



TUGAS AKHIR - SS141501

**PENENTUAN LOKASI BARU KANTOR OTORITAS JASA
KEUANGAN (OJK) DI PROVINSI SUMATERA UTARA
MENGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DAN ANALISIS
KLASTER *FUZZY C-MEANS***

**MUTIARA AVISTA CANDRA DEWI LASAHIDO
NRP 1315 105 050**

**Dosen Pembimbing
Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



TUGAS AKHIR - SS141501

**PENENTUAN LOKASI BARU KANTOR OTORITAS JASA
KEUANGAN (OJK) DI PROVINSI SUMATERA UTARA
MENGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DAN ANALISIS
KLASTER *FUZZY C-MEANS***

**MUTIARA AVISTA CANDRA DEWI LASAHIDO
NRP 1315 105 050**

**Dosen Pembimbing
Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**



FINAL PROJECT - SS141501

**DETERMINING THE LOCATION OF NEW OFFICE OF
FINANCIAL SERVICES AUTHORITY (OJK) IN NORTH
SUMATERA PROVINCE USING FACTOR ANALYSIS AND
FUZZY C-MEANS CLUSTER ANALYSIS**

**MUTIARA AVISTA CANDRA DEWI LASAHIDO
NRP 1315 105 050**

**Supervisor
Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN LOKASI BARU KANTOR OTORITAS JASA KEUANGAN (OJK) DI PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DAN ANALISIS KLASTER *FUZZY C-MEANS*

TUGAS AKHIR

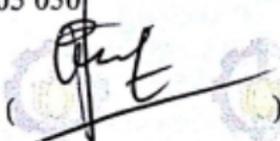
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Mutiara Avista Candra Dewi Lasahido
NRP. 1315 105 050

Disetujui oleh Pembimbing:
Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si.
NIP. 19750115-199903-2-003



Mengetahui,
Kepala Departemen



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JANUARI 2018

PENENTUAN LOKASI BARU KANTOR OTORITAS JASA KEUANGAN (OJK) DI PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DAN ANALISIS KLASTER FUZZY C-MEANS

Nama Mahasiswa : Mutiara Avista Candra Dewi L.
NRP : 1315 105 050
Departemen : Statistika-FMKSD-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si.

Abstrak

Analisis Klaster Fuzzy C-Means (FCM) merupakan suatu teknik pengelompokan yang mempertimbangkan sifat keanggotaan fuzzy sebagai dasar pembobotan. Pada penelitian ini, Analisis Klaster digunakan untuk menentukan lokasi baru kantor Otoritas Jasa Keuangan (OJK) di Provinsi Sumatera Utara. Lokasi baru kantor OJK direkomendasikan melalui Analisis Klaster K-Means dan FCM yang mengelompokkan seluruh Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan seluruh variabel yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Piutang Perusahaan Pembiayaan serta berdasarkan variabel terpilih hasil Analisis Faktor. Analisis faktor membentuk dua faktor dimana faktor pertama diwakili oleh PDRB, dan faktor kedua adalah IPM. Analisis Klaster K-Means dan FCM membentuk empat klaster optimum menggunakan dua variabel terpilih hasil Analisis Faktor. Kabupaten/Kota yang disarankan menjadi lokasi kantor baru adalah Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Simalungun, dan Kota Pematang Siantar.

Kata Kunci: *Analisis Faktor, Analisis Klaster K-Means dan Fuzzy C-Means, IPM, Penduduk, PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Piutang Perusahaan Pembiayaan.*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DETERMINING THE LOCATION OF NEW OFFICE OF FINANCIAL SERVICES AUTHORITY (OJK) IN NORTH SUMATERA PROVINCE USING FACTOR ANALYSIS AND FUZZY C-MEANS CLUSTER ANALYSIS

Student Name : Mutiara Avista Candra Dewi L.
Student Number : 1315 105 050
Department : Statistics-FMKSD-ITS
Supervisor : Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si.

Abstract

Fuzzy C-Means Cluster Analysis (FCM) is a grouping technique that considers the nature of fuzzy membership in a group as a weighted basis. The new location of Financial Services Authority (OJK) in North Sumatra Province is recommended through K-Means and Fuzzy C-Means Cluster Analysis which classifies all districts / cities in North Sumatra based on all variables, namely Gross Regional Domestic Product (GRDP), Government Expenditure, Population, Human Development Index (HDI), and Receivable Financing Company as well as grouping based on selected variables of Factor Analysis results. Factor analysis forms two factors where the first factor is represented by GRDP, and the second factor is HDI. K-Means and FCM Cluster Analysis forms four optimum clusters using two variables chosen based on the result of Factor Analysis. The recommended district / city to be the location of the new office is Deli Serdang Regency, then Simalungun Regency and Pematang Siantar City as alternatives.

Key words: *Factor Analysis, GDRP, Government Expenditure, HDI, K-Means and Fuzzy C-Means Cluster Analysis, Population, Receivable Financing Company*

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penentuan Lokasi Baru Kantor Otoritas Jasa Keuangan (OJK) di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Klaster *Fuzzy C-Means*” ini tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi S1 dan memperoleh gelar Sarjana Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari banyak pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang diberikan kepada pihak-pihak yang membantu selama pelaksanaan Tugas Akhir, yaitu:

1. Allah SWT yang memberikan kekuatan dan izin-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, ilmu, dan masukan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Setiawan dan Bapak Imam Safawi, M.Si., atas kritik dan saran yang membangun.
4. Bapak Dr. Suhartono selaku Kepala Departemen Statistika ITS dan dosen wali yang telah memberikan motivasi selama menempuh pendidikan.
5. Segenap dosen Departemen Statistika ITS atas ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalan studi di ITS.
6. Ibu Dr. Maria Anityasari serta seluruh bagian dari super tim ITS International Office baik manajemen, staf, dan *volunteer* yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir.
7. Papa (Almarhum), Mama, Kak Sheila, Aldo, dan Om Puguh serta seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Para sahabat penulis Fifi, Marlisa, dan Nivo yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama kuliah di Statistika ITS.
9. Teman dalam suka dan duka Bu Mar'atus, Bu Dewie, Novita, dan Nova Linzai yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama kuliah di Statistika ITS.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan oleh penulis, terima kasih atas semua bimbingan, doa, dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, segala saran dan masukan yang membangun dengan senang hati akan penulis terima. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi masyarakat secara umum dan khususnya bagi dunia industri.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Ruang Lingkup	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif	7
2.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi	7
2.3 Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal	8
2.4 Pemeriksaan Asumsi Dependensi Variabel	9
2.5 Analisis Faktor	9
2.6 Analisis Klaster <i>K-Means</i>	10
2.7 Analisis Klaster <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM)	11
2.8 <i>Pseudo F-Statistics</i>	16
2.9 <i>Internal Cluster Dispersion Rate</i>	17
2.10 Otoritas Jasa Keuangan (OJK)	17
2.11 Provinsi Sumatera Utara	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	25
3.2 Variabel Penelitian	25
3.3 Langkah Analisis	26

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik Perekonomian Provinsi Sumatera Utara.....	29
4.2	Pengelompokan Variabel dan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara	35
4.2.1	Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi	35
4.2.2	Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal	36
4.2.3	Pemeriksaan Asumsi Dependensi Variabel	37
4.2.4	Analisis Faktor.....	37
4.2.5	Analisis Klaster <i>K-Means</i>	39
4.2.6	Analisis Klaster <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM).....	41
4.3	Perbandingan Hasil Pengelompokan.....	44
4.4	Karakteristik Klaster Terbentuk dan Penentuan Lokasi OJK di Provinsi Sumatera Utara	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	----

LAMPIRAN	57
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	89
------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Representasi Linier Naik..... 12
Gambar 2.2	Representasi Linier Turun..... 12
Gambar 2.3	Representasi Kurva Segitiga..... 13
Gambar 2.4	Representasi Kurva Trapesium..... 13
Gambar 2.5	Peta Lokasi Kantor Bank Indonesia..... 20
Gambar 2.6	Peta Lokasi Kantor OJK..... 22
Gambar 2.7	Peta Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara..... 24
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian..... 28
Gambar 4.1	Karakteristik PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 29
Gambar 4.2	PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 30
Gambar 4.3	Karakteristik Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 30
Gambar 4.4	Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 31
Gambar 4.5	Karakteristik Jumlah Penduduk Kabupaten /Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 32
Gambar 4.6	Jumlah Penduduk Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 32
Gambar 4.7	Karakteristik IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 33
Gambar 4.8	IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 33
Gambar 4.9	Karakteristik Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015..... 34
Gambar 4.10	Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/ Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015... 35

	Halaman
Gambar 4.11 <i>Scree Plot</i>	38
Gambar 4.12 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Kelompok Terbentuk.....	47
Gambar 4.13 PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Kelompok Terbentuk.....	48
Gambar 4.14 IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Kelompok Terbentuk.....	49
Gambar 4.15 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yang Direkomendasikan untuk Lokasi Kantor Baru OJK.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara.....	23
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Korelasi Antar Variabel.....	35
Tabel 4.2 Nilai KMO.....	36
Tabel 4.3 Tes Multivariat Normal.....	36
Tabel 4.4 Uji <i>Bartlett Sphericity</i>	37
Tabel 4.5 Nilai Eigen.....	37
Tabel 4.6 Matriks Komponen.....	38
Tabel 4.7 Hasil Pengelompokan <i>K-Means</i> Lima Variabel.....	39
Tabel 4.8 <i>Pseudo F-Statistics</i> dan <i>Icdrate K-Means</i> Lima Variabel.....	39
Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan <i>K-Means</i> Dua Variabel.....	40
Tabel 4.10 <i>Pseudo F-Statistics</i> dan <i>Icdrate K-Means</i> Dua Variabel.....	40
Tabel 4.11 Hasil Pengelompokan FCM Lima Variabel.....	41
Tabel 4.12 <i>Pseudo F-Statistics</i> FCM Lima Variabel.....	42
Tabel 4.13 <i>Icdrate</i> FCM Lima Variabel.....	42
Tabel 4.14 Hasil Pengelompokan FCM Dua Variabel.....	43
Tabel 4.15 <i>Pseudo F-Statistics</i> FCM Dua Variabel.....	43
Tabel 4.16 <i>Icdrate</i> FCM Dua Variabel.....	44
Tabel 4.17 Perbandingan Hasil Pengelompokan.....	45
Tabel 4.18 Perbandingan <i>Pseudo F-Statistics</i> dan <i>Icdrate</i>	46
Tabel 4.19 Anggota Kelompok Terbentuk.....	47

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Pernyataan Data	57
Lampiran 2. Data Penelitian	58
Lampiran 3. Statistika Deskriptif.....	59
Lampiran 4. Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi dan Dependensi Variabel	60
Lampiran 5. Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal	62
Lampiran 6. Analisis Faktor	63
Lampiran 7. Analisis Klaster <i>K-Means</i>	64
Lampiran 8. Analisis Klaster FCM.....	80

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai ilmu yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasikan, serta memberikan kesimpulan terhadap data, Statistika memiliki berbagai macam metode analisis yang diantaranya adalah Analisis Faktor dan Analisis Klaster. Analisis Faktor digunakan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari beberapa variabel. Sedangkan Analisis Klaster digunakan untuk membentuk kelompok yang terdiri dari beberapa objek. Pengelompokan dilakukan sedemikian hingga variabel/objek yang berada dalam kelompok yang sama memiliki kemiripan yang tinggi, namun sangat berbeda (memiliki ketidakmiripan yang tinggi) dengan variabel/objek di kelompok lainnya (Suyanto, 2017). Analisis Klaster terbagi menjadi metode hirarki dan non hirarki. Salah satu metode non hirarki dari Analisis Klaster adalah *Fuzzy C-Means* (FCM). FCM merupakan suatu teknik pengelompokan yang dikembangkan dari *K-Means Cluster* dengan mempertimbangkan sifat keanggotaan *fuzzy* dalam suatu kelompok sebagai dasar pembobotan (Suyanto, 2017). Analisis Faktor dan Analisis Klaster dapat digunakan untuk menentukan lokasi baru kantor Otoritas Jasa Keuangan (OJK) di Provinsi Sumatera Utara. Analisis Faktor digunakan untuk mengetahui variabel yang dapat mewakili variabel-variabel lain yang memiliki kemiripan yang tinggi. Sedangkan Analisis Klaster dapat digunakan untuk menunjukkan klaster lokasi Kabupaten/Kota sehingga dapat dipilih Kabupaten/Kota yang dapat mewakili Kabupaten/Kota lain untuk menjadi prioritas lokasi pembangunan kantor OJK di Provinsi Sumatera Utara.

Pulau Sumatera merupakan wilayah yang memiliki peranan tertinggi kedua setelah Pulau Jawa dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB) Nasional hingga mencapai 22,03% pada Tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017c). Sedangkan di dalam Pulau Sumatera, Provinsi Sumatera Utara merupakan provinsi

dengan nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) berdasarkan harga konstan 2010 pada tahun 2016 tertinggi yaitu sebesar 463.775,85 miliar rupiah (Badan Pusat Statistik, 2017a). Hal ini menunjukkan bahwa Pulau Sumatera, khususnya Provinsi Sumatera Utara, memiliki peranan yang cukup penting dalam peningkatan perkenomian Indonesia.

OJK merupakan lembaga yang bertugas sebagai pengawas industri jasa keuangan yang terpercaya, melindungi kepentingan konsumen dan masyarakat, dan mampu mewujudkan industri jasa keuangan menjadi pilar perekonomian nasional yang berdaya saing global serta dapat memajukan kesejahteraan. OJK memiliki tugas melakukan pengaturan dan pengawasan terhadap kegiatan jasa keuangan di sektor Perbankan, sektor Pasar Modal, dan sektor Industri Keuangan Non-Bank (IKNB) seperti Perasuransian, Dana Pensiun, Lembaga Pembiayaan, dan Lembaga Jasa Keuangan (LJK) lainnya (Otoritas Jasa Keuangan, 2017c). Pentingnya kantor OJK tidak lepas dari kondisi ekonomi dan perkembangan LJK di daerah tersebut (Kusuma, 2017), sehingga, penentuan lokasi dari OJK dapat dilakukan dengan menggunakan profil ekonomi dari daerah tersebut. PDRB adalah salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah.

Di Pulau Sumatera, kantor OJK dibagi menjadi dua bagian yaitu Kantor Regional 5 Sumatera Bagian Utara dan Kantor Regional 7 Sumatera Bagian Selatan. OJK Regional 5 memiliki 7 kantor yaitu Kantor Regional 5 Sumatra Bagian Utara (Medan), Kantor OJK Banda Aceh (Banda Aceh), Kantor OJK Provinsi Sumatera Barat (Padang), Kantor OJK Riau (Pekanbaru), Kantor OJK Kepulauan Riau (Batam), Kantor OJK Padang Sidempuan (belum ada kantor), dan Kantor OJK Bagan Siapi-API (belum ada kantor). OJK Regional 7 memiliki 5 kantor yaitu Kantor OJK Lampung (Bandar Lampung), Kantor OJK Jambi (Jambi), Kantor OJK Bengkulu (Bengkulu), Kantor Regional 7 Sumatera Bagian Selatan (Palembang), dan Kantor OJK Bangka Belitung (belum ada kantor) (Otoritas Jasa Keuangan, 2017b). Informasi di atas

menunjukkan bahwa hanya ada 1 kantor OJK di Sumatera Utara yaitu di Medan.

Mengingat pentingnya keberadaan kantor OJK untuk mendukung perekonomian di wilayah Sumatera Utara, maka perlu adanya penambahan kantor di lokasi baru. Lokasi baru kantor OJK akan direkomendasikan melalui Analisis Klaster *K-Means* dan *Fuzzy C-Means* yang akan mengelompokkan seluruh Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan beberapa variabel terpilih hasil Analisis Faktor serta seluruh variabel yaitu PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Piutang Perusahaan Pembiayaan.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan penentuan lokasi adalah penentuan lokasi baru Kantor Perwakilan Dalam Negeri (KPwDN) Bank Indonesia (BI) di Pulau Sulawesi menggunakan Analisis Faktor dengan 25 variabel yaitu 9 sektor PDRB menurut lapangan usaha, pertumbuhan ekonomi, 5 variabel APBD yang terdiri dari Pendapatan Asli Daerah; Dana Perimbangan; lain-lain pendapatan daerah yang sah; Belanja Tidak Langsung; Belanja Langsung, Upah Minimum Provinsi, Jumlah Industri Keseluruhan, Jumlah Penduduk, Panjang Jalan, Angka Harapan Hidup, Indeks Pembangunan Manusia, Pengeluaran per Kapita, Angka Melek Huruf, Rata-rata Lama Sekolah, serta Jumlah ATM (Indillah & Rahayu & Suhartono, 2016). Variabel dari penelitian tersebut menjadi salah satu referensi dari variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah kantor yang akan dibangun, lokasi, dan metode yang digunakan. Indillah menentukan KPwDN BI di Pulau Sulawesi menggunakan Analisis Faktor, sedangkan penelitian ini menentukan kantor OJK di Provinsi Sumatera Utara menggunakan Analisis Klaster FCM.

