PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh
gelar Sarjana Matematika (S. Mat) pada Program Studi Matematika

Disusun oleh

SULTHAN FIKRI MU'AFA

H72216069

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	SULTHAN FIKRI MU'AFA
NIM	:	H72216069
Program Studi	:	Matematika
Angkatan	:	2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER* ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 Desember 2019

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
392D9AHF059806050
6000
ENAM RIBU RUPIAH

SULTHAN FIKRI MU'AFA
NIM. H72216069

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama	:	SULTHAN FIKRI MU'AFA
NIM	:	H72216069
Judul Skripsi	:	PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 23 Desember 2019

Pembimbing

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom

NIP. 199011022014032004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama	:	SULTHAN FIKRI MU'AFA
NIM	:	H72216069
Judul Skripsi	:	PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 31 Desember 2019

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II

Dian C. Rini Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji III

Yuniar Farida, MT
NIP. 197905272014032002

Penguji IV

Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Eni Purwati, M.Ag
NIP. 196512211990022001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : SULTHAN FIKRI MU'AFA
NIM : H72216069
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : fikrimuafa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRYD HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Desember 2019

Penulis

(Sulthan Fikri Mu'afa)

ABSTRAK

PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki sumber daya pertanian terbesar diantara memiliki rumah tangga usaha pertanian terbesar di Indonesia dibanding provinsi-provinsi yang lain. Sehingga Jawa Timur mulai mengembangkan pusat agribisnis dengan cara membentuk sentral-sentral produk pertanian dan pengolahan industri hasil pertanian. Dengan adanya hal tersebut Pemerintah Jawa Timur perlu mengembangkan komoditi unggulan di tiap daerah di Jawa Timur. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan variabel jenis pertanian dengan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* yaitu menggabungkan kelebihan *bottom-up clustering* dan kelebihan *top-down clustering*. *Mutual cluster* yakni pengelompokkan dengan jarak terbesar antara bagian dalam kelompok yang kecil dari jarak yang terpendek kepada tiap titik di luar kelompok. Dalam penelitian ini, perhitungan jarak menggunakan jarak *euclidean*. Perhitungan pembagian didapat dengan mencari nilai S_w yang minimal dan nilai S_b yang maksimal, serta digunakan perhitungan *analyze of varians*. Hasil pengelompokkan yang diperoleh didapatkan sebanyak 9 kelompok dengan nilai S_w sebesar 725.934, nilai S_b sebesar $1.475.978$ dan nilai F_{hitung} sebesar $7,908$.

Kata kunci: pertanian, *hybrid hierarchical clustering*, *mutual cluster*, jarak *euclidean*, *analyze of varians*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

PENGELOMPOKAN KABUPATEN DI JAWA TIMUR BERDASARKAN VARIABEL JENIS PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE *HYBRID HIERARCHICAL CLUSTERING VIA MUTUAL CLUSTER*

East Java Province is a province that has the largest agricultural resources among the largest agricultural business households in Indonesia compared to other provinces. Starting in East Java began to develop agribusiness by making agricultural products and processing agricultural products. With this, the Government of East Java needs to develop superior commodities in each region in East Java. This study aims to group districts in East Java Province based on variable types of agriculture with the *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* method, namely the merging of *bottom-up clustering* advantages and *top-down clustering* advantages. *Mutual cluster* is a grouping with the largest distance between small groups of the shortest distance for each point outside the group. In this research, the calculation uses *euclidean* distance. The division calculation is obtained by finding the minimum S_w value and the maximum S_b value, and using the *analyze of variance* calculation. The grouping results obtained were 9 groups with a value of S_w for $725,934$, value S_b for $1,475,978$ and value for F_{count} for $7,908$.

Keywords: agriculture, *hybrid hierarchical clustering*, *mutual cluster*, *euclidean distance* , *analyze of varians*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . . **i**
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING . . . . . **ii**
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI . . . . . **iii**
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN . . . . . **iv**
MOTTO . . . . . **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN . . . . . **vi**
KATA PENGANTAR . . . . . **vii**
DAFTAR ISI . . . . . **x**
DAFTAR TABEL . . . . . **xiii**
DAFTAR GAMBAR . . . . . **xiv**
DAFTAR LAMBANG . . . . . **xv**
ABSTRAK . . . . . **xvi**
ABSTRACT . . . . . **xvii**
I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Tujuan Penelitian 6
1.4. Manfaat Penelitian 7
1.5. Batasan Masalah 7
1.6. Sistematika Penulisan 8
II TINJAUAN PUSTAKA **10**
2.1. Provinsi Jawa Timur 10
2.2. Pertanian 11
2.3. Komoditas Unggulan 12
2.4. Analisis Klaster 13
2.5. Standarisasi Data 16
2.6. Asumsi Multikolinearitas 16

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7. Jarak (*Distance*) 18
2.8. Pengelompokkan *Bottom Up Clustering* 18
2.8.1. *Complete Linkage* 19
2.9. Pengelompokkan *Top Down Clustering* 20
2.10. Metode *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster* 21
2.11. Penentuan Kinerja Terbaik 24
III METODE PENELITIAN 27
3.1. Jenis Penelitian 27
3.2. Sumber Data 27
3.3. Variabel Penelitian 27
3.4. Tahapan Penelitian 30
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1. Deskripsi Data 34
4.2. Standarisasi Data 34
4.3. Uji Multikolinearitas 35
4.4. Pengelompokan Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Variabel Jenis Pertanian 41
4.5. Pemilihan Kelompok Terbaik 46
4.6. Deskripsi Karakteristik Hasil Pengelompokkan Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur 48
V PENUTUP 53
5.1. Simpulan 53
5.2. Saran 55
DAFTAR PUSTAKA 56
A Data Pertanian di Berbagai Sektor di tiap Kabupaten-Kabupaten Provinsi Jawa Timur 61
B Data Hasil Standarisasi 71
C Nilai *Koefesien Korelasi Pearson* Uji Multikolineritas 81
D Perhitungan Jarak *Euclidean* 95
E Data Minimum, Maksimum, Rata-rata dan Standart Deviasi Subsektor Bahan Tanaman Pangan 101

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

F Data Minimum, Maksimum, Rata-rata dan Standart Deviasi Subsektor Perkebunan 102

G Data Minimum, Maksimum, Rata-rata dan Standart Deviasi Subsektor Peternakan 103

H Data Minimum, Maksimum, Rata-rata dan Standart Deviasi Subsektor Perikanan 104

I Nilai Koordinat Pusat Kelompok Kabupaten tiap Variabel pada Metode *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster* 105

J Rata-rata kondisi subsektor bahan tanaman pangan tiap masing-masing kelompok pada *hybrid hierarchical clustering* 107

K Rata-rata kondisi subsektor perkebunan tiap masing-masing kelompok pada *hybrid hierarchical clustering* 109

L Rata-rata kondisi subsektor peternakan tiap masing-masing kelompok pada *hybrid hierarchical clustering* 110

M Rata-rata kondisi subsektor perikanan tiap masing-masing kelompok pada *hybrid hierarchical clustering* 112

N Skrip Program R Studio 113

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

2.1 *Analyze of Varians* (ANOVA) 26

3.1 Variabel sub sektor tanaman bahan makanan 28

3.1 Variabel sub sektor perkebunan 28

3.2 Variabel sub sektor peternakan 29

3.3 Variabel sub sektor perikanan 29

4.1 Variabel mengalami multikolinearitas 35

4.2 Daftar kode Kabupaten-Kabupaten Provinsi Jawa Timur 41

4.3 Nilai S_w, S_b dan *analyze of varians* dalam Pengelompokkan *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster* 47

4.4 Kelompok Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan metode *Hybrid Hierarchical Via Mutual Cluster* 48

4.6 Komoditi Unggulan Tiap Kelompok Kabupaten di Provinsi Jawa Timur 50

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

2.1 Peta Jawa Timur 10

2.2 *Clustering* 13

2.3 Dendogram 15

2.4 Ilustrasi *Mutual Cluster* 23

3.1 *Flowchart Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster* . . . 30

