



TUGAS AKHIR - SS 141501

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA
TIMUR BERDASARKAN POTENSI SEKTORAL PDRB
TAHUN 2014 MENGGUNAKAN *FUZZY C-MEANS*
*CLUSTER***

**SANDYA NOVIA SULUNG YONARTA
NRP 1312 100 043**

**Dosen Pembimbing
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si.**

**PROGRAM STUDI S1
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**



FINAL PROJECT - SS 141501

**GROUPING DISTRICTS/CITIES IN EAST JAVA
BASED ON SECTORAL POTENTION OF GDP
ON 2014 USING FUZZY C-MEANS CLUSTER**

**SANDYA NOVIA SULUNG YONARTA
NRP 1312 100 043**

**Supervisor
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA
TIMUR BERDASARKAN POTENSI SEKTORAL
PDRB TAHUN 2014 MENGGUNAKAN
FUZZY C-MEANS CLUSTER**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada
Program Studi S1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**SANDYA NOVIA SULUNG YONARTA
NRP 1312 100 043**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Dra. Destri Susilaningrum, M.Si (

NIP. 19601213 198601 2 001



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS**

Dr. Suhartono

NIP. 19710929 1995021 1 001



SURABAYA, JULI 2016

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA
TIMUR BERDASARKAN POTENSI SEKTORAL PDRB
TAHUN 2014 MENGGUNAKAN *FUZZY C-MEANS*
*CLUSTER***

Nama Mahasiswa : Sandya Novia Sulung Yonarta
NRP : 1312100043
Program Studi : Sarjana
Jurusan : Statistika FMIPA ITS
Dosen Pembimbing : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si.

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi yang berbeda-beda tiap wilayah terkait erat dengan peranan sektoral yang mempengaruhi pembentukan PDRB wilayah tersebut. Pertumbuhan ekonomi yang bervariasi menyebabkan adanya ketimpangan seperti yang terjadi di Provinsi Jawa Timur. Kota Surabaya mampu memberikan kontribusi sebesar 23,61% terhadap PDRB Jawa Timur, namun Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Blitar hanya memberikan kontribusi kurang dari 0,5%. Pengelompokan daerah berdasarkan peranan sektoral yang mempengaruhi PDRB perlu dilakukan, sehingga potensi unggul masing-masing daerah dapat dimaksimalkan. Penelitian ini menggunakan *fuzzy c-means cluster* untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB tahun 2014. Kelompok optimum yang diperoleh sebanyak 8 dengan nilai *icd rate* terkecil di fungsi keanggotaan linear turun. Terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok yang terbentuk. Karakteristik kelompok 1, 2, dan 3 unggul di sektor Industri Pengolahan. Kelompok 4 unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan serta Penggalian dan Pertambangan. Kelompok 5 unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan. Kelompok 6 unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, tetapi nilai nya relatif kecil. Kelompok 7 yaitu unggul di sektor Perdagangan Besar dan Eceran, tetapi nilai nya relatif kecil. Kelompok 8 unggul di sektor Perdagangan. Sehingga kabupaten/ kota yang berada di kelompok 6 dan 7 diharapkan dapat meningkatkan potensinya di semua sektor.

Kata Kunci : Analisis Kelompok, *Fuzzy C-means*, MANOVA, PDRB, *Principal Component Analysis*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**GROUPING DISTRICTS/CITIES IN EAST JAVA
BASED ON SECTORAL POTENTIAL OF GDP ON 2014
USING FUZZY C-MEANS CLUSTER**

Name fo Student : Sandya Novia Sulung Yonarta
NRP : 1312100043
Programme : Undergraduate
Department : Statistics FMIPA ITS
Supervisor : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si.

ABSTRACT

Economic growth is different in each region. It is associated with the role of sectoral who influence the formation of the GDRP. Economic growth varied causes imbalance in East Java Province. Surabaya City contributed 23,61% of GDP in East Java on 2014, however, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto and Blitar City, only contributed less than 0,5%. The regional grouping is based on the role of sectoral affect the GDP needs to be done, so that the superior potential of each region can be maximized. This research uses Fuzzy C-Means Cluster to group the districts/cities in East Java based on the potential sectors to the GDP in 2014. The optimum group gained as much as 8 with the smallest value of icd rate is linear down membership function There is an average difference between groups. Characteristics of group 1, 2, 3 are superior in the processing industry sector. Group 4 is superior in the Agriculture, Forestry, and Fisheries as well as The Excavation and Mining. Group 5 is superior in Agriculture, Forestry. Group 6 is superior in Agriculture, Forestry, and Fisheries but its value is relatively small. Group 7 is superior in wholesale and retail, but its value is relatively small. Group 8 is superior in wholesale and retail. So the districts/cities in group 6 and 7 are expected to increase their potential in all sectors.

Keyword : Cluster Analysis , Fuzzy C-Means, GDRP, MANOVA, Principal Component Analysis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Statistika Deskriptif.....	7
2.2 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	7
2.3 Analisis Kelompok.....	4
2.4 <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	5
2.5 <i>Calinski-Harabasz Pseudo F-statistics</i>	5
2.6 <i>Internal Cluster Dispersion Rate (icd rate)</i>	
2.7 <i>One-Way ultivariate Analyze of Varians (One-Way MANOVA)</i>	19
2.8 Produk Domestik Regional Bruto.....	21
2.9 Jawa Timur.....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Metodologi Penelitian	23
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3 Struktur Data	29
3.4 Langkah Penelitian	29
3.5 Diagram Alir	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Deskripsi PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Timur	33
4.2 Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Menggunakan <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	38
4.3 Kelompok Optimum	40
4.4 <i>Internal Cluster Dispersion Rate (icd rate)</i>	41
4.5 Penentuan Perbedaan Karakteristik Menggunakan <i>One- Way</i> MANOVA	42
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63
BIODATA PENULIS	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Kecukupan Sampel Berdasarkan Nilai KMO .....10
Tabel 2.2	MANOVA .....20
Tabel 3.1	Variabel Penelitian.....23
Tabel 3.2	Struktur Data.....29
Tabel 4.1	Karakteristik PDRB Jawa Timur Tahun 2014 .....34
Tabel 4.2	Kabupaten/Kota di Jawa Timur Terunggul dan Terendah di Masing-Masing Sektor Pembentuk PDRB Tahun 2014.....36
Tabel 4.3	<i>Eigenvalues</i> dan Persentase Varians .....39
Tabel 4.4	Nilai <i>Pseudo F-statistics</i> .....40
Tabel 4.5	<i>Icd rate</i> Masing-masing Fungsi Keanggotaan .....41
Tabel 4.6	Hasil Pengelompokkan Kabupaten/Kota di Jawa Timur .....42
Tabel 4.7	<i>Test of Betwen Subject Effects</i> .....43

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Representasi Linear Naik.....13
Gambar 2.2	Representasi Linear Turun.....13
Gambar 2.3	Representasi Kurva Segitiga.....14
Gambar 2.4	Representasi Kurva Trapesium.....14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....31
Gambar 4.1	Kontribusi Kabupaten/Kota di Jawa Timur Terhadap PDRB di Jawa Timur Tahun 2014.....33
Gambar 4.2	Persentase Kontribusi Sektor Terhadap PDRB Jawa Timur Tahun 2014 .....35
Gambar 4.3	Karakteristik Kelompok Berdasarkan Sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan; Pertambangan dan Penggalian; Perdagangan dan Eceran; Transportasi dan Pergudangan; Konstruksi.....44
Gambar 4.4	Karakteristik Kelompok di Sektor Industri Pengolahan.....45
Gambar 4.5	Karakteristik Kelompok di Sektor Jasa Pendidikan; Penyediaan Akomodasi dan Makanan dan Minum; Informasi dan Komunikasi; Administrasi Pemerintahan, Pertahanan, dan Jaminan Sosial Wajib .....45
Gambar 4.6	Karakteristik Kelompok di Sektor Pengadaan Listrik dan Gas; Jasa Keuangan dan Asuransi; Real Estat; Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial; Jasa Lainnya .....46
Gambar 4.7	Karakteristik Kelompok di Sektor Pengadaan Air dan Pengelolaan Sampah; Jasa Perusahaan .....47
Gambar 4.8	Karakteristik Kelompok 1.....48
Gambar 4.9	Karakteristik Kelompok 2.....49
Gambar 4.10	Karakteristik Kelompok 3.....49

Gambar 4.11	Karakteristik Kelompok 4.....	50
Gambar 4.12	Karakteristik Kelompok 5.....	51
Gambar 4.13	Karakteristik Kelompok 6.....	51
Gambar 4.14	Karakteristik Kelompok 7.....	52
Gambar 4.15	Karakteristik Kelompok 8.....	53
Gambar 4.16	Pemetaan Potensi Kabupaten/Kota Jawa Timur	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Data PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Timur
	Tahun 2014 .....63
Lampiran B	Korelasi Antar Variabel.....67
Lampiran C	<i>Score Component</i>.....68
Lampiran D	Matriks U pada Masing-Masing Fungsi
	Keanggotaan .....69
Lampiran E	Syntax <i>Fuzzy C-Means Cluster</i> .....73
Lampiran F	Hasil Pengelompokkan Metode FCM .....74
Lampiran G	Syntax <i>Pseudo F-statistics</i> dan <i>Icd rate</i> .....78
Lampiran H	<i>One-Way</i> MANOVA .....79
Lampiran I	Surat Pernyataan .....81

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi adalah proses pengubahan kondisi perekonomian suatu wilayah secara berkesinambungan menuju keadaan yang lebih baik selama periode tertentu. Pertumbuhan ekonomi daerah tidak terlepas dari peran pemerintah daerah dalam mengelola sumber daya dan potensi lokal daerah tersebut. Pertumbuhan ekonomi yang berbeda-beda tiap wilayah terkait erat dengan peranan sektoral yang mempengaruhi pembentukan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah tersebut. PDRB menjadi salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui ekonomi suatu wilayah dalam periode tertentu. Setiap daerah memiliki perbedaan potensi dan keunggulan sehingga penting bagi setiap pemerintah daerah untuk mengetahui seberapa besar kontribusi sektor-sektor yang ada terhadap PDRB daerah tersebut dan untuk mengetahui potensi masing-masing daerahnya. Hal tersebut sesuai dengan UU Nomor 23 Tahun 2014 tentang hubungan pemerintah pusat dan daerah yang menyebutkan bahwa pemerintah daerah berwenang untuk mengatur dan mengurus sendiri urusan pemerintah menurut asas otonomi dan diberikan otonomi seluas-luasnya dengan memperhatikan prinsip demokrasi, pemerataan, keadilan, keistimewaan dan kekhususan serta potensi dan keanekaragaman daerah.

Kondisi geografis, sosial budaya, dan ketersediaan sumber daya manusia yang berbeda di masing-masing kabupaten/kota menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang bervariasi sehingga menyebabkan adanya ketimpangan seperti yang terjadi di Provinsi Jawa Timur. Provinsi Jawa Timur merupakan kawasan yang strategis sebagai simpul penghubung pusat pertumbuhan antara wilayah barat, timur dan tengah Indonesia. Kondisi tersebut membuat Provinsi Jawa Timur merupakan penyumbang pembangunan terbesar ke dua dalam perekonomian nasional, setelah DKI Jakarta, dengan kontribusi sebesar 14,40 % pada tahun 2014.

Nilai PDRB atas dasar harga berlaku mencapai Rp. 1.540,70 triliun, sedangkan PDRB atas dasar harga konstan 2010 sebesar Rp. 1.262,70 triliun (BPS, 2015). Besarnya nilai tambah yang dihasilkan di Jawa Timur tidak terlepas dari peran 38 kabupaten/kota dengan kondisi geografis dan sosial budaya yang berbeda antar wilayah. Selama periode 2010 – 2014 tidak ada pergeseran peringkat PDRB kabupaten/kota di Jawa Timur. Beberapa kabupaten/kota mengalami peningkatan kontribusi, diikuti penurunan kontribusi kabupaten/kota lainnya. Kabupaten/kota yang mengalami peningkatan kontribusi sebanyak 12, dan 26 kabupaten/kota lainnya menurun kontribusinya. Kota Surabaya mampu memberikan kontribusi sebesar 23,61% terhadap PDRB Jawa Timur, namun Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto dan Kota Blitar hanya memberikan kontribusi kurang dari 0,5 % (BPS, 2015). Hal tersebut menunjukkan pendapatan antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur belum merata. Ketimpangan tersebut perlu diatasi dengan pengelompokan daerah berdasarkan peranan sektoral yang mempengaruhi PDRB, sehingga potensi unggul masing-masing daerah dapat dimaksimalkan dan dapat meningkatkan potensi yang kurang unggul.

Analisis kelompok (*cluster analysis*) merupakan salah satu teknik analisis multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Terdapat dua metode paling umum dalam metode pengelompokan yaitu metode hierarki dan metode non-hierarki (Johnson dan Wichern, 2007). Metode non-hierarki dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah kelompok yang diinginkan. Metode non-hierarki yang paling banyak digunakan adalah *c-means cluster*. Metode pengelompokan lain yang telah berkembang yaitu *fuzzy c-means cluster* (FCM). FCM merupakan suatu teknik pengelompokan objek dimana keberadaan tiap-tiap objek dalam suatu kelompok ditentukan oleh nilai keanggotaan. Dalam metode pengelompokan klasik, umumnya objek dikelompokkan dengan cara tegas. Namun pada pengelompokkan fuzzy, nilai keanggotaan objek

dalam suatu kelompok terletak pada interval $[0,1]$, dengan jumlah derajat keanggotaan setiap data pada semua kelompok bernilai 1.

Analisis kelompok tidak membutuhkan asumsi seperti linearitas atau normalitas, tetapi lebih tertarik terhadap adanya kasus multikolinearitas (Hair, Babin, dan Anderson, 2010). Salah satu indikator adanya multikolinearitas yaitu adanya korelasi yang tinggi antar variabel. Adanya kasus multikolinearitas dapat mempengaruhi hasil pengelompokan sehingga perlu diatasi dengan mereduksi variabel menggunakan metode analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*). Meskipun jumlah komponen utama berkurang dari variabel asal tetapi komponen yang terbentuk merupakan gabungan dari variabel-variabel asal sehingga informasi yang diberikan tidak berubah. Sedangkan untuk membandingkan karakteristik hasil pengelompokan maka diperlukan pengujian MANOVA satu arah (*One-way Multivariate Analyze of Varians*) yaitu suatu teknik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua populasi atau lebih.

Penelitian sebelumnya mengenai pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB di Jawa Timur pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa peneliti tersebut fokus di salah satu sektor saja seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Maryani (2012). Maryani menyimpulkan bahwa metode *hybrid herarchical clustering* melalui *mutual cluster* tidak lebih baik dari pengelompokan dengan metode hierarki dalam mengelompokkan kabupaten di Jawa Timur. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan sebanyak 7 kelompok. Sedangkan Febriana (2015) melakukan penelitian tentang pemetaan potensi kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan PDRB sektor komunikasi, jasa keuangan dan pertumbuhan ekonomi. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa mayoritas kabupaten/kota masih termasuk ke dalam kelompok dengan PDRB ADHK yang rendah. Penelitian mengenai *fuzzy c-means cluster* pernah dilakukan oleh Lailiyah (2011) yang mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan faktor – faktor yang mempengaruhi pengangguran terbuka dengan

metode hierarki dan non-hierarki menghasilkan bahwa metode FCM yang paling baik. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa diantara algoritma pengelompokan, FCM yang paling dipercaya karena menghasilkan nilai validitas yang terbaik (Velmurugan dan Santhanam, 2010). Meninjau penelitian sebelumnya terkait pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur dan informasi pengelompokan terkait wilayah pembangunan yang telah dilakukan oleh BAPPENAS (2009), dimana Jawa Timur terbagi menjadi 9 wilayah pembangunan, maka pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan peranan sektoral terhadap PDRB Tahun 2014 menggunakan *fuzzy c-means cluster*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana karakteristik kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014?
2. Bagaimana hasil pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014 dengan metode *Fuzzy C-Means Cluster*?
3. Bagaimana karakteristik pada masing-masing kelompok yang merupakan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui karakteristik kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014
2. Mengetahui hasil pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014 dengan metode *Fuzzy C-Means Cluster*
3. Mengetahui karakteristik pada masing-masing kelompok yang merupakan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB tahun 2014

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai tambahan informasi kepada pemerintah daerah masing-masing kabupaten/kota di Jawa Timur dalam menyusun dan membentuk kebijakan yang sesuai dengan kebutuhan serta potensi yang ada di masing-masing daerah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah

1. Penelitian ini menggunakan data publikasi Badan Pusat Statistik tahun 2014 mengenai PDRB atas dasar harga berlaku berdasarkan lapangan usaha 2014.
2. Jumlah kelompok yang akan dibandingkan untuk mencari kelompok optimum adalah 2-10 kelompok. Penentuan jumlah kelompok tersebut berdasarkan informasi pengelompokan terkait wilayah pembangunan yang telah dilakukan oleh BAPPENAS (2009), dimana Jawa Timur terbagi menjadi 9 wilayah pembangunan, sehingga jumlah kelompok yang akan dioptimumkan memuat pengelompokan dengan jumlah kelompok sebanyak 9.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika deskriptif

Statistika deskriptif adalah ringkasan data dalam bentuk tabel, grafis, dan numerik (Anderson, Sweeney, dan Williams, 2011). Data dapat diklasifikasikan menjadi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kualitatif menggunakan label atau nama untuk mengidentifikasi item, sedangkan data kuantitatif menunjukkan seberapa banyak suatu item. Beberapa alat yang dapat digunakan untuk meringkas data kuantitatif adalah sebagai berikut (Anderson dkk, 2011).

1. Histogram

Histogram dibangun dengan menempatkan variabel yang diinginkan pada sumbu horizontal dan frekuensi / frekuensi relatif/persentase frekuensi pada sumbu vertikal. Frekuensi/ frekuensi relatif/persentase frekuensi dari setiap kelas ditunjukkan dengan menggambar sebuah persegi panjang.

2. Boxplot

Boxplot adalah ringkasan grafis dari data yang didasarkan pada 5 nilai yaitu nilai minimum, kuartil bawah (Q_1), median (Q_2), kuartil atas (Q_3), dan nilai maksimum.