Penelitian lainnya adalah penentuan lokasi baru kantor OJK di Pulau Sumatera menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Klaster *Fuzzy Gustafson Kessel* yang menghasilkan rekomendasi Kabupaten/Kota di masing-masing provinsi di Pulau

Sumatera untuk pembangunan kantor OJK. Di Sumatera Utara, hasil rekomendasi adalah Kabupaten Deli Serdang dengan alternatifnya Kabupaten Labuhanbatu (Kusuma, 2017). Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah lokasi dan metode yang digunakan. Dari segi lokasi, penelitian tersebut di Pulau Sumatera, sedangkan penelitian ini di Provinsi Sumatera Utara. Selain itu, dari segi metode, penelitian tersebut menggunakan Analisis Klaster *Fuzzy Gustafson-Kessel* sedangkan penelitian ini menggunakan Analisis Klaster *Fuzzy C-Means*. Dari segi kecepatan analisis serta performa klasifikasi, FCM lebih direkomendasikan dibanding *Fuzzy Gustafson-Kessel* (Simhachalam & Ganesan, 2016). Penelitian lainnya dilakukan oleh Febryani (2017) yang memetakan potensi ekonomi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan sektor PDRB dengan menggunakan FCM.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan Piutang Perusahaan Pembiayaan seluruh Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Kemudian, bagaimana faktor-faktor terbentuk serta variabel terpilih yang dapat mewakili keseluruhan variabel menggunakan Analisis Faktor. Selanjutnya, bagaimana pembentukan klaster berdasarkan variabel terpilih serta keseluruhan variabel menggunakan Analisis Klaster *K-Means* dan *Fuzzy C-Means*. Dari klaster yang terbentuk kemudian bagaimana pemilihan lokasi baru kantor OJK di Sumatera Utara.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik data perekonomian Provinsi Sumatera Utara.

2. Melakukan pengelompokan variabel dan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara dengan variabel terpilih serta keseluruhan variabel.
3. Membandingkan hasil kelompok/klaster berdasarkan variabel terpilih dengan keseluruhan variabel menggunakan beberapa metode analisis.
4. Mendeskripsikan karakteristik klaster yang bertujuan untuk menentukan lokasi baru kantor OJK di Provinsi Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai rekomendasi kepada OJK agar dapat memberikan pelayanan yang maksimal khususnya pada lokasi yang dalam prioritas. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat sebagai pengetahuan akan penerapan Analisis Faktor dan Analisis Klaster *K-Means* serta *Fuzzy C-Means* untuk menentukan lokasi baru Kantor OJK.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian mencakup batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdapat 33 objek penelitian yang merupakan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Data yang digunakan adalah data tahun 2015 dan diasumsikan berdistribusi normal multivariat. Faktor jarak dan lokasi antar Kabupaten/Kota, lokasi kantor OJK yang telah ada, serta jumlah LJK di setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara tidak dapat dimasukkan ke dalam variabel penelitian dikarenakan adanya keterbatasan data.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan pustaka yang ditinjau dalam penelitian ini. Pustaka yang ditinjau dari statistika yaitu statistika deskriptif, pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi, multivariat normal, dan dependensi variabel, serta Analisis Faktor, Analisis Kluster *K-Means*, dan *Fuzzy C-Means*. Selain itu ditinjau dari non statistika yaitu OJK dan Provinsi Sumatera Utara.

2.1 Statistika Deskriptif

Sebuah set data yang terlalu besar dapat menyulitkan pembaca untuk memperoleh informasi penting yang diinginkan. Sebagian besar informasi yang terkandung di dalam data dapat diperoleh dengan menghitung rangkuman angka tertentu yang dapat disebut Statistika Deskriptif (Johnson & Winchern, 2007). Statistika Deskriptif yang digunakan adalah *boxplot*, *bar chart*, rata-rata, minimum, maksimum, dan deviasi standard.

2.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi

Sebelum melakukan Analisis Faktor, perlu diketahui apakah variabel antar data telah cukup berkorelasi untuk membentuk suatu faktor. Oleh karena itu dilakukan pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi. Pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi antar variabel dapat diidentifikasi melalui nilai *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*. Nilai KMO yang lebih tinggi adalah sesuatu yang diharapkan pada suatu analisis. Secara umum nilai dari pemeriksaan diharapkan lebih besar dari 0,80, namun jika nilai KMO sebesar 0,5 maka hal tersebut masih diperbolehkan (Sharma, 1996). Berikut ini adalah pengukuran kecukupan korelasi sampel menurut Kaiser (Rencher, 2002).

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} q_{ij}^2} \quad (2.1)$$

dimana:

r_{ij}^2 = kuadrat elemen dari korelasi

q_{ij}^2 = kuadrat elemen dari \mathbf{Q} ; $\mathbf{Q} = \mathbf{DR}^{-1}\mathbf{D}$ dan $\mathbf{D} = [(\text{diag } \mathbf{R}^{-1})^{1/2}]^{-1}$

Korelasi merupakan ukuran keeratan hubungan linier antara dua variabel (Johnson & Winchern, 2007). Korelasi sampel untuk variabel ke- i dan ke- k dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$r_{ik} = \frac{s_{ik}}{\sqrt{s_{ii}}\sqrt{s_{kk}}} = \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_k)}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{jk} - \bar{x}_k)^2}} \quad (2.2)$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, p$ dan $k = 1, 2, \dots, p$ dimana $r_{ik} = r_{ki}$ untuk semua i dan k .

2.3 Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal

Setelah dilakukan pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi, dilakukan pemeriksaan asumsi dependensi variabel untuk memperkuat hasil dari pemeriksaan tersebut. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan tersebut bukan merupakan pengujian yang memiliki uji statistik, sedangkan pemeriksaan asumsi dependensi variabel merupakan pengujian yaitu uji *Bartlett Sphericity* dan memiliki uji statistik *Chi-Square* sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat. Untuk menggunakan uji statistik *Chi-Square*, maka data perlu diuji apakah berdistribusi normal secara multivariat. Distribusi multivariat normal dapat diuji menggunakan *Mardia's MVN Test* dengan dengan langkah sebagai berikut.

Hipotesis:

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik Uji:

$$\hat{\gamma}_{1,p} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m_{ij}^3; \hat{\gamma}_{2,p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_{ii}^2 \quad (2.3)$$

dimana $m_{ij} = (x_i - \bar{x})' S^{-1} (x_j - \bar{x})$ adalah jarak Mahalanobis kuadrat, dan p adalah jumlah variabel. Uji statistik untuk *skewness*, $(n/6)\hat{\gamma}_{1,p}$, adalah pendekatan distribusi *chi-square* dengan derajat bebas $p(p+1)(p+2)/6$. Sedangkan uji statistik untuk *kurtosis*, $\hat{\gamma}_{2,p}$, adalah pendekatan distribusi normal dengan *mean* $p(p+2)$ dan *varians* $8p(p+2)/n$ (Korkmaz, et al., 2016).

2.4 Pemeriksaan Asumsi Dependensi Variabel

Variabel $\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p$ dikatakan bersifat saling bebas (*independent*) jika matriks korelasi antar variabel membentuk matriks identitas. Untuk menguji kebebasan antar variabel ini dapat dilakukan uji *Bartlett Sphericity* (Morrison, 2005).

Hipotesis:

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

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

Statistik Uji:

$$\chi_{hitung}^2 = - \left\{ n - 1 - \frac{2p+5}{6} \right\} \ln |\mathbf{R}| \quad (2.4)$$

dimana:

n = banyak observasi

p = banyak variabel

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

Daerah kritis: tolak H_0 jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha; (\frac{1}{2}p(p-1))}^2$.

2.5 Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan analisis yang mereduksi variabel asal menjadi sejumlah faktor yang lebih sedikit. Faktor yang terbentuk nantinya dapat menjelaskan keragaman data yang sebelumnya dijelaskan oleh variabel asal. Variabel random dengan p variabel memiliki rata-rata μ dan matriks kovarians Σ . Model faktor dari variabel random merupakan kombinasi linier

dari beberapa variabel dependen yang tidak teramati yaitu F_1, F_2, \dots, F_m yang disebut dengan *common factor* dengan varians $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ yang disebut *error*. Adapun model dari analisis faktor adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} X_1 - \mu_1 &= \lambda_{11}F_1 + \lambda_{12}F_2 + \dots + \lambda_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ &\dots \\ X_p - \mu_p &= \lambda_{p1}F_1 + \lambda_{p2}F_2 + \dots + \lambda_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned} \quad (2.5)$$

atau dapat ditulis dengan notasi matriks berikut.

$$\mathbf{X}_{pxl} = \boldsymbol{\mu}_{(pxl)} + \mathbf{L}_{(pxm)}\mathbf{F}_{(mxl)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{pxl} \quad (2.6)$$

dimana:

X_i = komponen utama ke- i

μ_i = rata-rata variabel ke- i

ε_i = faktor spesifik ke- i

F_j = *common factor* ke- j

$\lambda_{i,j}$ = loading dari variabel ke- i pada faktor ke- j

L = matriks dari *loading factor*

m = banyak faktor terbentuk

p = banyak variabel

Bagian dari varian variabel ke- i dari m *common factor* disebut komunalitas ke- i yang merupakan jumlah kuadrat dari loading variabel ke- i pada m *common factor* (Johnson & Winchern, 2007), dengan rumus sebagai berikut.

$$h_i^2 = \lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{im}^2 ; \lambda_i = e_i \sqrt{\lambda_i} \quad (2.7)$$

dimana:

e_i = *eigen vector* ke- i

λ_i = *eigen value* ke- i

2.6 Analisis Kluster *K-Means*

Salah satu teknik pengelompokan adalah Analisis Kluster *K-Means*. Pada teknik ini, jumlah kelompok (c) dan anggota kelompok awal telah ditentukan terlebih dahulu. Berikut adalah

prosedur pengelompokan dengan *K-Means Cluster* (Johnson & Wichern, 2007).

- a. Membagi data pengamatan ke dalam c kelompok awal
- b. Menghitung *centroid* (rata-rata) setiap kelompok dengan persamaan (2.8)

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{k=1}^{n_i} x_{ki}}{n_i} \quad (2.8)$$

dimana:

\bar{x}_i : *centroid* kelompok ke- i

x_{ki} : data ke- k dari kelompok ke- i

n_i : banyak data dari kelompok ke- i

- c. Menghitung jarak setiap data terhadap *centroid* menggunakan jarak Euclidian pada persamaan (2.9) kemudian meletakkan data pengamatan ke dalam kelompok dengan jarak terdekat

$$d_{ki}^2 = \sum_{i=1}^c (x_{ki} - \bar{x}_i)^2 \quad (2.9)$$

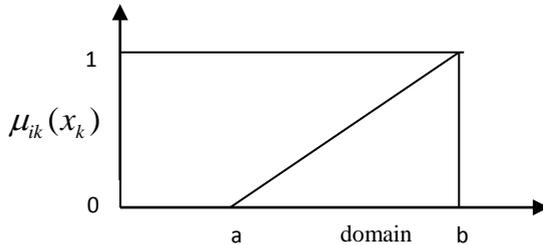
Ulangi ke langkah (c) hingga tidak terdapat perubahan anggota kelompok.

2.7 Analisis Klaster *Fuzzy C-Means* (FCM)

Pengelompokan dapat dilakukan dengan teknik *Fuzzy C-Means Cluster* (FCM). Metode FCM menghasilkan rata-rata *recovery rate* pengelompokan lebih besar (Mingoti & Lima, 2006). Selain itu metode *Fuzzy C-Means* juga merupakan metode yang memberikan hasil pengelompokan yang baik meskipun data pengamatan mengandung *outlier*. FCM merupakan suatu teknik pengelompokan yang mempertimbangkan sifat keanggotaan *fuzzy* dalam suatu kelompok sebagai dasar pembobotan (Suyanto, 2017). Berikut adalah beberapa fungsi keanggotaan FCM.

1. Representasi Linier

Pemetaan input ke derajat keanggotaan pada representasi linear digambarkan sebagai suatu garis lurus. Himpunan *fuzzy* yang linear terdiri dari dua keadaan yaitu pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan 0 bergerak ke nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.1.

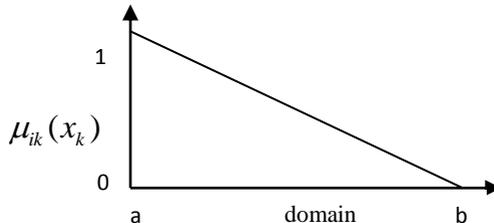


Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan representasi linear naik ditunjukkan pada persamaan (2.10) berikut.

$$\mu_{ik}(x_k) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x_k - a)/(b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.10)$$

Keadaan 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.



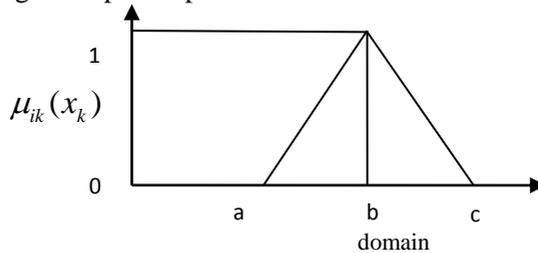
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan representasi linear turun ditunjukkan pada persamaan (2.11).

$$\mu_{ik}(x_k) = \begin{cases} (b-x_k)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.11)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

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



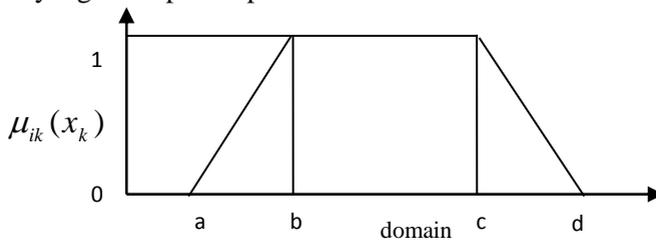
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga ditunjukkan pada persamaan (2.12).

$$\mu_{ik}(x_k) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x_k - a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ (x_k - b)/(c-b) & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.12)$$

3. Representasi 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 (2.13).

$$\mu_{ik}(x_k) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x_k - a)/(b - a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (d - x_k)/(d - c) & ; x \geq d \end{cases} \quad (2.13)$$

Konsep dasar FCM adalah menentukan pusat kelompok yang akan menandai lokasi rata-rata untuk masing-masing kelompok dimana pada kondisi awal pusat kelompok masih belum akurat. Hal tersebut diatasi dengan cara memperbaiki pusat kelompok dan nilai keanggotaan secara berulang, sehingga pusat kelompok akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi objektif. Fungsi objektif J_w yang digunakan pada FCM ditunjukkan pada persamaan (2.14) (Ross, 2010).

$$J_w(\mathbf{U}, \mathbf{v}) = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ik})^w (d_{ik})^2 \quad (2.14)$$

$$d_{ik} = d(\mathbf{x}_k - \mathbf{v}_i) = \left[\sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.15)$$

$$v_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^w \cdot x_{kj}}{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^w} \quad (2.16)$$

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

\mathbf{U} : matriks partisi

μ_{ik} : nilai anggota dari kelompok ke- i pada data ke- k

d_{ik} : ukuran jarak dari data ke- k ke pusat kelompok ke- i

\mathbf{v}_i : vektor pusat kelompok ke- i ; $\mathbf{v}_i = \{v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{im}\}$

v_{ij} : nilai pusat kelompok ke- i pada variabel ke- j

Nilai J_w akan optimum jika memiliki nilai terkecil sehingga selanjutnya sebagai berikut.

$$J_w^* = (\mathbf{U}, \mathbf{v}) = \min J(\mathbf{U}, \mathbf{v}) \quad (2.17)$$

Algoritma pengelompokan dengan menggunakan metode FCM adalah sebagai berikut.

1. Mendefinisikan matriks berukuran $n \times m$, dimana n adalah banyaknya data dan m 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 $w=2$.
3. Membentuk matriks partisi awal ($\mathbf{U}^{(0)}$). Setiap langkah pada algoritma ini akan diberi label r , dimana $r=0,1,2,\dots$

$$\mathbf{U}^{(0)} = \begin{bmatrix} \mu_{11}(x_1) & \mu_{12}(x_2) & \Lambda & \mu_{1n}(x_n) \\ \mu_{21}(x_1) & \mu_{22}(x_2) & \Lambda & \mu_{2n}(x_n) \\ \text{M} & \text{M} & \text{O} & \text{M} \\ \mu_{c1}(x_1) & \mu_{c2}(x_2) & \Lambda & \mu_{cn}(x_n) \end{bmatrix} \quad (2.18)$$

Matriks ini biasanya disusun secara random namun dapat juga disusun menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan (2.8) hingga (2.11) sehingga

diperoleh nilai $\sum_{i=1}^c \mu_{ik} = 1$.