4.1 Subsektor Bahan Tanaman Pangan 37

4.2 Subsektor Perkebunan 38

4.3 Subsektor Peternakan 39

4.4 Subsektor Perikanan 40

4.5 *Mutual cluster* kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *bottom-up clustering* dengan metode *complete linkage* 44

4.6 Pengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *Hybrid Hierarchical Clustering* 46

4.7 Peta Pengelompokkan Kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster* 48

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMBANG

Z_i	: standarisasi variabel
x_i	: data ke i
$\overline{x}$	: rata-rata keseluruhan data setiap variabel
s	: standar deviasi
$d(x, y)$	: jarak antara objek i dan objek j
x_{ik}	: nilai objek i pada variabel ke k
x_{jk}	: nilai objek j pada variabel ke k
p	: banyak variabel yang diamati
C_{Ai}	: pusat kelompok A pada variabel ke-i
n_i	: jumlah objek pada variabel ke-i
y_{ij}	: nilai dari objek ke-j pada variabel ke-i
n	: Banyaknya klaster yang terbentuk
S_k	: Simpangan baku klaster ke-k
n	: Banyaknya klaster yang terbentuk
$\overline{x}_k$	: Rata-rata klaster ke-k
$\overline{X}$	: Rata-rata keseluruhan klaster

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pertanian merupakan bagian yang berperan vital bagi perekonomian nasional, diantaranya sebagai penyerap tenaga kerja, sumber pertumbuhan ekonomi, penyumbang devisa, penentu stabilitas harga dan penghasil makanan masyarakat (BPS Indonesia, 2018). Hal tersebut ditunjukkan dengan laporan Badan Pusat Statistik (BPS), tahun 2018 kondisi pertanian Indonesia terdapat rumah tangga usaha pertanian mengalami peningkatan sebesar 5,92 % pada tahun 2013 hingga 2018. Sementara itu, nilai tukar petani (NTP) sebagai salah satu indikator kesejahteraan petani mengalami peningkatan sebesar 0,58 % pada Agustus 2019. Menurut Setianto S.E., M.Si, Direktur Neraca Produksi Badan Pusat Statistik menyatakan, pertanian secara totalitas mengalami progres yang baik. Pertanian berkontribusi 0,7 % dari peningkatan ekonomi Indonesia senilai 5,05 % saat triwulan kedua 2019. Pertanian juga melampaui peningkatan sejumlah 0,23 % atas triwulan pertama 2019 (Kompas.com, 2019). Eka Chandra Buana, S.E. MA, Direktur Perencanaan Makro & Analisis Statistik, Kementerian PPN/Bappenas menyatakan, bidang yang secara positif berkontribusi terhadap pembangunan Indonesia adalah pertanian. Eka mengemukakan bahwa komoditas tetap jadi ketergantungan Indonesia, sehingga pertanian menjadi peran utama dalam perekonomian Indonesia (Pilarpertanian.com, 2019).

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki sumber daya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertanian terbesar dan memiliki rumah tangga petani pangan terbesar dibanding provinsi-provinsi lain. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah rumah tangga usaha petani Jawa Timur sebanyak 5.163.979. Provinsi Jawa Timur juga terkenal dengan sentra pertanian tanaman pangan. Disisi yang lain Provinsi Jawa Timur juga memiliki peran dalam penyumbang stok pangan terbesar nasional (BPS Provinsi Jawa Timur, 2013). Jawa Timur menyandang luas lahan panen padi terbesar sejumlah 2,29 juta ha atau kira-kira 15 % dari jumlah luas lahan. Berdasarkan angka ramalan II tahun 2017 yang diumumkan Badan Pusat Statistik, 13,13 juta ton dapat diproduksi Jawa Timur atau senilai 16,1 % dari jumlah produksi padi nasional. Oleh karena itu, produksi padi nasional yang mencapai 81,38 juta ton, atau melonjak 2,56 % dari tahun sebelumnya saja 79,35 juta ton (law-justice.com, 2019).

Jawa Timur saat ini mengembangkan pusat agribisnis dengan membentuk sentral-sentral produk pertanian dan pengolahan industri hasil pertanian. Pemasaran produk agribisnis yang diperluas, diharapkan tidak hanya sebagai lumbung nasional tetapi diharapkan juga untuk memenuhi kebutuhan internasional. Oleh karena itu, dalam sektor pertanian harus memperoleh perhatian yang lebih khusus dari yang lain (BPS Provinsi Jawa Timur, 2013).

Pertanian sebagai sumber alam yang menghasilkan kemakmuran bagi manusia dan juga bagi alam itu sendiri patut kita lestarikan keberadaannya. Cara menjaga sumber daya alam agar potensi alam di muka bumi tidak musnah yaitu dengan membatasi pengambilan sumber daya alam yang berlebihan, menjaga kebersihan lingkungan, melakukan pembaharuan sumber daya alam hayati, dan lain-lain. Tentunya hal-hal tersebut akan menjaga sumber daya alam sehingga dapat dimanfaatakan untuk diri sendiri dan juga untuk anak cucu nanti. Di dalam Al-Quran, anjuran untuk menjaga sumber daya alam terdapat dalam Quran Surah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Al-A'raf ayat 56.

وَلَا تُفْسِدُوْا فِي الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا وَادْعُوْهُ خَوْفًا وَّطَمَعًاۗ اِنَّ رَحْمَتَ اللّٰهِ قَرِيْبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِيْنَ - ٥٦

Artinya: "*Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik*".

Sektor pertanian dengan segala potensi komoditasnya tentu membutuhkan suatu pengeolahan yang terpadu. Sebagai langkah awal pengelolahan, tentunya dibutuhkan identifikasi potensi komoditas di setiap daerah. Salah satu upaya dalam rangka identifikasi tersebut tersebut bisa dilakukan dengan analisis klaster. Analisis klaster yaitu suatu teknik multivariat dalam ilmu analisis statistik yang berguna dalam mengelompokkan objek-objek yang terdapat keunikan yang serupa dengan kelompok yang lebih kecil. Pada metode klaster terdapat dua metode yang umum yakni hierarki & non-hierarki. Metode hierarki (*bottom-up clustering*)ada beberapa metode yaitu pautan tunggal (*single linkage*), pautan rata-rata (*average linkage*), pautan lengkap (*complete linkage*), *centroid* & *ward*. Kemudian yang ada di metode non-hierarki (*top-down clustering*) adalah *K-Means* (Nugroho, 2008).

Pengelompokkan klaster yang efektif jika homogenitas yang maksimal antar anggota pada satu klaster dan heterogenitas yang maksimal antar klaster satu dengan lainnya (Bunkers et al, 1996). Pengelompokan klaster yang menerapkan konsep homogenitas yaitu metode *bottom-up*, sedangkan klaster yang menerapkan konsep heterogenitas yaitu metode *top-down*. Pengelompokkan objek dengan metode *bottom-up* dimulai dari kelompok kecil menjadi kelompok yang besar. Pengelompokkan *top-down* dikelompokkan dengan memecah kelompok besar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menjadi kelompok yang lebih kecil. Sedangkan *Hybrid Mutual Clustering* yang mengkombinasikan kelebihan *top-down* dan *bottom-up* diperkenalkan oleh Hugh Chipman dan Robert Tibshirani, menggabungkan keunggulan metode *bottom-up* & *top-down*. Algoritma *bottom-up* efektif saat pengelompokkan ukuran sampel kecil sedangkan algoritma *top-down* efektif saat pengelompokkan ukuran sampel besar. Pada Metode *Hybrid Mutual Clustering* cara yang digunakan dalam pengelompokkan hybrid yakni melalui *mutual cluster*. *Mutual cluster* merupakan pengelompokan yang memakai jarak maksimum antar partner pada kelompok lebih kecil atas jarak minimum menuju titik di kelompok luar(Chipman & Tibshirani, 2006).