2.2 *Principal Component Analysis* (PCA)

Principal component analysis (PCA / analisis komponen utama) digunakan untuk menjelaskan struktur matriks varians-kovarians dari suatu set variabel melalui kombinasi linier dari variabel-variabel. PCA berguna untuk mereduksi dan menginterpretasi variabel-variabel. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengambilan interpretasi suatu keadaan yang mempunyai banyak variabel. Secara umum analisis komponen utama merupakan analisis *intermediate* yang berarti hasil komponen utama dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Komponen utama tergantung kepada matriks varians-kovarian dan matriks korelasi dari seluruh variabel. Misalkan terdapat Σ adalah matriks

varians-kovarian dengan p variabel random x_1, x_2, \dots, x_p yang terdiri atas n buah objek. Matriks varians-kovarian memiliki pasangan *eigenvalue* dan *eigenvector* $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ dimana $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ sehingga komponen utama dapat ditunjukkan pada persamaan (2.1).

$$\begin{aligned} Y_1 &= \mathbf{e}'_1 \mathbf{X} = e_{11}X_1 + e_{12}X_2 + \dots + e_{1p}X_p \\ Y_2 &= \mathbf{e}'_2 \mathbf{X} = e_{21}X_1 + e_{22}X_2 + \dots + e_{2p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= \mathbf{e}'_p \mathbf{X} = e_{p1}X_1 + e_{p2}X_2 + \dots + e_{pp}X_p \end{aligned} \quad (2.1)$$

Apabila komponen utama yang diambil sebanyak h buah, dimana $h < p$, maka proporsi keragaman yang bisa diterangkan ditunjukkan pada persamaan (2.2).

$$\text{keragaman total} = \frac{\lambda_h}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad (2.2)$$

Komponen utama juga dibentuk berdasarkan variabel yang distandarisasi ($\mathbf{Z}' = [\mathbf{Z}_1, \mathbf{Z}_2, \dots, \mathbf{Z}_p]$) dengan $\text{Cov}(\mathbf{Z}) = \boldsymbol{\rho}$. Komponen utama dibentuk dari *eigenvector* matriks korelasi ($\boldsymbol{\rho}$). Sehingga komponen utama yang terbentuk ditunjukkan sebagai berikut.

$$Y_i = \mathbf{e}'_i \mathbf{Z} = \mathbf{e}'_i \left(\mathbf{V}^{\frac{1}{2}} \right)^{-1} (\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}), \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (2.3)$$

Proporsi keragaman yang bisa diterangkan oleh h buah komponen utama dari \mathbf{Z} adalah

$$\text{keragaman total} = \frac{\lambda_h}{p}, \quad h = 1, 2, \dots, p \quad (2.4)$$

Tidak ada ketentuan berapa besar proporsi keragaman data yang dianggap cukup mewakili keragaman total, tetapi yang paling banyak digunakan adalah 80% sampai 90% (Johnsons dan Wichern, 2007). Meskipun jumlah komponen utama berkurang

dari variabel asal tetapi komponen yang terbentuk merupakan gabungan dari variabel-variabel asal sehingga informasi yang diberikan tidak berubah. Pemilihan komponen utama yang digunakan didasarkan pada *eigen value* (λ) yang bernilai lebih besar dari 1 (Rencher, 2002). Nilai λ akan mengandung nilai *eigen vector* (e_i). Masing-masing nilai dari *eigen vector* (e_i) dikalikan masing-masing variabel asli sehingga menghasilkan persamaan analisis komponen utama sesuai dengan nilai h dengan keragaman total telah terpenuhi (Johnson dan Wichern, 2007).

2.2.1 Pemeriksaan Distribusi Normal Multivariat

Pemeriksaan distribusi normal multivariat dilakukan untuk memperkuat dugaan bahwa data mengikuti distribusi normal multivariat dan sebagai asumsi dasar yang harus dipenuhi sebelum analisis *Principal Component Analysis* (Johnson dan Wichern, 2007). Pemeriksaan distribusi normal multivariat dapat dilakukan dengan Shapiro-Wilk *Test*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji

$$W^*(Z) = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p W_{C_i} \quad (2.5)$$

dimana,

W_{C_i} adalah statistik uji SWT univariat koordinat ke- i dari data yang

distandarisasi $Z = (C_1, C_2, \dots, C_p)^T$

$C_i = (Z_{i1}, Z_{i2}, \dots, Z_{in})^T$

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

Daerah penolakan

Tolak H_0 jika $W^*(Z) < c_{\alpha, n, p}$

2.2.2 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Pengujian Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) bertujuan untuk mengetahui apakah semua data yang telah diambil cukup untuk difaktorkan. Kecukupan sampel dapat diukur berdasarkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) yang ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (2.6)$$

Keterangan :

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

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

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

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

Berdasarkan Hair, dkk (2010) sampel akan dikatakan layak untuk dilakukan analisis bilamana $KMO > 0,5$. Klasifikasi KMO dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kecukupan Sampel Berdasarkan Nilai KMO

No	Nilai KMO	Keterangan
1	$\geq 0,9$	Memuaskan
2	0,8-0,9	Sangat bagus
3	0,7-0,8	Bagus
4	0,6-0,7	Cukup bagus
5	0,5-0,6	Tidak cukup bagus
6	$\leq 0,5$	Tidak layak

2.2.3 Uji Bartlett Sphericity

Uji *Bartlett Sphericity* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antar variabel dalam kasus multivariat (Johnson dan Wichern, 2007). Jika variabel x_1, x_2, \dots, x_p bersifat saling bebas, maka matriks korelasi antar variabel sama dengan matriks identitas. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

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

Statistik Uji

$$\chi^2_{hitung} = - \left[(n-1) - \frac{(2p+5)}{6} \right] \ln |\mathbf{R}| \quad (2.7)$$

Keterangan :

$\boldsymbol{\rho}$ = matriks korelasi

\mathbf{I} = matriks identitas

n = banyak observasi

p = banyak variabel

\mathbf{R} = matriks korelasi antar variabel

Daerah Penolakan

Tolak H_0 jika nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha, \frac{p(p-1)}{2}}$

2.3 Analisis Kelompok

Analisis kelompok (*cluster analysis*) merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis kelompok mengelompokkan objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kelompok yang sama. Kelompok-kelompok yang terbentuk memiliki homogenitas dalam kelompok yang tinggi dan heterogenitas antar kelompok yang tinggi. Terdapat dua metode paling umum dalam metode pengelompokan yaitu metode hierarki dan metode non-hierarki (Johnson dan Wichern, 2007). Tipe dasar dalam metode hierarki adalah *agglomerative* (penggabungan) dan metode *devisive* (pemecahan). Metode hierarki digunakan bila jumlah kelompok yang diinginkan belum diketahui. Sedangkan pada metode non-hierarki dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah kelompok yang diinginkan. Perbedaan kedua metode tersebut adalah metode hierarki mengelompokkan suatu pengamatan secara bertahap, sedangkan pada metode non-hierarki dilakukan dengan melakukan partisi pada ruang sampel. Metode

non-hierarki yang paling banyak digunakan adalah *c-means cluster*. Metode *c-means cluster* merupakan metode yang mendeskripsikan bahwa setiap pengamatan yang dikelompokkan memiliki *centroid* atau rata-rata terdekat.

2.4 Fuzzy C-Means Cluster

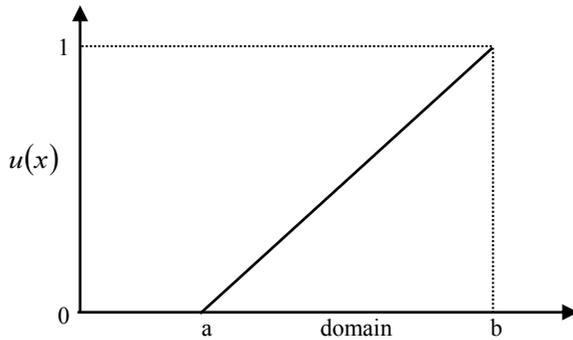
Metode *fuzzy c-means cluster* (FCM) merupakan salah satu metode pengelompokan yang dikembangkan dari *c-means* dengan menerapkan sifat fuzzy keanggotaannya. Metode FCM mengalokasikan kembali data ke dalam masing-masing kelompok memanfaatkan teori fuzzy. Dalam metode FCM dipergunakan fungsi keanggotaan / *membership function* (u_{km}) yaitu suatu kurva yang menunjukkan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah melalui pendekatan fungsi (Kusumadewi dan Hartati, 2010). Beberapa fungsi keanggotaan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut.

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.1.

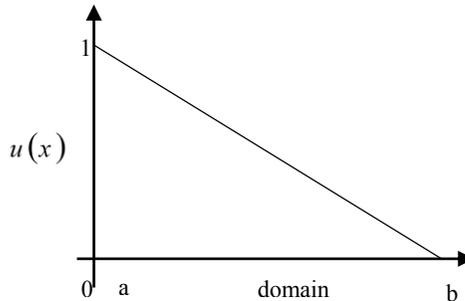
Fungsi keanggotaan representasi linear naik ditunjukkan pada persamaan (2.8).

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.8)$$



Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik

Keadaan yang kedua adalah garis lurus dimulai dari nilai dominan dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti terlihat pada Gambar 2.2.



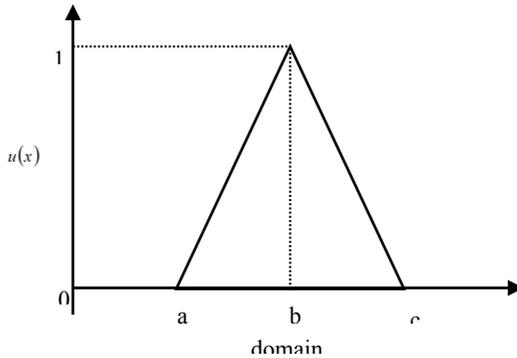
Gambar 2. 2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan representasi linear turun ditunjukkan pada persamaan (2.9).

$$u(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.9)$$

2. Kurva segitiga

Kurva segitiga merupakan gabungan antara 2 garis linear seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.3.



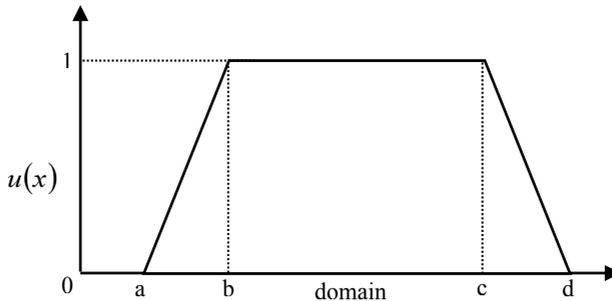
Gambar 2. 3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga ditunjukkan pada persamaan (2.10).

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a) & ; a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b) & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.10)$$

3. Kurva trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan representasi kurva trapesium ditunjukkan pada persamaan (2.11).

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & ; x \geq d \end{cases} \quad (2.11)$$

FCM juga memperkenalkan suatu variabel w yang merupakan pembobot eksponen (*weighting exponent*) dari *membership function*, w mempunyai wilayah nilai lebih besar dari 1 ($w > 1$). Belum ada ketentuan yang jelas berapa besar nilai w yang optimal dalam melakukan proses optimasi suatu permasalahan pengelompokan. Nilai w yang umum digunakan adalah 2 ($w=2$). Konsep dasar FCM adalah menentukan pusat-pusat kelompok yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap kelompok. Pada kondisi awal, pusat kelompok ini masih belum akurat. Setiap data memiliki derajat keanggotaan untuk setiap kelompok. Hal tersebut diatasi dengan cara memperbaiki pusat kelompok dan nilai keanggotaan secara berulang, maka pusat kelompok akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi objektif (Gelley, 2000). Fungsi objektif yang digunakan pada FCM ditunjukkan pada persamaan (2.12) (Ross, 2005).

$$J_w(\mathbf{U}; \mathbf{V}; \mathbf{X}) = \sum_{m=1}^n \sum_{k=1}^c (u_{km})^w (d_{km})^2 \quad (2.12)$$

dengan,
 $w \in [1, \infty]$

$$d_{km} = d(x_m - v_k) = \left[\sum_{l=1}^p (x_{ml} - v_{kl}) \right]^{\frac{1}{2}}$$

\mathbf{U} adalah matriks partisi

\mathbf{X} adalah data yang akan dikelompokkan

\mathbf{V} adalah matriks pusat kelompok

Nilai J_w terkecil adalah yang terbaik, sehingga

$$J_w^*(U^*; V^*; X) = \min(J_w(U; V; X)) \quad (2.13)$$

Membership function untuk suatu data ke suatu kelompok tertentu dihitung menggunakan persamaan (2.14).

$$u_{km} = \left[\sum_{l=1}^c \left(\frac{(d(x_m - v_k))}{(d(x_m - v_l))} \right)^{\frac{2}{w-1}} \right]^{-1} \quad (2.14)$$

dengan,

$$d(x_m - v_k) = \left[\sum_{l=1}^p (x_{ml} - v_{kl})^2 \right]^{\frac{1}{2}}; 1 \leq k \leq c; 1 \leq m \leq n; 1 \leq l \leq p$$

Keterangan:

v_k = nilai *centroid* kelompok ke- k

v_l = nilai *centroid* variabel ke- l

x_m = nilai objek ke- m

w = *weighting exponent* (pembobot eksponen)

c = banyak kelompok

p = banyak variabel

x_{ml} = nilai objek ke- m pada variabel ke- l

v_{kl} = nilai *centroid* kelompok ke- k pada variabel ke- l

Membership function mempunyai jangkauan nilai $0 \leq u_{km} \leq 1$

. Data item yang mempunyai tingkat kemungkinan yang lebih tinggi ke suatu kelompok akan mempunyai nilai *membership function* ke kelompok tersebut mendekati angka 1 dan kelompok yang lain mendekati angka 0, dengan syarat $1 < w < \infty$,

$0 \leq u_{km} \leq 1$, $\sum_{k=1}^c u_{km} = 1$. Nilai *centroid cluster* (pusat kelompok)

dapat dihitung menggunakan persamaan (2.15).

$$v_{cl} = \frac{\sum_{m=1}^n (u_{km})^w x_{ml}}{\sum_{m=1}^n (u_{km})^w} \quad (2.15)$$

Keterangan:

n =banyak objek

w =weighting exponent

u_{km} =keanggotaan objek ke- m ke kelompok ke- k , $0 \leq u_{km} \leq 1$

x_{ml} =nilai objek ke- m pada variabel ke- l

Algoritma pengelompokan dengan menggunakan metode FCM adalah sebagai berikut

1. Mendefinisikan matriks berukuran $n \times p$, dimana n adalah banyaknya data dan p adalah banyaknya variabel.
2. Menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk (c) dan pembobot eksponen (w), nilai dari w yang paling optimal dan sering dipakai adalah $w=2$ (Klawonn,1977).
3. Membentuk matriks partisi awal (U^0) sebagai berikut.

$$U^0 = \begin{bmatrix} u_{11}(x_1) & u_{12}(x_2) & \dots & u_{1n}(x_n) \\ u_{21}(x_1) & u_{22}(x_2) & \dots & u_{2n}(x_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{c1}(x_1) & u_{c2}(x_2) & \dots & u_{cn}(x_n) \end{bmatrix}$$

Matrik ini biasanya disusun secara random. Tetapi, bisa juga disusun menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan. Berdasarkan persamaan (2.8) hingga (2.11) maka diperoleh nilai

$u(x)$. Syarat nilai keanggotaan adalah $\sum_{k=1}^c u_{km} = 1$, dimana

$1 \leq k \leq c$; $1 \leq m \leq n$, maka nilai keanggotan objek ke- m pada kelompok ke- k diperoleh melalui berikut

$$u_{km} = \begin{cases} 0 & ; u(x)=1 \text{ dan } \frac{k}{c} \neq 1 \\ u(x) & ; \frac{k-1}{c} \leq u(x) < \frac{k}{c} \\ \frac{1-u(x)}{c-1} & ; u(x) < \frac{k-1}{c} \text{ atau } u(x) \geq \frac{k}{c} \text{ dan } u(x) \neq 1 \\ 1 & ; u(x)=1 \text{ dan } \frac{k}{c} = 1 \end{cases}$$

4. Menghitung *centroid* dari masing-masing kelompok menggunakan persamaan (2.15)
5. Memperbaiki derajat keanggotaan setiap data pada setiap kelompok (memperbaiki matriks partisi) menggunakan persamaan (2.14)
6. Menentukan kriteria berhenti, yaitu apabila perubahan matriks partisi pada iterasi sekarang dengan iterasi sebelumnya kurang dari nilai *threshold* (ε) ($|U^t - U^{t-1}| < \varepsilon$), maka proses berhenti. Namun apabila perubahan nilai *membership function* masih di atas nilai *threshold* (ε), maka kembali ke langkah 3. Nilai *threshold*(ε) yang biasa digunakan adalah 10^{-6} .

2.5 Calinski-Harabasz Pseudo F-statistics

Salah satu metode alternatif yang digunakan untuk menentukan banyaknya kelompok optimum adalah *pseudo F-statistics*. Nilai *pseudo F-statistics* tertinggi menunjukkan bahwa jumlah kelompok telah optimal. Rumus *pseudo F-statistics* didefinisikan pada persamaan (2.16) (Orpin dan Kostylev, 2006).

$$C - H = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c} \right)} \quad (2.16)$$

dimana:

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

$$SST = \sum_{m=1}^n \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^p (x_{mkl} - \bar{x}_l)^2$$

$$SSW = \sum_{m=1}^n \sum_{k=1}^c \sum_{l=1}^p (x_{mkl} - \bar{x}_{kl})^2$$

Keterangan:

x_{mkl} = objek ke- m pada kelompok ke- k dan variabel ke- l

- \bar{x}_l =rata-rata seluruh sampel pada variabel l
 \bar{x}_{kl} =rata-rata sampel pada kelompok ke- k dan variabel ke- l

2.6 *Internal Cluster Dispersion Rate (icd rate)*

Kriteria dalam menilai kebaikan pengelompokan adalah homogenitas dalam kelompok dan heterogenitas antar kelompok. Perbandingan metode pengelompokan dapat diukur dengan menghitung rata-rata persebaran dalam kelompok atau *internal cluster dispersion rate (icd rate)* terhadap partisi secara keseluruhan (Mingoti dan Lima, 2006). Metode ini seringkali digunakan dalam menaksir akurasi algoritma pengelompokan. Perhitungan *internal cluster dispersion rate (icd rate)* ditunjukkan oleh persamaan (2.17).

$$icdrate = 1 - \frac{(SST - SSW)}{SST} = 1 - \frac{SSB}{SST} = 1 - R^2 \quad (2.17)$$

Keterangan:

SST =total jumlah dari kuadrat jarak terhadap rata-rata

SSW =total jumlah dari kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata kelompok

SSB =*Sum Square Between*

R^2 =*Recovery Rate*

Nilai *icd rate* yang semakin kecil menunjukkan perbedaan keanggotaan tiap kelompok kecil.