4. Menghitung pusat kelompok dari masing-masing kelompok $\{\mathbf{v}_i^{(r)}\}$ menggunakan persamaan (2.14) untuk setiap langkah.
5. Menghitung fungsi obyektif ke- r , $P^{(r)}$, dengan persamaan (2.17).

$$P^{(r)} = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ik})^w (d_{ik})^2 \quad (2.19)$$

6. Memperbaiki matriks partisi (fungsi keanggotaan) untuk setiap langkah ke- r , $\mathbf{U}^{(r)}$ menggunakan persamaan (2.20) berikut.

$$\mu_{ik}^{(r+1)} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{d_{ik}^{(r)}}{d_{jk}^{(r)}} \right)^{\frac{2}{(w-1)}} \right]^{-1} \quad (2.20)$$

7. Menentukan kriteria berhenti, yaitu jika perubahan fungsi obyektif sekarang dengan sebelumnya bernilai $\leq \varepsilon$ atau $|P^{(r+1)} - P^{(r)}| \leq \varepsilon$. Namun jika perubahan fungsi obyektif sekarang dengan sebelumnya bernilai $> \varepsilon$ maka gunakan $r=r+1$ dan kembali ke langkah 4. Nilai *threshold*(ε) yang digunakan adalah 10^{-6} .

2.8 Pseudo F-Statistics

Metode yang digunakan untuk menentukan banyaknya kelompok optimum adalah *pseudo F-statistic*. Nilai *pseudo F-statistics* tertinggi menunjukkan bahwa jumlah kelompok telah optimal. Rumus *pseudo F-statistic* ditunjukkan pada persamaan (2.21) (Orpin & Kostylev, 2006).

$$Pseudo\ F = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c} \right)} \quad (2.21)$$

$$R^2 = \frac{SSB}{SST} = \frac{(SST - SSW)}{SST} \quad (2.22)$$

$$SST = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^m (x_{kij} - \bar{x}_j)^2 ; SSW = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^m (x_{kij} - \bar{x}_{ij})^2$$

Keterangan:

R^2 = rasio dari *Sum Square Between (SSB)* dan *Sum Square Total (SST)*

SST = total jumlah dari kuadrat jarak data terhadap rata-rata seluruh data

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

x_{kij} = data ke- k pada kelompok ke- i dan variabel ke- j

\bar{x}_j = rata-rata seluruh data pada variabel j

\bar{x}_{ij} = rata-rata data pada kelompok ke- i dan variabel ke- j

R^2 digunakan untuk mengukur perbedaan antar kelompok. Nilai R^2 memiliki rentang dari 0 hingga 1, dimana apabila nilai $R^2=0$ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan di antara kelompok, sedangkan apabila nilai $R^2=1$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan di antara kelompok (Sharma, 1996). Oleh karena itu ketika nilai R^2 semakin besar maka antar kelompok semakin memiliki perbedaan.

2.9 *Internal Cluster Dispersion Rate*

Perbandingan metode pengelompokan dapat diukur dengan menghitung rata-rata persebaran dalam kelompok atau *internal cluster dispersion rate (icdrate)* terhadap partisi secara keseluruhan (Mingoti & Lima, 2006).

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

Nilai *icdrate* yang semakin kecil menunjukkan perbedaan keanggotaan tiap kelompok kecil.

2.10 **Otoritas Jasa Keuangan (OJK)**

OJK merupakan lembaga independen yang mempunyai fungsi, tugas dan wewenang pengaturan, pengawasan, pemeriksaan dan penyidikan di Sektor Jasa Keuangan (SJK) sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang (UU) Republik Indonesia (RI)

Nomor 21 Tahun 2011 tentang Otoritas Jasa Keuangan (Otoritas Jasa Keuangan, 2017a).

Visi OJK adalah menjadi lembaga pengawas industri jasa keuangan yang terpercaya, melindungi kepentingan konsumen dan masyarakat, dan mampu mewujudkan industri jasa keuangan menjadi pilar perekonomian nasional yang berdaya saing global serta dapat memajukan kesejahteraan umum. Sedangkan misi OJK adalah sebagai berikut.

1. Mewujudkan terselenggaranya seluruh kegiatan didalam sektor jasa keuangan secara teratur, adil, transparan, dan akuntabel;
2. Mewujudkan sistem keuangan yang tumbuh secara berkelanjutan dan stabil;
3. Melindungi kepentingan konsumen dan masyarakat.

OJK dibentuk dengan tujuan agar keseluruhan kegiatan didalam sektor jasa keuangan sebagai berikut.

1. Terselenggara secara teratur, adil, transparan, dan akuntabel,
2. Mampu mewujudkan sistem keuangan yang tumbuh secara berkelanjutan dan stabil, dan
3. Mampu melindungi kepentingan konsumen dan masyarakat.

OJK mempunyai fungsi menyelenggarakan sistem pengaturan dan pengawasan yang terintegrasi terhadap keseluruhan kegiatan disektor jasa keuangan. OJK mempunyai tugas melakukan pengaturan dan pengawasan terhadap kegiatan jasa keuangan disektor Perbankan, sektor Pasar Modal, dan sektor IKNB (Otoritas Jasa Keuangan, 2017a).

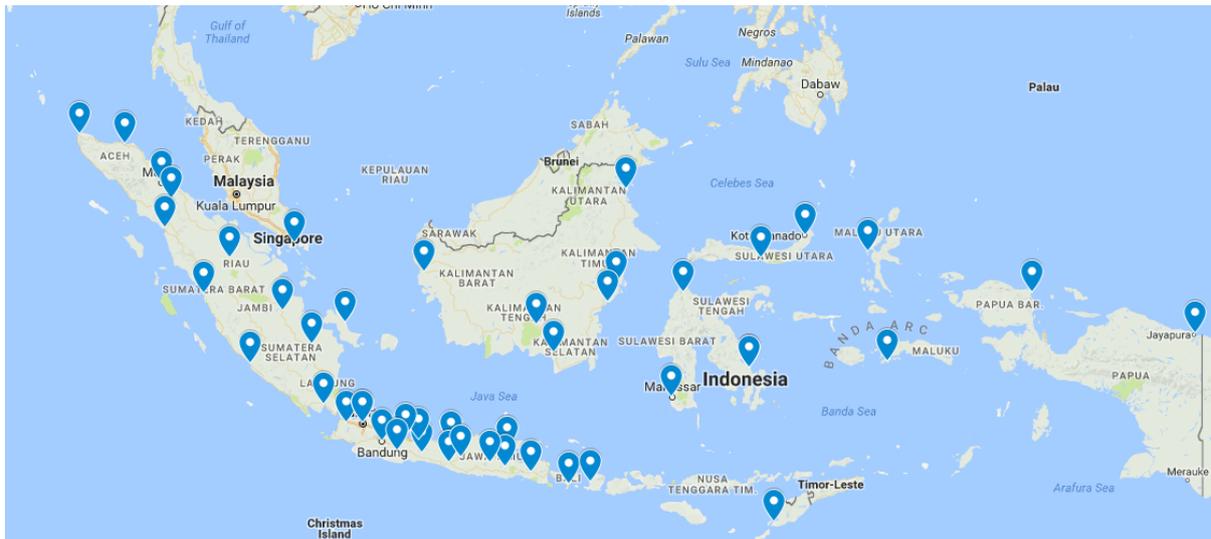
Resmi sejak tanggal 31 Desember 2013, sesuai amanat UU No 21 tahun 2011 tentang Otoritas Jasa Keuangan (OJK), OJK secara resmi mengawasi kinerja seluruh bank yang ada di Indonesia, mengemban tugas perbankan yang selama ini dilakukan Bank Indonesia (BI). Menurut Direktur Eksekutif Departemen Penyelesaian Aset - BI, M. Zaeni Aboe Amin, Pasca terbentuknya OJK, tugas BI sebagai bank sentral tidak lagi mencakup tugas

pengaturan dan pengawasan perbankan. Selanjutnya, BI akan bertugas mengawal stabilitas moneter, stabilitas sistem pembayaran, dan stabilitas sistem keuangan (Bank Indonesia, 2014).

Untuk mengoptimalkan koordinasi dalam rangka pelaksanaan fungsi, tugas, dan wewenang OJK dan BI, telah disepakati beberapa keputusan bersama dan forum antara OJK dan BI sebagai acuan koordinasi sebagai berikut (Otoritas Jasa Keuangan, 2017a).

1. Keputusan Bersama OJK dan BI No.15/1/KEP.GBI/2013 dan No.PRJ-11/D.01/2013 tanggal 18 Oktober 2013.
2. Keputusan Bersama OJK dan BI terkait Sistem Informasi Debitur (SID) No.17/3/NK/GBI/2015 dan No.PRJ-50A/D.01/2015 tanggal 3 Desember 2015.
3. Forum Koordinasi Makroprudensial dan Mikroprudensial (FKMM).
4. Penyusunan Petunjuk Pelaksanaan Bersama Mekanisme Kerjasama dan Koordinasi OJK dan BI.
5. Koordinasi dengan BI terkait keanggotaan Komite Stabilitas Sistem Keuangan pada tanggal 17 Maret 2016 telah disahkan Undang-Undang (UU) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Pencegahan dan Penanganan Krisis Sistem Keuangan (UU PPKSK).
6. Forum Koordinasi Pertukaran Informasi dan Sistem Pelaporan (FKPISP).

Bank Indonesia dan OJK memiliki kantor yang tersebar di seluruh Indonesia. Bank Indonesia memiliki 1 kantor pusat dan 47 kantor perwakilan di 4 regional yaitu Regional I area Sumatera (13 kantor), Regional II area Jawa (14 Kantor), Regional III area Kalimantan (6 kantor), Regional IV area Sulawesi, Papua, Bali, dan Nusa Tenggara (13 kantor) (Bank Indonesia, 2017). Sebagai lembaga yang telah berdiri, kantor Bank Indonesia lebih banyak dan telah berjalan stabil dibandingkan dengan OJK. Persebaran kantor Bank Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.5 (Lasahido, 2017).



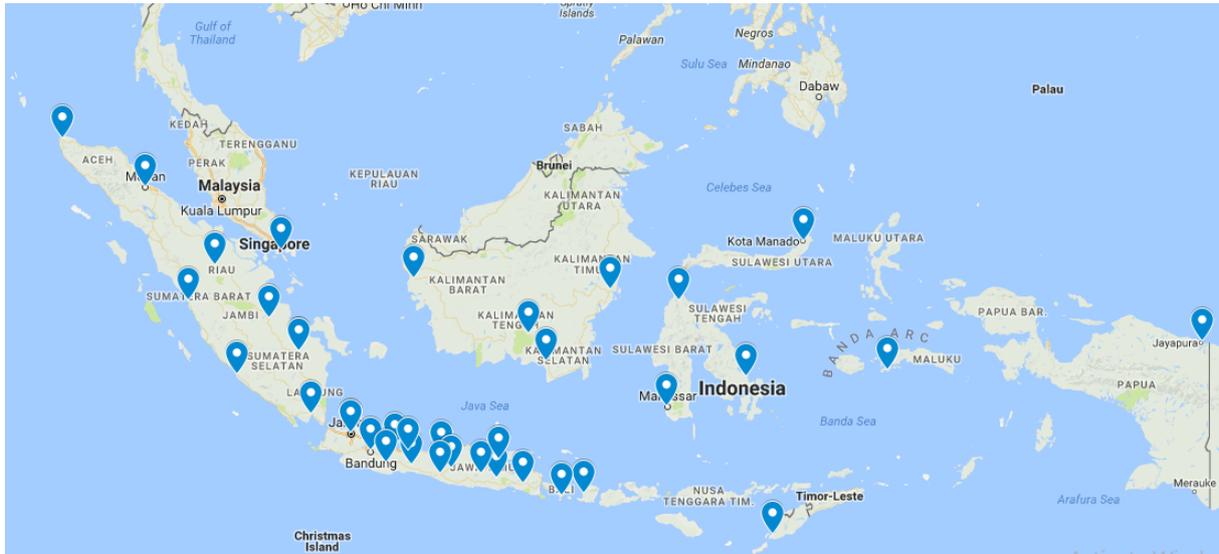
Gambar 2.5 Peta Lokasi Kantor Bank Indonesia

Selain Bank Indonesia, OJK juga memiliki 1 kantor pusat dan 36 kantor perwakilan di 9 regional yaitu Regional 1 DKI Jakarta dan Banten (1 kantor), Regional 2 Jawa Barat (3 kantor), Regional 3 Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (5 kantor), Regional 4 Jawa Timur (4 kantor), Regional 5 Sumatera Bagian Utara (5 kantor), Regional 6 Sulawesi, Maluku, dan Papua (7 kantor), Regional 7 Sumatera Bagian Selatan (4 kantor), Regional 8 Bali dan Nusa Tenggara (3 kantor), Regional 9 Kalimantan (4 kantor).

Selain itu, terdapat 10 perwakilan yang sudah ada namun belum memiliki kantor yaitu Kantor OJK Banten (Regional 1), Kantor OJK Sukabumi (Regional 2), Kantor OJK Sumenep (Regional 3), Kantor OJK Padang Sidempuan dan Kantor OJK Bagan Siapi-Api (Regional 5), Kantor OJK Gorontalo, Kantor OJK Sulawesi Barat, dan Kantor OJK Maluku Utara (Regional 6), Kantor OJK Bangka Belitung (Regional 7), dan Kantor OJK Kalimantan Utara (Regional 8).

Dari seluruh kantor tersebut, hanya ada 1 kantor perwakilan di Sumatera Utara yaitu Kantor Regional 5 Sumatera Bagian Utara yang terletak di Medan serta perwakilan yang belum memiliki kantor yakni Padang Sidempuan. Selain itu, sebanyak 10 dari kantor OJK tersebut yang belum memiliki gedung sendiri, melainkan masih berada di dalam gedung BI (Otoritas Jasa Keuangan, 2017b). Persebaran kantor Bank Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.6 (Lasahido, 2017).

Hingga tahun 2015, jumlah kantor LJK di Sumatera Utara mencapai 1.031 jaringan kantor perbankan, 351 jaringan Industri Keuangan Non-Bank (IKNB) termasuk Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) dan 29 kantor perusahaan sekuritas. Sepanjang tahun 2015, terdapat 142 permohonan penyesuaian jaringan kantor sektor perbankan yang diterima dan selesai diproses oleh OJK Regional 5 (Simamora, 2016).



Gambar 2.6 Peta Lokasi Kantor OJK

2.11 Provinsi Sumatera Utara

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang ada di Pulau Sumatera. Perekonomian Sumatera Utara pada tahun 2015 menunjukkan peningkatan. Sektor ekonomi yang memiliki peranan PDRB tertinggi adalah Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan (22,02%); Industri Pengolahan (20,21%); dan Perdagangan Besar dan Ecaran, Reparasi Mobil, dan Sepeda Motor (17,41%) (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2017).

Provinsi Sumatera Utara terdiri dari 33 Kabupaten/Kota pada Tabel 2.1 (Pemerintah Provinsi Sumatera Utara, 2014). Berikut ini adalah daftar Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara.

Tabel 2.1 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara

No	Nama Kabupaten/Kota
1	Kabupaten Nias
2	Kabupaten Mandailing Natal
3	Kabupaten Tapanuli Selatan
4	Kabupaten Tapanuli Tengah
5	Kabupaten Tapanuli Utara
6	Kabupaten Toba Samosir
7	Kabupaten Labuhanbatu
8	Kabupaten Asahan
9	Kabupaten Simalungun
10	Kabupaten Dairi
11	Kabupaten Karo
12	Kabupaten Deli Serdang
13	Kabupaten Langkat
14	Kabupaten Nias Selatan
15	Kabupaten Humbang Hasundutan
16	Kabupaten Pakpak Bharat
17	Kabupaten Samosir
18	Kabupaten Serdang Bedagai
19	Kabupaten Batu Bara
20	Kabupaten Padanglawas Utara
21	Kabupaten Padanglawas
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara

Tabel 2.1 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara (lanjutan)

No	Nama Kabupaten/Kota
24	Kabupaten Nias Utara
25	Kabupaten Nias Barat
26	Kota Sibolga
27	Kota Tanjung Balai
28	Kota Pematang Siantar
29	Kota Tebingtinggi
30	Kota Medan
31	Kota Binjai
32	Kota Padangsidempuan
33	Kota Gunungsitoli

Persebaran Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara terlihat pada Gambar 2.7 (Badan Informasi Geospasial, 2007). Berikut ini adalah peta persebaran lokasi Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara.

**Gambar 2.7** Peta Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data dari website Badan Pusat Statistik (BPS) Pusat dan BPS Provinsi Sumatera Utara untuk seluruh Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara serta data dari Kantor Regional IV OJK Jawa Timur pada tahun 2015.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Simbol	Satuan
PDRB	X ₁	Milyar Rupiah
Pengeluaran Pemerintah	X ₂	Milyar Rupiah
Jumlah Penduduk	X ₃	Ribu Jiwa
IPM	X ₄	Rasio (%)
Piutang Perusahaan Pembiayaan	X ₅	Milyar Rupiah

Definisi operasional dari masing-masing variabel yang digunakan sebagai berikut.

1. **Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)**

PDRB adalah salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Perekonomian di suatu wilayah dikatakan tumbuh dan berkembang jika barang dan jasa yang diproduksi pada periode ini lebih besar dibandingkan periode sebelumnya. Penyusunan PDRB dapat dilakukan melalui 3 (tiga) pendekatan yaitu pendekatan produksi, pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan harga konstan (riil). Dalam penelitian ini digunakan PDRB dengan pendekatan produksi, dimana PDRB dihitung dari nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode tertentu. PDRB dalam penelitian ini disajikan

atas dasar harga konstan (riil) dengan dasar harga pada tahun 2010 dengan tujuan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2017a).