Pada beberapa penelitian sebelumnya diantaranya yaitu dilakukan oleh Astrid Alfira dkk yang menganalisis *Hybrid Mutual Clustering* menggunakan jarak *Square Euclidean*. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil pengelompokkan kasus Penduduk Buta Aksara di Indonesia tahun 2015 dimana kota Nusa Tenggara Barat dan Papua mempunyai karakteristik variabel umur di bawah 14 tahun yang berbeda dibanding provinsi lain (Alfira et al, 2016).

Selanjutnya penelitian yang lain juga dilakukan oleh Ahmad Kusuma Raharja dan Dwiatmono Agus W. yang mengelompokkan Kecamatan di Lamongan bersumber variabel pertanian yang mempergunakan Metode *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster*. Pada penelitian ini digunakan data pertanian Kabupaten Lamongan tahun 2011, dimana perhitungannya menggunakan fungsi jarak *korelasi pearson* serta metode yang digunakan *bottom-up clustering (average linkage)* & *top-down clustering (k-means)*. Hasil klaster menerapkan metode *top-down clustering*, *bottom-up clustering* dan *hybrid hierarchical clustering* didapatkan pengelompokan 7 kelompok. Pengelompokan dengan *top-down clustering* yaitu *k-means* dan *hybrid hierarchical clustering* didapatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

anggota yang sama sedangkan pengelompokan dengan *bottom-up clustering* yaitu *average linkage* didapatkan anggota yang berbeda (Raharja & Agus, 2013).

Pada penelitian oleh Dini Mariyani dkk, menerapkan *Hybrid Hierarchical Clustering* via *Mutual Cluster* untuk pengklasteran Kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel sektor pertanian. Pada penelitian ini digunakan data pertanian Jawa Timur tahun 2009 dimana perhitungannya menggunakan fungsi jarak *pearson* serta metode yang digunakan *bottom-up clustering (average linkage)* & *top-down clustering (k-means)*. Hasil yang diperoleh algoritma *bottom-up clustering* terbentuk 6 kelompok terbaik sedangkan *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* dan *top-down clustering* terbentuk 8 kelompok terbaik (Mariyani et al, 2011). Kemudian pada penelitian lain yang dilakukan Mu'afa dan Ulinnuha yang membandingkan metode *complete linkage, average linkage*, & *single linkage* untuk pengklasteran Kecamatan bersumber variabel ternak Kabupaten Sidoarjo diketahui bahwa metode *complete linkage* lebih baik daripada metode *single linkage* dan *average linkage* (Mu'afa & Ulinnuha, 2019). Serta penelitian yang dilakukan oleh Salwa dkk yang membandingkan jarak *euclidean* dan jarak *korelasi pearson* diketahui bahwa perhitungan jarak dengan *euclidean* lebih baik daripada jarak *korelasi pearson* (Salwa et al, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dini dan penelitian yang dilakukan Mu'afa, maka penulis akan melakukan pengembangan dengan menggunakan perhitungan jarak *euclidean* pada *clustering* dan menggunakan metode *complete linkage* yang dianggap hasil *clustering* terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pertanian di setiap daerah agar dimanfaatkan dengan baik. Selain itu juga dapat mengembangkan komoditas pertanian unggulan di tiap-tiap kabupaten yang didasarkan hasil pengelompokkan. Sehingga hasil penelitian dapat dijadikan referensi sekaligus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

rekomendasi untuk Pemerintahan Provinsi dalam mengambil kebijakan daerah, sehingga pembangunan di tiap daerah khususnya kabupaten di Jawa Timur dapat berlangsung dengan baik, efektif dan efisien.

Berdasarkan penjabaran diatas penulis akan membuat penelitian membahas "Pengelompokkan Kabupaten di Jawa Timur berdasarkan Variabel Jenis Pertanian menggunakan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*"

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, masalah utama yang dibahas adalah:

1. Bagaimana hasil uji data dengan menggunakan uji multikolinearitas?
2. Bagaimana performa kinerja *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* dalam melakukan pengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan variabel jenis pertanian?
3. Bagaimana representasi hasil pengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan variabel jenis pertanian menggunakan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui data yang terjadi multikolinearitas atau tidak.
2. Menentukan performa kinerja *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* dalam melakukan pengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan variabel jenis pertanian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Mengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur berdasarkan variabel jenis pertanian menggunakan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

   Dapat memperdalam ilmu pengetahuan tentang analisis klaster dan dapat menganalisis data jenis pertanian dengan metode analisis klaster.

2. Bagi Pembaca

   Dapat menambah makrifat tentang pertanian Provinsi Jawa Timur di tiap kabupaten dan mengetahui ilmu analisis klaster sekaligus metode terbaik dalam pengklasteran pertanian di Provinsi Jawa Timur.

3. Bagi Pemerintah

   Dapat mengenal potensi komoditas pertanian Provinsi Jawa Timur di tiap kabupaten sehingga dapat memberi kebijakan dalam suatu pembinaan bagi para petani untuk mengembangkan potensi komoditas pertanian Provinsi Jawa Timur di tiap kabupaten.

1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Jarak yang digunakan yaitu jarak *Euclidean*

2. Data yang digunakan yaitu Data Pertanian di setiap kabupaten di Provinsi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jawa Timur tahun 2017

3. Metode dalam *bottom-up clustering* yang digunakan yaitu *complete linkage*
4. Metode dalam *top-down clustering* yang digunakan yaitu *k-means*

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipakai pada penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini mendeskripsikan latar belakang penulisan skripsi, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penyusunan skripsi.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Bab ini mendeskripsikan teori yang dipakai pada penyelesaian penelitian yaitu pengelompokkan Kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis pertanian memakai metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini mendeskripsikan metode dan gambaran umum yang dirancang untuk penyelesaian penelitian tentang pengelompokkan Kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis Pertanian memakai metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*.

BAB IV: PEMBAHASAN

Bab ini mendeskripsikan hasil dari penelitian tentang pengelompokkan Kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis Pertanian memakai metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V: PENUTUP

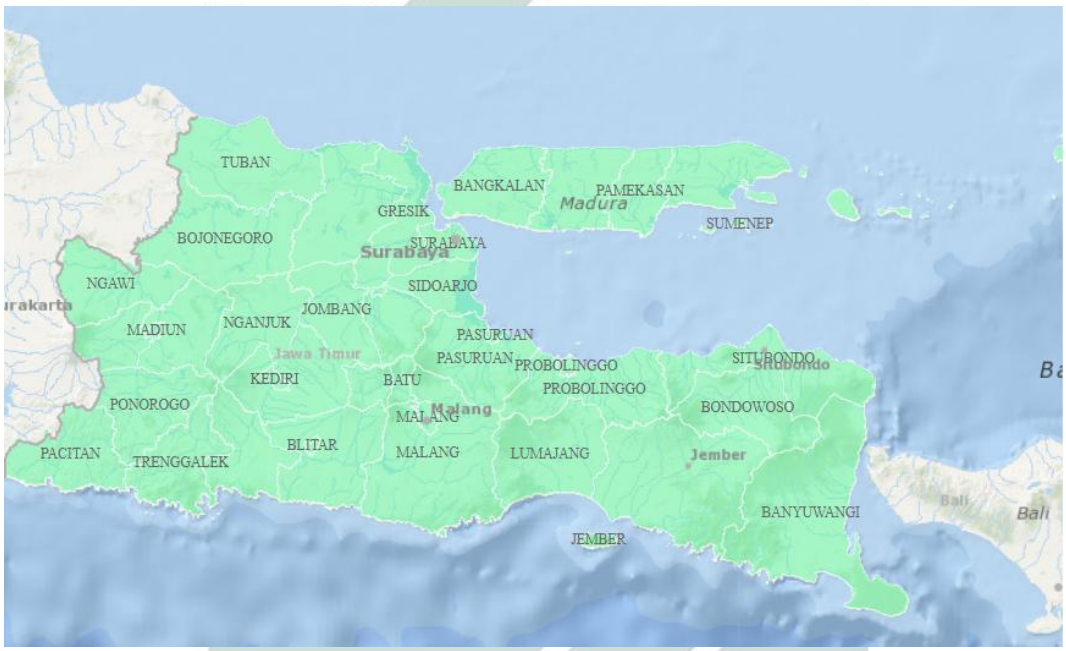
Bab ini mendeskripsikan simpulan yaitu ringkasan dari seluruh materi yang telah dijelaskan dan saran yaitu mengembangkan, pendalaman dan meninjau materi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Provinsi Jawa Timur



Gambar 2.1 Peta Jawa Timur

(Sumber: sig-dev.bps.go.id)

Luas wilayah dimiliki Provinsi Jawa Timur ± 47.799,75 km^2 dengan 38 Kabupaten maupun Kota, 29 Kabupaten dan 9 Kota. Provinsi Jawa Timur terletak di Pulau Jawa dengan 110° – 114,4^o Bujur Timur dan 7,12^o – 8,48^o serta berada sekeliling garis Khatulistiwa, sehingga terdapat dua jenis musim setiap tahun yakni kemarau dan penghujan. Batas wilayah Jawa Timur untuk bagian utara berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Selatan. Di bagian selatan berbatasan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Samudera Hindia. Di bagian barat berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah dan bagian timur berbatasan dengan Pulau Bali (BPS Provinsi Jawa Timur, 2018).