2.7 *One-Way Multivariate Analyze of Varians (One-way MANOVA)*

One-way Multivariate Analyze of Varians (MANOVA satu arah) adalah suatu teknik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua populasi atau lebih dengan variabel dependen lebih dari satu. Pengertian tersebut menjelaskan bahwa MANOVA digunakan untuk mengkaji pengaruh dari suatu perlakuan terhadap respon (Johnson dan Wichern, 2007). Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengujian dengan MANOVA yaitu :

1. Data berasal dari populasi berdistribusi normal multivariat.
2. Homogenitas matriks varians-kovarian

Adapun susunan tabel MANOVA ditampilkan pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 MANOVA		
Sumber Variasi	Matriks Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas
Perlakuan (<i>Treatment</i>)	$\mathbf{B} = \sum_{k=1}^c n_k (\bar{\mathbf{x}}_k - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_k - \bar{\mathbf{x}})^T$	$c - 1$
Residual (<i>Error</i>)	$\mathbf{W} = \sum_{k=1}^c \sum_{g=1}^{n_k} (\mathbf{x}_{kg} - \bar{\mathbf{x}}_k)(\mathbf{x}_{kg} - \bar{\mathbf{x}}_k)^T$	$n - c$
Total terkoreksi (<i>Total corrected</i>)	$\mathbf{B}\mathbf{W} = \sum_{k=1}^c \sum_{g=1}^{n_k} (\bar{\mathbf{x}}_{kg} - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_{kg} - \bar{\mathbf{x}})^T$	$n - 1$

Pada pengujian MANOVA diberikan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_c$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \tau_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, c$$

Statistik Uji yang digunakan adalah *Wilk's Lambda* dengan rumus sebagai berikut.

$$\Lambda^* = \frac{|\mathbf{W}|}{|\mathbf{B} + \mathbf{W}|} \quad (2.18)$$

Daerah penolakan

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } \Lambda^* > F_{n_k-1, n-n_k; \alpha}$$

Keterangan

\mathbf{W} =Matriks *sum of square residual*

\mathbf{B} =Matriks *sum of square treatment*

n_k =banyak anggota pada kelompok ke- k

$\bar{\mathbf{x}}_k$ =rata-rata kelompok ke- k

\mathbf{x}_{kg} =objek ke- g pada kelompok ke- k

Apabila asumsi homogenitas matriks varians-kovarian tidak terpenuhi maka statistik uji yang paling robust digunakan adalah

Pillai's Trace (Olson, 1974). Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \sum_{i=1}^p \left(\frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right) = \text{tr} \frac{(\mathbf{B})}{(\mathbf{B} + \mathbf{W})} \quad (2.19)$$

dimana $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ adalah akar-akar karakteristik dari $(\mathbf{W})^{-1}(\mathbf{B})$

\mathbf{W} =Matriks *sum of square residual*

\mathbf{B} =Matriks *sum of square treatment*

2.8 Produk Domestik Regional Bruto

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode tertentu tanpa memperhatikan apakah faktor produksi yang dimiliki residen atau non residen. Penyusunan PDRB dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan produksi, pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan harga konstan. PDRB harga berlaku menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang dihasilkan oleh suatu wilayah. Nilai PDRB yang besar menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang besar, begitu juga sebaliknya. Sedangkan PDRB harga konstan dapat digunakan untuk menunjukkan laju pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan atau setiap kategori dari tahun ke tahun. Sektor pembentuk PDRB seri 2010 mencakup 17 lapangan usaha (BPS, 2015).

2.9 Jawa Timur

Jawa Timur meliputi Pulau Jawa bagian timur, Pulau Madura, Pulau Bawean dan pulau-pulau kecil lainnya dengan luas daratan seluruhnya sebesar 47.922 km². Jawa Timur menjadi tempat lokasi berbagai usaha industri, baik yang berskala nasional maupun internasional. Jumlah penduduk yang cukup besar dan cenderung untuk terus bertambah menyebabkan adanya beberapa permasalahan yang terjadi seperti masalah kesempatan kerja dan masalah-masalah sosial. Agar pertumbuhan ekonomi dapat berlangsung secara lebih merata, maka diusahakan kebijaksanaan-kebijaksanaan-

an tata ruang yang menyangkut penyebaran industri, penyebaran berbagai kemudahan, serta fasilitas sosial dan kesejahteraan masyarakat. Untuk itu Jawa Timur dikelompokkan menjadi beberapa wilayah pembangunan sebagai berikut (Bappenas, 2009).

- a. Wilayah Pembangunan I dengan Tuban sebagai pusatnya, meliputi Bojonegoro, Babat dan Pakah. Kegiatan utama wilayah ini adalah kehutanan dan perdagangan.
- b. Wilayah Pembangunan II dengan Madiun sebagai pusatnya meliputi Ponorogo, Magetan, Nganjuk, Ngawi, Trenggalek dan Pacitan. Kegiatan utama wilayah ini adalah produksi bahan galian dan hasil hutan.
- c. Wilayah Pembangunan III dengan Kediri sebagai pusatnya meliputi Tulungagung, Blitar dan Kertosono. Kegiatan utama wilayah ini adalah pertanian dan perkebunan
- d. Wilayah Pembangunan IV dengan Malang sebagai pusatnya meliputi daerah dataran tinggi tengah. Kegiatan utama wilayah ini adalah pertanian, perkebunan dan industri pertanian.
- e. Wilayah Pembangunan V dengan Jember sebagai pusatnya meliputi daerah dataran rendah sebelah timur. Kegiatan utamanya wilayah ini adalah perkebunan.
- f. Wilayah Pembangunan VI dengan Banyuwangi sebagai pusatnya meliputi Jawa Timur bagian timur. Kegiatan utama wilayah ini adalah perdagangan
- g. Wilayah Pembangunan VII dengan Pulau Madura dan Sumenep sebagai pusatnya. Kegiatan utama wilayah ini adalah peternakan, perikanan dan industri garam.
- h. Wilayah Pembangunan VIII dengan Probolinggo sebagai pusatnya meliputi Lumajang, Pasuruan dan Probolinggo. Kegiatan wilayah ini adalah perdagangan.
- i. Wilayah Pembangunan IX dengan Surabaya sebagai pusatnya meliputi Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, dan Lamongan. Kegiatan utama wilayah ini adalah perindustrian, perdagangan dan jasa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini berupa data sekunder mengenai peranan sektoral terhadap PDRB tahun 2014. Data tersebut diperoleh dari data publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) yang berjudul Produk Domestik Regional Bruto Berdasarkan Lapangan Usaha 2014. Unit penelitian yang digunakan adalah 29 Kabupaten dan 9 Kota di Jawa Timur.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang akan digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah 17 klasifikasi lapangan usaha (sektor) PDRB Seri 2010 seperti berikut.

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

No	Variabel	Keterangan	Skala Pengukuran	Satuan
1.	x_1	Pertanian, Kehutanan dan Perikanan	Rasio	Miliar Rupiah
2.	x_2	Pertambangan dan Penggalian	Rasio	Miliar Rupiah
3.	x_3	Industri Pengolahan	Rasio	Miliar Rupiah
4.	x_4	Pengadaan Listrik dan Gas	Rasio	Miliar Rupiah
5.	x_5	Pengadaan Air dan Pengolahan Sampah	Rasio	Miliar Rupiah
6.	x_6	Konstruksi	Rasio	Miliar Rupiah
7.	x_7	Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor	Rasio	Miliar Rupiah
8.	x_8	Transportasi dan Pergudangan	Rasio	Miliar Rupiah

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian (Lanjutan)

No	Variabel	Keterangan	Skala Pengukuran	Satuan
9.	x_9	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	Rasio	Miliar Rupiah
10.	x_{10}	Informasi dan Komunikasi	Rasio	Miliar Rupiah
11.	x_{11}	Jasa Keuangan dan Asuransi	Rasio	Miliar Rupiah
12.	x_{12}	Real Estat	Rasio	Miliar Rupiah
13.	x_{13}	Jasa Perusahaan	Rasio	Miliar Rupiah
14.	x_{14}	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	Rasio	Miliar Rupiah
15.	x_{15}	Jasa Pendidikan	Rasio	Miliar Rupiah
16.	x_{16}	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	Rasio	Miliar Rupiah
17.	x_{17}	Jasa Lainnya	Rasio	Miliar Rupiah

Keterangan :

1. Pertanian, Kehutanan dan Perikanan (x_1)

Kegiatan pertanian, kehutanan dan perikanan terbagi menjadi beberapa subkategori yaitu: pertanian, peternakan, perburuan dan jasa pertanian (tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, peternakan, jasa pertanian dan perburuan); kehutanan dan penebangan kayu; dan perikanan.

2. Pertambangan dan Penggalian (x_2)

Seluruh jenis komoditi yang dicakup dalam kategori pertambangan dan penggalian, dikelompokkan dalam empat subkategori, yaitu: pertambangan minyak dan gas bumi, pertambangan batu bara dan lignit, pertambangan bijih logam serta pertambangan dan penggalian lainnya.

3. Industri Pengolahan (x_3)

Kategori industri pengolahan meliputi kegiatan ekonomi di bidang pengubahan bahan, unsur atau komponen menjadi produk baru secara kimia atau fisik. Industri pengolahan dibagi lagi menjadi 16 subkategori yang terdiri dari: industri pengolahan batu bara dan pengilangan minyak dan gas bumi; industri makanan dan minuman; industri pengolahan tembakau; industri tekstil dan pakaian jadi; industri kulit, barang dari kulit, dan alas kaki; industri kayu, barang dari kayu dan gabus, dan barang anyaman; industri kertas dan barang dari kertas, percetakan, dan reproduksi media rekam; industri kimia, farmasi, dan obat tradisional; industri karet, barang dari karet, dan plastik; industri barang galian bukan logam; industri logam dasar; industri barang logam, komputer, barang elektronik, optik, dan peralatan listrik; industri mesin dan perlengkapan; industri alat angkutan; industri furnitur; industri pengolahan lainnya, jasa reparasi, dan pemasangan mesin dan peralatan

4. Pengadaan Listrik dan Gas (x_4)

Kategori pengadaan listrik dan gas mencakup kegiatan pengadaan tenaga listrik, gas alam dan buatan, uap panas, air panas, udara dingin dan produksi es dan sejenisnya melalui jaringan, saluran, atau pipa infrastruktur permanen.

5. Pengadaan Air dan Pengolahan Sampah (x_5)

Kategori pengadaan air mencakup kegiatan ekonomi/ lapangan usaha yang berhubungan dengan pengelolaan berbagai bentuk limbah/sampah, seperti limbah/sampah padat atau bukan baik rumah tangga ataupun industri, yang dapat mencemari lingkungan. Kegiatan pengadaan air termasuk kategori ini, karena kegiatan ini sering kali dilakukan dalam hubungannya dengan atau oleh unit yang terlibat dalam pengelolaan limbah/kotoran.

6. Konstruksi (x_6)

Kategori konstruksi adalah kegiatan usaha bidang konstruksi umum dan konstruksi khusus pekerjaan gedung dan bangunan sipil, baik digunakan sebagai tempat tinggal atau sarana kegiatan

lainnya. Kegiatan konstruksi mencakup pekerjaan baru, perbaikan, penambahan dan perubahan, pendirian prafabrikasi bangunan atau struktur di lokasi proyek dan juga konstruksi yang bersifat sementara.

7. Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor (x_7)

Kategori ini meliputi kegiatan ekonomi / lapangan usaha di bidang perdagangan besar dan eceran (yaitu penjualan tanpa perubahan teknis) dari berbagai jenis barang, dan memberikan imbalan jasa yang mengiringi penjualan barang-barang tersebut. Penjualan secara grosir (perdagangan besar) maupun eceran merupakan tahap akhir dalam pendistribusian barang dagangan. Kategori ini juga mencakup reparasi mobil dan sepeda motor.

8. Transportasi dan Pergudangan (x_8)

Kategori ini mencakup penyediaan angkutan penumpang atau barang, baik yang berjadwal maupun tidak, dengan menggunakan rel, saluran pipa, jalan darat, air atau udara dan kegiatan yang berhubungan dengan pengangkutan. Kategori Transportasi dan Pergudangan terdiri atas: angkutan rel; angkutan darat; angkutan laut; angkutan sungai, danau dan penyeberangan; angkutan udara; pergudangan dan jasa penunjang angkutan, pos dan kurir. Kegiatan pengangkutan meliputi kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan alat angkut atau kendaraan, baik bermotor maupun tidak bermotor. Sedangkan jasa penunjang angkutan mencakup kegiatan yang sifatnya menunjang kegiatan pengangkutan seperti: terminal, pelabuhan, pergudangan, dan lain-lain.

9. Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum (x_9)

Kategori ini mencakup penyediaan akomodasi penginapan jangka pendek untuk pengunjung dan pelancong lainnya serta penyediaan makanan dan minuman untuk konsumsi segera. Tidak termasuk penyediaan akomodasi jangka panjang seperti tempat tinggal utama, penyiapan makanan atau minuman bukan untuk

dikonsumsi segera atau yang melalui kegiatan perdagangan besar dan eceran.

10. Informasi dan Komunikasi (x_{10})

Kategori ini mencakup produksi dan distribusi informasi dan produk kebudayaan, persediaan alat untuk mengirimkan atau mendistribusikan produk-produk ini dan juga data atau kegiatan komunikasi, informasi, teknologi informasi dan pengolahan data serta kegiatan jasa informasi lainnya. Kategori terdiri dari beberapa industri yaitu penerbitan, produksi gambar bergerak, video, perekaman suara dan penerbitan musik, penyiaran dan pemrograman (radio dan televisi), telekomunikasi, pemrograman, konsultasi komputer dan teknologi informasi.

11. Jasa Keuangan (x_{11})

Kategori ini mencakup jasa perantara keuangan, asuransi dan pensiun, jasa keuangan lainnya serta jasa penunjang keuangan. Kategori ini juga mencakup kegiatan pemegang asset, seperti kegiatan perusahaan holding dan kegiatan dari lembaga penjaminan atau pendanaan dan lembaga keuangan sejenis.

12. Real Estat (x_{12})

Kategori ini meliputi kegiatan persewaan, agen dan atau perantara dalam penjualan atau pembelian real estat serta penyediaan jasa real estat lainnya bisa dilakukan atas milik sendiri atau milik orang lain yang dilakukan atas dasar balas jasa kontrak. Kategori ini juga mencakup kegiatan pembangunan gedung, pemeliharaan atau penyewaan bangunan. Real estat adalah properti berupa tanah dan bangunan.

13. Jasa Perusahaan (x_{13})

Kategori Jasa Perusahaan merupakan gabungan dari 2 (dua) kategori, yakni kategori M dan kategori N. Kategori M mencakup kegiatan profesional, ilmu pengetahuan dan teknik yang membutuhkan tingkat pelatihan yang tinggi dan menghasilkan ilmu pengetahuan dan ketrampilan khusus yang tersedia untuk peng-

guna. Kategori N mencakup berbagai kegiatan yang mendukung operasional usaha secara umum.

14. Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib (x_{14})

Kategori ini mencakup kegiatan yang sifatnya pemerintahan, dan dilakukan oleh administrasi pemerintahan. Kategori ini juga mencakup perundang-undangan dan penerjemahan hukum yang berkaitan dengan pengadilan dan menurut peraturannya, seperti halnya administrasi program berdasarkan peraturan perundang-undangan, kegiatan legislatif, perpajakan, pertahanan negara, keamanan dan keselamatan negara, pelayanan imigrasi, hubungan luar negeri dan administrasi program pemerintah, serta jaminan sosial wajib.

15. Jasa Pendidikan (x_{15})

Kategori ini mencakup kegiatan pendidikan pada berbagai tingkatan dan untuk berbagai pekerjaan, baik secara lisan atau tertulis seperti halnya dengan berbagai cara komunikasi. Kategori ini juga mencakup pendidikan negeri dan swasta juga mencakup pengajaran yang terutama mengenai kegiatan olahraga, hiburan dan penunjang pendidikan. Pendidikan dapat disediakan dalam ruangan, melalui penyiaran radio dan televisi, internet dan surat menyurat. Tingkat pendidikan dikelompokkan seperti kegiatan pendidikan dasar, pendidikan menengah, pendidikan tinggi dan pendidikan lain, mencakup juga jasa penunjang pendidikan dan pendidikan anak usia dini.

16. Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial (x_{16})

Kategori ini mencakup kegiatan penyediaan jasa kesehatan dan kegiatan sosial yang cukup luas cakupannya, dimulai dari pelayanan kesehatan yang diberikan oleh tenaga profesional terlatih di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lain sampai kegiatan perawatan di rumah yang melibatkan tingkatan kegiatan pelayanan kesehatan sampai kegiatan sosial yang tidak melibatkan tenaga kesehatan profesional.

17. Jasa Lainnya (x_{17})

Kategori ini mempunyai kegiatan yang cukup luas yang meliputi: Kesenian, Hiburan, dan Rekreasi; Jasa Reparasi Komputer Dan Barang Keperluan Pribadi Dan Perlengkapan Rumah Tangga; Jasa Perorangan yang Melayani Rumah Tangga; Kegiatan yang Menghasilkan Barang dan Jasa Oleh Rumah Tangga yang Digunakan Sendiri untuk memenuhi kebutuhan; Jasa Swasta lainnya termasuk Kegiatan Badan Internasional, seperti PBB dan perwakilan PBB, Badan Regional, IMF, OECD, dan lain-lain.

3.3 Struktur Data

Stuktur data dalam pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. 2 Struktur Data

Observasi	X_1	X_2	...	X_{17}
1	$X_{1.1}$	$X_{2.1}$	...	$X_{17.1}$
2	$X_{1.2}$	$X_{2.2}$	...	$X_{17.2}$
3	$X_{1.3}$	$X_{2.3}$	...	$X_{17.3}$
.
.
36	$X_{1.12}$	$X_{2.12}$	...	$X_{17.36}$
37	$X_{1.13}$	$X_{2.13}$	...	$X_{17.37}$
38	$X_{1.14}$	$X_{2.14}$	...	$X_{17.38}$

3.4 Langkah Penelitian

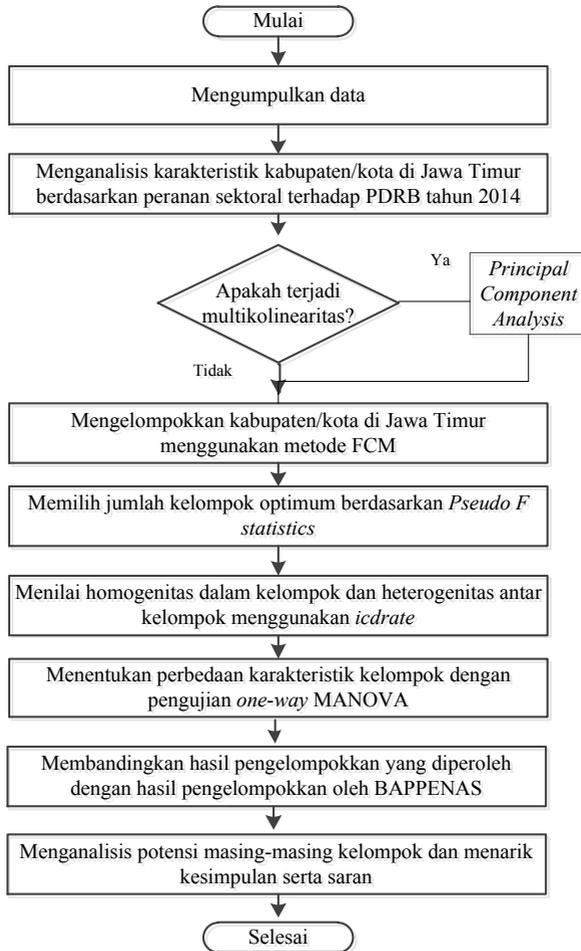
Berdasarkan sumber data dan variabel penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, maka langkah analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah

1. Menyusun matriks ukuran $n \times p$ dimana n merupakan banyaknya observasi (kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur) dan p adalah banyaknya variabel.
2. Memaparkan gambaran umum permasalahan yang terjadi pada masing-masing kabupaten / kota di Jawa Timur berdasarkan peranan sektoral PDRB tahun 2014.