2. Pengeluaran Pemerintah

Pengeluaran pemerintah terdiri dari dua jenis yaitu Belanja Tidak Langsung dan Belanja Langsung. Belanja Tidak Langsung meliputi Belanja Pegawai, Belanja Bunga, Belanja Subsidi, Belanja Hibah, Belanja Bantuan Sosial, Belanja Bagi Hasil, Belanja Bantuan, dan Pengeluaran Tidak terduga sedangkan Belanja Langsung terdiri dari Belanja Pegawai, Belanja Barang dan Jasa, dan Belanja Modal (Badan Pusat Statistik, 2017d).

3. Penduduk

Penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Republik Indonesia selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan tetapi bertujuan untuk menetap (BPS Provinsi Jawa Timur, 2017).

4. Indeks Pembangunan Manusia

IPM merupakan indikator penting untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia (masyarakat/penduduk) (Badan Pusat Statistik, 2017b).

5. Piutang Perusahaan Pembiayaan

Menurut Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 29/POJK.05/2014 tentang Penyelenggaraan Usaha Perusahaan Pembiayaan, kegiatan usaha perusahaan pembiayaan meliputi pembiayaan investasi, pembiayaan modal kerja, pembiayaan multiguna, dan/atau kegiatan usaha pembiayaan lain berdasarkan persetujuan OJK (Otoritas Jasa Keuangan, 2014).

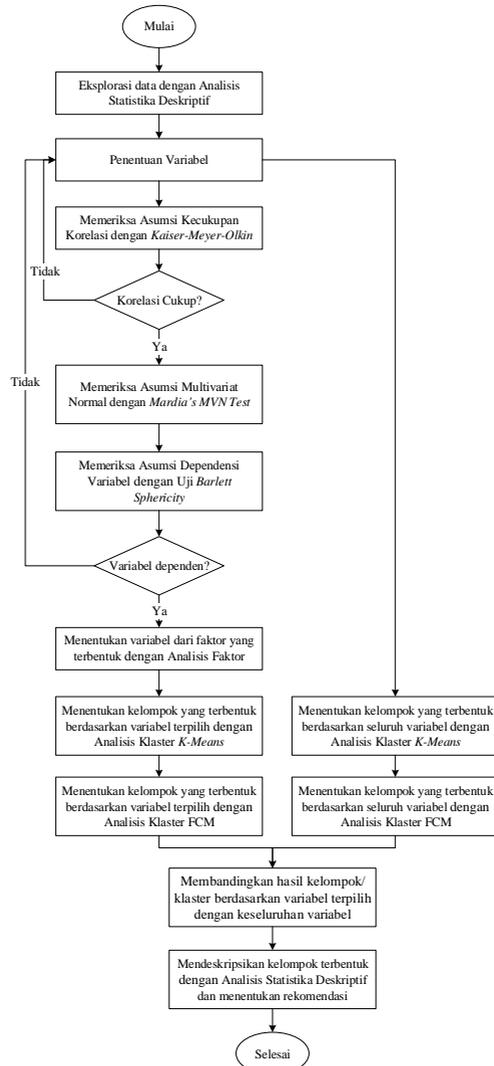
3.3 Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik data Provinsi Sumatera Utara.
 - a. Mengumpulkan data berdasarkan variabel yang digunakan

- b. Melakukan eksplorasi data dengan Analisis Statistika Deskriptif
 2. Melakukan pengelompokan variabel dan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara dengan variabel terpilih serta keseluruhan variabel.
 - a. Melakukan Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi menggunakan persamaan (2.1) dan (2.2), Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal menggunakan persamaan (2.3), dan Pemeriksaan Asumsi Dependensi Variabel menggunakan persamaan (2.4).
 - b. Melakukan Analisis Faktor dan menentukan variabel terpilih dari masing-masing faktor yang terbentuk berdasarkan Analisis Faktor menggunakan *software* SPSS berdasarkan persamaan (2.6) dan (2.7). Variabel dipilih dari masing-masing faktor yang terbentuk berdasarkan kontribusi terbesar variabel tersebut terhadap faktor.
 - c. Melakukan Analisis Kluster *K-Means* terhadap variabel terpilih dan juga seluruh variabel menggunakan *software* SPSS berdasarkan persamaan (2.8) dan (2.9).
 - d. Melakukan Analisis Kluster FCM terhadap variabel terpilih dan juga seluruh variabel menggunakan *software* R berdasarkan persamaan (2.10) hingga (2.20).
 3. Membandingkan hasil kelompok/kluster berdasarkan variabel terpilih dengan keseluruhan variabel dengan persamaan (2.21) hingga (2.23).
 4. Mendeskripsikan karakteristik setiap kluster yang terbentuk dengan Analisis Statistika Deskriptif untuk menentukan lokasi baru kantor OJK di Provinsi Sumatera Utara. Lokasi baru ditentukan berdasarkan faktor jarak dengan kantor OJK yang sudah ada di Provinsi Sumatera Utara.

Diagram alir penelitian berdasarkan langkah analisis yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



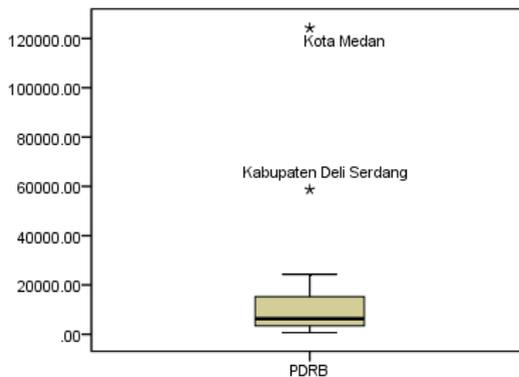
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan pembahasan akan dijelaskan dalam bab ini. Berdasarkan hasil analisis, akan diperoleh karakteristik perekonomian, pengelompokan variabel dan Kabupaten/Kota, perbandingan hasil pengelompokan, serta karakteristik dari klaster yang terbentuk.

4.1 Karakteristik Perekonomian Provinsi Sumatera Utara

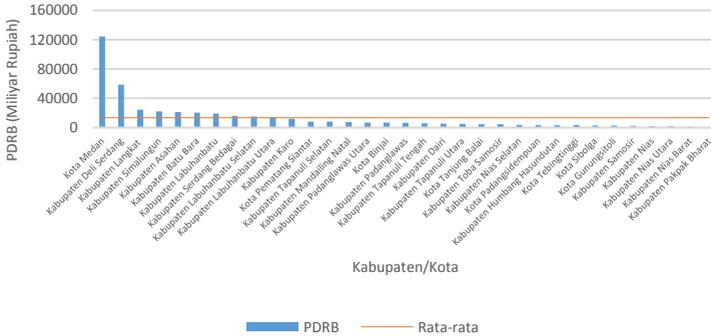
Analisis Statistika Deskriptif dilakukan untuk menjelaskan karakteristik data perekonomian Provinsi Sumatera Utara dengan menyajikan ringkasan data dan grafik-grafik.



Gambar 4.1 Karakteristik PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

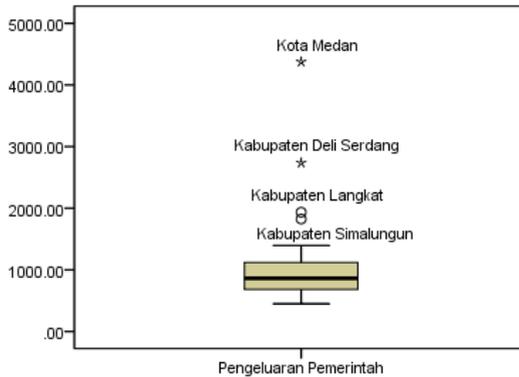
Gambar 4.1 memberikan informasi bahwa PDRB Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang merupakan data ekstrim. Kota Medan memiliki PDRB maksimum yaitu sebesar 124.277,48 milyar rupiah. Sedangkan PDRB minimum dimiliki oleh Kabupaten Pakpak Bharat yaitu sebesar 677,18 milyar rupiah. Rata-rata PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara adalah 13.418,14 milyar rupiah. Sebanyak 50% dari Kabupaten/ Kota di

Provinsi Sumatera Utara memiliki PDRB lebih dari 6.341,53 miliar rupiah. Jarak antar data PDRB yang dilihat dari nilai deviasi standard yaitu sebesar 22.777,52 miliar rupiah.



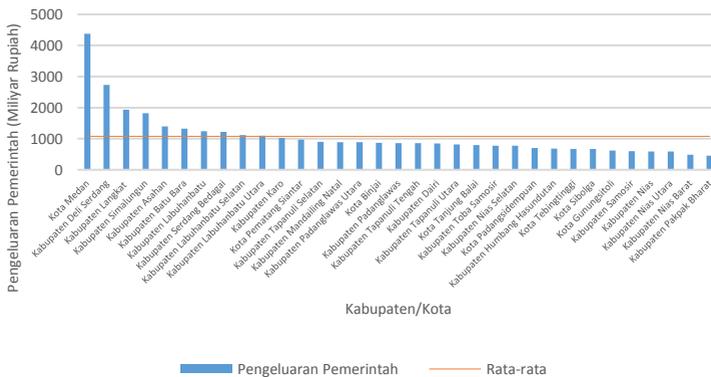
Gambar 4.2 PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara terhadap rata-rata dapat dilihat pada Gambar 4.2. Terlihat bahwa PDRB Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang lebih tinggi dibandingkan dengan Kabupaten/Kota yang lain.



Gambar 4.3 Karakteristik Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa Pengeluaran Pemerintah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang merupakan data ekstrim yang lebih tinggi dibandingkan dengan data yang lain. Sedangkan Kabupaten Langket dan Kabupaten Simalungun merupakan data *outlier*. Kota Medan memiliki Pengeluaran Pemerintah maksimum yaitu sebesar 4.374,97 milyar rupiah. Sedangkan Pengeluaran Pemerintah minimum dimiliki oleh Kabupaten Nias Barat yaitu sebesar 449,95 milyar rupiah. Rata-rata Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara adalah 1.077,57 milyar rupiah. Sebanyak 50% dari Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki Pengeluaran Pemerintah lebih dari 862,57 milyar rupiah. Jarak antar data Pengeluaran Pemerintah dilihat dari nilai deviasi standard yaitu sebesar 751,77 milyar rupiah.



Gambar 4.4 Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.4 memberikan informasi mengenai Pengeluaran Pemerintah. Pengeluaran Pemerintah Kota Medan, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Langket dan Kabupaten Simalungun lebih tinggi dibandingkan Kabupaten/Kota lain.

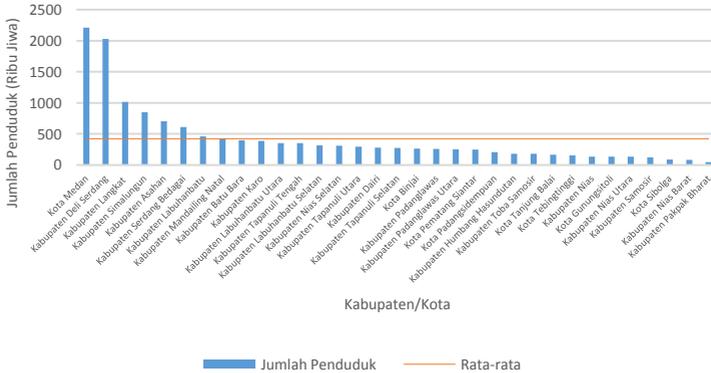
Gambar 4.5 menunjukkan bahwa Jumlah Penduduk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang merupakan data ekstrim. Sedangkan Kabupaten Langket dan Kabupaten Simalungun merupa-

kan data *outlier*. Kota Medan memiliki Jumlah Penduduk maksimum sebesar 2.210,62 ribu jiwa. Jumlah Penduduk minimum dimiliki Kabupaten Pakpak Bharat sebesar 45,52 ribu jiwa.



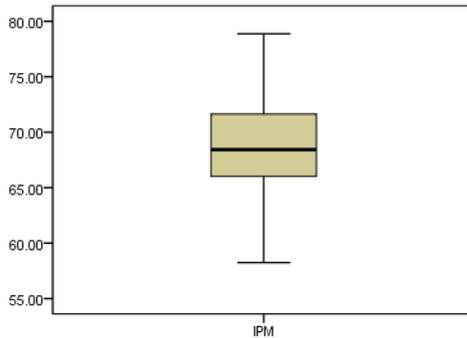
Gambar 4.5 Karakteristik Jumlah Penduduk Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Rata-rata Jumlah Penduduk Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara adalah 422,36 ribu jiwa. Sebanyak 50% dari Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki Jumlah Penduduk lebih dari 275,1 ribu jiwa. Jarak antar data Jumlah Penduduk yang dilihat dari nilai deviasi standard yaitu sebesar 488,55 ribu jiwa.



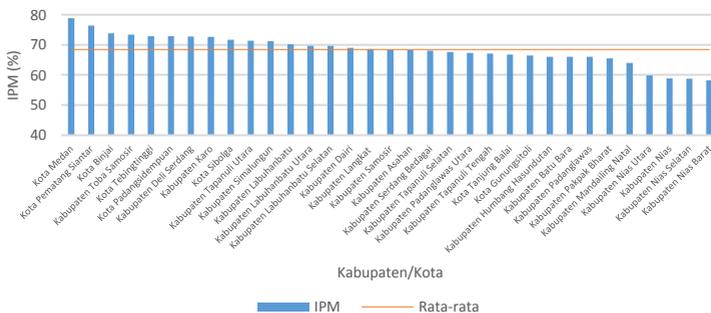
Gambar 4.6 Jumlah Penduduk Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.6 memberikan informasi bahwa Jumlah Penduduk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang jauh lebih banyak dibandingkan Kabupaten/Kota lain di Provinsi Sumatera Utara.



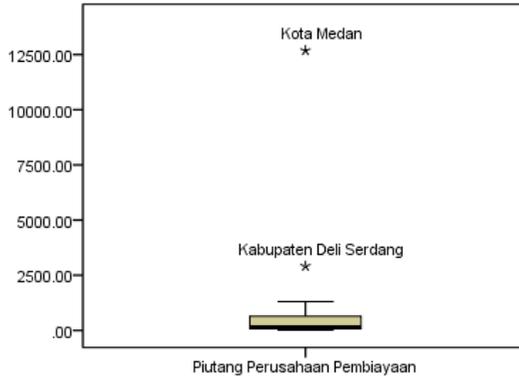
Gambar 4.7 Karakteristik IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa data IPM tidak memiliki nilai ekstrim maupun *outlier*. Kota Medan memiliki IPM maksimum yaitu sebesar 78,7%. Sedangkan IPM minimum dimiliki oleh Kabupaten Nias yaitu sebesar 58,85%. Rata-rata IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara adalah 68,43%. Sebanyak 50% dari Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki IPM lebih dari 68,43%. Jarak antar data IPM yang dilihat dari nilai deviasi standard yaitu sebesar 4,85%.



Gambar 4.8 IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa IPM dari Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015 cukup mendekati garis rata-rata yang berarti IPM cukup merata.

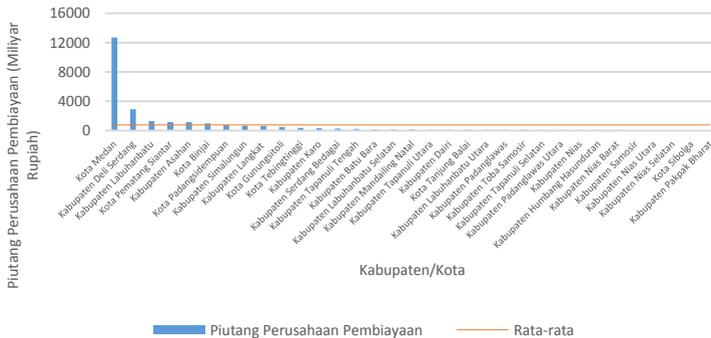


Gambar 4.9 Karakteristik Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

Gambar 4.9 memberikan informasi bahwa Piutang Perusahaan Pembiayaan Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang merupakan data nilai ekstrim yang lebih tinggi dibandingkan dengan data yang lain. Kota Medan memiliki Piutang Perusahaan Pembiayaan maksimum yaitu sebesar 12.683,74 miliar rupiah. Sedangkan Piutang Perusahaan Pembiayaan minimum dimiliki oleh Kabupaten Pakpak Bharat yaitu sebesar 8,24 miliar rupiah. Rata-rata Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara adalah 772 miliar rupiah. Sebanyak 50% dari Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara memiliki Piutang Perusahaan Pembiayaan lebih dari 136,56 miliar rupiah. Jarak antar data Piutang Perusahaan Pembiayaan yang dilihat dari nilai deviasi standard yaitu sebesar 2.216,24 miliar rupiah.