2.2. Pertanian

Pertanian merupakan bentuk kegiatan dalam memanfaatkan sumber daya hayati alami yang dilakukan oleh manusia dalam memproduksi makanan, bahan baku industri, sumber energi, dan lain-lain. Pertanian dalam arti sempit yaitu sebagai budidaya produsen tanaman pangan. Sedangkan dalam arti luas yaitu merawat dan membudidayakan tanaman pangan yang bermanfaat bagi masyarakat (Bukhori, 2014).

Pertanian pada dasarnya yaitu cara produksi secara alami misalnya lahan & unsur hara yang ada di dalamnya cahaya matahari dan kondisi klimatologis (curah hujan, kelembapan, suhu, topografi dan lain-lain) berhubungan dengan mekanisme perkembangan tanaman dan ternak untuk menghasilkan output primer yakni serabut alam & bahan makanan. Sektor pertanian mencakup subsektor tanaman perkebunan, bahan makanan, kehutanan, peternakan dan perikanan (BPS Provinsi Jawa Timur, 2018). Subsektor bahan tanaman bahan makanan mencakup komoditas bahan makanan contoh padi, jagung, kedelai, umbi-umbian, kacang-kacangan dan lain-lain. Subsektor perkebunan mencakup seluruh aktivitas tanaman perkebunan, komoditas yang diliputi yaitu jahe, kakao, karet, kopi, kelapa, kelapa sawit, tebu, tembakau, teh dan lain-lain. Selanjutnya subsektor peternakan mencakup berbagai aktivitas pembibitan dan pembudidayaan berbagai jenis hewan ternak dan unggas yang nantinya dapat dikembangbiakkan, dibesarkan, dipotong serta dimanfaatkan hasilnya. Jenis-jenis ternak contohnya sapi, kambing, domba, itik, ayam dan hewan lainnya. Subsektor perikanan mencakup berbagai aktivitas yang berhubungan penangkapan, pembenihan dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

budidaya berbagai jenis ikan dan biota air (Widiastuti, 2011).

2.3. Komoditas Unggulan

Komoditas adalah segala hal untuk dipasarkan sekaligus dihasilkan dalam memenuhi kebutuhan. Komoditas unggulan yaitu suatu potensi komoditas yang dapat dimanfaatkan agar dikembangkan / dibudidayakan di suatu daerah. Komoditas pertanian diharuskan punya daya saing yang baik, yang ditentukan dari produktivitas ternak / tanaman / ikan, produktivitas tenaga kerja, potensi pasar, dan efisiensi penjualan. Komoditas unggulan di area pusat produksi dapat menjadikan pemasukan yang baik untuk pelaku terkait misalnya produsen, pengolah, eksportir, & lainnya (Ahmad & Simanjuntak, 2006).

Kriteria komoditas unggulan menurut Daryanto & Hafizrianda (2010) yang disesuaikan dengan analisis dalam penelitian ini yaitu:(Daryanto & Hafizrianda, 2010)

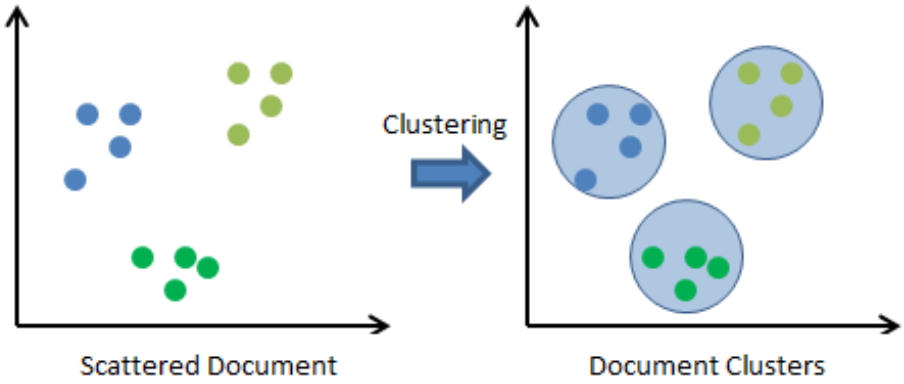
1. Harus mampu menjadi penggerak utama (*prime mover*) pembangunan perekonomian. Dengan kata lain, komoditas unggulan tersebut dapat memberikan konstribusi yang signifikan dalam peningkatan produksi, pendapatan dan pengeluaran.
2. Mampu bersaing dengan produk sejenis dari wilayah lainnya (*competitiveness*) di pasar nasional dan pasar internasional, baik dalam biaya produksi, harga produk, dan kualitas pelayanan.
3. Pengembangannya harus memperoleh berbagai bentuk dukungan, misalnya sosial, budaya, keamanan, informasi dan peluang pasar, kelembagaan, fasilitas intensif, dan lain-lain.

Komoditas unggulan perlu memperhatikan konsep pengembangan daerah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Konsep pengembangan daerah (*regional development*) adalah upaya dalam meningkatkan perkembangan sosial ekonomi, mengurangi kesenjangan antar daerah, dan menjaga kelestarian lingkungan hidup pada suatu daerah. Pengembangan daerah perlu dilakukan dikarenakan kondisi budaya, sosial ekonomi, dan geografis yang berbeda antara suatu daerah dengan daerah lainnya. Pada hakikatnya pengembangan daerah harus disesuaikan dengan potensi, kondisi dan permasalahan ditiap daerah. Pembangunan regional dan sektoral berbeda dalam orientasi, namun saling melengkapi, dimana pengembangan daerah tidak akan terwujud tanpa adanya pembangunan sektoral. Sebaliknya, pembangunan sektoral tanpa pengembangan daerah akan berujung pada tidak maksimalnya pembangunan sektor itu sendiri (Riyadi, 2002).

2.4. Analisis Klaster



Gambar 2.2 ***Clustering***

(Sumber: https://stats.stackexchange.com/questions/253926/ what-are-the-x-and-y-axes-of-clustering-plots)

Analisis klaster yakni suatu kelompok dalam teknik multivariat yang terdapat pada metode interdependensi yaitu tidak terdapat satu pun variabel yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diartikan sebagai suatu variabel bebas atau variabel terikat. Tujuan dari analisis klaster yaitu mengelompokkan suatu objek berdasarkan karakteristik yang sama. Pengelompokkan objek akan diklasifikan menjadi satu atau lebih sehingga satu kelompok (klaster) memiliki kemiripan dibandingkan objek yang lain.

Untuk menentukan kedua objek diartikan mirip, perlu didefinisikan ukuran kemiripan antar dua objek. Hal tersebut dilaksanakan agar mendapatkan matriks proximity yaitu matriks persegi dan simetri yang menunjukkan kemiripan atau ketakmiripan antar objek tersebut (Nugroho, 2008).