3. Melakukan deteksi multikolinearitas.
4. Jika terdapat multikolinearitas maka dilakukan pereduksian variabel menggunakan *principal component analysis* (PCA).
5. Melakukan pengelompokan kabupaten/ kota di Jawa Timur berdasarkan peranan sektoral PDRB tahun 2014 menggunakan *Fuzzy C-means*.
 - a. Menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk (c) dan pembobot eksponen (w),
 - b. Membentuk matriks partisi awal (U^0)
 - c. Menghitung *centroid* dari masing-masing kelompok menggunakan persamaan (2.15)
 - d. Memperbaiki derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster (memperbaiki matriks partisi) menggunakan persamaan (2.14)
 - e. Menentukan kriteria berhenti, yaitu proses berhenti apabila $|U^t - U^{t-1}| < \varepsilon$. Namun apabila perubahan nilai fungsi keanggotaan masih di atas nilai *threshold* (ε), maka kembali ke langkah 3. Nilai *threshold* (ε) yang biasa digunakan adalah 10^{-6}
6. Menentukan jumlah kelompok optimum menggunakan *pseudo F- statistic*
7. Menilai homogenitas dalam kelompok dan heterogenitas antar kelompok menggunakan *icdrate*
8. Menentukan perbedaan karakteristik kelompok dengan pengujian *one-way* MANOVA
9. Menganalisis potensi yang dimiliki masing-masing kelompok dan menarik kesimpulan serta saran.

3.5 Diagram Alir

Diagram alir penelitian Tugas Akhir ditampilkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

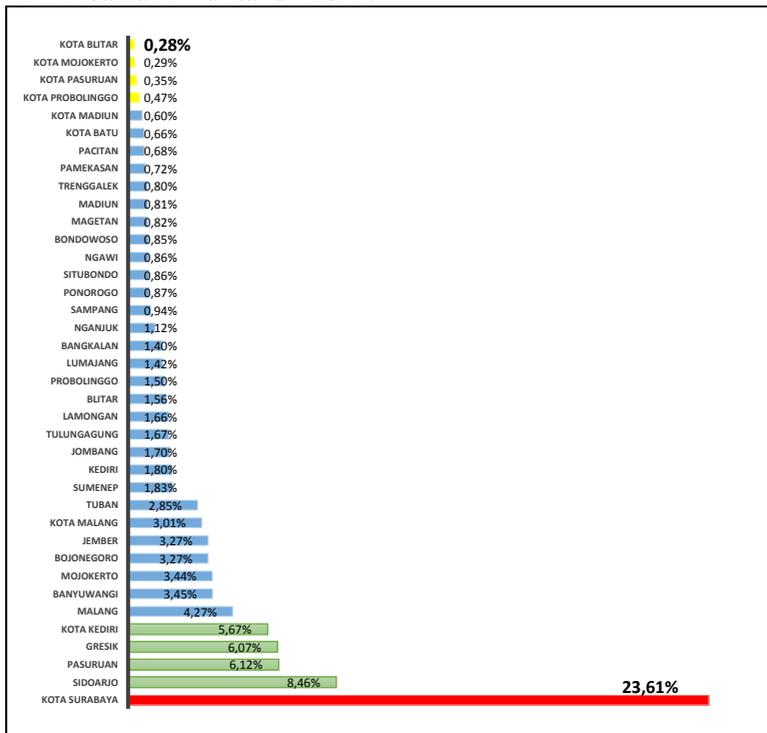
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Deskripsi kondisi kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB dapat digambarkan dengan analisis statistika deskriptif yang divisualisasikan dengan diagram batang. Berikut adalah kontribusi masing-masing kabupaten/kota terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014.



Gambar 4. 1 Kontribusi Kabupaten/Kota di Jawa Timur Terhadap PDRB di Jawa Timur 2014

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kabupaten/kota yang memberikan kontribusi terhadap PDRB Jawa Timur kurang dari 0,5% adalah Kota Blitar, Kota Mojokerto, Kota Pasuruan, dan Kota

Probolinggo. Kota tersebut merupakan daerah dengan rata-rata pertumbuhan ekonomi dibawah rata-rata pertumbuhan ekonomi provinsi. Apabila ditinjau berdasarkan kondisi geografis kota-kota tersebut memiliki luas area yang sangat kecil yaitu kurang dari 100 km² dengan jumlah kecamatan di bawah 10. Hal tersebut berdampak pada pengembangan potensi yang ada.

Kabupaten/kota yang memberikan kontribusi lebih dari 5% yaitu Kota Kediri, Kab. Gresik, dan Kab. Pasuruan, Kab. Sidoarjo. Kabupaten/kota tersebut merupakan kabupaten/kota yang bergerak di bidang industri pengolahan. Berbeda dengan Kab. Gresik, dan Kab. Pasuruan, Kab. Sidoarjo yang memiliki luas daerah lebih dari 1000 km², Kota Kediri merupakan kota yang cukup kecil dengan luas lahan 69 km². Tetapi Kota Kediri memiliki perusahaan tembakau yang besar yaitu PT. Gudang Garam dengan kemampuan realisasi ekspor sebesar lebih dari 2,5 triliun rupiah.

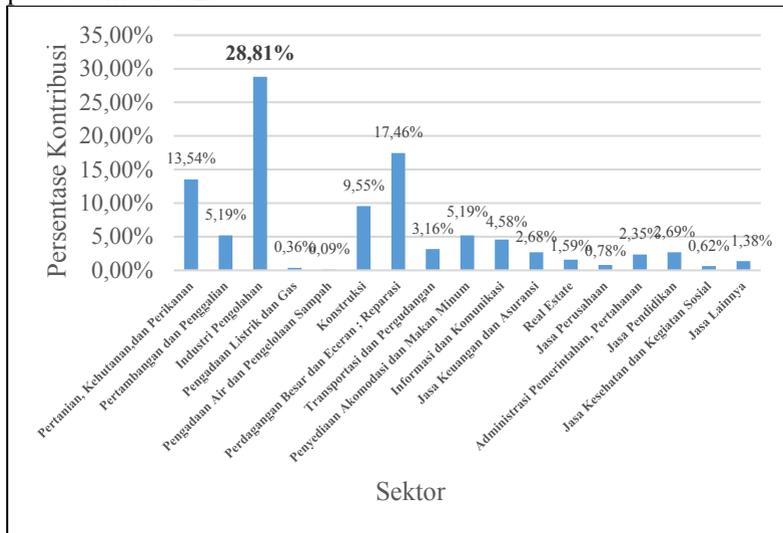
Gambar 4.1 juga menunjukkan bahwa Kota Surabaya memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014 dengan kontribusi sebesar 23,61%. Hal ini disebabkan karena kota Surabaya merupakan kota besar yang menjadi pusat perekonomian dan pusat perdagangan Jawa Timur. Kontribusi yang diberikan Kota Surabaya sangat tinggi dibandingkan kabupaten / kota lainnya sehingga menyebabkan varians yang sangat besar. Berikut adalah karakteristik PDRB Jawa Timur tahun 2014.

Tabel 4. 1 Karakteristik PDRB Jawa Timur Tahun 2014

PDRB	MIN	MAX	Mean	<i>Std. Deviation</i>
Seluruh	4352,8	365073,1	40701,6	60719,85
Tanpa Surabaya	4352,8	130992,7	31934,8	29427,82

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa karakteristik PDRB Jawa Timur tahun 2014 tanpa kontribusi dari Kota Surabaya memiliki varians yang lebih kecil dibandingkan dengan varians PDRB Jawa Timur tahun 2014 keseluruhan. Selain itu, rata-rata PDRB Jawa Timur tanpa Kota Surabaya menyusut lebih dari 20% dibanding rata-rata PDRB Jawa Timur secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa Kota Surabaya berpengaruh sangat besar

terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur. Gambaran potensi yang dimiliki Jawa Timur berdasarkan kontribusi masing-masing sektor terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur tahun 2014 ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Persentase Kontribusi Sektor Terhadap PDRB Jawa Timur Tahun 2014

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa Sektor Industri Pengolahan memberikan kontribusi terbesar terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur tahun 2014 yaitu sebesar 28,81%. Hal ini disebabkan karena Jawa Timur memiliki 807.478 unit usaha yang terdiri dari 789.837 industri kecil, 16.566 industri menengah, dan 1.075 industri besar (BAPPEDA Jawa Timur, 2016). Selain itu, Jawa Timur juga memiliki beberapa kawasan industri seperti PT. Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) di Kota Surabaya, PT. Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) di Kabupaten Pasuruan, Kawasan Industri Gresik di Kabupaten Gresik, serta beberapa kawasan industri lain yang mendukung Sektor industri pengolahan di Jawa Timur. Namun, terdapat 4 sektor yang hanya mampu memberikan kontribusi kurang dari 1%, yaitu sektor

Pengadaan Listrik dan Gas, Pengadaan Air dan Pengolahan Sampah, Sektor Jasa Perusahaan, Sektor Jasa Kesehatan Kegiatan Sosial. Kabupaten / kota di Jawa Timur yang terunggul dan terendah di masing-masing sektor pembentuk PDRB tahun 2014 ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kabupaten/Kota di Jawa Timur Terunggul dan Terendah di Masing-Masing Sektor Pembentuk PDRB Tahun 2014

No	Sektor	Tertinggi	Terendah
1.	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Kab. Banyuwangi	Kota Mojokerto
2.	Pertambangan dan Penggalian	Kab. Bojonegoro	Kota Mojokerto
3.	Industri Pengolahan	Kota Kediri	Kota Blitar
4.	Pengadaan Listrik dan Gas	Kota Surabaya	Kota Blitar
5.	Pengadaan Air dan Pengelolaan Sampah	Kota Surabaya	Kota Mojokerto
6.	Konstruksi	Kota Surabaya	Kota Blitar
7.	Perdagangan Besar dan Eceran ; Reparasi	Kota Surabaya	Kota Pasuruan
8.	Transportasi dan Pergudangan	Kota Surabaya	Kab. Bondowoso
9.	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	Kota Surabaya	Kab. Sampang
10.	Informasi dan Komunikasi	Kota Surabaya	Kota Probolinggo
11.	Jasa Keuangan dan Asuransi	Kota Surabaya	Kab. Sampang
12.	Real Estate	Kota Surabaya	Kota Mojokerto
13.	Jasa Perusahaan	Kota Surabaya	Kab. Pacitan
14.	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan	Kota Surabaya	Kota Mojokerto
15.	Jasa Pendidikan	Kota Surabaya	Kota Mojokerto
16.	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	Kota Surabaya	Kota Pasuruan
17.	Jasa Lainnya	Kota Surabaya	Kab. Pamekasan

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa Kota Surabaya memiliki keunggulan di 14 sektor dari 17 sektor pembentuk PDRB. Kondisi Kota Surabaya yang menjadi ibukota provinsi dan pusat perekonomian Jawa Timur membuat pembangunan di kota ini juga dapat berkembang pesat di berbagai sektor. Nilai tambah PDRB Kota Surabaya di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, Kota Surabaya bernilai kecil. Hal ini berkaitan dengan kondisi geografis Kota Surabaya yang memiliki luas area cukup kecil yaitu 363 km². Berbeda dengan Kota Surabaya, Kota Banyuwangi unggul di sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan. Kota Banyuwangi memiliki luas daerah lebih dari 3000 km² dengan ketinggian 11-50 meter di atas permukaan laut (mdapl). Kondisi geografis tersebut mendukung Kab. Banyuwangi untuk menjadi daerah pertanian. Kab. Bojonegoro memiliki karakteristik kondisi geografis yang hampir sama dengan Kab. Banyuwangi yaitu terletak di ketinggian 11-50 mdapl. Sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan juga merupakan sektor unggulan Kab. Banyuwangi. Tetapi bila dibandingkan dengan kabupaten/kota lain di Jawa Timur, Kab. Banyuwangi unggul di sektor Pertambangan dan Penggalian. Sedangkan Kota Kediri unggul di sektor Industri Pengolahan. Hal ini dikarenakan ada perusahaan tembakau, PT. Gudang Garam, yang memberikan kontribusi besar terhadap sektor Industri Pengolahan di Kota Kediri. Sedangkan kabupaten / kota yang memiliki PDRB terendah di masing-masing sektor didominasi oleh Kota Mojokerto. Berdasarkan penjelasan di atas, Kota Surabaya mendominasi semua sektor pembentuk PDRB kecuali sektor Pertanian, Kehutanan Perikanan; Pertambangan dan Penggalian; serta Industri Pengolahan. Hal ini pula yang menyebabkan varians PDRB Jawa Timur tanpa Kota Surabaya memiliki perbedaan yang cukup jauh dibandingkan varians PDRB secara keseluruhan seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.1. Oleh karena Kota Surabaya mendominasi hampir pada semua sektor maka Kota Surabaya dikeluarkan dari data dan membentuk kelompok sendiri. Untuk selanjutnya, analisis dilakukan tanpa melibatkan Kota Surabaya.

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

Penelitian ini menggunakan 17 variabel (17 sektor pembentuk PDRB Jawa Timur) dan 37 objek (Kabupaten/kota di Jawa Timur tanpa Kota Surabaya) yang menyebabkan terdapat korelasi yang sangat tinggi ($>0,8$) antara beberapa variabel sehingga perlu dilakukan pereduksian dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) agar tiap komponen yang terbentuk dapat mewakili seluruh variabel. Korelasi antar variabel ditampilkan pada Lampiran B.

4.2.1 *Principal Component Analysis* (PCA)

Asumsi yang diperlukan dalam PCA yaitu data berdistribusi normal multivariat, adanya korelasi antar variabel dan kecukupan data. Hasil pemeriksaan normal multivariat menggunakan Shapiro-Wilk *Normality Test* menghasilkan bahwa statistik uji W_{hitung} yang diperoleh sebesar 0,21157 dengan *p-value* sebesar $7,286 \times 10^{-3}$. *P-value* kurang dari α , dalam hal ini $\alpha=0,05$, sehingga Tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal multivariat. Sedangkan uji korelasi dilakukan menggunakan uji Bartlett. Hasil dari uji Bartlett menunjukkan bahwa χ^2_{hitung} yang diperoleh sebesar 901,135 dengan *p-value* kurang dari α , dalam hal ini $\alpha=0,05$, sehingga memberikan keputusan tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa antar variabel memiliki korelasi yang signifikan. Uji kecukupan data dilakukan berdasarkan nilai KMO. Nilai KMO yang diperoleh sebesar 0,794 menunjukkan bahwa data PDRB kabupaten / kota di Jawa Timur tanpa Kota Surabaya berdasarkan lapangan usaha tahun 2014 bagus untuk dapat dilanjutkan ke analisis multivariat selanjutnya yaitu PCA. Banyak komponen utama yang terbentuk didasarkan pada *eigen value* (λ) yang bernilai lebih besar dari 1 (Rencher, 2002) dengan keragaman total yang digunakan adalah 80% sampai 90% (Johnsons dan Wichern, 2007) seperti ditampilkan melalui Tabel 4. 3.

Tabel 4. 3 *Eigenvalues* dan Persentase Varians

<i>Component</i>	<i>Initial Eigenvalues</i>		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9,972	58,659	58,659
2	2,139	12,580	71,239
3	1,797	10,573	81,811
4	0,840	4,939	86,750
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
15	0,015	0,090	99,869
16	0,012	0,072	99,941
17	0,010	0,059	100,000

Tabel 4. 3 menunjukkan bahwa terdapat 3 komponen yang memiliki *eigen value* lebih dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 3 komponen utama yang terbentuk berdasarkan data PDRB kabupaten/kota di Jawa Timur tanpa Surabaya tahun 2014. Total nilai keragaman yang dapat dijelaskan sebesar 81,81%. Persamaan komponen yang telah terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 PC1 = & -0,116x_1 - 0,043x_2 + 0,194x_3 + 0,260x_4 + 0,029x_5 + 0,115x_6 + 0,098x_7 \\
 & + 0,221x_8 + 0,145x_9 + 0,086x_{10} + 0,029x_{11} + 0,050x_{12} - 0,044x_{13} \\
 & + 0,0872x_{14} - 0,146x_{15} - 0,114x_{16} - 0,087x_{17}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PC2 = & 0,021x_1 - 0,091x_2 - 0,076x_3 - 0,156x_4 + 0,136x_5 - 0,019x_6 + 0,051x_7 \\
 & - 0,117x_8 + 0,021x_9 - 0,018x_{10} + 0,107x_{11} + 0,029x_{12} + 0,199x_{13} \\
 & - 0,078x_{14} + 0,266x_{15} + 0,267x_{16} + 0,220x_{17}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PC3 = & 0,413x_1 + 0,405x_2 - 0,103x_3 - 0,097x_4 - 0,060x_5 + 0,066x_6 - 0,028x_7 \\
 & - 0,080x_8 - 0,125x_9 + 0,160x_{10} + 0,016x_{11} + 0,149x_{12} - 0,029x_{13} \\
 & + 0,285x_{14} + 0,030x_{15} - 0,050x_{16} - 0,090x_{17}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan tersebut, selanjutnya akan diperoleh nilai *score component* yang dilampirkan pada Lampiran C. Pengelompokan menggunakan FCM dengan analisis komponen utama akan dilakukan dengan menghitung rata-rata *score component* yang dihasilkan. Rata-rata *score component* digunakan

untuk membentuk nilai derajat keanggotaan sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Kemudian dari derajat keanggotaan akan dibentuk matriks berukuran $c \times n$, dimana c adalah banyak kelompok dan n adalah banyak objek. Hasil dari penentuan matrik ini telah dipaparkan pada Lampiran D.

4.2.2 Hasil Pengelompokan Menggunakan FCM

Tahap selanjutnya adalah mengelompokkan kabupaten / kota dengan menggunakan metode FCM melalui empat fungsi keanggotaan, yaitu representasi linear naik, representasi linear turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium. Banyak kelompok yang digunakan yaitu 2-10 kelompok. Hasil pengelompokan ditampilkan pada Lampiran F.