Informasi Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015 sebagaimana dilihat pada Gambar 4.10 menunjukkan bahwa Perusahaan Pembiayaan di Kota Medan memiliki piutang yang jauh lebih tinggi dibanding Kabupaten/Kota yang lain di Provinsi Sumatera Utara. Hanya ada 7 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki Piutang

Perusahaan Pembiayaan di atas rata-rata. Sedangkan 26 Kabupaten/Kota lain memiliki Piutang Perusahaan Pembiayaan di bawah rata-rata.



Gambar 4.10 Piutang Perusahaan Pembiayaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2015

4.2 Pengelompokan Variabel dan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan dengan menggunakan Analisis Faktor. Sebelum melakukan analisis tersebut, dilakukan pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi dengan *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*, asumsi multivariat normal, dan asumsi dependensi variabel dengan *Bartlett Sphericity*.

4.2.1 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi

Nilai korelasi menunjukkan hubungan antara variabel. Tabel 4.1 menunjukkan nilai korelasi antar variabel.

Variabel	X1	X2	X3	X4	X5
X2	0,955	1			
X3	0,926	0,962	1		
X4	0,477	0,491	0,432	1	
X5	0,946	0,876	0,792	0,484	1

Tabel 4.1 menunjukkan nilai korelasi antar variabel yang diketahui bahwa X1, X2, X3, dan X5 yaitu PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, dan Piutang Perusahaan Pembiayaan saling berkorelasi satu sama lain. Sedangkan X4 yaitu IPM tidak berkorelasi dengan yang lain.

Pemeriksaan asumsi kecukupan korelasi dilakukan untuk mengetahui apakah variabel telah cukup berkorelasi untuk dilakukan Analisis faktor dengan menggunakan nilai KMO. Berikut ini adalah hasil nilai KMO dari keseluruhan maupun masing-masing variabel.

Tabel 4.2 Nilai KMO

Variabel	Nilai KMO
Keseluruhan	0,713
PDRB	0,710
Pengeluaran Pemerintah	0,809
Jumlah Penduduk	0,643
IPM	0,954
Piutang Perusahaan Pembiayaan	0,645

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai KMO secara keseluruhan maupun masing-masing variabel lebih besar dari 0,5 sehingga korelasi antar variabel dikatakan cukup dan analisis selanjutnya dapat dilaksanakan.

4.2.2 Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data telah berdistribusi normal secara multivariat dengan menggunakan *Mardia's Multivariate Normality Test*. Berikut ini adalah hasil pemeriksaan asumsi multivariat normal.

Tabel 4.3 Tes Multivariat Normal

<i>Chi-Square</i>	304,0419
<i>P-Value</i>	0,000
Hasil	Data Tidak Multivariat Normal

Tabel 4.3 memberikan informasi bahwa data yang digunakan tidak normal secara multivariat. Hal tersebut disebabkan oleh adanya nilai ekstrim dan *outlier* pada data. Nilai ekstrim

tersebut adalah data dari Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Pada penelitian ini diasumsikan data berdistribusi multivariat normal.

4.2.3 Pemeriksaan Asumsi Dependensi Variabel

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel saling dependen dan berkorelasi dengan menggunakan uji *Bartlett Sphericity*. Berikut ini adalah hasil pemeriksaan asumsi dependensi variabel.

Tabel 4.4 Uji *Bartlett Sphericity*

<i>Chi-Square</i>	247,202
<i>P-Value</i>	0,000
Hasil	Variabel Saling Berkorelasi dan Dependen

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa variabel yang digunakan dalam penelitian saling berkorelasi dan dependen sehingga dapat dilanjutkan ke analisis selanjutnya yaitu Analisis Faktor.

4.2.4 Analisis Faktor

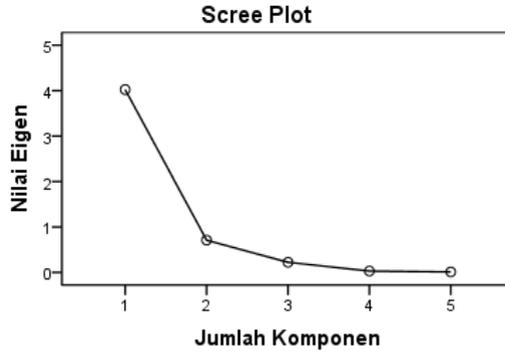
Analisis Faktor digunakan untuk membentuk faktor-faktor yang dapat mewakili keseluruhan variabel yang memiliki kemiripan pada masing-masing faktor. Dalam penelitian ini, faktor yang terbentuk kemudian dipilih variabel yang paling banyak memberikan kontribusi sebagai variabel terpilih untuk selanjutnya digunakan sebagai variabel analisis kluster FCM.

Tabel 4.5 Nilai Eigen

Komponen	Nilai Eigen Awal		
	Nilai Eigen	% Variasi	% Kumulatif
1	4,024	80,480	80,480
2	0,710	14,201	94,680
3	0,224	4,477	99,158
4	0,030	0,605	99,763
5	0,012	0,237	100,000

Tabel 4.5 memberikan informasi bahwa nilai eigen yang berada di sekitar nilai 1 ada sebanyak dua komponen. Kedua komponen memberikan keragaman masing-masing 80,48% dan 14,2%

yang berbeda jauh dengan komponen selanjutnya. Apabila dilihat dari prosentase kumulatif, kedua komponen tersebut memiliki nilai sebesar 94,68%. Nilai tersebut cukup mendekati nilai keseluruhan yaitu 100%. Secara visual, grafik jumlah komponen dibanding dengan nilai eigen dapat dilihat pada *scree plot* Gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Scree Plot*

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa komponen 1 dan 2 berada disekitar 1 atau lebih. Sedangkan komponen lainnya jauh lebih kecil dari pada 1. Komponen yang telah diperoleh kemudian dijabarkan untuk mengetahui keanggotaan dari masing-masing faktor. Tabel 4.6 menunjukkan matriks komponen hasil penjabaran.

Tabel 4.6 Matriks Komponen

Variabel	Komponen	
	1	2
Keseluruhan	0,982	-0,133
PDRB	0,976	-0,118
Pengeluaran Pemerintah	0,940	-0,174
Jumlah Penduduk	0,597	0,802
IPM	0,932	-0,074

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa terbentuk dua faktor. Faktor 1 terdiri dari variabel PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, dan Piutang Perusahaan Pembiayaan. Variabel terpilih dari faktor 1 adalah PDRB karena memiliki kontribusi tertinggi. Sedangkan faktor 2 terdiri dari IPM.

4.2.5 Analisis Kluster *K-Means*

Penelitian ini dilanjutkan dengan melakukan Analisis Kluster *K-Means* sebanyak dua kali. Analisis pertama dilakukan dengan lima variabel seluruhnya dan analisis kedua dilakukan dengan faktor yang terbentuk dari hasil Analisis Faktor yaitu PDRB untuk faktor 1 dan IPM untuk faktor 2.

1. Analisis Kluster *K-Means* Menggunakan Lima Variabel

Berikut ini adalah hasil analisis menggunakan lima variabel. Kluster akan dibentuk tiga kali yaitu 2, 3, dan 4 kluster.

Tabel 4.7 Hasil Pengelompokan *K-Means* Lima Variabel

Kluster	Jumlah Kluster		
	2	3	4
1	1	31	1
2	32	1	1
3		1	9
4			22

Tabel 4.7 memberikan informasi hasil jumlah anggota dalam masing-masing kluster yang terbentuk. Jika terbentuk dua kluster, maka jumlah anggota kluster adalah 1 dan 32. Jika terbentuk tiga kluster, maka jumlah anggota kluster adalah 31, 1, dan 1. Sedangkan jika terbentuk empat kluster, maka jumlah anggota kluster adalah 1, 1, 9, dan 22.

Selanjutnya menentukan kluster optimum berdasarkan nilai *pseudo F-statistics* terbesar dan *icdrate* terkecil. Berikut adalah nilai *pseudo F-statistics* dan *icdrate* dari masing-masing kluster terbentuk.

Tabel 4.8 *Pseudo F-Statistics* dan *Icdrate K-Means* Lima Variabel

Jumlah Kluster	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>
2	100,720	0,235
3	154,816	0,088
4	650,884*	0,015**

*Nilai *Pseudo F-Statistics* Terbesar **Nilai *Icdrate* Terkecil

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari ketiga jumlah klaster, empat klaster memiliki nilai *pseudo F-statistics* yang paling besar dan *icdrate* yang paling kecil dibandingkan dengan jumlah klaster yang lain yaitu sebesar 650,884 dan 0,015. Oleh karena itu, jumlah kelompok yang paling optimum adalah empat klaster.

2. Analisis Klaster *K-Means* Menggunakan Dua Variabel

Berikut ini adalah hasil analisis menggunakan dua variabel. Klaster akan dibentuk tiga kali yaitu 2, 3, dan 4 klaster.

Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan *K-Means* Dua Variabel

Klaster	Jumlah Klaster		
	2	3	4
1	1	31	1
2	32	1	1
3		1	9
4			22

Tabel 4.9 memberikan informasi hasil jumlah anggota dalam masing-masing klaster yang terbentuk. Jika terbentuk dua klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1 dan 32. Jika terbentuk tiga klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 31, 1, dan 1. Sedangkan jika terbentuk empat klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1, 1, 9, dan 22.

Selanjutnya menentukan klaster optimum berdasarkan nilai *pseudo F-statistics* terbesar dan *icdrate* terkecil. Berikut adalah nilai *pseudo F-statistics* dan *icdrate* dari masing-masing klaster terbentuk.

Tabel 4.10 *Pseudo F-Statistics* dan *Icdrate K-Means* Dua Variabel

Jumlah Klaster	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>
2	100,016	0,237
3	154,048	0,089
4	662,007*	0,014**

*Nilai *Pseudo F-Statistics* Terbesar **Nilai *Icdrate* Terkecil

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa dari ketiga jumlah klaster, empat klaster memiliki nilai *pseudo F-statistics* yang paling besar dan *icdrate* yang paling kecil dibandingkan dengan jumlah klaster

yang lain yaitu sebesar 662,007 dan 0,014. Oleh karena itu, jumlah kelompok yang paling optimum adalah empat klaster.

4.2.6 Analisis Klaster *Fuzzy C-Means* (FCM)

Penelitian ini dilanjutkan dengan melakukan Analisis Klaster *Fuzzy C-Means* (FCM) sebanyak dua kali. Analisis pertama dilakukan dengan lima variabel seluruhnya dan analisis kedua dilakukan dengan faktor yang terbentuk dari hasil Analisis Faktor yaitu PDRB untuk faktor 1 dan IPM untuk faktor 2.

1. Analisis Klaster FCM Menggunakan Lima Variabel

Berikut ini adalah hasil analisis menggunakan lima variabel. Klaster akan dibentuk tiga kali yaitu 2, 3, dan 4 klaster.

Tabel 4.11 Hasil Pengelompokan FCM Lima Variabel

Klaster	Jumlah Klaster					
	Linier Naik			Linier Turun		
	2	3	4	2	3	4
1	1	9	1	1	9	1
2	32	1	1	32	1	1
3		23	9		23	9
4			22			22

Klaster	Jumlah Klaster					
	Kurva Segitiga			Kurva Trapesium		
	2	3	4	2	3	4
1	1	9	1	1	9	1
2	32	1	1	32	1	1
3		23	9		23	9
4			22			22

Tabel 4.11 memberikan informasi hasil jumlah anggota dalam masing-masing klaster yang terbentuk untuk setiap fungsi keanggotaan. Seluruh fungsi keanggotaan memberikan hasil yang sama dari jumlah anggota masing-masing klaster. Jika terbentuk dua klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1 dan 32. Jika terbentuk tiga klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 9, 1, dan 23. Sedangkan jika terbentuk empat klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1, 1, 9, dan 22.

Tabel 4.12 *Pseudo F-Statistics* FCM Lima Variabel

Jumlah Klaster	Fungsi Keanggotaan			
	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	100,720	100,720	100,720	100,720
3	136.394	136.394	136.394	136.394
4	650,884*	650,884*	650,884*	650,884*

*Nilai *Pseudo F-Statistics* Terbesar

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa nilai *pseudo F-statistics* antar fungsi keanggotaan memiliki nilai yang sama. Dari ketiga jumlah klaster, empat klaster memiliki nilai *pseudo F-statistics* yang paling besar dibandingkan dengan jumlah klaster yang lain yaitu sebesar 650,884. Selanjutnya dalam menentukan hasil kelompok terbaik di antara keempat fungsi tersebut maka ditentukan berdasarkan kriteria nilai *icdrate*. Semakin kecil *icdrate* yang dihasilkan maka semakin kecil perbedaan di dalam kelompok.

Tabel 4.13 *Icdrate* FCM Lima Variabel

Jumlah Klaster	Fungsi Keanggotaan			
	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	0,235	0,235	0,235	0,235
3	0,099	0,099	0,099	0,099
4	0,015*	0,015*	0,015*	0,015*

*Nilai *Icdrate* Terkecil

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa nilai *icdrate* antar fungsi keanggotaan memiliki nilai yang sama. Dari ketiga jumlah klaster, empat klaster memiliki nilai *icdrate* yang paling kecil dibandingkan dengan jumlah klaster yang lain yaitu sebesar 0,015. Oleh karena itu, jumlah kelompok yang paling optimum adalah empat klaster.

2. Analisis Klaster FCM Menggunakan Dua Variabel

Selanjutnya dilakukan Analisis Klaster FCM dengan dua variabel terpilih hasil Analisis Faktor yaitu variabel PDRB dan IPM. Berikut ini adalah hasil analisis menggunakan dua variabel dengan empat fungsi keanggotaan yang membentuk 2 – 4 klaster.

Tabel 4.14 Hasil Pengelompokan FCM Dua Variabel

Klaster	Jumlah Klaster					
	Linier Naik			Linier Turun		
	2	3	4	2	3	4
1	1	9	1	1	9	1
2	32	1	1	32	1	1
3		23	9		23	9
4			22			22

Klaster	Jumlah Klaster					
	Kurva Segitiga			Kurva Trapesium		
	2	3	4	2	3	4
1	1	9	1	1	9	1
2	32	1	1	32	1	1
3		23	9		23	9
4			22			22

Tabel 4.14 memberikan informasi hasil jumlah anggota dalam masing-masing klaster yang terbentuk untuk setiap fungsi keanggotaan. Seluruh fungsi keanggotaan memberikan hasil yang sama dari jumlah anggota masing-masing klaster. Jika terbentuk dua klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1 dan 32. Jika terbentuk tiga klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1, 9, dan 23. Sedangkan jika terbentuk empat klaster, maka jumlah anggota klaster adalah 1, 1, 9, dan 22.

Selanjutnya menentukan klaster optimum berdasarkan nilai *pseudo F-statistics* terbesar dan *icdrate* terkecil. Berikut adalah nilai *pseudo F-statistics* dari masing-masing klaster terbentuk.

Tabel 4.15 *Pseudo F-Statistics* FCM Dua Variabel

Jumlah Klaster	Fungsi Keanggotaan			
	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	100,016	100,016	100,016	100,016
3	136,174	136,174	136,174	136,174
4	662,007*	662,007*	662,007*	662,007*

*Nilai *Pseudo F-Statistics* Terbesar

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa nilai *pseudo F-statistics* antar fungsi keanggotaan memiliki nilai yang sama. Dari ketiga

jumlah kluster, empat kluster memiliki nilai *pseudo F-statistics* yang paling besar dibandingkan dengan jumlah kluster yang lain yaitu sebesar 662,007. Selanjutnya dalam menentukan hasil kelompok terbaik di antara keempat fungsi tersebut maka ditentukan berdasarkan kriteria nilai *icdrate*. Semakin kecil *icdrate* yang dihasilkan maka semakin kecil perbedaan di dalam kelompok.

Tabel 4.16 *Icdrate* FCM Dua Variabel

Jumlah Kluster	Fungsi Keanggotaan			
	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	0,237	0,237	0,237	0,237
3	0,099	0,099	0,099	0,099
4	0,014*	0,014*	0,014*	0,014*

*Nilai *Icdrate* Terkecil

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai *icdrate* antar fungsi keanggotaan memiliki nilai yang sama. Dari ketiga jumlah kluster, empat kluster memiliki nilai *icdrate* yang paling kecil dibandingkan dengan jumlah kluster yang lain yaitu sebesar 0,014. Oleh karena itu, jumlah kelompok yang paling optimum adalah empat kluster.

4.3 Perbandingan Hasil Pengelompokan

Hasil pengelompokan yang diperoleh menggunakan Analisis Kluster *K-Means* dan *Fuzzy C-Means* dengan lima variabel dan dua variabel serta menggunakan Analisis Kluster *Fuzzy Gustafson-Kessel* (FGK) berdasarkan hasil penelitian Kusuma (2017) dengan dua variabel kemudian dibandingkan. Perbandingan dilakukan pada masing-masing jumlah kluster berdasarkan nilai *pseudo F-statistics* terbesar dan *icdrate* terkecil.