Pemrosesan data dari kumpulan data mentah bisa dikelompokkan jadi satu maupun beberapa *cluster* adalah sebagai berikut:

1. Mengatur ukuran jarak antar objek (*similarity*).
2. Memproses standardisasi data apabila jangkauan antar variabel memiliki perbedaan yang jauh.
3. Melakukan proses pengelompokan. Selanjutnya data yang memiliki unit yang begitu berbeda telah disamakan, langkah selanjutnya adalah membuat *cluster*. Hakikat proses *clustering* yaitu pengelompokan yang dapat dikerjakan melalui 2 metode, yaitu hirarki dan non hirarki (Alfira et al, 2016).

Pada analisis klaster ada istilah khusus yang perlu dipahami yakni:

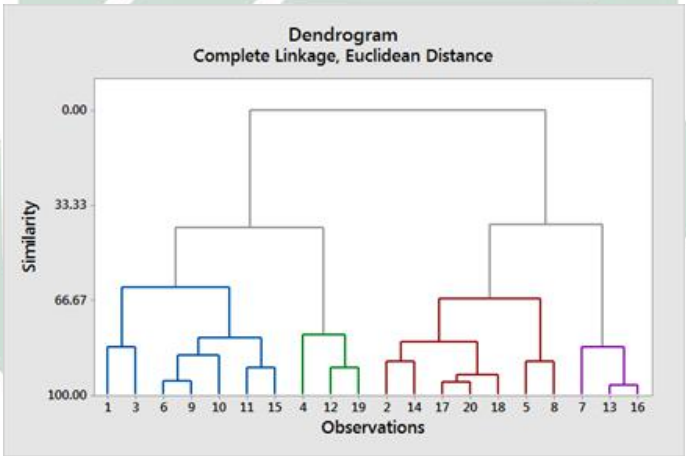
1. *Agglomeration Schedule*, yaitu suatu informasi membahas objek atau masalah yang selanjutnya dikelompokkan di tiap tahap saat proses analisis klaster dengan metode hierarki.
2. Rata-rata klaster (*Cluster Centroid*), yaitu hasil dari seluruh objek yang di rata-rata menggunakan klaster tertentu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Pusat klaster (*Cluster Centers*), yaitu titik permulaan dalam pengelompokkan klaster non hierarki.

4. Keanggotaan klaster yaitu keanggotaan yang menjelaskan klaster tiap objek yang jadi bagiannya.

5. *Dendogram* yaitu suatu gambar dalam memaparkan nilai yang diperoleh dari analisis klaster untuk digunakan oleh penyaji/peneliti. Dendogram berfungsi dalam menerangkan anggota klaster yang terbentuk.



Gambar 2.3 Dendogram

(Sumber: https://support.minitab.com/en-us/minitab/19/help-and-how-to/modeling-statistics/multivariate/how-to/cluster-observations/ before-you-start/example/)

Pada Gambar 2.3 dijelaskan jika terbentuk 2 klaster, dengan memperhatikan dendogram di atas maka diketahui klaster pertama beranggotakan objek 1,3,6,9,10,11,15,4,12 dan 19. Sedangkan klaster kedua beranggotakan objek 2,14,17,20,18,5,8,7,13,16 (Febriana, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5. Standarisasi Data

Variabel dalam data harus distandarisasi bila mungkin agar terhindar dari masalah yang disebabkan oleh pemakaian nilai skala yang tidak seragam antar variabel pengelompokan objek. Standarisasi yang sering digunakan yaitu mengkonversi tiap variabel dengan nilai standar atau disebut dengan istilah *z-score* yakni menghitung nilai tengah serta membagi hasilnya dengan standar deviasi dari masing-masing variabel. Rumus Standarisasi pendapat Walpole & Myers (1995) dimana tiap variabel adalah sebagai berikut: (Walpole et.al, 1995).

$$Z_i = \frac{x_i - \overline{x}}{s} \tag{2.1}$$

Dimana:

Z_i : standarisasi variabel

x_i : data ke *i*

$\overline{x}$: rata-rata keseluruhan data tiap variabel

s : standar deviasi

2.6. Asumsi Multikolinearitas

Multikolinieritas merupakan suatu kondisi dimana ada korelasi antara variabel prediktor saat tipe regresi yang digunkan melebihi satu prediktor. Dan jika ada multikolinieritas dalam data akan menimbulkan matriks $(X^1X)^{-1}$ mempunyai determinan nol. Hocking (1996) menjelaskan terdapat tiga hal yang bisa dipakai untuk menentukan multikolinieritas. Tiga hal itu adalah:

1. VIF (*Variance Inflation Factors*)

   Apabila nilai VIF lebih besar dari 10 menandakan terjadinya multikolinieritas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

antar variabel-variabel prediktor. VIF didapatkan:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \tag{2.2}$$

Dimana Rj yaitu koefisien determinasi. Yang dirumuskan dengan:

$$R_j^2 = \left[\frac{n \sum_{i=1}^{n} X_1 X_2 - \sum_{i=1}^{n} X_1 \sum_{i=1}^{n} X_2}{\sqrt{(n \sum_{i=1}^{n} (X_1)^2 - (\sum_{i=1}^{v} X_1)^2) - (n \sum_{i=1}^{n} (X_2)^2 - (\sum_{i=1}^{v} X_2)^2)}} \right]^2 \tag{2.3}$$

2. Koefisien Korelasi Pearson (r_q)

   Multikolinieritas timbul ketika nilai variabel prediktor memiliki korelasi $> 0,95$.

3. Nilai Eigen

   Multikolinieritas timbul ketika hasil eigen dalam matriks korelasi antara semua variabel prediktor $< 0,05$ (Hocking, 1996).

Selain menggunakan tiga kriteria tersebut dapat juga dicari dengan nilai tolerance yang dirumuskan dengan: (Suharjo, 2013)

$$\textit{Tolerance} = \frac{1}{VIF} \tag{2.4}$$

Solusi agar mengatasi timbulnya multikolinieritas yaitu dengan mengecualikan variabel yang tidak relevan. Ada atau tidak adanya multikolinieritas antara variabel menjadi perhatian khusus pada analisis klaster karena dapat memiliki efek, sehingga multikolinieritas dalam variabel secara eksplisit perlu dikaji secara hati-hati. Hal ini untuk mengukur kesamaan yang dipakai saat analisis klaster. Apabila asumsi multikolinieritas terjadi maka jarak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

euclidean dipakai dalam mengukur kesamaan (Sholiha, 2015). Pada penelitian ini digunakan kriteria Koefesien Korelasi Pearson untuk mendeteksi multikolinearitas.

2.7. Jarak (*Distance*)

Jarak (*distance*) merupakan suatu fungsi yang digunakan dalam menunjukkan suatu observasi / variabel yang memiliki karakter paling dekat melalui observasi tertentu daripada observasi yang lainnya (Hair et al, 2014).

Mengukur jarak dalam penelitian ini adalah jarak *euclidean*. Jarak *euclidean* adalah nilai jarak dalam garis lurus dihubungkan dengan berbagai objek. Jarak *euclidean* dipakai apabila variabel yang digunakan saling bebas dan tidak terjadi multikolinieritas. Jarak *euclid* adalah akar jumlah kuadrat perbedaan nilai dalam setiap variabel. Rumus dari jarak Euclidean sebagai berikut: (Nugroho, 2008)

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{p}(x_{ik} - y_{jk})^2} \tag{2.5}$$

Dimana:

$d(x,y)$	:	jarak antar objek i dan objek j
x_{ik}	:	nilai objek i pada variabel ke k
x_{jk}	:	nilai objek j pada variabel ke k
p	:	banyak variabel yang diamati

2.8. Pengelompokkan *Bottom Up Clustering*

Pengelompokkan *bottom up* merupakan proses pengklasteran yang dilakukan dari pengamatan objek-objek yang memiliki kesamaan sehingga bergabung menjadi suatu klaster kecil dan dari klaster-klaster kecil yang terbentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

akan digabungkan menjadi satu klaster besar yang berisikan semua klaster (Rencher, 2002).

Ada beberapa teknik pengelompokan dalam agglomerative (bottom-up) yaitu pautan tunggal (*single linkage*), pautan lengkap (*complete linkage*), pautan rata-rata (*average linkage*), ward (*ward's method*) & centroid (pusat).