4.3 Kelompok optimum

Tahap selanjutnya adalah menentukan nilai *pseudo F-statistics* pada masing-masing kelompok untuk menentukan kelompok optimum. Nilai *pseudo F-statistics* untuk setiap kelompok dan fungsi keanggotaan ditampilkan pada Tabel 4. 4.

Tabel 4. 4 Nilai *Pseudo F-statistics*

Kelompok	Linear naik	Linear turun	Kurva segitiga	Kurva trapesium
2	56,38	56,38	56,38	56,38
3	55,58	55,58	55,58	55,58
4	61,96	61,96	42,59	61,96
5	62,88	62,88	62,88	62,88
6	58,92	58,92	58,92	68,21
7	62,23	65,30	62,23	23,18
8	21,15	21,15	21,15	66,30
9	18,40	11,44	19,61	18,67
10	15,53	6,18	17,20	14,43

Tabel 4. 4 menunjukkan bahwa pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan linear naik dan kurva segitiga menghasilkan kelompok optimum sebanyak 5 kelompok dengan nilai *Pseudo F-statistic* sebesar 62,88. Pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan linear turun menghasilkan kelompok optimum

sebanyak 7 kelompok dengan nilai *Pseudo F-statistic* sebesar 65,30. Sedangkan pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium menghasilkan kelompok optimum sebanyak 6 kelompok dengan nilai *Pseudo F-statistic* sebesar 68,21.

4.4 *Internal Cluster Dispersion Rate (icd rate)*

Setelah menentukan jumlah kelompok optimum untuk pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur tanpa Kota Surabaya, tahap berikutnya adalah menentukan hasil kelompok terbaik berdasarkan kriteria nilai *icd rate*. Hasil pengelompokan dinilai baik jika suatu kelompok memiliki nilai *icd rate* yang semakin kecil sehingga perbedaan dalam kelompok tersebut semakin kecil. Berikut merupakan nilai *icd rate* dengan pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan linear naik, linear turun, kurva segitiga dan kurva trapesium.

Tabel 4. 5 *Icd rate* Masing-masing Fungsi Keanggotaan

Kelompok	Linear naik	Linear turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
5	0,112861	0,112861	0,112861	0,112861
6	0,095214	0,095214	0,095214	0,083326
7	0,074372	0,071126	0,074372	0,117431

Tabel 4. 5 menunjukkan bahwa pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur tanpa Kota Surabaya menggunakan metode FCM dengan fungsi keanggotaan linear naik, linear turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium menghasilkan nilai *icd rate* terkecil yaitu pada kelompok 7 dengan fungsi keanggotaan linear turun. Sehingga hasil pengelompokan terbaik adalah pengelompokan dengan jumlah kelompok sebanyak 7 menggunakan kurva linear turun. Berdasarkan penjelasan tersebut maka pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB tahun 2014 menghasilkan 8 kelompok dengan anggota kelompok yang terbentuk ditampilkan pada Tabel 4. 6.

Tabel 4. 6 Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kelompok 1		Kelompok 2	
Kab. Sidoarjo	Kota Kediri	Kab. Malang	Kota Malang
Kelompok 3		Kab. Mojokerto	
Kab. Pasuruan	Kab. Gresik	Kelompok 4	
Kelompok 5		Kab. Bojonegoro	Kab. Sumenep
Kab. Blitar	Kab. Tuban	Kab. Banyuwangi	Kab. Jember
Kab. Kediri	Kab. Lamongan	Kelompok 6	
Kab. Lumajang	Kab. Bangkalan	Kab. Pacitan	Kab. Jombang
Kab. Probolinggo	Kab. Sampang	Kab. Ponorogo	Kab. Nganjuk
Kelompok 7		Kab. Trenggalek	Kab. Madiun
Kota Blitar	Kota Mojokerto	Kab. Tulungagung	Kab. Magetan
Kota Probolinggo	Kota Madiun	Kab. Bondowoso	Kab. Ngawi
Kota Pasuruan	Kota Batu	Kab. Pamekasan	Kab. Situbondo
Kelompok 8			
Kota Surabaya			

4.5 Penentuan perbedaan karakteristik menggunakan *One-Way* MANOVA

Hasil pengelompokan menggunakan metode FCM kemudian dievaluasi menggunakan MANOVA dengan harapan terdapat perbedaan karakteristik kelompok terhadap seluruh sektor pembentuk PDRB. Perlakuan yang ada dalam permasalahan ini adalah hasil pengelompokan (terdapat 7 kelompok), sedangkan respon yang digunakan adalah karakteristik kelompok (terdapat 17 karakteristik). Asumsi yang diperlukan yaitu data berdistribusi normal multivariat dan matriks varians-kovarians bersifat homogen. Hasil pemeriksaan normal multivariat telah dilakukan pada sub-bab 4.2.1. Asumsi selanjutnya yaitu pemeriksaan homogenitas matriks varians-kovarians dilakukan menggunakan pengujian Box's M. Adapun hasil yang diperoleh adalah nilai Box's M sebesar 1728,601 dengan *p-value* yang diperoleh kurang dari α , dalam hal ini $\alpha=0,05$, sehingga matriks varians-kovarians belum homogen. Matriks varians-kovarians belum homogen, maka statistik uji yang digunakan pada pengujian *One-Way* MANOVA adalah *Pillai's Trace*. Hasil pengujian *One-Way* MANOVA ditampilkan pada Lampiran I. Nilai *Pillai's Trace* yang diperoleh sebesar 4,881 dengan *p-value* lebih kecil dari α , dalam hal ini α

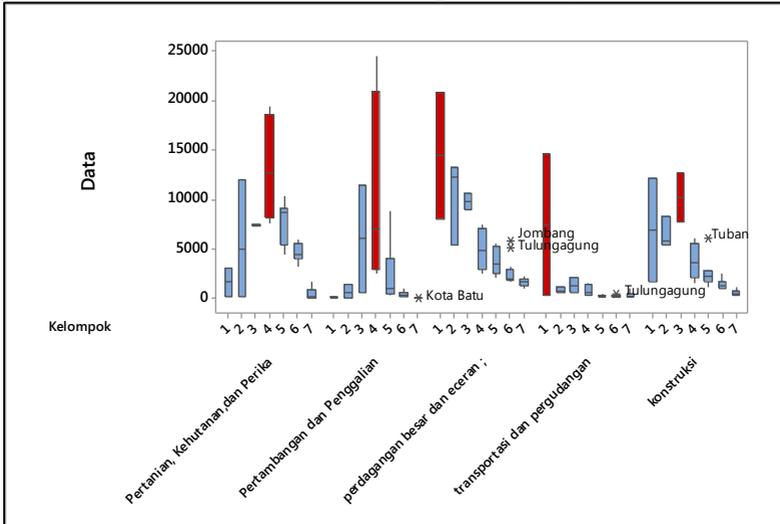
=0,5, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pada kelompok yang terbentuk. Karakteristik yang berbeda ditampilkan pada Tabel 4. 7 berikut.

Tabel 4. 7 *Test of Betwen Subject Effects*

Variabel	Sektor	Sig.
x_1	Pertanian, Kehutanan,dan Perikanan	0,000
x_2	Pertambangan dan Penggalian	0,002
x_3	Industri Pengolahan	0,000
x_4	Pengadaan Listrik dan gas	0,000
x_5	Pengadaan air dan pengelolaan sampah	0,000
x_6	Konstruksi	0,000
x_7	Perdagangan besar dan eceran ; reparasi	0,000
x_8	Transportasi dan pergudangan	0,002
x_9	Penyediaan akomodasi dan Makan Minum	0,000
x_{10}	Informasi dan komunikasi	0,000
x_{11}	Jasa keuangan dan asuransi	0,000
x_{12}	Real estate	0,000
x_{13}	Jasa perusahaan	0,000
x_{14}	Administrasi pemerintahan, pertahanan	0,001
x_{15}	Jasa pendidikan	0,012
x_{16}	Jasa kesehatan dan kegiatan sosial	0,002
x_{17}	Jasa lainnya	0,038

Tabel 4. 7 menunjukkan ada tidaknya perbedaan karakteristik antar kelompok berdasarkan sektor pembentuk PDRB Jawa Timur Tahun 2014. Semua sektor pembentuk PDRB memiliki *p-value* kurang dari α , dalam hal ini $\alpha = 0,05$, sehingga ke-17 sektor pembentuk PDRB tersebut memiliki perbedaan antar kelompok.

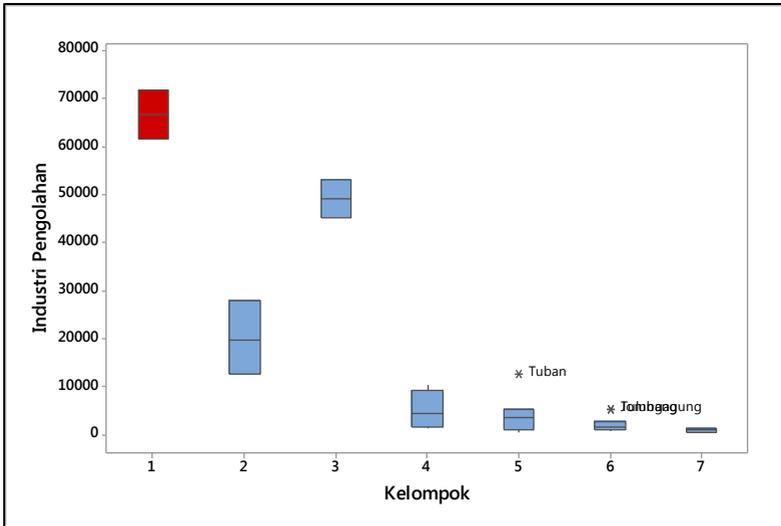
Karakteristik masing-masing kelompok berdasarkan sektor pembentuk PDRB Jawa Timur ditampilkan sebagai berikut.



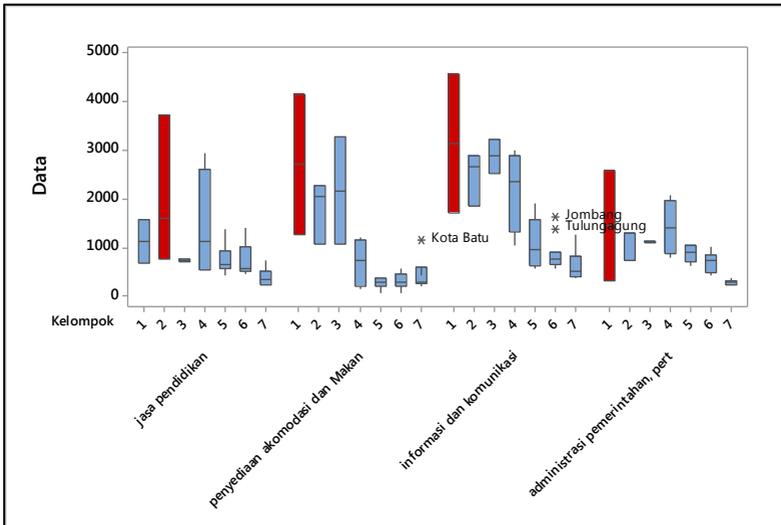
Gambar 4. 3 Karakteristik Kelompok Berdasarkan Sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan; Pertambangan dan Penggalian; Perdagangan dan Eceran; Transportasi dan Pergudangan; Konstruksi

Gambar 4. 3 menunjukkan bahwa kelompok 4 bila dibandingkan dengan kelompok lain yang terbentuk memiliki keunggulan di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, serta sektor Pertambangan dan Penggalian. Pada sektor Perdagangan besar dan eceran; dan sektor Transportasi dan Pergudangan, kelompok yang unggul adalah kelompok 1. Sedangkan di sektor Kontruksi, kelompok 3 lebih unggul dibandingkan dengan kelompok lain yang terbentuk. Karakteristik masing-masing kelompok di sektor Industri Pengolahan, sektor yang memiliki kontribusi terbesar terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur, ditampilkan pada Gambar 4. 4.

Gambar 4. 4 menunjukkan bahwa kelompok 1, yang beranggotakan Kabupaten Sidoarjo dan Kota Kediri, paling unggul dibandingkan kelompok lain di sektor Industri Pengolahan. Selain itu, Kelompok 3 yang beranggotakan Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Gresik juga unggul di sektor Industri Pengolahan.

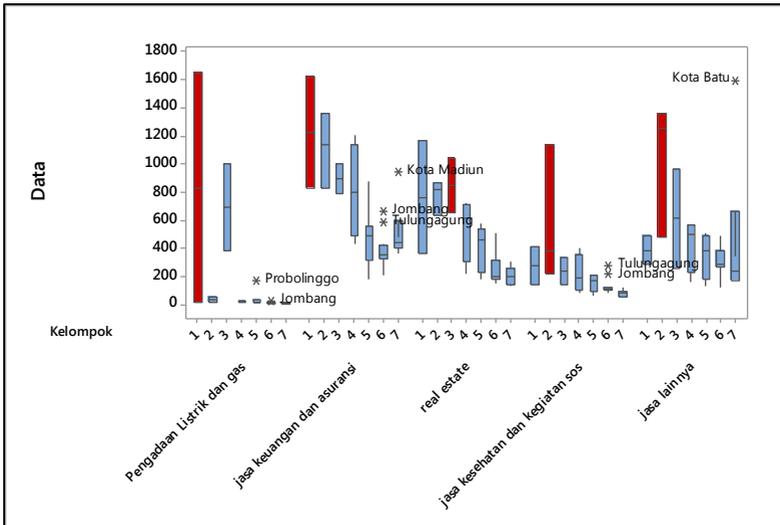


Gambar 4.4 Karakteristik Kelompok di Sektor Industri Pengolahan



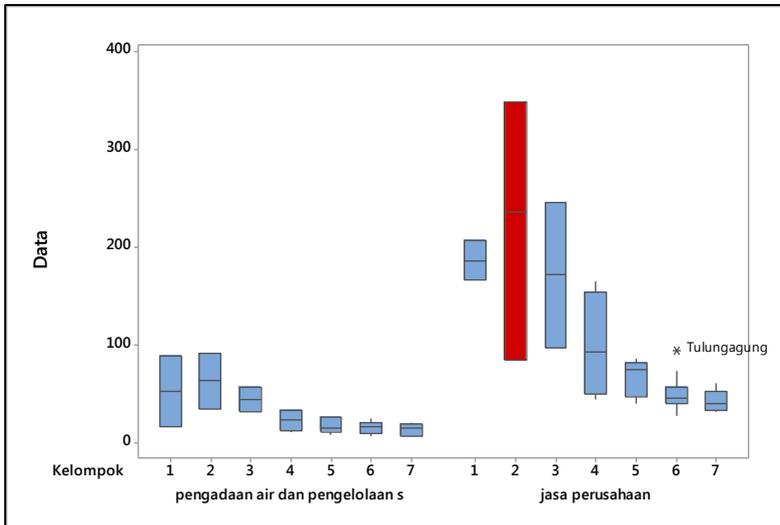
Gambar 4.5 Karakteristik Kelompok di Sektor Jasa Pendidikan ; Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum ; Informasi dan Komunikasi; Administrasi Pemerintahan, Pertahanan, dan Jaminan Sosial Wajib

Gambar 4. 5 menunjukkan karakteristik kelompok di sektor Jasa Pendidikan ; sektor Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum ; sektor Informasi dan Komunikasi; Administrasi Pemerintahan, Pertahanan, dan Jaminan Sosial Wajib. Kelompok 2 unggul di sektor Jasa Pendidikan dan sektor Administrasi Pemerintah. Sedangkan kelompok 1 unggul di penyediaan Akomodasi, Makan Minum dan sektor Informasi Komunikasi.



Gambar 4. 6 Karakteristik Kelompok di Sektor Pengadaan Listrik dan Gas; Jasa Keuangan dan Asuransi; Real Estat; Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial; Jasa lainnya

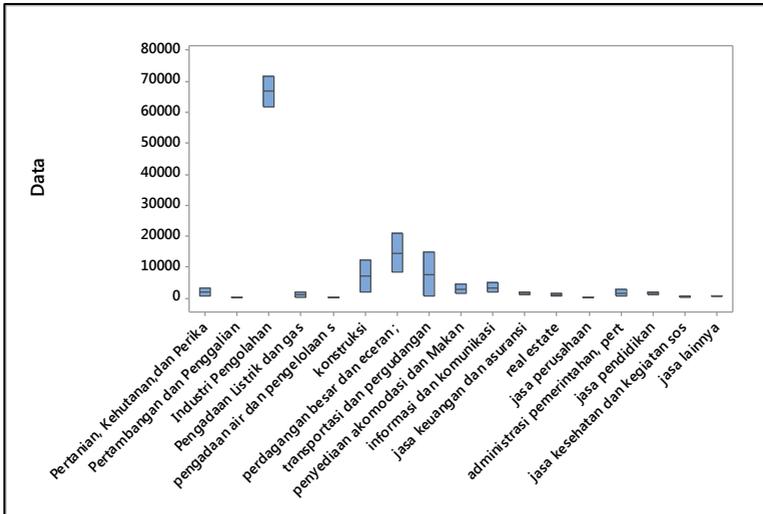
Gambar 4. 6 menunjukkan bahwa di Sektor Pengadaan Listrik dan Gas; sektor Jasa keuangan dan Asuransi, kelompok 1 lebih unggul dibanding kelompok lainnya. Pada sektor Real Estat kelompok 3 lebih unggul. Sedangkan di sektor Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial; sektor Jasa lainnya kelompok 2 lebih unggul. Namun Kota Batu yang berada di kelompok 7 memiliki karakteristik yg berbeda dengan anggota kelompok lainnya di sektor Jasa lainnya, Kota Batu memiliki nilai PDRB yang paling besar dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya di Jawa Timur.



Gambar 4. 7 Karakteristik Kelompok di Sektor Pengadaan Air dan Pengelolaan Sampah; Jasa Perusahaan

Gambar 4. 7 menunjukkan bahwa pada sektor Pengadaan Air dan Pengelolaan Sampah, karakteristik semua kelompok hampir sama. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan antar kelompok yang cukup kecil. Sedangkan di sektor Jasa Perusahaan Kelompok 2 lebih unggul dibanding dengan kelompok lainnya. Untuk mengetahui potensi yang dapat dikembangkan di masing-masing kelompok, maka ditampilkan karakteristik masing-masing kelompok. Karakteristik kelompok 1 ditampilkan Gambar 4. 8.