Hasil pengelompokan *Fuzzy C-Means* yang digunakan sebagai perbandingan di bawah ini menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Berikut ini adalah perbandingan hasil pengelompokan pada masing-masing jumlah kluster sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Perbandingan Hasil Pengelompokan

Klaster	<i>K-Means</i>					
	Dua Variabel			Lima Variabel		
	2	3	4	2	3	4
1	1	31	1	1	31	1
2	32	1	1	32	1	1
3		1	9		1	9
4			22			22

Klaster	FCM					
	Dua Variabel			Lima Variabel		
	2	3	4	2	3	4
1	1	9	1	1	9	1
2	32	1	1	32	1	1
3		23	9		23	9
4			22			22

Klaster	FGK		
	Dua Variabel		
	2	3	4
1	10	9	12
2	23	21	10
3		3	9
4			2

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa pengelompokan menggunakan lima dan dua variabel memberikan hasil yang sama. Namun pengelompokan yang dilakukan antar metode memberikan hasil yang berbeda. Perbedaan hasil pengelompokan antara metode *K-Means* dan FCM terletak pada tiga klaster. Metode *K-Means* membentuk tiga klaster yang beranggotakan 31, 1, dan 1 Kabupaten/Kota pada masing-masing klaster sedangkan metode FCM membentuk tiga klaster yang beranggotakan 1, 23, dan 9 Kabupaten/Kota pada masing-masing klaster. Selain itu metode FGK memberikan hasil yang sangat berbeda terlepas dari penggunaan variabel dan data yang sama.

Selanjutnya menentukan klaster optimum berdasarkan nilai *pseudo F-statistics* terbesar dan *icdrate* terkecil. Berikut adalah nilai *pseudo F-statistics* dan *icdrate* dari masing-masing klaster terbentuk.

Tabel 4.18 Perbandingan *Pseudo F-Statistics* dan *Icdrate*

<i>K-Means</i>				
Jumlah Klaster	Dua Variabel		Lima Variabel	
	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>
2	100,016	0,237	100,720	0,235
3	154,048	0,089	154,816	0,088
4	662,007*	0,014**	650,884	0,015
FCM				
Jumlah Klaster	Dua Variabel		Lima Variabel	
	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>
2	100,016	0,237	100,720	0,235
3	136,174	0,099	136,394	0,099
4	662,007*	0,014**	650,884	0,015
FGK				
Jumlah Klaster	Dua Variabel			
	<i>Pseudo F-Statistics</i>	<i>Icdrate</i>		
2	8,149	-		
3	8,157	-		
4	24,160	0,258		

*Nilai *Pseudo F-Statistics* Terbesar; **Nilai *Icdrate* Terkecil

Tabel 4.18 memberikan informasi bahwa metode *K-Means* dan FCM dengan dua variabel dan membentuk empat klaster terbukti lebih optimum berdasarkan nilai *Pseudo F-Statistics* yang paling besar dan *Icdrate* yang paling kecil. Hal tersebut menunjukkan bahwa lima variabel tersebut terwakili oleh dua variabel yang terbentuk dari hasil Analisis Faktor yaitu PDRB dan IPM.

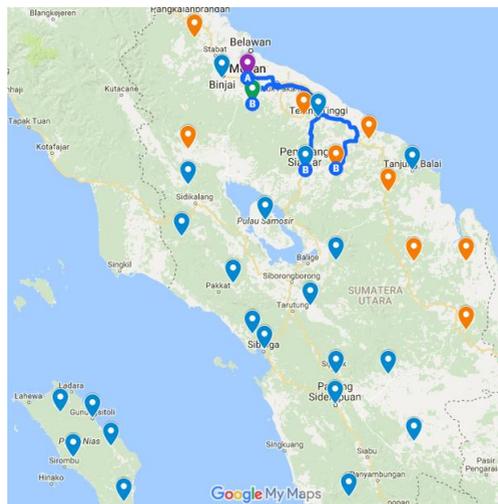
4.4 Karakteristik Klaster Terbentuk dan Penentuan Lokasi OJK di Provinsi Sumatera Utara

Berdasarkan perbandingan hasil yang telah dilakukan, Tabel 4.19 menunjukkan anggota kelompok akhir yang terbentuk. Terbentuk empat kelompok/klaster dengan anggota sebagai berikut.

Tabel 4.19 Anggota Kelompok Terbentuk

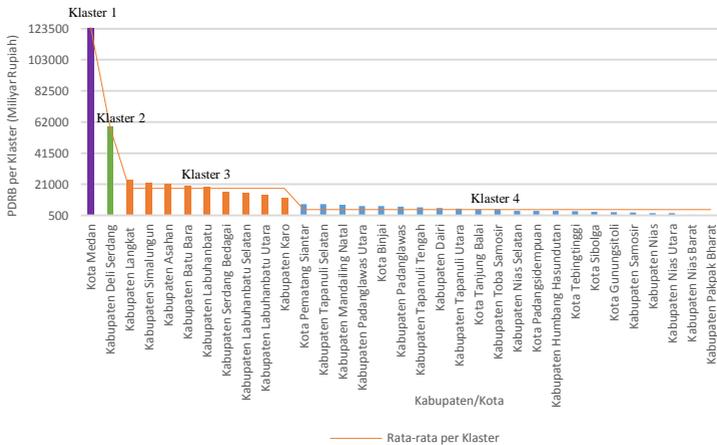
Kelompok	Anggota Kelompok
1	Kota Medan
2	Kabupaten Deli Serdang
3	Kabupaten Langkat, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Asahan, Kabupaten Batu Bara, Kabupaten Labuhanbatu, Kabupaten Serdang Bedagai, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Kabupaten Karo.
4	Kota Pematang Siantar, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Padanglawas Utara, Kota Binjai, Kabupaten Padanglawas, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Dairi, Kabupaten Tapanuli Utara, Kota Tanjung Balai, Kabupaten Toba Samosir, Kabupaten Nias Selatan, Kota Padangsidempuan, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kota Tebingtinggi, Kota Sibolga, Kota Gunungsitoli, Kabupaten Samosir, Kabupaten Nias, Kabupaten Nias Utara, Kabupaten Nias Barat, Kabupaten Pakpak Bharat.

Persebaran Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan kelompok terbentuk dapat dilihat pada Gambar 4.12. Klaster satu, dua, tiga, dan empat diwakili warna ungu, hijau, oranye, dan biru.



Gambar 4.12 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Klaster Terbentuk

Selanjutnya, Analisis Statistika Deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing kluster yang terbentuk. Gambar 4.13 menunjukkan gambaran PDRB Kabupaten/Kota pada masing-masing kluster.

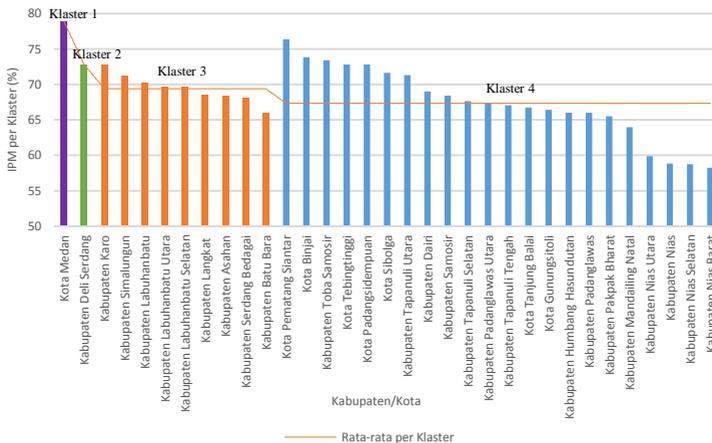


Gambar 4.13 PDRB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Kluster Terbentuk

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa kelompok/kluster yang memiliki rata-rata PDRB tertinggi secara berurutan adalah kluster satu (1 anggota) yaitu 124.277,48 miliar rupiah, kluster dua (1 anggota) yaitu 58.722,46 miliar rupiah, kluster tiga (9 anggota) yaitu 18.245,74 miliar rupiah, dan kluster empat (22 anggota) yaitu 4.344,87 miliar rupiah. Anggota dengan PDRB tertinggi di masing-masing kluster adalah Kota Medan (kluster satu) yaitu 124.277,48 miliar rupiah, Kabupaten Deli Serdang (kluster dua) yaitu 58.722,46 miliar rupiah, Kabupaten Langkat yaitu 24.321,61 miliar rupiah dan Kabupaten Simalungun yaitu 22.305,43 miliar rupiah (kluster tiga), serta Kota Pematang Siantar (kluster empat) yaitu 7.992,32 miliar rupiah.

Gambar 4.14 menunjukkan gambaran IPM Kabupaten/Kota pada masing-masing kluster. Kluster yang memiliki rata-rata IPM tertinggi secara berurutan adalah kluster satu (1 anggota) yaitu

78,87%, klaster dua (1 anggota) yaitu 72,79%, klaster tiga (9 anggota) yaitu 69,39%, dan klaster empat (22 anggota) yaitu 67,36%. Anggota dengan IPM tertinggi di masing-masing klaster adalah Kota Medan (klaster satu) yaitu 78,87%, Kabupaten Deli Serdang (klaster dua) yaitu 72,79%, Kabupaten Karo yaitu 72,69% dan Kabupaten Simalungun yaitu 71,24% (klaster tiga), serta Kota Pematang Siantar (klaster empat) yaitu 76,34%.

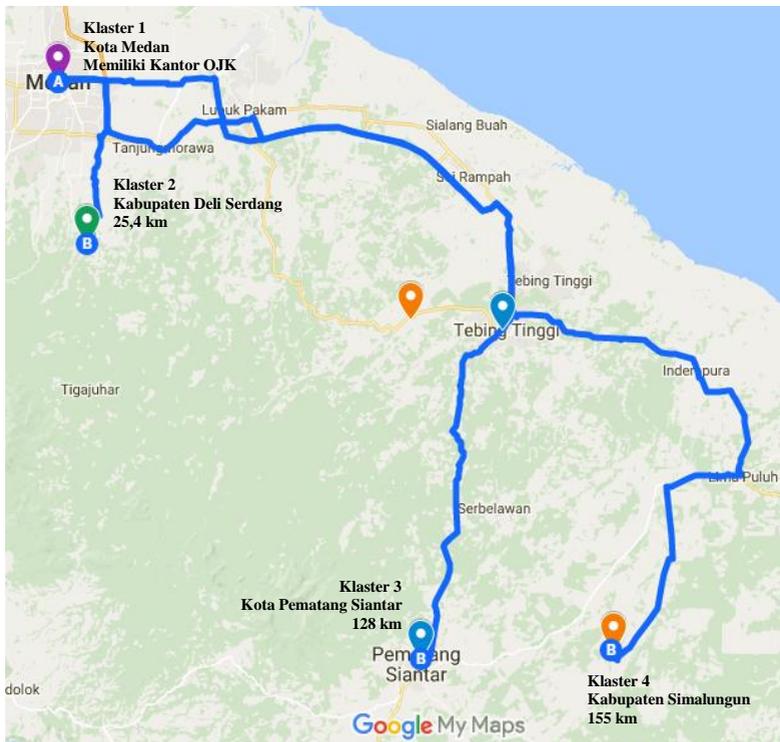


Gambar 4.14 IPM Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara Berdasarkan Klaster Terbentuk

Merekomendasikan Kabupaten/Kota yang akan dibangun kantor OJK di Provinsi Sumatera Utara harus memperhatikan keberadaan Kantor OJK yang sudah ada dan jarak antara lokasi baru dengan lokasi yang telah ada tersebut. Hasil dari karakteristik klaster menunjukkan bahwa klaster satu yang beranggotakan Kota Medan adalah klaster paling unggul. Hal tersebut memberikan konfirmasi bahwa Kota Medan merupakan Kabupaten/Kota yang menjadi prioritas OJK sehingga pembangunan kantor OJK yang telah dilakukan pertama kali di Provinsi Sumatera Utara adalah langkah yang tepat. Setelah klaster satu, klaster yang paling unggul dari segi rata-rata PDRB maupun IPM adalah klaster dua yang beranggotakan Kabupaten Deli Serdang. Sehingga rekomendasi lokasi kantor baru OJK adalah di Kabupaten Deli Serdang. Jarak antara Kota

Medan dan Kabupaten Deli Serdang kurang lebih 25,4 km sebagaimana terlihat pada Gambar 4.15.

Sebagai alternatif, Kabupaten/Kota yang direkomendasikan selanjutnya dari klaster tiga yaitu Kabupaten Simalungun sebagai anggota yang terunggul kedua dari segi IPM dan PDRB. Jarak antara Kota Medan dan Kabupaten Simalungun kurang lebih 155 km sebagaimana terlihat pada Gambar 4.15. Alternatif selanjutnya adalah dari klaster empat yaitu Kota Pematang Siantar sebagai anggota yang terunggul dari segi IPM dan PDRB. Jarak antara Kota Medan dan Kota Pematang Siantar kurang lebih 128 km sebagaimana terlihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara yang Direkomendasikan untuk Lokasi Kantor Baru OJK

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, berikut ini adalah beberapa hal yang dapat disimpulkan.

1. Data perekonomian Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara tahun 2015 yaitu PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, dan Piutang Perusahaan Pembiayaan memiliki data ekstrim dan *outlier*. Data ekstrim tinggi tersebut adalah Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang.
2. Data perekonomian Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara tahun 2015 membentuk dua faktor. Faktor pertama terdiri dari variabel PDRB, Pengeluaran Pemerintah, Jumlah Penduduk, dan Piutang Perusahaan Pembiayaan. Variabel terpilih dari faktor pertama adalah PDRB dan faktor kedua terdiri dari IPM. Analisis Kluster *K-Means* dan FCM menghasilkan pengelompokan optimum empat kluster yang masing-masing memiliki 1, 1, 9, 22 anggota.
3. Analisis Kluster *K-Means* dan FCM menggunakan lima variabel dibandingkan dengan dua variabel terpilih hasil Analisis Faktor memberikan hasil yang sama namun berbeda dengan hasil yang diperoleh menggunakan metode FGK. Keempat fungsi anggota yaitu linier naik, linier turun, kurva segitiga, maupun kurva trapesium memberikan hasil yang sama. Metode yang paling optimum adalah Analisis Kluster *K-Means* dan FCM dengan dua variabel hasil Analisis Faktor yaitu PDRB dan IPM yang membentuk empat kluster dan memiliki nilai *icdrate* 0,014.
4. Karakteristik kluster Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara terbagi atas PDRB dan IPM tertinggi, tinggi, menengah, dan rendah. Kluster dengan karakteristik variabel tertinggi adalah kluster unggulan yang direkomendasikan, namun karena Kota Medan sebagai

satu-satunya anggota telah memiliki Kantor OJK, maka rekomendasi akhir adalah Kabupaten Deli Serdang sebagai Kabupaten/Kota unggulan dari klaster tinggi. Sebagai alternatif, Kabupaten Simalungun direkomendasikan sebagai Kabupaten/Kota unggulan dari klaster menengah dan Kota Pematang Siantar dari klaster rendah.

5.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan memiliki kekurangan sehingga berdasarkan hal tersebut, berikut ini adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

1. Latar belakang pembangunan kantor OJK baru perlu digali lebih dalam sehingga variabel penelitian dapat lebih bervariasi dan menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Variabel yang berhubungan dengan Lembaga Jasa Keuangan sebagai objek fokus OJK perlu menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi kantor OJK.
3. Faktor spasial perlu dipertimbangkan dalam menentukan lokasi kantor OJK.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2017a. *[Seri 2010] Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan 2010 Menurut Provinsi, 2010-2016 (Miliar Rupiah)*. [Online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/956> [Diakses 30 Oktober 2017].
- Badan Pusat Statistik, 2017b. *Indeks Pembangunan Manusia*. [Online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id/Subjek/view/id/26#subjekViewTab1|accordion-daftar-subjek1> [Diakses 31 Oktober 2017].
- Badan Pusat Statistik, 2017c. *Laporan Perekonomian Indonesia 2017*, Jakarta: CV Nario Sari.
- Badan Pusat Statistik, 2017d. *Realisasi Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota Seluruh Indonesia 2006-2016 (Ribu Rupiah)*. [Online] Tersedia di: <https://www.bps.go.id/index.php/linkTabelStatis/1291> [Diakses 31 Oktober 2017].
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2017a. *Konsep Kependudukan*. [Online] Tersedia di: <https://jatim.bps.go.id/Subjek/view/id/12#subjekViewTab1|accordion-daftar-subjek1> [Diakses 29 September 2017].
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, 2017b. *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Jawa Timur Kabupaten/Kota Menurut Lapangan Usaha 2012 - 2016*, Surabaya: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2017. *PDRB Menurut Lapangan Usaha Provinsi Sumatera Utara 2012 - 2016*, Medan: CV Rilis Grafika.
- Bank Indonesia, 2014. *Memahami Tugas BI Pasca Terbentuknya OJK, Mengerti Kiat Pemanduan Museum*. [Online] Tersedia di: http://www.bi.go.id/id/tentang-bi/museum/info/berita-khusus/Pages/Berita_ToT.aspx [Diakses 19 November 2017].

