ratna Widyastari Yuliantini. Penulis lahir di Surabaya, pada tanggal 15 Oktober 1996. Pendidikan formal yang ditempuh penulis

adalah TK KHADIJAH II Surabaya, SD Kalirungkut I Surabaya, SMPN 17 Surabaya dan SMAN 1 Surabaya, D3 Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan diterima di LJ S1 Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Pada tahun 2019 penulis selesai menempuh pendidikan dengan Tugas Akhirnya yang berjudul **“Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Indikator Tingkat Pengangguran Terbuka Menggunakan *Fuzzy C-Means Cluster*”**. Selama menempuh perkuliahan, penulis aktif dalam berbagai kegiatan di kampus sebagai Panitia OC OKKBK Statistika ITS, Anggota Paduan Suara Mahasiswa (PSM) ITS, OC Danus Gerigi ITS Tahun 2015, *Singer* di Konser Maba LA 15 PSM ITS, Panitia Danus Konser PSM ITS Goes To Seghizzi Italy, Panitia LO PRS ITS Tahun 2015, Panitia Latihan Alam 16 PSM ITS, Sponsor Team PRS ITS Tahun 2016, Kakak Pendamping Gerigi ITS Tahun 2016 dan Paguyuban Cak&Ning Surabaya 2019. Apabila pembaca tertarik untuk berdiskusi terkait Tugas Akhir ini dapat mengirimkan email ke karinarputri@gmail.com.