Langkah-langkah pengelompokkan bottom up clustering yaitu:

1. Menghitung jarak antar objek
2. Menunjuk partner kelompok yang didapatkan jarak paling dekat
3. Menghitung ulang jarak pada objek yang telah atau belum terbentuk kelompok bersumber metode penggabungan yang dipakai
4. Menunjuk kembali partner kelompok yang didapatkan jarak paling dekat
5. Mengulangi langkah (2) - (4) hingga n-1 objek (Johnson & Wilchern, 2002).

Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah pautan lengkap (*complete linkage*).

2.8.1. *Complete Linkage*

Complete linkage method (metode pautan lengkap) dikembangkan oleh Horn (1943) dan Sorensen (1948). Metode *complete linkage method* yakni lawan dari *single linkage method* (metode pautan tunggal), metode *complete linkage method* sering disebut juga metode maksimum (Latan, 2014). Dalam metode *complete linkage* (pautan lengkap) pengklasteran didasarkan pada jarak paling terjauh diantara satu objek dengan objek yang lain. Pada asalnya, dalam metode ini wajib dicari jarak paling pendek dalam $D = d_{ik}$ dan mengkolaborasikan objek-objek yang seragam misalnya U dan V, dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memperoleh klaster (UV). Untuk langkah no. 3 dari algoritma dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$d(uv)w = max(d_{uw}, d_{vw}) \tag{2.6}$$

Nilai d_{uw} dan d_{vw} adalah jarak paling jauh antar klaster-klaster U dan W serta klater V dan W (Johnson & Wilchern, 2002).

2.9. Pengelompokkan *Top Down Clustering*

Pengelompokkan *top down clustering* yaitu proses pengklasteran yang diawali dengan membagi n objek ke dalam k kelompok dengan tujuan untuk mengelompokkan objek hingga jarak antar objek pada pusat kelompok di satu kelompok minimum (Alfira et al, 2016).

Satu dari metode pengelompokkan *top-down clustering* yaitu metode *k-means*. Metode *k-means* dipelopori James B. Mac Queen tahun 1967. Metode *K-means* sering disebut dengan *tree structured vector quantization* (tsvq).

Langkah-langkah pengelompokkan *top down clustering* yaitu:

1. Mempartisi objek kedalam k kelompok awal
2. Menghitung pusat kelompok dengan rumus berikut:

$$C_{(A)i} = \frac{1}{n}\Sigma_{j=1}^{n} y_{ij} \tag{2.7}$$

Dimana:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$C_{(A)i}$: pusat kelompok A pada variabel ke-i

A : 1,2,....,k

n_i : jumlah objek pada variabel ke-i

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

i : 1,2,...,p

p : banyak variabel

3. Menghitung jarak tiap-tiap objek terhadap pusat kelompok (jarak yang digunakan biasanya jarak *Euclidean* dengan pengamatan yang distandarkan maupun tidak distandarkan)

4. Menunjuk objek yang lebih dekat via pusat kelompok

5. Apabila objek berpindah dari kondisi awal (langkah 1) mengakibatkan pusat kelompok dihitung ulang

6. Mengulangi langkah (2)-(4) hingga tidak terjadi objek yang pindah posisi.

2.10. Metode *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster*

Metode Hybrid terjadi dari pengabungan dua metode yakni *bottom-up clustering* yaitu metode klaster yang diawali dari kelompok kecil menjadi satu kelompok besar dan *top-down clustering* yaitu metode klaster yang diawali dari satu kelompok besar yang dipecah menjadi kelompok yang lebih kecil yang dicontohkan seperti metode k-means yang terbagi sebanyak k kelompok. Kemudian metode analisis *hierarchical clustering* terbagi jadi dua yaitu *agglomerative* (penggabungan) & *divisive* (pemecahan).

Metode *hybrid hierarchical clustering* adalah metode pengelompokkan klaster dimana penggabungan objek-objek tertentu yang bermula dari hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kolaborasi antara metode *top-down clustering* & *bottom-up clustering*. Algoritma *bottom-up* bagus dalam pengelompokkan ukuran sampel kecil sedangkan algoritma *top-down* bagus dalam pengelompokkan ukuran sampel besar (Alfira et al, 2016).

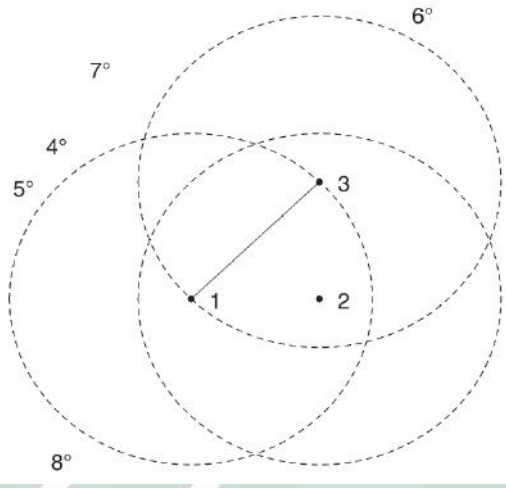
Mutual cluster adalah suatu pengelompokkan dimana digunakan jarak paling besar antar bagian pada kelompok terkecil dari jarak yang terpendek pada tiap titik di luar kelompok. Dengan hal tesebut bahwa jarak maksimal antara objek didalam *mutual cluster* lebih kecil dibanding jarak minimal dari kumpulan objek diluar *mutual cluster*. Data yang terdapat pada *mutual cluster* tidak mungkin terpisahkan (Chipman & Tibshirani, 2006).

Mutual cluster pada dasarnya menggunakan jarak yang terbesar antar elemen data dalam *S* yang lebih kecil dari jarak terkecil dalam elemen *S* untuk suatu data yang bukan termasuk dalam *S*. Sehingga dirumuskan sebagai berikut :

$$x \in S, y \notin S, d(x,y) > diameter(S) =_{w \in S, z \in S}^{max} d(w,z) \tag{2.8}$$

Dimana *d* adalah fungsi jarak antara dua objek data, *S* adalah sebuah subset dari data, *x* adalah elemen dari milik *S*, *y* adalah elemen lain dari yang bukan termasuk di dalam *S*. *w* dan *z* adalah objek data yang memiliki jarak terdekat. Ilustrasi dari *mutual cluster* digambarkan pada Gambar 2.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.4 Ilustrasi *Mutual Cluster*

(Sumber: Chipman & Tibshirani, 2006)

Gambar 2.4. menjelaskan bahwa konsep *mutual cluster* pada titik 1, 2, 3 membentuk *mutual cluster*. Diameter dari *mutual cluster* adalah jarak terbesar antara titik-titik dalam *mutual cluster*, di sini diamternya yaitu d_{13}. Lingkaran dengan jari-jari d_{13} diperoleh disekitar masing-masing $\{1,2,3\}$. Semua titik lainnya $\{4,5,6,7,8\}$ berada di luar lingkaran, sehingga semua jarak antara $\{1,2,3\}$ dan $\{4,5,6,7,8\}$ lebih besar dari diameternya, menjadikan $\{1,2,3\}$ merupakan sebuah *mutual cluster*. Dimisalkan jika terdapat titik 9 ditambahkan dan berada didalam lingkaran, maka titik $\{1,2,3\}$ belum tentu menjadi *mutual cluster*. Bergantung pada lokasi titik baru (Chipman & Tibshirani, 2006).

Langkah-langkah atau algoritma dari metode hybrid hierachical clustering via mutual cluster adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengelompokan secara *bottom-up*
2. Mengidentifikasi *mutual cluster*
3. Melakukan pengelompokan melalui metode *top-down* (k-means), dimana

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tiap *mutual cluster* tidak boleh terpisah. Hal ini untuk mengubah sementara *mutual cluster* dari objek dengan pusat *mutual cluster* tersebut

4. Jika pengelompokan secara *top down* berakhir, dilanjutkan dengan memisahkan tiap *mutual cluster* dan melakukan pengelompokan *top-down* pada tiap *mutual cluster*.