- Bank Indonesia, 2017. *Tentang BI - Organisasi*. [Online] Tersedia di: <http://www.bi.go.id/id/tentang-bi/organisasi/Contents/kbi.aspx> [Diakses 17 November 2017].
- Badan Informasi Geospasial, 2007. Peta Provinsi. [Online] Tersedia di: <http://www.big.go.id/peta-provinsi/>
- Departemen Perizinan dan Informasi Perbankan OJK, 2017. *Booklet Perbankan Indonesia 2017*, Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan.
- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E., 2010. *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Indillah, F. A., Rahayu, S. P. & Suhartono, 2016. Pengembangan Jaringan Distribusi Uang dan Layanan Kas untuk Menentukan Lokasi Baru Kantor Perwakilan Dalam Negeri (KPwDN) Bank Indonesia di Pulau Sulawesi Menggunakan Analisis Faktor.
- Johnson, R. A. & Winchern, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Korkmaz, S., Goksuluk, D. & Zararsiz, G., 2016. *MVN: An R Package for Assessing Multivariate Normality*, Ankara: s.n.
- Kusuma, H. B., 2017. *Penentuan Lokasi Baru Kantor Otoritas Jasa Keuangan (OJK) di Pulau Sumatera Menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Klaster Fuzzy Gustafson-Kessel*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Lasahido, M., 2017a. *Peta Kantor Bank Indonesia*. [Online] Tersedia di: <http://bit.ly/kantorbi> [Diakses 17 November 2017].
- Lasahido, M., 2017b. *Peta Lokasi Kantor OJK*. [Online] Tersedia di: <http://bit.ly/kantorojk> [Diakses 17 November 2017].
- Mingoti, S. A. & Lima, J. O., 2006. Comparing SOM Neural Network with Fuzzy C-Means, K-Means, and Traditional

- Hierarchical Clustering Algorithms. *European Journal of Operational Research*, pp. 1742-1759.
- Morrison, D. F., 2005. *Multivariate Statistical Method Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill, Inc..
- Orpin, A. R. & Kostylev, V. E., 2006. Towards a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Benthic Habitats. *Marine Geology*, pp. 225:209-222.
- Otoritas Jasa Keuangan, 2014. *Penyelenggaraan Usaha Perusahaan Pembiayaan*. [Online] Tersedia di: http://www.ojk.go.id/Files/201411/1RPOJKPenyelenggaraanUsaha_1416504176.pdf [Diakses 31 Oktober 2017].
- Otoritas Jasa Keuangan, 2017a. *Booklet Perbankan Indonesia 2017*. [Online] Tersedia di: <http://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/data-dan-statistik/booklet-perbankan-indonesia/Documents/pages/booklet-perbankan-indonesia-2017/BPI%202017%20Bahasa%20Indonesia.pdf> [Diakses 30 Oktober 2017].
- Otoritas Jasa Keuangan, 2017b. *Kontak Kami*. [Online] Tersedia di: <http://www.ojk.go.id/id/contact.aspx> [Diakses 30 Oktober 2017].
- Otoritas Jasa Keuangan, 2017c. *Tentang OJK*. [Online] Tersedia di: <http://www.ojk.go.id/id/tentang-ojk/Pages/Visi-Misi.aspx> [Diakses 02 November 2017].
- Pemerintah Provinsi Sumatera Utara, 2014. *Kabupaten/Kota di Sumatera Utara*. [Online] Tersedia di: <http://www.sumutprov.go.id/tentang-provsu/kabupaten-kota> [Diakses 2 November 2017].
- Rencher, A. C., 2002. *Methods of Multivariate Analysis*. 2nd penyunt. Canada: John Wiley & Sons, Inc..
- Ross, T. J., 2010. *Fuzzy Logic with Engineering Applications Third Edition*. USA: John Wiley & Sons.
- Sharma, S., 1996. *Applied Multivariate Techniques*. New York: John Willey & Sons, Inc..

- Simamora, N. S., 2016. *Jasa Keuangan Dongkrak Ekonomi Sumut*. [Online] Tersedia di: <http://kabar24.bisnis.com/read/20160218/78/520391/jasa-keuangan-dongkrak-ekonomi-sumut> [Diakses 20 November 2017].
- Simhachalam, B. & Ganesan, G., 2016. Performance comparison of fuzzy and non-fuzzy classification methods. *Egyptian Informatics Journal*.
- Suyanto, 2017. *Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Bandung: Informatika.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Data

SURAT PERNYATAAN

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

Nama : Mutiara Avista Candra Dewi Lasahido

NRP : 1315 105 050

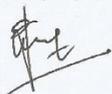
menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : Badan Pusat Statistik dan Otoritas Jasa Keuangan

Keterangan : Data PDRB, Jumlah Penduduk, IPM, Belanja Daerah, dari BPS dan Data Perusahaan Pembiayaan dari OJK.

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

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Santi Puteri Rahayu, M.Si
NIP. 19750115 199903 2 003

Surabaya, 28 Desember 2017



Mutiara Avista Candra D. L.
NRP. 06211545000050

Lampiran 2. Data Penelitian

No	KabKot	X1	X2	X3	X4	X5
1	Kabupaten Nias	2100.11	666.99	136.12	58.85	73.46
2	Kabupaten Mandailing Natal	7474.42	1245.11	430.89	63.99	136.56
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	7921.24	1119.18	275.10	67.63	81.74
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	5738.32	967.25	350.02	67.06	230.47
5	Kabupaten Tapanuli Utara	4868.95	1097.19	293.40	71.32	125.44
6	Kabupaten Toba Samosir	4553.17	847.21	179.70	73.40	94.29
7	Kabupaten Labuhanbatu	19079.93	1019.73	462.19	70.23	1308.27
8	Kabupaten Asahan	21118.75	1395.72	706.28	68.40	1142.00
9	Kabupaten Simalungun	22305.43	1824.94	849.41	71.24	656.98
10	Kabupaten Dairi	5413.75	867.99	279.09	69.00	121.52
11	Kabupaten Karo	11880.93	1326.87	389.59	72.69	344.76
12	Kabupaten Deli Serdang	58722.46	2735.59	2029.31	72.79	2911.66
13	Kabupaten Langkat	24321.61	1934.94	1013.39	68.53	639.35
14	Kabupaten Nias Selatan	3506.03	855.25	308.28	58.74	15.45
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	3419.57	772.30	182.99	66.03	64.79
16	Kabupaten Pakpak Bharat	677.18	489.30	45.52	65.53	8.24
17	Kabupaten Samosir	2503.73	683.54	123.79	68.43	40.65
18	Kabupaten Serdang Bedagai	15841.75	1221.92	608.69	68.01	289.79
19	Kabupaten Batu Bara	20259.69	903.32	400.80	66.02	151.17
20	Kabupaten Padanglawas Utara	6598.30	700.72	252.59	67.35	76.99
21	Kabupaten Padanglawas	6341.53	813.66	258.00	65.99	99.51
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	15294.17	770.73	313.88	69.67	139.65
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	14109.37	862.57	351.10	69.69	106.41
24	Kabupaten Nias Utara	1948.96	615.65	133.90	59.88	17.28
25	Kabupaten Nias Barat	1017.80	449.95	84.92	58.25	56.81
26	Kota Sibolga	2914.51	594.58	86.52	71.64	10.30
27	Kota Tanjung Balai	4637.50	585.92	167.01	66.74	115.89
28	Kota Pematang Siantar	7992.32	884.15	247.41	76.34	1159.75
29	Kota Tebingtinggi	3234.05	666.79	156.82	72.81	377.29
30	Kota Medan	124277.48	4374.97	2210.62	78.87	12683.74
31	Kota Binjai	6571.20	885.11	264.69	73.81	974.99
32	Kota Padangsidempuan	3451.08	795.68	209.80	72.80	732.08
33	Kota Gunungsitoli	2703.50	584.94	136.00	66.41	489.18

Lampiran 3. Statistika Deskriptif**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
X1	33	677.18	124277.48	13418.1452	22777.51950	518815394.639
X2	33	449.95	4374.97	1077.5685	751.76774	565154.739
X3	33	45.52	2210.62	422.3582	488.54525	238676.460
X4	33	58.25	78.87	68.4285	4.85009	23.523
X5	33	8.24	12683.74	772.0139	2216.23963	4911718.100

Lampiran 4. Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi dan Dependensi Variabel

Correlations

		X1	X2	X3	X4	X5
X1	Pearson Correlation	1	.955**	.926**	.477**	.946**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.005	.000
	N	33	33	33	33	33
X2	Pearson Correlation	.955**	1	.962**	.491**	.876**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.004	.000
	N	33	33	33	33	33
X3	Pearson Correlation	.926**	.962**	1	.432*	.792**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.012	.000
	N	33	33	33	33	33
X4	Pearson Correlation	.477**	.491**	.432*	1	.484**
	Sig. (2-tailed)	.005	.004	.012		.004
	N	33	33	33	33	33
X5	Pearson Correlation	.946**	.876**	.792**	.484**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.004	
	N	33	33	33	33	33

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

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

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.713
Approx. Chi-Square	247.202
Bartlett's Test of Sphericity	df
	10
	Sig.
	.000

Lampiran 4. Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Korelasi dan Dependensi Variabel (lanjutan)

Anti-image Matrices

	X1	X2	X3	X4	X5	
Anti-image Covariance	X1	.021	.001	-.018	.003	-.028
	X2	.001	.038	-.027	-.030	-.015
	X3	-.018	-.027	.036	.014	.029
	X4	.003	-.030	.014	.734	-.010
	X5	-.028	-.015	.029	-.010	.048
Anti-image Correlation	X1	.710 ^a	.038	-.651	.023	-.871
	X2	.038	.809 ^a	-.715	-.181	-.357
	X3	-.651	-.715	.643 ^a	.083	.706
	X4	.023	-.181	.083	.954 ^a	-.055
	X5	-.871	-.357	.706	-.055	.645 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Lampiran 5. Pemeriksaan Asumsi Multivariat Normal

```
> dataojk <- read.delim("clipboard")
> ojk <- dataojk[1:33,1:5]
> library(MVN)
sROC 0.1-2 loaded
> result <- mardiaTest(ojk,qqplot=FALSE)
> result
  Mardia's Multivariate Normality Test
-----
 data : ojk
 g1p      : 49.18324          g2p      : 67.23847
 chi.skew  : 270.5078        z.kurtosis : 11.06757
 p.value.skew : 3.526091e-38  p.value.kurt : 0
 chi.small.skew : 304.0419
 p.value.small : 1.248575e-44
 Result      : Data are not multivariate normal
```

Lampiran 6. Analisis Faktor

Total Variance Explained

Comp onent	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.024	80.480	80.480	4.024	80.480	80.480
2	.710	14.201	94.680	.710	14.201	94.680
3	.224	4.477	99.158			
4	.030	.605	99.763			
5	.012	.237	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component	
	1	2
X1	.982	-.133
X2	.976	-.118
X3	.940	-.174
X4	.597	.802
X5	.932	-.074

Extraction Method: Principal
Component Analysis.

a. 2 components extracted.

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means*

Lima Variabel Dua Kluster

Initial Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
X1	677.18	124277.48
X2	489.30	4374.97
X3	45.52	2210.62
X4	65.53	78.87
X5	8.24	12683.74

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	9303.079	.000
2	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 2. The minimum distance between initial centers is 124328.149.

Cluster Membership

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	7869.848
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	2508.773
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	2064.384
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	4218.908
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	5094.238
6	Kabupaten Toba Samosir	1	5413.977
7	Kabupaten Labuhanbatu	1	9171.859
8	Kabupaten Asahan	1	11202.682
9	Kabupaten Simalungun	1	12392.965
10	Kabupaten Dairi	1	4550.646
11	Kabupaten Karo	1	1959.998
12	Kabupaten Deli Serdang	1	48893.344
13	Kabupaten Langkat	1	14416.398

Lampiran 7. Analisis Klaster *K-Means* (lanjutan)

Cluster Membership

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
14	Kabupaten Nias Selatan	1	6460.575
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	6548.498
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	9303.079
17	Kabupaten Samosir	1	7468.329
18	Kabupaten Serdang Bedagai	1	5899.155
19	Kabupaten Batu Bara	1	10309.200
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	3383.999
21	Kabupaten Padanglawas	1	3629.908
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	1	5350.852
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	1	4167.454
24	Kabupaten Nias Utara	1	8025.370
25	Kabupaten Nias Barat	1	8962.372
26	Kota Sibolga	1	7065.827
27	Kota Tanjung Balai	1	5341.754
28	Kota Pematang Siantar	1	2108.873
29	Kota Tebingtinggi	1	6730.089
30	Kota Medan	2	.000
31	Kota Binjai	1	3433.829
32	Kota Padangsidempuan	1	6515.538
33	Kota Gunungsitoli	1	7264.958

Final Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
X1	9953.79	124277.48
X2	974.52	4374.97
X3	366.47	2210.62
X4	68.10	78.87
X5	399.77	12683.74

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2
1		115046.798
2	115046.798	

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)**ANOVA**

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	12673848126.894	1	126717564.566	31	100.017	.000
X2	11212633.526	1	221687.682	31	50.579	.000
X3	3297814.091	1	139994.601	31	23.557	.000
X4	112.432	1	20.655	31	5.443	.026
X5	146323255.797	1	350055.594	31	418.000	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	32.000
	2	1.000
Valid		33.000
Missing		.000

*Lima Variabel Tiga Kluster***Initial Cluster Centers**

	Cluster		
	1	2	3
X1	677.18	124277.48	58722.46
X2	489.30	4374.97	2735.59
X3	45.52	2210.62	2029.31
X4	65.53	78.87	72.79
X5	8.24	12683.74	2911.66

Lampiran 7. Analisis Klaster *K-Means* (lanjutan)

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers		
	1	2	3
1	7726.203	.000	.000
2	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 2. The minimum distance between initial centers is 58195.066.

Cluster Membership

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	6292.773
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	987.678
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	556.059
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	2644.488
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	3521.606
6	Kabupaten Toba Samosir	1	3836.976
7	Kabupaten Labuhanbatu	1	10746.505
8	Kabupaten Asahan	1	12779.722
9	Kabupaten Simalungun	1	13968.753
10	Kabupaten Dairi	1	2974.014
11	Kabupaten Karo	1	3525.089
12	Kabupaten Deli Serdang	3	.000
13	Kabupaten Langkat	1	15991.993
14	Kabupaten Nias Selatan	1	4884.415
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	4971.358
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	7726.203
17	Kabupaten Samosir	1	5891.147
18	Kabupaten Serdang Bedagai	1	7473.255
19	Kabupaten Batu Bara	1	11880.598
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	1812.673
21	Kabupaten Padanglawas	1	2054.201
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	1	6917.443
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	1	5733.089
24	Kabupaten Nias Utara	1	6448.279

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
25	Kabupaten Nias Barat	1	7385.824
26	Kota Sibolga	1	5488.990
27	Kota Tanjung Balai	1	3766.081
28	Kota Pematang Siantar	1	929.267
29	Kota Tebingtinggi	1	5155.368
30	Kota Medan	2	.000
31	Kota Binjai	1	1925.625
32	Kota Padangsidempuan	1	4949.407
33	Kota Gunungsitoli	1	5692.154

Final Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
X1	8380.61	124277.48	58722.46
X2	917.72	4374.97	2735.59
X3	312.84	2210.62	2029.31
X4	67.95	78.87	72.79
X5	318.74	12683.74	2911.66

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3
1		116621.320	50470.548
2	116621.320		66299.884
3	50470.548	66299.884	

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	7564476621.964	2	49104646.150	30	154.048	.000
X2	7207014.071	2	122364.117	30	58.898	.000
X3	3076014.265	2	49520.606	30	62.116	.000
X4	67.558	2	20.588	30	3.281	.051
X5	76418184.705	2	144620.326	30	528.406	.000

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

	1	31.000
Cluster	2	1.000
	3	1.000
Valid		33.000
Missing		.000

Lima Variabel Empat Kluster

Initial Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
X1	677.18	58722.46	124277.48	24321.61
X2	489.30	2735.59	4374.97	1934.94
X3	45.52	2029.31	2210.62	1013.39
X4	65.53	72.79	78.87	68.53
X5	8.24	2911.66	12683.74	639.35

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	4017.981	.000	.000	5343.205
2	328.642	.000	.000	796.303
3	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 3. The minimum distance between initial centers is 23716.746.