Gambar 4. 8 menunjukkan bahwa sektor paling unggul di kelompok 1 yang beranggotakan Kabupaten Sidoarjo dan Kota Kediri adalah sektor Industri Pengolahan. Sektor tertinggi selanjutnya yaitu sektor Perdagangan Besar dan Eceran. Jumlah industri besar dan sedang di Kabupaten Sidoarjo masing-masing adalah 281 dan 671 dengan jumlah tenaga kerja yang terserap sebesar 166.063. Perusahaan yang banyak berkembang di Kabupaten Sidoarjo yaitu perusahaan makanan, minuman, tembakau dengan jumlah 327; Perusahaan pupuk, kimia, barang dari karet dan plastik

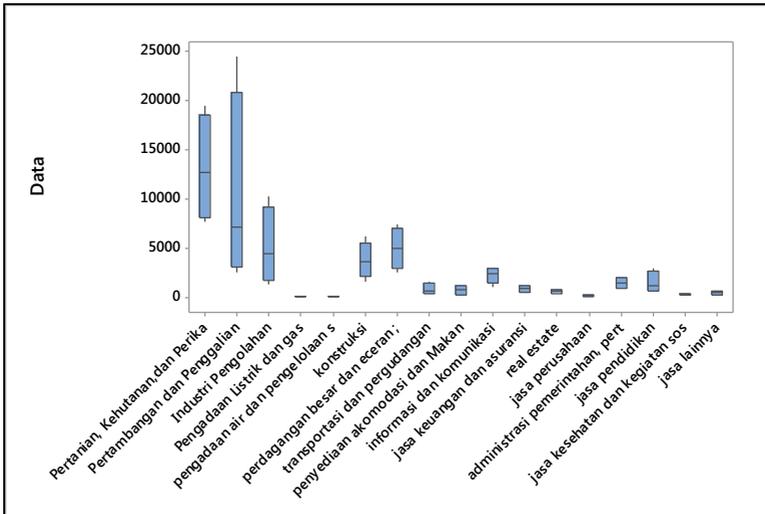


Gambar 4.8 Karakteristik Kelompok 1

dengan jumlah 171, serta Perusahaan tekstil, barang dari kulit dan alas kaki dengan jumlah 103 (BPS Kabupaten Sidoarjo, 2015). Sedangkan jumlah perusahaan yang terdaftar di Disperindag Kota Kediri yaitu 646. Persentase kontribusi terbesar pada sektor Industri Pengolahan Kota Kediri adalah Pengolahan Tembakau dengan kontribusi sebesar 80,13%. Salah satu perusahaan yang ada di Kota Kediri yaitu PT. Gudang Garam dengan kemampuan realisasi ekspor sebesar lebih dari 2,5 triliun rupiah (BPS Kota Kediri, 2015). Selanjutnya karakteristik kelompok 2 ditampilkan pada Gambar 4. 9.

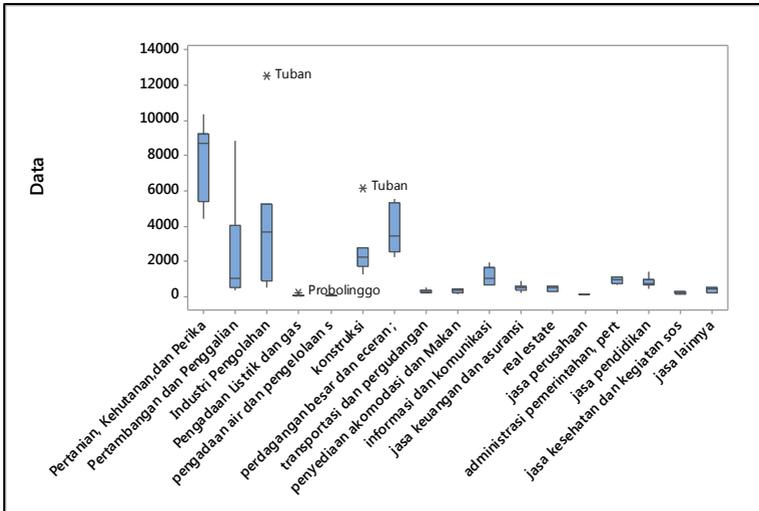
Gambar 4. 9 menunjukkan bahwa bahwa sektor paling unggul di kelompok 2 yang beranggotakan Kabupaten Malang, Kabupaten Mojokerto, dan Kota Malang adalah sektor Industri Pengolahan. Sektor tertinggi selanjutnya yaitu sektor Perdagangan Besar dan Eceran. Perusahaan industri pengolahan yang tercatat di Kabupaten Malang pada tahun 2013 sebanyak 220 unit dengan komposisi terbesar yaitu industri makanan dan minuman (38,18%). Karakteristik kelompok 3 ditampilkan pada Gambar 4. 10.

Gambar 4. 10 menunjukkan bahwa sektor paling unggul di kelompok 3 yang beranggotakan Kabupaten Pasuruan dan, Kabupaten Gresik adalah sektor Industri Pengolahan. Di Kabupaten Gresik pada tahun 2014 tercatat sebanyak 461 industri besar sedang. Sedangkan jumlah industri besar sedang yang ada di Kabupaten Pasuruan sebanyak 941 unit (BPS Kab. Pasuruan, 2015). Karakteristik kelompok 4 ditampilkan pada Gambar 4. 11.

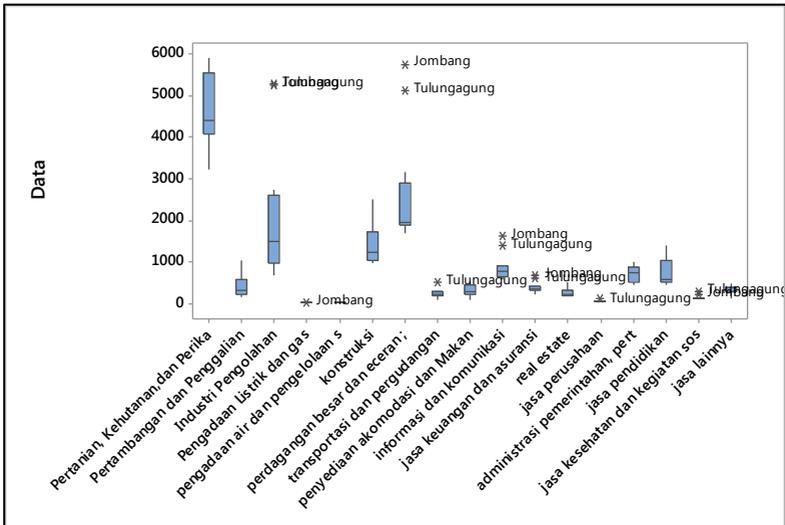


Gambar 4. 11 Karakteristik Kelompok 4

Gambar 4. 11 menunjukkan bahwa sektor paling unggul di kelompok 4 adalah Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan. Selain itu, kelompok 4 juga unggul di Pertambangan dan Penggalangan. Karakteristik kelompok 5 ditampilkan pada Gambar 4. 12. Gambar 4. 12 menunjukkan bahwa kelompok 5 memiliki potensi di sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan. Namun, Kabupaten Tuban memiliki nilai PDRB yang cukup tinggi di sektor Industri Pengolahan dan sektor Kontruksi dibandingkan anggota kelompok 5 lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Tuban berpotensi untuk berkembang menjadi wilayah industri.

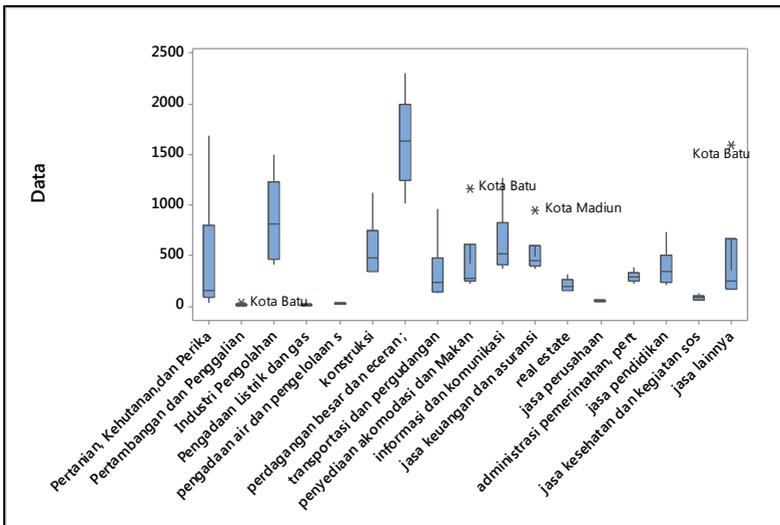


Gambar 4. 12 Karakteristik Kelompok 5



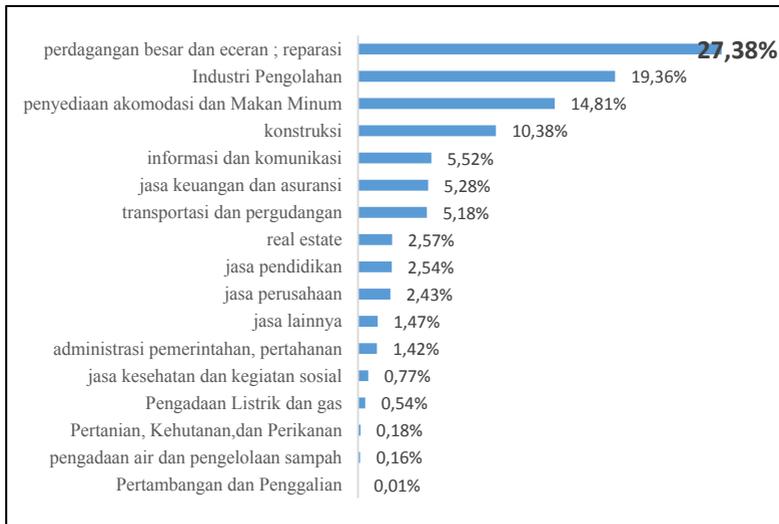
Gambar 4. 13 Karakteristik Kelompok 6

Gambar 4. 13 menunjukkan bahwa kelompok 6 memiliki potensi di sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan. Namun apabila dibandingkan dengan kelompok lain, nilai tersebut memang relatif kecil. Sehingga diharapkan Kabupaten/kota yang berada di kelompok 6 dapat meningkatkan potensinya di semua sektor. Selanjutnya, karakteristik kelompok 6 ditampilkan pada Gambar 4. 14.



Gambar 4. 14 Karakteristik Kelompok 7

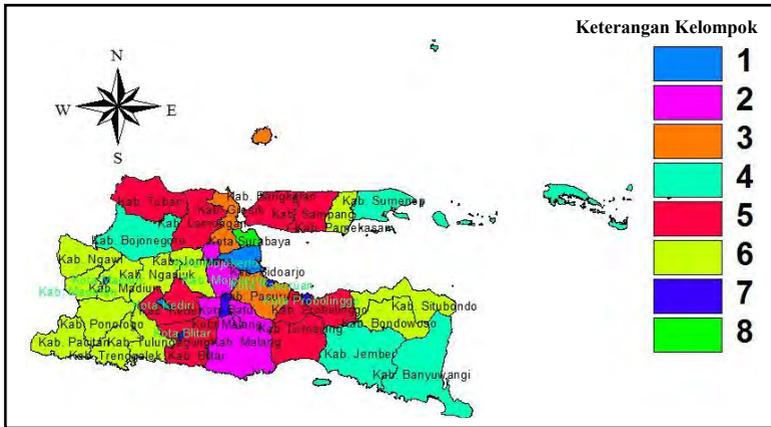
Gambar 4. 14 menunjukkan bahwa kelompok 7 memiliki potensi di sektor Perdagangan besar dan eceran. Namun apabila dibandingkan dengan kelompok lain, nilai tersebut memang relatif kecil. Anggota kelompok 7 juga merupakan kabupaten/kota yang memiliki kontribusi terendah terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur tahun 2014. Sehingga diharapkan kabupaten/kota yang berada di kelompok 7 dapat meningkatkan potensinya di semua sektor. Selanjutnya, karakteristik kelompok 8 ditampilkan pada Gambar 4. 15.



Gambar 4. 15 Karakteristik Kelompok 8

Gambar 4. 15 menunjukkan bahwa kelompok 8 yang beranggotakan Kota Surabaya memiliki keunggulan di sektor Perdagangan Besar dan Eceran. Sektor tertinggi selanjutnya yaitu sektor Industri Pengolahan. Hal ini dikarenakan Kota Surabaya merupakan salah satu pintu gerbang perdagangan utama di wilayah Indonesia Timur. Selain itu Kota Surabaya juga telah memosisikan diri sebagai pusat konsentrasi industri. Hal ini didukung dengan adanya kawasan industri besar seperti PT. Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER).

Berdasarkan uraian mengenai karakteristik masing-masing kelompok maka dilakukan pemetaan potensi kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014 seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. 16.



Gambar 4. 16 Pemetaan Potensi Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Potensi yang dimiliki masing-masing kelompok adalah sebagai berikut.

- a. Kelompok 1 beranggotakan 2 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Sidoarjo dan Kota Kediri. Kelompok 1 memiliki karakteristik unggul di sektor Industri Pengolahan.
- b. Kelompok 2 beranggotakan 3 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Mojokerto, Kab. Malang, dan Kota Malang. Kelompok 2 memiliki karakteristik unggul di sektor Industri Pengolahan.
- c. Kelompok 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Pasuruan dan Kab. Gresik. Kelompok 3 memiliki potensi di sektor Industri Pengolahan.
- d. Kelompok 4 beranggotakan 4 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Jember, Kab. Banyuwangi, Kab. Bojonegoro, Kab. Sumenep. Kelompo 4 memiliki karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan, Perikanan serta Penggalian dan Pertambangan.
- e. Kelompok 5 beranggotakan 8 kabupaten/kota meliputi : Kab. Kediri, Kab. Blitar, Kab. Sampang, Kab. Lumajang, Kab. Lamongan, Kab. Bangkalan, Kab. Probolinggo, Kab. Tuban. Kelompok 5 memiliki karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan.

- f. Kelompok 6 beranggotakan 12 kabupaten/kota meliputi : Kab. Pacitan, Kab. Ponorogo, Kab. Tulungagung, Kab. Ngawi, Kab. Situbondo, Kab. Jombang, Kab. Madiun, Kab. Nganjuk, Kab. Trenggalek, Kab. Bondowoso, Kab. Magetan, Kab. Pamekasan. Kelompok 6 memiliki karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, tetapi nilainya relatif kecil.
- g. Kelompok 7 beranggotakan 6 kabupaten/kota, meliputi: Kota Blitar, Kota Mojokerto, Kota Batu, Kota Pasuruan, Kota Madiun, Kota Probolinggo. Kelompok 7 memiliki karakteristik unggul di sektor Perdagangan besar dan eceran, tetapi nilainya relatif kecil.
- h. Kelompok 8 beranggotakan 1 kota, yaitu Kota Surabaya yang unggul di sektor Perdagangan Besar dan Eceran.

(Halaan ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan pemahasan mengenai pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB tahun 2014, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemaparan gambaran umum potensi yang dimiliki masing-masing kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral PDRB melalui statistika deskriptif menghasilkan bahwa Kota Surabaya memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014. Sedangkan kabupaten/kota yang memberikan kontribusi terendah terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014 adalah Kota Blitar, Kota Mojokerto, Kota Pasuruan, dan Kota Probolinggo dengan Sektor Industri Pengolahan memberikan kontribusi terbesar terhadap pembentukan PDRB Jawa Timur tahun 2014. Kota Surabaya mendominasi semua sektor pembentuk PDRB kecuali sektor Pertanian, Kehutanan Peikanan; Pertambangan dan Penggalian; serta Industri Pengolahan. Oleh karena Kota Surabaya mendominasi hampir pada semua sektor maka Kota Surabaya dikeluarkan dari data dan membentuk kelompok sendiri.
2. Pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan potensi sektoral terhadap PDRB Jawa Timur tahun 2014 menggunakan *Fuzzy C-Means Cluster* menghasilkan jumlah kelompok optimum sebanyak 7 dan 1 kelompok yang beranggotakan Kota Surabaya. Anggota masing-masing kelompok adalah sebagai berikut.
 - a. Kelompok 1 beranggotakan 2 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Sidoarjo dan Kota Kediri.
 - b. Kelompok 2 beranggotakan 3 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Mojokerto, Kab. Malang, dan Kota Malang.

- c. Kelompok 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Pasuruan dan Kab. Gresik.
 - d. Kelompok 4 beranggotakan 4 kabupaten/kota, meliputi : Kab. Jember, Kab. Banyuwangi, Kab. Bojonegoro, Kab. Sumenep.
 - e. Kelompok 5 beranggotakan 8 kabupaten/kota meliputi : Kab. Kediri, Kab. Blitar, Kab. Sampang, Kab. Lumajang, Kab. Lamongan, Kab. Bangkalan, Kab. Probolinggo, Kab. Tuban.
 - f. Kelompok 6 beranggotakan 12 kabupaten/kota meliputi : Kab. Pacitan, Kab. Ponorogo, Kab. Tulungagung, Kab. Ngawi, Kab. Situbondo, Kab. Jombang, Kab. Madiun, Kab. Trenggalek, Kab. Bondowoso, Kab. Nganjuk, Kab. Magetan, Kab. Pamekasan.
 - g. Kelompok 7 beranggotakan 6 kabupaten/kota, meliputi: Kota Blitar, Kota Mojokerto, Kota Batu, Kota Pasuruan, Kota Madiun, Kota Probolinggo.
 - h. Kelompok 8 beranggotakan 1 Kabupaten/Kota, meliputi Kota Surabaya
3. Terdapat perbedaan karakteristik pada setiap kelompok yang terbentuk, yaitu:
- a. Kelompok 1 dengan karakteristik unggul di sektor Industri Pengolahan.
 - b. Kelompok 2 dengan karakteristik unggul di sektor Industri Pengolahan.
 - c. Kelompok 3 dengan karakteristik memiliki potensi di sektor Industri Pengolahan.
 - d. Kelompok 4 dengan karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan serta Penggalian dan Pertambangan.
 - e. Kelompok 5 dengan karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan.
 - f. Kelompok 6 dengan karakteristik unggul di sektor Pertanian, Kehutanan dan Perikanan. Namun nilainya relatif kecil.