2.11. Penentuan Kinerja Terbaik

Menurut Barakbah and Arai (2004) dalam Laraswati (2014) suatu metode yang digunakan dalam membentuk klaster, dikatakan memiliki kinerja terbaik apabila memiliki nilai simpangan baku dalam klaster (S_w) yang minimum dan nilai simpangan baku antar klaster (S_b) yang maksimum: (Barakbah et.al, 2004)

Menurut Bunkers *et.al* (1996:36) dalam Laraswati (2014), rumus menentukan simpangan baku dalam klaster (S_w) yaitu:(Bunkers et al, 1996)

$$S_w = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n} S_k \tag{2.9}$$

Dimana:

n : Banyaknya klaster yang terbentuk

S_k : Simpangan baku klaster ke-*k*

Jika diberikan klaster C_k, dimana *k* = 1, ..., p dan tiap klaster mempunyai anggota x_k, dimana *k* = 1, ...,n dan n yaitu total anggota pada tiap klaster, dan $\overline{x}_k$ adalah rata-rata dari klaster-*k* maka dalam memperoleh nilai simpangan baku ke-*k* (S_k) didapatkan rumus sebagai berikut:

$$S_k = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}(x_k - \overline{x}_k)^2} \tag{2.10}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Apabila terdapat rata-rata peubah dalam tiap klaster-*k* ($\overline{x}_k$) maka unsur pada tiap klaster akan berbeda dan simpangan baku antar klaster (S_b) dapat dirumuskan dengan:

$$S_b = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}(\overline{x}_k - \overline{X})^2} \tag{2.11}$$

Dimana:

n : Banyaknya klaster yang terbentuk

$\overline{x}_k$: Rata-rata klaster ke-*k*

$\overline{X}$: Rata-rata keseluruhan klaster

Menurut Barakbah and Arai Barakbah et.al (2004) dalam Laraswati (2014) pengklasteran yang efektif apabila memiliki nilai dari S_w minimal dan S_b maksimal atau dapat diartikan metode terbaik jika nilai rasio simpangan baku minimal S_w terhadap S_b dengan rumus yaitu: (Barakbah et.al, 2004)

$$S = \frac{S_w}{S_b} \tag{2.12}$$

Penentuan banyaknya kelompok juga dapat diperoleh dengan perhitungan *analyze of varians* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan antar kelompok satu dengan yang lain

H_1 : Ada satu kelompok atau lebih yang beda dengan kelompok lainnya

Menolak hipotesis H_0 mengartikan ada perbedaan antar kelompok apabila F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel}.

$$F_0 > F_{(\alpha,a-1,N-a)} \tag{2.13}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dimana F_0 adalah F_{hitung} dari perhitungan tabel *analyze of varians* (Montgomery, 2001) .

Tabel 2.1 ***Analyze of Varians*** **(ANOVA)**

Source of variation	*Sum of Square*	*df*	*Mean of Square*	F_0
Beetwen treatment	$SS_{Treat} = n\sum_{i=1}^{n}(\overline{y}_i - \overline{y}\ldots)^2$	$a-1$	$MS_{Treat} = \dfrac{SS_{Treat}}{a-1}$	$\dfrac{MS_{Treat}}{MS_E}$
Error (*within tratment*)	$SS_E = SS_T - SS_{Treat}$	$N-a$	$MS_E = \dfrac{SS_E}{N-a}$	
Total	$SS_T = \sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{n}(\overline{y}_{ij} - \overline{y}\ldots)^2$	$N-1$		

Dimana :

SS_{Treat} : *Sum of Square Treatment*

SS_E : *Sum of Square Error*

SS_T : *Sum of Square Total*

MS_{Treat} : *Mean of Square Treatment*

MS_E : *Mean of Square Error*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian terapan. Penelitian terapan yaitu suatu jenis penelitian yang akan mendapatkan jawaban pada permasalahan dengan praktis. Pada penelitian ini tidak dikembangkan sebuah ide, gagasan atau teori, tetapi membahas suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam jenis penelitian ini hubungannya yaitu memberikan solusi kepada pemerintah dalam memanfaatkan komoditas pertanian di Provinsi Jawa Timur.

3.2. Sumber Data

Sumber data penelitian yaitu data sekunder yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur yaitu buku Provinsi Jawa Timur dalam angka tahun 2018 (BPS Provinsi Jawa Timur, 2018). Daerah pengamatan yang digunakan adalah 29 kabupaten di Provinsi Jawa Timur yaitu Pacitan, Ponorogo, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Nganjuk, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, dan Sumenep.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.1 Variabel sub sektor tanaman bahan makanan

Variabel	Keterangan
x_1	Luas area panen padi sawah (Ha)
x_2	Produksi padi sawah (Ton)
x_3	Luas area panen padi ladang (Ha)
x_4	Produksi padi ladang (Ton)
x_5	Luas area panen jagung (Ton)
x_6	Produksi jagung (Ton)
x_7	Luas area panen kedelai (Ha)
x_8	Produksi kedelai (Ton)
x_9	Luas area panen kacang tanah (Ha)
x_{10}	Produksi kacang tanah (Ton)
x_{11}	Luas area panen kacang hijau (Ha)
x_{12}	Produksi kacang hijau (Ton)
x_{13}	Luas area panen ubi kayu (Ha)
x_{14}	Produksi ubi kayu (Ton)
x_{15}	Luas area panen ubi jalar (Ha)
x_{16}	Produksi ubi jalar (Ton)

Tabel 3.1 Variabel sub sektor perkebunan

Variabel	Keterangan
x_{17}	Luas area panen tebu (Ha)
x_{18}	Produksi tebu (Ton)
x_{19}	Luas area panen kopi (Ha)
x_{20}	Produksi kopi (Ton)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.2 Variabel sub sektor peternakan

Variabel	Keterangan
x_{21}	Populasi sapi (Ekor)
x_{22}	Populasi kambing (Ekor)
x_{23}	Populasi domba (Ekor)
x_{24}	Populasi ayam kampung (Ekor)
x_{25}	Populasi ayam petelur (Ekor)
x_{26}	Populasi ayam pedaging (Ekor)
x_{27}	Populasi itik (Ekor)
x_{28}	Produksi daging sapi (Kg)
x_{29}	Produksi daging kambing (Kg)
x_{30}	Produksi daging domba (Kg)
x_{31}	Produksi daging ayam kampung (Kg)
x_{32}	Populasi ayam petelur (Ekor)
x_{33}	Populasi ayam pedaging (Ekor)
x_{34}	Produksi daging itik (Kg)
x_{35}	Produksi telur ayam (Kg)
x_{36}	Produksi telur itik (Kg)