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)

Cluster Membership			
Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	2254.453
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	3172.923
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	3596.035
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	1412.835
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	626.812
6	Kabupaten Toba Samosir	1	259.975
7	Kabupaten Labuhanbatu	4	1168.126
8	Kabupaten Asahan	4	2944.170
9	Kabupaten Simalungun	4	4111.742
10	Kabupaten Dairi	1	1080.320
11	Kabupaten Karo	4	6370.427
12	Kabupaten Deli Serdang	2	.000
13	Kabupaten Langkat	4	6131.519
14	Kabupaten Nias Selatan	1	875.149
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	940.689
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	3689.726
17	Kabupaten Samosir	1	1855.601
18	Kabupaten Serdang Bedagai	4	2416.603
19	Kabupaten Batu Bara	4	2085.328
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	2260.600
21	Kabupaten Padanglawas	1	2001.900
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	4	3026.439
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	4	4181.749
24	Kabupaten Nias Utara	1	2412.394
25	Kabupaten Nias Barat	1	3350.434
26	Kota Sibolga	1	1464.581
27	Kota Tanjung Balai	1	372.894
28	Kota Pematang Siantar	1	3765.211
29	Kota Tebingtinggi	1	1127.360
30	Kota Medan	3	.000
31	Kota Binjai	1	2350.011
32	Kota Padangsidempuan	1	1024.326
33	Kota Gunungsitoli	1	1674.573

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
X1	4344.87	58722.46	124277.48	18245.74
X2	781.29	2735.59	4374.97	1251.19
X3	209.21	2029.31	2210.62	566.15
X4	67.36	72.79	78.87	69.39
X5	231.94	2911.66	12683.74	530.93

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3	4
1		54509.035	120647.411	13916.595
2	54509.035		66299.884	40600.213
3	120647.411	66299.884		106784.286
4	13916.595	40600.213	106784.286	

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	5454385819.067	3	8239143.836	29	662.009	.000
X2	5274778.559	3	77952.275	29	67.667	.000
X3	2321928.776	3	23167.599	29	100.223	.000
X4	53.752	3	20.396	29	2.635	.069
X5	51135782.766	3	129918.307	29	393.600	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

	1	22.000
Cluster	2	1.000
	3	1.000
	4	9.000
	Valid	33.000
Missing		.000

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)*Dua Variabel Dua Kluster***Initial Cluster Centers**

	Cluster	
	1	2
X1	677.18	124277.48
X4	65.53	78.87

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	9276.611	.000
2	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 2. The minimum distance between initial centers is 123600.301.

Cluster Membership

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	7853.686
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	2479.374
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	2032.551
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	4215.471
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	5084.842
6	Kabupaten Toba Samosir	1	5400.624
7	Kabupaten Labuhanbatu	1	9126.139
8	Kabupaten Asahan	1	11164.959
9	Kabupaten Simalungun	1	12351.639
10	Kabupaten Dairi	1	4540.041
11	Kabupaten Karo	1	1927.145
12	Kabupaten Deli Serdang	1	48768.669
13	Kabupaten Langkat	1	14367.819
14	Kabupaten Nias Selatan	1	6447.768

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	6534.221
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	9276.611
17	Kabupaten Samosir	1	7450.061
18	Kabupaten Serdang Bedagai	1	5887.959
19	Kabupaten Batu Bara	1	10305.899
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	3355.491
21	Kabupaten Padanglawas	1	3612.262
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	1	5340.379
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	1	4155.579
24	Kabupaten Nias Utara	1	8004.835
25	Kabupaten Nias Barat	1	8935.996
26	Kota Sibolga	1	7039.282
27	Kota Tanjung Balai	1	5316.291
28	Kota Pematang Siantar	1	1961.488
29	Kota Tebingtinggi	1	6719.743
30	Kota Medan	2	.000
31	Kota Binjai	1	3382.596
32	Kota Padangsidempuan	1	6502.713
33	Kota Gunungsitoli	1	7250.291

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2
1		114323.690
2	114323.690	

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	12673848126.894	1	126717564.566	31	100.017	.000
X4	112.432	1	20.655	31	5.443	.026

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	32.000
	2	1.000
Valid		33.000
Missing		.000

Dua Variabel Tiga Kluster

Initial Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
X1	677.18	124277.48	58722.46
X4	65.53	78.87	72.79

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers		
	1	2	3
1	7703.428	.000	.000
2	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 2. The minimum distance between initial centers is 58045.280.

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

Cluster Membership			
Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	6280.505
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	906.197
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	459.368
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	2642.288
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	3511.660
6	Kabupaten Toba Samosir	1	3827.442
7	Kabupaten Labuhanbatu	1	10699.322
8	Kabupaten Asahan	1	12738.142
9	Kabupaten Simalungun	1	13924.822
10	Kabupaten Dairi	1	2966.858
11	Kabupaten Karo	1	3500.325
12	Kabupaten Deli Serdang	3	.000
13	Kabupaten Langkat	1	15941.002
14	Kabupaten Nias Selatan	1	4874.587
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	4961.038
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	7703.428
17	Kabupaten Samosir	1	5876.878
18	Kabupaten Serdang Bedagai	1	7461.142
19	Kabupaten Batu Bara	1	11879.082
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	1782.308
21	Kabupaten Padanglawas	1	2039.079
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	1	6913.562
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	1	5728.762
24	Kabupaten Nias Utara	1	6431.653
25	Kabupaten Nias Barat	1	7362.814
26	Kota Sibolga	1	5466.099
27	Kota Tanjung Balai	1	3743.108
28	Kota Pematang Siantar	1	388.379
29	Kota Tebingtinggi	1	5146.560
30	Kota Medan	2	.000
31	Kota Binjai	1	1809.418
32	Kota Padangsidempuan	1	4929.530
33	Kota Gunungsitoli	1	5677.108

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)**Final Cluster Centers**

	Cluster		
	1	2	3
X1	8380.61	124277.48	58722.46
X4	67.95	78.87	72.79

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3
1		115896.872	50341.852
2	115896.872		65555.020
3	50341.852	65555.020	

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	7564476621.964	2	49104646.150	30	154.048	.000
X4	67.558	2	20.588	30	3.281	.051

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

	1	31.000
Cluster	2	1.000
	3	1.000
Valid		33.000
Missing		.000

Lampiran 7. Analisis Klaster *K-Means* (lanjutan)

Dua Variabel Empat Klaster

Initial Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
X1	677.18	58722.46	124277.48	24321.61
X4	65.53	72.79	78.87	68.53

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	3995.349	.000	.000	5280.273
2	327.655	.000	.000	795.601
3	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 3. The minimum distance between initial centers is 23644.430.

Cluster Membership

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
1	Kabupaten Nias	1	2244.780
2	Kabupaten Mandailing Natal	1	3129.548
3	Kabupaten Tapanuli Selatan	1	3576.366
4	Kabupaten Tapanuli Tengah	1	1393.446
5	Kabupaten Tapanuli Utara	1	524.091
6	Kabupaten Toba Samosir	1	208.384
7	Kabupaten Labuhanbatu	4	834.194
8	Kabupaten Asahan	4	2873.014
9	Kabupaten Simalungun	4	4059.694
10	Kabupaten Dairi	1	1068.878
11	Kabupaten Karo	4	6364.808
12	Kabupaten Deli Serdang	2	.000
13	Kabupaten Langkat	4	6075.873

Lampiran 7. Analisis Kluster K-Means (lanjutan)

Case Number	KabKot	Cluster	Distance
14	Kabupaten Nias Selatan	1	838.888
15	Kabupaten Humbang Hasundutan	1	925.305
16	Kabupaten Pakpak Bharat	1	3667.694
17	Kabupaten Samosir	1	1841.144
18	Kabupaten Serdang Bedagai	4	2403.987
19	Kabupaten Batu Bara	4	2013.956
20	Kabupaten Padanglawas Utara	1	2253.426
21	Kabupaten Padanglawas	1	1996.657
22	Kabupaten Labuhanbatu Selatan	4	2951.567
23	Kabupaten Labuhanbatu Utara	4	4136.367
24	Kabupaten Nias Utara	1	2395.925
25	Kabupaten Nias Barat	1	3327.086
26	Kota Sibolga	1	1430.370
27	Kota Tanjung Balai	1	292.627
28	Kota Pematang Siantar	1	3647.457
29	Kota Tebingtinggi	1	1110.837
30	Kota Medan	3	.000
31	Kota Binjai	1	2226.336
32	Kota Padangsidempuan	1	893.810
33	Kota Gunungsitoli	1	1641.374

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
X1	4344.87	58722.46	124277.48	18245.74
X4	67.36	72.79	78.87	69.39

Distances between Final Cluster Centers

Cluster	1	2	3	4
1		54377.587	119932.607	13900.863
2	54377.587		65555.020	40476.723
3	119932.607	65555.020		106031.744
4	13900.863	40476.723	106031.744	

Lampiran 7. Analisis Kluster *K-Means* (lanjutan)

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X1	5454385819.067	3	8239143.836	29	662.009	.000
X4	53.752	3	20.396	29	2.635	.069

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

	1	22.000
Cluster	2	1.000
	3	1.000
	4	9.000
	Valid	33.000
Missing		.000

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM

a. Syntax R

```
## 2 kluster ##
library(fclust)
data=read.table("D://data.txt",header=FALSE)
u2_naik=read.table("D://u2_naik.txt",header=FALSE)
u2_turun=read.table("D://u2_turun.txt",header=FALSE)
u2_segitiga=read.table("D://u2_segitiga.txt",header=FALSE)
u2_trapesium=read.table("D://u2_trapesium.txt",header=FALSE)
k2_naik=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2_naik,conv=10^-6,maxit=100)
k2_turun=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2_turun,conv=10^-6,maxit=100)
k2_segitiga=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2_segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
k2_trapesium=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2_trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
k2_naik
k2_turun
k2_segitiga
k2_trapesium

## 3 kluster ##
library(fclust)
data=read.table("D://data.txt",header=FALSE)
u3_naik=read.table("D://u3_naik.txt",header=FALSE)
u3_turun=read.table("D://u3_turun.txt",header=FALSE)
u3_segitiga=read.table("D://u3_segitiga.txt",header=FALSE)
u3_trapesium=read.table("D://u3_trapesium.txt",header=FALSE)
k3_naik=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3_naik,conv=10^-6,maxit=100)
k3_turun=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3_turun,conv=10^-6,maxit=100)
k3_segitiga=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3_segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
```

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)

```
k3_trapesium=FKM(data,k=3,m=2,RS=1,startU=u3_trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
```

```
k3_naik
```

```
k3_turun
```

```
k3_segitiga
```

```
k3_trapesium
```

```
## 4 kluster ##
```

```
library(fclust)
```

```
data=read.table("D://data.txt",header=FALSE)
```

```
u4_naik=read.table("D://u4_naik.txt",header=FALSE)
```

```
u4_turun=read.table("D://u4_turun.txt",header=FALSE)
```

```
u4_segitiga=read.table("D://u4_segitiga.txt",header=FALSE)
```

```
u4_trapesium=read.table("D://u4_trapesium.txt",header=FALSE)
```

```
k4_naik=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4_naik,conv=10^-6,maxit=100)
```

```
k4_turun=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4_turun,conv=10^-6,maxit=100)
```

```
k4_segitiga=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4_segitiga,conv=10^-6,maxit=100)
```

```
k4_trapesium=FKM(data,k=4,m=2,RS=1,startU=u4_trapesium,conv=10^-6,maxit=100)
```

```
k4_naik
```

```
k4_turun
```

```
k4_segitiga
```

```
k4_trapesium
```

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)**b. Output R 5 Variabel 2 Kluster**

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	2	2	2	2
2	2	2	2	2
3	2	2	2	2
4	2	2	2	2
5	2	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2	2	2	2
8	2	2	2	2
9	2	2	2	2
10	2	2	2	2
11	2	2	2	2
12	2	2	2	2
13	2	2	2	2
14	2	2	2	2
15	2	2	2	2
16	2	2	2	2
17	2	2	2	2
18	2	2	2	2
19	2	2	2	2
20	2	2	2	2
21	2	2	2	2
22	2	2	2	2
23	2	2	2	2
24	2	2	2	2
25	2	2	2	2
26	2	2	2	2
27	2	2	2	2
28	2	2	2	2
29	2	2	2	2
30	1	1	1	1
31	2	2	2	2
32	2	2	2	2
33	2	2	2	2

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)**c. Output R 5 Variabel 3 Kluster**

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	2	3	1	3
2	2	3	1	3
3	2	3	1	3
4	2	3	1	3
5	2	3	1	3
6	2	3	1	3
7	3	1	3	1
8	3	1	3	1
9	3	1	3	1
10	2	3	1	3
11	2	3	1	3
12	3	1	3	1
13	3	1	3	1
14	2	3	1	3
15	2	3	1	3
16	2	3	1	3
17	2	3	1	3
18	3	1	3	1
19	3	1	3	1
20	2	3	1	3
21	2	3	1	3
22	3	1	3	1
23	3	1	3	1
24	2	3	1	3
25	2	3	1	3
26	2	3	1	3
27	2	3	1	3
28	2	3	1	3
29	2	3	1	3
30	1	2	2	2
31	2	3	1	3
32	2	3	1	3
33	2	3	1	3

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)

d. Output R 5 Variabel 4 Kluster

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	3	4	1	4
2	3	4	1	4
3	3	4	1	4
4	3	4	1	4
5	3	4	1	4
6	3	4	1	4
7	2	1	4	1
8	2	1	4	1
9	2	1	4	1
10	3	4	1	4
11	2	1	4	1
12	1	3	3	3
13	2	1	4	1
14	3	4	1	4
15	3	4	1	4
16	3	4	1	4
17	3	4	1	4
18	2	1	4	1
19	2	1	4	1
20	3	4	1	4
21	3	4	1	4
22	2	1	4	1
23	2	1	4	1
24	3	4	1	4
25	3	4	1	4
26	3	4	1	4
27	3	4	1	4
28	3	4	1	4
29	3	4	1	4
30	4	2	2	2
31	3	4	1	4
32	3	4	1	4
33	3	4	1	4

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)**e. Output R 2 Variabel 2 Kluster**

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	2	1	1	1
2	2	1	1	1
3	2	1	1	1
4	2	1	1	1
5	2	1	1	1
6	2	1	1	1
7	2	1	1	1
8	2	1	1	1
9	2	1	1	1
10	2	1	1	1
11	2	1	1	1
12	2	1	1	1
13	2	1	1	1
14	2	1	1	1
15	2	1	1	1
16	2	1	1	1
17	2	1	1	1
18	2	1	1	1
19	2	1	1	1
20	2	1	1	1
21	2	1	1	1
22	2	1	1	1
23	2	1	1	1
24	2	1	1	1
25	2	1	1	1
26	2	1	1	1
27	2	1	1	1
28	2	1	1	1
29	2	1	1	1
30	1	2	2	2
31	2	1	1	1
32	2	1	1	1
33	2	1	1	1

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)

f. Output R 2 Variabel 3 Kluster

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	2	3	1	3
2	2	3	1	3
3	2	3	1	3
4	2	3	1	3
5	2	3	1	3
6	2	3	1	3
7	3	1	3	1
8	3	1	3	1
9	3	1	3	1
10	2	3	1	3
11	2	3	1	3
12	3	1	3	1
13	3	1	3	1
14	2	3	1	3
15	2	3	1	3
16	2	3	1	3
17	2	3	1	3
18	3	1	3	1
19	3	1	3	1
20	2	3	1	3
21	2	3	1	3
22	3	1	3	1
23	3	1	3	1
24	2	3	1	3
25	2	3	1	3
26	2	3	1	3
27	2	3	1	3
28	2	3	1	3
29	2	3	1	3
30	1	2	2	2
31	2	3	1	3
32	2	3	1	3
33	2	3	1	3

Lampiran 8. Analisis Kluster FCM (lanjutan)**g. Output R 2 Variabel 4 Kluster**

Kab/Kot	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
1	3	4	1	4
2	3	4	1	4
3	3	4	1	4
4	3	4	1	4
5	3	4	1	4
6	3	4	1	4
7	2	1	3	1
8	2	1	3	1
9	2	1	3	1
10	3	4	1	4
11	2	1	3	1
12	1	3	2	3
13	2	1	3	1
14	3	4	1	4
15	3	4	1	4
16	3	4	1	4
17	3	4	1	4
18	2	1	3	1
19	2	1	3	1
20	3	4	1	4
21	3	4	1	4
22	2	1	3	1
23	2	1	3	1
24	3	4	1	4
25	3	4	1	4
26	3	4	1	4
27	3	4	1	4
28	3	4	1	4
29	3	4	1	4
30	4	2	4	2
31	3	4	1	4
32	3	4	1	4
33	3	4	1	4

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



MUTIARA AVISTA CANDRA DEWI LASAHIDO dilahirkan di Surabaya, 14 Januari 1995, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dengan kakak perempuan dan adik laki-laki. Penulis menempuh pendidikan di SD Karya Iman Bekasi, SD 1 Mlati Lor Kudus, SD Banyuurip Rembang, SMPN 2 Pati, SMAN 1 Pati, dan melanjutkan pendidikan D3 dan S1 di Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama menjalani kuliah D3, penulis mengikuti program bertajuk ISIP Goes to ASEAN Universities ke beberapa universitas di Singapura dan Thailand sebagai delegasi dari ITS pada tahun 2014. Penulis merupakan bagian dari organisasi mahasiswa jurusan HIMASTA-ITS 2013/2014, di Departemen Kesejahteraan Mahasiswa. Sejak tahun 2013 hingga 2015 penulis menjadi *volunteer* di ITS International Office divisi Hospitality for International Students dan menjadi panitia di beberapa *International Short Program* ITS. Selama menjalani kuliah S1, penulis mengikuti ITS Student Association Internship di UTeM Malaysia pada tahun 2015, Japan-Asia Youth Exchange Program in Science (SAKURA Exchange Program in Science) di Kumamoto University Jepang pada tahun 2017, serta berbagai proyek survey dan kajian penelitian dengan Pemerintah Kota Surabaya. Penulis dapat dihubungi melalui email di lasahido.mutiara@gmail.com.