- g. Kelompok 7 dengan karakteristik unggul di sektor Perdagangan besar dan eceran. Namun nilainya relatif kecil.
- h. Kelompok 8 dengan karakteristik unggul di sektor Perdagangan Besar dan Eceran.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu kabupaten / kota yang berada di kelompok 6 dan 7 memiliki potensi di semua sektor dengan kontribusi yang dihasilkan sangat kecil, sehingga kabupaten / kota yang berada di kelompok 6 dan 7 diharapkan dapat meningkatkan potensinya di semua sektor. Sedangkan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu asumsi Normal Multivariat pada PCA seharusnya terpenuhi, sehingga untuk perbaikan pelanggaran asumsi tersebut perlu diatasi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. 2011. *Statistics for Business and Economics, Eleventh Edition*. USA: Cengage Learning.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Pemerintah Provinsi Jawa Timur. 2016. *Data Dinamis Provinsi Jawa Timur 2016 Triwulan 1*. Surabaya : BAPPEDA Provinsi Jawa Timur.
- BAPPENAS. 2009. *Daerah Tingkat I Jawa Timur*. http://www.bappenas.go.id/files/7413/4985/2796/bag-13-84-85-cek_20090130073111_12.doc diakses pada tanggal 4 Februari 2016
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pasuruan. 2015. *Kabupaten Pasuruan Dalam Angka 2015*. Pasuruan : BPS Kabupaten Pasuruan.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. 2015. *Sidoarjo Dalam Angka 2015* . Sidoarjo : BPS Kabupaten Sidoarjo.
- Badan Pusat Statistik Kota Kediri. 2015. *Kota Kediri Dalam Angka 2015*. Kediri : BPS Kota Kediri.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2015. *PDRB Kabupaten/Kota Menurut Lapangan Usaha*. Surabaya : Bima Media Mandiri
- Febriana, D . 2015. *Pemetaan Potensi Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan PDRB dan Pertumbuhan Ekonomi*. Tugas Akhir Statistika FMIPA. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Gelley, N. & Jang, R. 2000. *Fuzzy Logic Toolbox*. USA: Mathwork, Inc.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B.J., & Anderson, R. E. 2010. *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey : Pearson Prentice Hall.
- Johnson, R.A. & Winchern, D.W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis, 6thed*. New Jersey : Prentice Hall International Inc.
- Klawonn, F., Keller, A. 1997. *Fuzzy Clustering and Fuzzy Rules*. Science Journal
- Kusumadewi, S., Hartati, S. 2010. *Neuro Fuzzy : Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lailiyah, A.R. 2011. *Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur berdasarkan Nilai Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Metode Hirarki dan Non Hirarki*. Tugas Akhir Statistika FMIPA. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Maryani. 2012. *Hybrid Hierarchical Melalui Mutual Cluster Dalam Pengelompokan Kabupaten di Jawa Timur Berdasarkan Variabel*

- Sektor Pertanian. Tugas Akhir Statistika FMIPA. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.*
- Mingoti, S.A. & Lima, J.O. 2006. *Comparing SOM Neural Network with Fuzzy C-Means, C-Means and Traditional Hierarchical Clustering Algorithms. European Journal of Operational Research* 174:1742-1759
- Olson, C.L. 1974. *Comparative Robustness of Six Test in Multivariate Analysis of Variance.*
- Orphin, A.R. & Kostylev, V.E. 2006. *Towards a statistically valid method of textural sea floor characterization of benthic habitats. Marine Geology* 225:209-222
- Rencher, A.C. 2002. *Methods of Multivariate Analysis Second Edition.* USA : John Wiley & Sons.
- Ross, Timothy J. 2010. *Fuzzy Logic with Engineering Applications Third Edition.* USA : John Wiley & Sons.
- Velmurugan, T. & Santhanam, T. 2010. *Clustering Mixed Data Points Using Fuzzy C-Means Clustering Algorithm for Performance Analysis, International Journal on Computer Science and Engineering* 02, 09:3100-3105

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran A

Data PDRB Kabupaten/Kota di Jawa Timur Tahun 2014

No	Kab./Kota	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	Kab. Pacitan	3205,9	619,4	703,8	3	9,6
2	Kab. Ponorogo	4275	319,7	906,9	9,3	12,3
3	Kab. Trenggalek	3842,6	798,5	1723,7	3,8	6,8
4	Kab. Tulungagung	5788,1	1036,5	5281,7	8,7	21,6
5	Kab. Blitar	8647,2	1066,5	3075,9	12,4	7,9
6	Kab. Kediri	7519,7	473,5	5288,5	15,5	15,2
7	Kab. Malang	11982,6	1382,5	19775,3	46,1	64,3
8	Kab. Lumajang	8686,5	869,2	4144,8	8,9	12,5
9	Kab. Jember	16038,9	2529,8	10218,1	20,4	31,1
10	Kab. Banyuwangi	19429,1	4276	5859,8	20,7	33,5
11	Kab. Bondowoso	4408,2	279,7	2724,4	4,8	9,4
12	Kab. Situbondo	4851,3	259,7	2102,1	7,8	16,9
13	Kab. Probolinggo	9018,9	535,6	5010,8	163,7	26,2
14	Kab. Pasuruan	7522,6	570,3	52961,5	995	32,4
15	Kab. Sidoarjo	3126,2	208,3	61587,4	1649,1	88,5
16	Kab. Mojokerto	4965,1	548,2	27823,1	27,3	34,9
17	Kab. Jombang	5912,8	192,1	5261	17,8	25,1
18	Kab. Nganjuk	5680,9	359,8	2197,6	7,3	19,2
19	Kab. Madiun	4388,2	134	1223	10,2	19,4
20	Kab. Magetan	4387,6	206,9	1212,4	6	24,5
21	Kab. Ngawi	5116,7	163,2	1178,8	10,9	15,3
22	Kab. Bojonegoro	7630,1	24531,5	2952,8	11,2	17,2
23	Kab. Tuban	9217,8	4152,6	12490,7	39,7	26,6
24	Kab. Lamongan	10327,3	329,9	1835,9	13,8	26,5
25	Kab. Gresik	7254,9	11493,1	45213,7	376,9	56,6
26	Kab. Bangkalan	4411,7	8793	432,7	5,5	14,2
27	Kab. Sampang	4663,1	3700,8	469,1	4,3	10,1
28	Kab. Pamekasan	3989,1	398,1	664,9	5,1	8,9
29	Kab. Sumenep	9438,5	9917,6	1200,4	6,4	10,5
30	Kota Kediri	243,3	0	71662,7	7,2	17,4
31	Kota Blitar	151,1	0,3	406,6	2,5	6,9
32	Kota Malang	142,9	50,3	12637,7	13	91,2
33	Kota Probolinggo	503,8	0	1143,5	7,3	17,2
34	Kota Pasuruan	144,4	1,9	1126,2	3,3	13,9
35	Kota Mojokerto	30,4	0	493,5	3	5,4
36	Kota Madiun	92,2	2,3	1490,9	5,6	21,1
37	Kota Surabaya	671,6	24,3	70661,8	1978,9	572
38	Kota Batu	1683,4	20	467,4	4,1	18,8

Lampiran A Lanjutan

No	Kab./Kota	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	Kab. Pacitan	1587,6	1669,3	217,3	201	563,5
2	Kab. Ponorogo	1265,7	2131	206,1	375	919,5
3	Kab. Trenggalek	942,8	1875,2	163,7	216,2	626
4	Kab. Tulungagung	2476,9	5112	512,8	464	1385,3
5	Kab. Blitar	2204,9	4037,9	287,7	207,1	1190,8
6	Kab. Kediri	2659,2	5438,8	497,4	366,5	1366,3
7	Kab. Malang	8341,1	12203,6	748,9	2041,2	2645,8
8	Kab. Lumajang	1635,1	2833,7	363,3	244,2	670,1
9	Kab. Jember	3518,8	5797,8	800,6	1062,2	2992,3
10	Kab. Banyuwangi	6139,3	7396,7	1564,6	1191,5	2156,6
11	Kab. Bondowoso	1196	1862,9	86,7	87,5	655
12	Kab. Situbondo	1031,6	1912,1	311,8	223,8	631,8
13	Kab. Probolinggo	1667	2714,9	200,9	349,7	598,5
14	Kab. Pasuruan	12736,5	8963,7	569	3274,5	2525,4
15	Kab. Sidoarjo	12120,3	20810,7	14650,5	4151,5	4573
16	Kab. Mojokerto	5368,2	5408,1	646,8	1071,3	2893,4
17	Kab. Jombang	2507,3	5755,3	293,9	548,7	1624,9
18	Kab. Nganjuk	1746,9	3146,4	238,5	296,2	745,9
19	Kab. Madiun	1448,6	1876,4	189,1	267,7	783
20	Kab. Magetan	994,2	1757	166,3	512,3	792,2
21	Kab. Ngawi	1030,2	1997	160,1	303,4	822,6
22	Kab. Bojonegoro	3629,4	4004,5	430,4	395,4	2547,4
23	Kab. Tuban	6126,9	5490,2	245,3	361,8	1900
24	Kab. Lamongan	2742,8	4820,6	191,4	336,5	1621,4
25	Kab. Gresik	7771,7	10617,7	2045,6	1051,8	3221,7
26	Kab. Bangkalan	2133,5	2451,6	228,7	177,6	740,8
27	Kab. Sampang	1205,4	2165,1	120,4	50,9	575,6
28	Kab. Pamekasan	1131,9	2124,5	162,7	66,8	650,6
29	Kab. Sumenep	1588,9	2516,1	225,1	141,1	1048,3
30	Kota Kediri	1625,6	8070,4	347,7	1255,4	1707
31	Kota Blitar	339,6	1008,2	176,3	208,8	471,4
32	Kota Malang	5848,4	13257,1	1118,7	2271,3	1834,7
33	Kota Probolinggo	447,3	1774,5	955,9	252	366,1
34	Kota Pasuruan	331,4	1496,5	304,6	256,5	414,8
35	Kota Mojokerto	498,3	1305,9	115,5	287,3	541,9
36	Kota Madiun	612,5	2296,9	280,8	415,4	1264,9
37	Kota Surabaya	37891,8	99966,8	18927,7	54062,9	20137,8
38	Kota Batu	1110,3	1887,2	134,1	1151,8	664,5

Lampiran A Lanjutan

No	Kab./Kota	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}
1	Kab. Pacitan	202,2	160,2	27,7	446,8	509
2	Kab. Ponorogo	425,1	322,8	57,3	711,9	1133,3
3	Kab. Trenggalek	316,6	234,7	30,2	527,9	569,9
4	Kab. Tulungagung	585,6	498	94,7	858	1093,4
5	Kab. Blitar	561,3	420,7	80,7	802,1	1007,3
6	Kab. Kediri	512,4	546,9	82,6	1061,1	1363,5
7	Kab. Malang	1131,2	865,9	235,5	1282,3	1601,9
8	Kab. Lumajang	368,1	334,5	69,1	707,2	556
9	Kab. Jember	1205,9	672,5	165,1	1641,9	2938,7
10	Kab. Banyuwangi	933,4	721	119,7	1148,1	1648,7
11	Kab. Bondowoso	370,6	149,2	46,8	433	451,1
12	Kab. Situbondo	385,2	181,8	53,4	472,2	531,4
13	Kab. Probolinggo	456,7	509,1	80,4	739,4	632,8
14	Kab. Pasuruan	787,9	646,9	97,9	1121,9	696,5
15	Kab. Sidoarjo	1624,1	1163,6	206,3	2587,7	1557,6
16	Kab. Mojokerto	827,2	812,4	84,3	1297,5	746,5
17	Kab. Jombang	662,6	500,6	73,8	945,7	1399,1
18	Kab. Nganjuk	385	272,5	54,9	847,7	675,2
19	Kab. Madiun	322,1	199,5	41	734,9	516,1
20	Kab. Magetan	326,7	172,3	41	996,7	524,6
21	Kab. Ngawi	328,1	182,7	44,9	733,1	758,6
22	Kab. Bojonegoro	660,3	555,4	66,3	2061,6	531,1
23	Kab. Tuban	872,8	576,6	85,7	998,9	705,6
24	Kab. Lamongan	530,7	501,3	67,3	1054,8	664,4
25	Kab. Gresik	997,5	1037,2	245,4	1095,7	751,3
26	Kab. Bangkalan	293,4	182,5	40,7	976,5	644,4
27	Kab. Sampang	173,2	170,8	40,5	629,7	412,2
28	Kab. Pamekasan	212,4	195,7	40,9	748,8	489
29	Kab. Sumenep	426,9	216,6	44,4	772,1	576
30	Kota Kediri	823,3	357,4	166,9	320	674,6
31	Kota Blitar	466,9	163,6	33,5	303	309,3
32	Kota Malang	1359,6	633,6	348,6	733,6	3728,5
33	Kota Probolinggo	477,6	217	47,2	377,1	360,9
34	Kota Pasuruan	405,5	143,1	31,5	241,9	228
35	Kota Mojokerto	357,9	128,8	34,4	210,7	202,2
36	Kota Madiun	942,4	237,3	61,8	306,2	725,3
37	Kota Surabaya	19275,9	9372,2	8889	5183,6	9260
38	Kota Batu	407,1	300,6	49,8	261,3	419,8

Lampiran A Lanjutan

No	Kab./Kota	x_{16}	x_{17}
1	Kab. Pacitan	95,6	276,8
2	Kab. Ponorogo	110,1	260,3
3	Kab. Trenggalek	100,9	331,8
4	Kab. Tulungagung	269	324,2
5	Kab. Blitar	184,9	330,5
6	Kab. Kediri	215,5	488,7
7	Kab. Malang	374,5	1249,9
8	Kab. Lumajang	145,6	320,7
9	Kab. Jember	400,4	566,6
10	Kab. Banyuwangi	170	564,8
11	Kab. Bondowoso	90,4	218,4
12	Kab. Situbondo	112,5	261,6
13	Kab. Probolinggo	136,1	423,4
14	Kab. Pasuruan	137,8	965,2
15	Kab. Sidoarjo	405,5	482,4
16	Kab. Mojokerto	212,5	474,6
17	Kab. Jombang	209,1	409,4
18	Kab. Nganjuk	103,8	482
19	Kab. Madiun	99,7	278,8
20	Kab. Magetan	104,8	396,2
21	Kab. Ngawi	111,3	278,5
22	Kab. Bojonegoro	192,4	417,5
23	Kab. Tuban	207,2	503,4
24	Kab. Lamongan	206	462,8
25	Kab. Gresik	332,8	249,7
26	Kab. Bangkalan	60,1	122,3
27	Kab. Sampang	72,7	127,8
28	Kab. Pamekasan	77	120,1
29	Kab. Sumenep	78,2	153
30	Kota Kediri	140,8	283
31	Kota Blitar	83,5	221,2
32	Kota Malang	1135,6	1358
33	Kota Probolinggo	64,5	248,9
34	Kota Pasuruan	47,7	161,6
35	Kota Mojokerto	51,4	166,8
36	Kota Madiun	114,2	344,4
37	Kota Surabaya	2814,3	5382,2
38	Kota Batu	83	1587,1

Keterangan :

 x_1 =Pertanian, Kehutanan dan Perikanan x_2 =Pertambangan dan Penggalian x_3 =Industri Pengolahan x_4 =Pengadaan Listrik dan Gas x_5 =Pengadaan Air x_6 =Konstruksi x_7 =Perdagangan Besar dan Eceran, Reparasi dan Perawatan Mobil dan Sepeda Motor x_8 =Transportasi dan Pergudangan x_9 =Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum x_{10} x_{10} =Informasi dan Komunikasi x_{11} =Jasa Keuangan x_{12} =Real Stat x_{13} =Jasa Perusahaan x_{14} =Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib x_{15} =Jasa Pendidikan x_{16}

Lampiran B**Korelasi Variabel**

	x_1	x_2	...	x_{15}	x_{16}	x_{17}	
x_1	1	0,285	-0,111	...	-0,018	-0,140	-0,120
x_2	0,285	1	-0,033	...	-0,098	-0,066	-0,115
x_3	-0,111	-0,033	1	...	0,498**	0,537**	0,509**
x_4	-0,134	-0,073	0,765**	...	0,664**	0,697**	0,692**
x_5	-0,154	-0,072	0,575**	...	0,936**	0,967**	0,949**
x_6	0,002	0,005	0,717**	...	0,872**	0,897**	0,898**
x_7	-0,130	-0,061	0,633**	...	0,930**	0,957**	0,937**
x_8	-0,164	-0,073	0,670**	...	0,764**	0,788**	0,739**
x_9	-0,176	-0,083	0,547**	...	0,907**	0,935**	0,942**
x_{10}	-0,060	0,017	0,647**	...	0,917**	0,935**	0,919**
x_{11}	-0,157	-0,066	0,540**	...	0,920**	0,944**	0,939**
x_{12}	-0,101	-0,037	0,574**	...	0,919**	0,943**	0,938**
x_{13}	-0,176	-0,071	0,507**	...	0,906**	0,934**	0,933**
x_{14}	0,126	0,189	0,592**	...	0,836**	0,833**	0,795**
x_{15}	-0,018	-0,098	0,498**	...	1	0,975**	0,910**
x_{16}	-0,140	-0,066	0,537**	...	0,975**	1	0,933**
x_{17}	-0,120	-0,115	0,509**	...	0,910**	0,933**	1

Keterangan:

** = korelasi yang signifikan

Lampiran C

<i>Score component</i>		
PCA1	PCA2	PCA3
147,23450	200,14100	1747,04200
79,56035	441,75040	2169,11000
204,15780	185,71840	1973,87300
1280,38300	229,57410	2724,52800
293,01150	377,35280	4148,36500
1108,03000	396,28340	3283,71500
5026,48100	-103,22000	4208,33800
352,69270	116,21340	3822,54500
1241,54500	500,44380	7544,23400
677,26610	298,38060	9854,56700
368,40030	124,19540	1905,66900
237,86630	202,78390	2106,16000
496,72580	136,34350	3743,03000
12750,46000	-3403,83000	-1315,08000
19659,25000	-5053,64000	-4942,58000
6491,80400	-1591,87000	357,73500
1315,57300	446,38440	2495,96000
355,45150	319,51560	2612,99700
184,28050	241,11400	2087,01900
150,96900	255,48690	2123,30200
18,10923	342,16740	2380,90300
-112,54700	-2024,98000	13887,44000
2658,71600	-621,34000	5038,16100
120,78620	531,32570	4804,83600
10352,84000	-3799,22000	3860,24700
-199,53300	-509,04700	5804,95100
-193,84900	-71,42620	3675,16600
68,48651	208,97950	2082,39800
-720,74700	-533,53000	8215,42000
15203,01000	-4686,54000	-7166,03000
277,90800	184,36330	152,48780
4465,16400	1274,88700	-1038,92000
638,33950	99,50282	151,29700
510,08180	95,49594	19,73357
372,84850	140,49920	72,24441
716,91430	345,57840	110,19070
298,02640	596,80200	615,38220

Lampiran D Lanjutan

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Linear Turun

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,864852842	0,135147158	2	3	4	5	6	7	7	8	9
2	0,811468223	0,188531777	2	3	4	5	5	6	7	8	9
3	0,84072856	0,15927144	2	3	4	5	6	6	7	8	9
4	0,673164749	0,326835251	2	3	3	4	5	5	6	7	7
5	0,620833289	0,379166711	2	2	3	4	4	5	5	6	7
6	0,623583301	0,376416699	2	2	3	4	4	5	5	6	7
7	0,23452489	0,76547511	1	1	1	2	2	2	2	3	3
8	0,668062174	0,331937826	2	3	3	4	5	5	6	7	7
9	0,220675174	0,779324826	1	1	1	2	2	2	2	2	3
10	0,082378208	0,917621792	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0,837636922	0,162363078	2	3	4	5	6	6	7	8	9
12	0,824331552	0,175668448	2	3	4	5	5	6	7	8	9
13	0,660480153	0,339519847	2	2	3	4	4	5	6	6	7
14	0,33305757	0,66694243	1	1	2	2	2	3	3	3	4
15	0,186923589	0,813076411	1	1	1	1	2	2	2	2	2
16	0,581517126	0,418482874	2	2	3	3	4	5	5	6	6
17	0,671065834	0,328934166	2	3	3	4	5	5	6	7	7
18	0,75794565	0,24205435	2	3	4	4	5	6	7	7	8
19	0,827412498	0,172587502	2	3	4	5	5	6	7	8	9
20	0,825858932	0,174141068	2	3	4	5	5	6	7	8	9
21	0,80692172	0,19307828	2	3	4	5	5	6	7	8	9
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0,418688662	0,581311338	1	2	2	3	3	3	4	4	5
24	0,563667439	0,436332561	2	2	3	3	4	4	5	6	6
25	0,119670909	0,880329091	1	1	1	1	1	1	1	2	2
26	0,595964628	0,404035372	2	2	3	3	4	5	5	6	6
27	0,747024473	0,252975527	2	3	3	4	5	6	6	7	8
28	0,841076536	0,158923464	2	3	4	5	6	6	7	8	9
29	0,428934941	0,571065059	1	2	2	3	3	4	4	4	5
30	0,7523502	0,2476498	2	3	4	4	5	6	7	7	8
31	0,997387474	0,002612526	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	0,631366444	0,368633556	2	2	3	4	4	5	6	6	7
33	0,972810941	0,027189059	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	0,996442296	0,003557704	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
36	0,947413596	0,052586404	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	0,917180915	0,082819085	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Lampiran D Lanjutan

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok									
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0,413502	0,586498	1	2	2	3	3	3	4	4	5	
2	0,57684	0,42316	2	2	3	3	4	5	5	6	6	
3	0,487314	0,512686	1	2	2	3	3	4	4	5	5	
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	0,077739	0,922261	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	0,073654	0,926346	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	0,651608	0,348392	2	2	3	4	4	5	6	6	7	
8	0,00758	0,99242	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	0,672183	0,327817	2	3	3	4	5	5	6	7	7	
10	0,877625	0,122375	2	3	4	5	6	7	8	8	9	
11	0,496773	0,503227	1	2	2	3	3	4	4	5	5	
12	0,537483	0,462517	2	2	3	3	4	4	5	5	6	
13	0,018843	0,981157	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	0,505236	0,494764	2	2	3	3	4	4	5	5	6	
15	0,722321	0,277679	2	3	3	4	5	6	6	7	8	
16	0,136144	0,863856	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
17	0,003118	0,996882	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	0,7406	0,2594	2	3	3	4	5	6	6	7	8	
19	0,528057	0,471943	2	2	3	3	4	4	5	5	6	
20	0,53281	0,46719	2	2	3	3	4	4	5	5	6	
21	0,590751	0,409249	2	2	3	3	4	5	5	6	6	
22	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
23	0,378029	0,621971	1	2	2	2	3	3	4	4	4	
24	0,16266	0,83734	1	1	1	1	1	2	2	2	2	
25	0,822226	0,177774	2	3	4	5	5	6	7	8	9	
26	0,114682	0,885318	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
27	0,774015	0,225985	2	3	4	4	5	6	7	7	8	
28	0,486249	0,513751	1	2	2	3	3	4	4	5	5	
29	0,362808	0,637192	1	2	2	2	3	3	3	4	4	
30	0,757721	0,242279	2	3	4	4	5	6	7	7	8	
31	0,007993	0,992007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	0,062092	0,937908	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	0,083189	0,916811	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
34	0,010885	0,989115	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
35	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	0,160896	0,839104	1	1	1	1	1	2	2	2	2	
37	0,253397	0,746603	1	1	2	2	2	2	3	3	3	

Lampiran D Lanjutan

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Kurva trapesium

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,840377	0,159623	2	3	4	5	6	6	7	8	9
2	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,990388	0,009612	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	0,472545	0,527455	1	2	2	3	3	4	4	5	5
8	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	0,44464	0,55536	1	2	2	3	3	4	4	5	5
10	0,165984	0,834016	1	1	1	1	1	2	2	2	2
11	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	0,67108	0,32892	2	3	3	4	5	5	6	7	7
15	0,376633	0,623367	1	2	2	2	3	3	4	4	4
16	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0,843618	0,156382	2	3	4	5	6	6	7	8	9
24	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	0,241126	0,758874	1	1	1	2	2	2	2	3	3
26	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	0,988224	0,011776	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	0,864263	0,135737	2	3	4	5	6	7	7	8	9
30	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	0,016245	0,983755	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	0,169068	0,830932	1	1	1	1	2	2	2	2	2
34	0,022123	0,977877	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	0,326995	0,673005	1	1	2	2	2	3	3	3	4
37	0,514989	0,485011	2	2	3	3	4	4	5	5	6

Lampiran E

Syntax *Fuzzy C-Means*

```
library(fclust)
data=read.table("E://KULIAH/Semester 8/TUGAS
AKHIR/Sidang/datatanpasby.txt",header=FALSE)
u2naik=read.table("E://KULIAH/Semester 8/TUGAS
AKHIR/Validasi/u_2_linearnaik.txt",header=FALSE)
u2turun=read.table("E://KULIAH/Semester 8/TUGAS
AKHIR/Validasi/u_2_linearturun.txt",header=FALSE)
u2segitiga=read.table("E://KULIAH/Semester 8/TUGAS
AKHIR/Validasi/u_2_segitiga.txt",header=FALSE)
u2trapesium=read.table("E://KULIAH/Semester 8/TUGAS
AKHIR/Validasi/u_2_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,co
nv=10^-6,maxit=100)
klaster2_segitiga=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2segitig
a,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_trapesium=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2trap
esium,conv=10^-6,maxit=100)
klaster2_naik
klaster2_turun
klaster2_segitiga
klaster2_trapesium
```


Lampiran F Lanjutan

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Turun

No	Kabupaten / Kota	Jumlah Kelompok								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kab. Pacitan	1	3	4	5	5	6	3	8	9
2	Kab. Ponorogo	1	3	4	5	5	6	3	8	9
3	Kab. Trenggalek	1	3	4	5	5	6	3	8	9
4	Kab. Tulungagung	1	3	4	4	5	6	3	8	9
5	Kab. Blitar	1	3	4	4	4	5	4	6	7
6	Kab. Kediri	1	3	4	4	4	5	4	6	7
7	Kab. Malang	1	3	2	4	4	2	1	5	3
8	Kab. Lumajang	1	3	4	4	4	5	4	6	7
9	Kab. Jember	1	2	3	3	3	4	5	4	6
10	Kab. Banyuwangi	1	2	3	3	3	4	5	4	6
11	Kab. Bondowoso	1	3	4	5	5	6	3	8	9
12	Kab. Situbondo	1	3	4	5	5	6	3	8	9
13	Kab. Probolinggo	1	3	4	4	4	5	4	6	7
14	Kab. Pasuruan	2	1	1	2	1	3	6	1	2
15	Kab. Sidoarjo	2	1	1	1	2	1	7	3	4
16	Kab. Mojokerto	1	3	2	2	1	2	1	7	8
17	Kab. Jombang	1	3	4	5	5	6	3	8	9
18	Kab. Nganjuk	1	3	4	4	5	6	3	8	9
19	Kab. Madiun	1	3	4	5	5	6	3	8	9
20	Kab. Magetan	1	3	4	5	5	6	3	8	9
21	Kab. Ngawi	1	3	4	5	5	6	3	8	9
22	Kab. Bojonegoro	1	2	3	3	3	4	8	4	5
23	Kab. Tuban	1	2	4	4	4	5	4	5	3
24	Kab. Lamongan	1	3	4	4	4	5	4	6	7
25	Kab. Gresik	2	1	2	2	1	3	6	2	1
26	Kab. Bangkalan	1	2	3	4	4	5	4	6	7
27	Kab. Sampang	1	3	4	4	4	5	4	6	7
28	Kab. Pamekasan	1	3	4	5	5	6	3	8	9
29	Kab. Sumenep	1	2	3	3	3	4	5	4	6
30	Kota Kediri	2	1	1	1	2	1	7	3	4
31	Kota Blitar	1	3	4	5	6	7	2	9	10
32	Kota Malang	1	3	2	5	6	2	1	7	8
33	Kota Probolinggo	1	3	4	5	6	7	2	9	10
34	Kota Pasuruan	1	3	4	5	6	7	2	9	10
35	Kota Mojokerto	1	3	4	5	6	7	2	9	10
36	Kota Madiun	1	3	4	5	6	7	2	9	10
37	Kota Batu	1	3	4	5	6	7	2	9	10

Lampiran F Lanjutan

No		Kabupaten / Kota	Jumlah Kelompok							
			2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kab. Pacitan	2	2	2	3	3	2	4	3	5
2	Kab. Ponorogo	2	2	2	3	3	2	4	3	5
3	Kab. Trenggalek	2	2	2	3	3	2	4	3	5
4	Kab. Tulungagung	2	2	1	2	3	2	4	3	2
5	Kab. Blitar	2	2	1	2	1	3	2	4	4
6	Kab. Kediri	2	2	1	2	1	3	2	4	2
7	Kab. Malang	2	2	1	2	1	5	1	1	1
8	Kab. Lumajang	2	2	1	2	1	3	2	4	4
9	Kab. Jember	2	1	4	5	6	7	3	6	7
10	Kab. Banyuwangi	2	1	4	5	6	7	3	6	7
11	Kab. Bondowoso	2	2	2	3	3	2	4	3	5
12	Kab. Situbondo	2	2	2	3	3	2	4	3	5
13	Kab. Probolinggo	2	2	1	2	1	3	2	4	4
14	Kab. Pasuruan	1	3	3	1	4	1	6	8	9
15	Kab. Sidoarjo	1	3	3	4	5	6	7	7	8
16	Kab. Mojokerto	2	2	2	1	4	5	1	5	6
17	Kab. Jombang	2	2	1	3	3	2	4	3	2
18	Kab. Nganjuk	2	2	1	2	3	2	4	3	5
19	Kab. Madiun	2	2	2	3	3	2	4	3	5
20	Kab. Magetan	2	2	2	3	3	2	4	3	5
21	Kab. Ngawi	2	2	2	3	3	2	4	3	5
22	Kab. Bojonegoro	2	1	4	5	6	7	8	9	10
23	Kab. Tuban	2	1	1	2	1	3	2	1	1
24	Kab. Lamongan	2	2	1	2	1	3	2	4	4
25	Kab. Gresik	1	3	1	1	4	1	6	8	9
26	Kab. Bangkalan	2	1	1	2	1	3	2	4	4
27	Kab. Sampang	2	2	1	2	1	3	2	4	4
28	Kab. Pamekasan	2	2	2	3	3	2	4	3	5
29	Kab. Sumenep	2	1	4	5	6	7	3	6	7
30	Kota Kediri	1	3	3	4	5	6	7	7	8
31	Kota Blitar	2	2	2	3	2	4	5	2	3
32	Kota Malang	2	2	2	3	2	4	1	5	6
33	Kota Probolinggo	2	2	2	3	2	4	5	2	3
34	Kota Pasuruan	2	2	2	3	2	4	5	2	3
35	Kota Mojokerto	2	2	2	3	2	4	5	2	3
36	Kota Madiun	2	2	2	3	2	4	5	2	3
37	Kota Batu	2	2	2	3	2	4	5	2	3

Lampiran F Lanjutan

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Trapesium

No	Kabupaten / Kota	Jumlah Kelompok								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kab. Pacitan	1	3	4	5	4	6	3	9	10
2	Kab. Ponorogo	1	3	4	5	4	6	3	9	10
3	Kab. Trenggalek	1	3	4	5	4	6	3	9	10
4	Kab. Tulungagung	1	3	4	1	6	6	3	6	10
5	Kab. Blitar	1	3	4	1	6	6	8	5	2
6	Kab. Kediri	1	3	4	1	6	6	8	6	2
7	Kab. Malang	1	3	3	1	1	1	2	6	1
8	Kab. Lumajang	1	3	4	1	6	6	8	5	2
9	Kab. Jember	1	2	2	3	2	4	7	2	9
10	Kab. Banyuwangi	1	2	2	3	2	4	7	2	9
11	Kab. Bondowoso	1	3	4	5	4	6	3	9	10
12	Kab. Situbondo	1	3	4	5	4	6	3	9	10
13	Kab. Probolinggo	1	3	4	1	6	6	8	5	2
14	Kab. Pasuruan	2	1	1	2	3	3	4	7	4
15	Kab. Sidoarjo	2	1	1	4	5	5	6	4	7
16	Kab. Mojokerto	1	3	3	2	1	1	1	1	3
17	Kab. Jombang	1	3	4	5	4	6	3	6	10
18	Kab. Nganjuk	1	3	4	1	4	6	3	9	10
19	Kab. Madiun	1	3	4	5	4	6	3	9	10
20	Kab. Magetan	1	3	4	5	4	6	3	9	10
21	Kab. Ngawi	1	3	4	5	4	6	3	9	10
22	Kab. Bojonegoro	1	2	2	3	2	2	7	8	5
23	Kab. Tuban	1	2	4	1	6	6	2	6	8
24	Kab. Lamongan	1	3	4	1	6	6	8	5	2
25	Kab. Gresik	2	1	3	2	3	3	4	7	4
26	Kab. Bangkalan	1	2	2	1	6	4	8	5	2
27	Kab. Sampang	1	3	4	1	6	6	8	5	2
28	Kab. Pamekasan	1	3	4	5	4	6	3	9	10
29	Kab. Sumenep	1	2	2	3	2	4	7	2	9
30	Kota Kediri	2	1	1	4	5	5	6	4	7
31	Kota Blitar	1	3	4	5	4	7	5	3	6
32	Kota Malang	1	3	3	5	1	1	1	1	3
33	Kota Probolinggo	1	3	4	5	4	7	5	3	6
34	Kota Pasuruan	1	3	4	5	4	7	5	3	6
35	Kota Mojokerto	1	3	4	5	4	7	5	3	6
36	Kota Madiun	1	3	4	5	4	7	5	3	6
37	Kota Batu	1	3	4	5	4	7	5	3	6

Lampiran G

Syntax *Pseudo F-statistics* dan *Icd rate*

```

%menghitung pseudo f statistics
p=load('E:\KULIAH\Semester 8\TUGAS
AKHIR\Klaster_r.txt');
n=37;
x=p(:,1:3);
for j=1:1
k=max(p(:,j+3));
ssw=0;
sst=0;
for i=1:k
anggota=find([p(1:n,j+3)]==i);
dataC=x(anggota,:);
na=size(dataC,1);
m=mean(x);
rm=repmat(m,na,1);
dm=(dataC-rm).^2;
jum=sum(dm);
sstotal=sum(jum);
sst=sst+sstotal;
rata=mean(dataC);
kurang=(dataC-repmat(rata,na,1)).^2;
total=sum(sum(kurang));
ssw=ssw+total;
end
ssb=(sst-ssw);
rsq=ssb/sst;
msb=rsq/(k-1);
msw=(1-rsq)/(n-k);
pf(j)=(msb/msw);
icdrate(j)=(1-rsq);
end

```

Lampiran H

One-way MANOVA

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	
Intercept	Pillai's Trace	0,996	187,454 ^b	17,000	14,00	0,000
	Wilks' Lambda	0,004	187,454 ^b	17,000	14,00	0,000
	Hotelling's Trace	227,623	187,454 ^b	17,000	14,00	0,000
	Roy's	227,623	187,454 ^b	17,000	14,00	0,000
	Largest Root	227,623	187,454 ^b	17,000	14,00	0,000
fcm	Pillai's Trace	4,881	4,876	102,000	114,00	0,000
	Wilks' Lambda	0,000	16,727	102,000	86,82	0,000
	Hotelling's Trace	500,205	60,482	102,000	74,00	0,000
	Roy's	389,015	434,782 ^c	17,000	19,00	0,000
	Largest Root	389,015	434,782 ^c	17,000	19,00	0,000

Lampiran H Lanjutan

Source	Dependent Variable	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
FCM	X1	6	79009635	11,30	0,000	0,693
	X2	6	62859293	4,46	0,002	0,472
	X3	6	190006596	150,8	0,000	0,968
	X4	6	330593	6,35	0,000	0,560
	X5	6	1495	7,66	0,000	0,605
	X6	6	40140908	11,66	0,000	0,700
	X7	6	75313182	13,47	0,000	0,729
	X8	6	16307964	4,64	0,002	0,482
	X9	6	3305054	10,71	0,000	0,682
	X10	6	4045970	11,46	0,000	0,696
	X11	6	444612	8,53	0,000	0,630
	X12	6	272044	8,54	0,000	0,631
	X13	6	20059	9,62	0,000	0,658
	X14	6	745858	5,12	0,001	0,506
	X15	6	1209278	3,34	0,012	0,401
	X16	6	100695	4,58	0,002	0,478
	X17	6	231638	2,59	0,038	0,342

Lampiran I**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Jurusan Statistika FMIPA ITS:

Nama : Sandya Novia Sulung Yonarta

NRP : 1312100043

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

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur

Keterangan : Produk Domestik Regional Bruto Berdasarkan Lapangan Usaha 2014

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

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

Surabaya, Juli 2016

Dra. Destri Susilaningrum, M.Si.
NIP. 19601213 198601 2 001

Sandya Novia Sulung Yonarta
NRP. 1312100043

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Sandya Novia Sulung Yonarta lahir di Surabaya pada tanggal 25 November 1994. Penulis merupakan putri pertama dari Bapak Nyono dan Ibu Sri Arbain Purwaningsih. Penulis memiliki satu adik bernama Zamil Adhamar A.D.Y. Penulis pernah menempuh pendidikan formal di SDN Tandes Kidul II Surabaya, SMP Negeri 3 Surabaya, dan SMA Negeri 6 Surabaya. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Jurusan Statistika ITS melalui jalur SNMPTN

Undangan pada tahun 2012. Penulis aktif dalam organisasi KSR PMI ITS dan pernah menjabat sebagai Sekretaris KSR PMI ITS pada tahun Kepengurusan 2014/2015. Pada tahun kedua sebagai mahasiswa, penulis juga aktif di organisasi Lembaga Minat Bakat ITS (LMB ITS) sebagai staff Departemen PSDM. Selain kegiatan di dalam kampus, penulis juga aktif mengikuti kegiatan di luar kampus seperti menjadi panitia Latihan Gabungan PMR Tingkat Madya dan Wira Se-Surabaya yang diadakan oleh PMI Kota Surabaya. Untuk berdiskusi lebih lanjut mengenai tugas akhir ini, hubungi penulis melalui email : sandyanovia@gmail.com