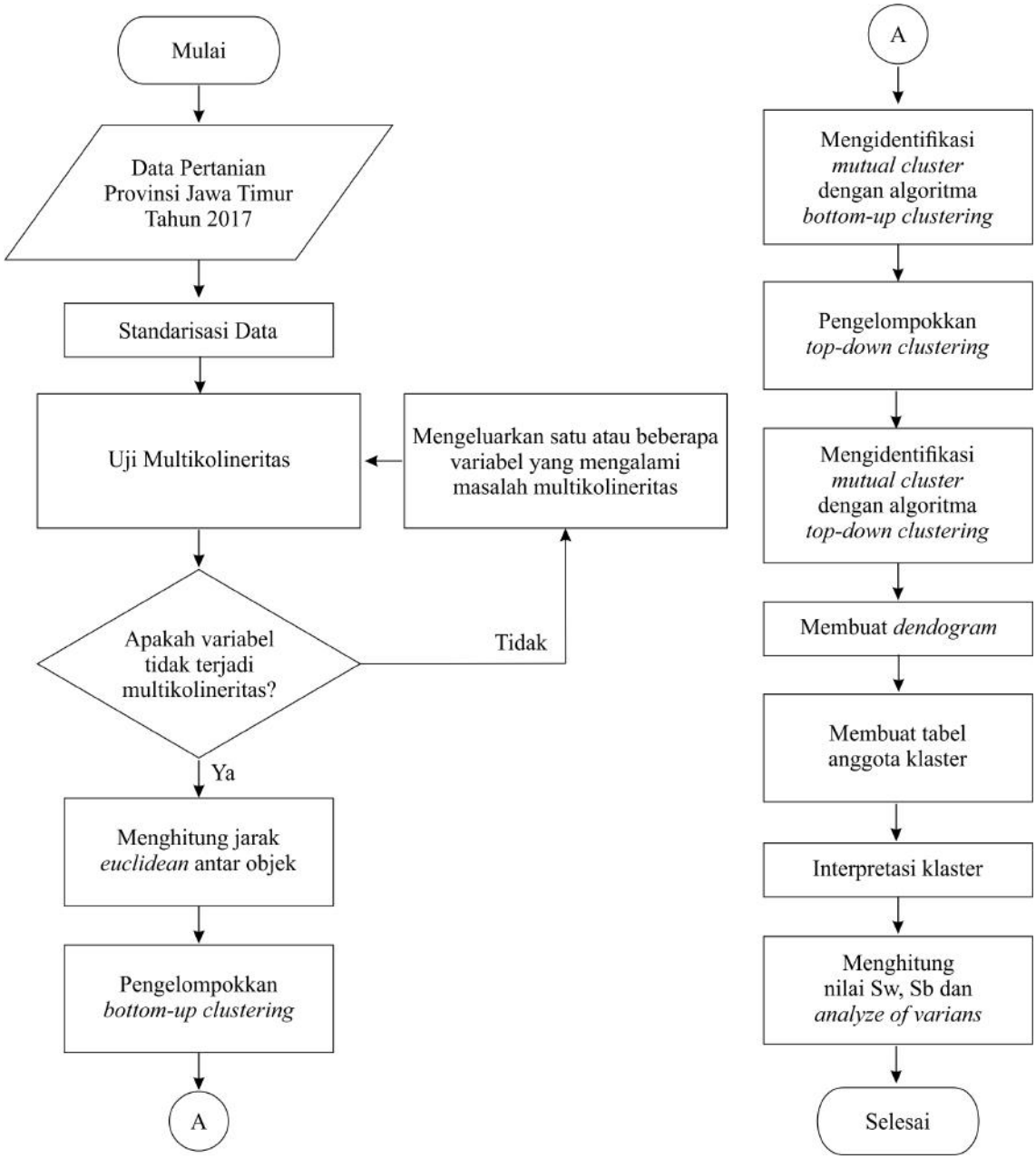
Tabel 3.3 Variabel sub sektor perikanan

Variabel	Keterangan
x_{37}	Luas area ikan konsumsi tambak (Ha)
x_{38}	Produksi ikan konsumsi tambak (Ton)
x_{39}	Luas area ikan konsumsi kolam (Ha)
x_{40}	Produksi ikan konsumsi kolam (Ton)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 ***Flowchart Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster***

1. Melakukan deskripsi data agar mengetahui gambaran suatu data yang akan digunakan. Dari deskripsi data maka akan mudah dalam memahai suatu data yang akan digunakan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Melakukan standarisasi data dalam penelitian dengan menggunakan standarisasi *z-score*. Yakni nilai standard berupa jarak nilai objek dari mean kelompoknya dalam satuan standard deviasi.

3. Melakukan uji multikolinearitas terhadap data untuk menguji kondisi data pertanian di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017. Pengujian ini dilihat dari nilai koefesien korelasi pearson (r) apakah nilai korelasi antar variabel $< 0,95$ yang menandakan tidak terjadi multikolinearitas.

4. Pengelompokkan tiap kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis pertanian secara *bottom-up clustering*. Langkah-langkah secara *bottom-up clustering* adalah sebagai berikut:

   (a) Melakukan standarisasi data berdasarkan Persamaan (2.1)

   (b) Menghitung jarak antar objek menggunakan jarak *euclidean* berdasarkan Persamaan (2.5)

   (c) Menentukan jarak terdekat antar objek

   (d) Menghitung ulang jarak dengan menggunakan metode *complete linkage* berdasarkan Persamaan (2.6)

   (e) Menghitung ulang jarak paling dekat antar objek

   (f) Mengulangi langkah (b)-(d) hingga semua objek berada dalam satu kelompok

5. Pengelompokkan tiap kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis pertanian dengan cara *top-down clustering*. Langkah-langkah secara *top-down clustering* adalah sebagai berikut:

   (a) Melakukan standarisasi data berdasarkan Persamaan (2.1)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(b) Melakukan partisi objek menjadi 2 kelompok

(c) Menghitung pusat kelompok berdasarkan Persamaan (2.7)

(d) Menghitung jarak *euclidean* masing-masing objek via pusat kelompok

(e) Menempatkan objek kedalam kelompok yang mana objek tersebut memiliki jarak terdekat pada pusat kelompok

(f) Apabila objek berpindah dari kondisi awal, maka mengulangi tahap (b)-(d) hingga tidak ada objek yang ditempatkan kedalam kelompok lagi atau berpindah posisi

6. Pengelompokkan kabupaten-kabupaten di Jawa Timur bersumber variabel jenis pertanian secara *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*. Langkah-langkah secara *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* adalah sebagai berikut:

   (a) Melakukan standarisasi data berdasarkan Persamaan (2.1)

   (b) Menghitung jarak antar objek dengan menggunakan jarak *euclidean* berdasarkan Persamaan (2.6)

   (c) Menentukan *mutual cluster* dengan menggunakan algoritma *bottom-up clustering* dengan metode *complete linkage*

   (d) Melakukan hybrid clustering dengan proses mengelompokkan ulang menggunakan algoritma *top-down clustering* metode k-means dengan mempertahankan hasil mutual cluster dari pengelompokkan dengan algoritma *bottom-up clustering*

7. Menentukan hasil klaster dengan membuat dendogram dan tabel hasil klaster yang terbentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

8. Mendeskripsikan hasil klaster dengan gambar peta Jawa Timur

9. Menentukan nilai simpangan baku dalam klaster (S_w) berdasarkan Persamaan (2.9) dan nilai simpangan baku antar klaster (S_b) berdasarkan (2.10). Serta dilakukan perhitungan *analyze of varians*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan yakni data sekunder yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur, meliputi data pertanian di Provinsi Jawa Timur. Data yang digunakan adalah milik 29 kabupaten dikarenakan variabel di data kota banyak terdapat data yang kosong. Data yang digunakan tersebut terdapat pada Lampiran A.

4.2. Standarisasi Data

Dari data yang diperoleh pada Lampiran A dilakukan standarisasi data dengan menggunakan *z-score*. Hal ini perlu dilakukan dikarenakan satuan antar variabel yang memiliki jangkaun yang terlampau jauh sehingga perlu dilakukan standarisasi. Perhitungan standarisasi data berdasarkan Persamaan 2.1 sebagai berikut.

Variabel X_2 = Produksi Padi Sawah

$$\overline{x} = \frac{120.134 + 432.485 + \ldots + 221.707}{29} = 425.807$$

$$s = \sqrt{\frac{29 - 672.6476.221.794 \times 152.483.180.134.464}{29 \times 28}} = 229.007$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$Z_{pacitan} = \frac{x - \overline{x}}{s} = \frac{120.134 - 425.807}{229.007} = -1,335$$

$$Z_{ponorogo} = \frac{x - \overline{x}}{s} = \frac{432.485 - 425.807}{229.007} = 0,029$$

dan seterusnya

Hasil perhitungan standarisasi data terdapat pada Lampiran B.

4.3. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan supaya mengerti apakah ada korelasi antara variabel independen dalam data yang digunakan. Dalam uji multikolinearitas ini salah satu yang peneliti gunakan untuk mengetahui terjadinya multikolinearitas yaitu koefesien korelasi pearson. Apabila dalam perhitungan tersebut nilai korelasi antar variabel prediktor $< 0,95$, maka data tersebut tidak terjadi multikolinearitas. Hasil perhitungan koefesien korelasi pearson terdapat pada Lampiran C. Dalam hasil perhitungan tersebut terdapat beberapa variabel yang mengalami multikolinearitas yaitu sebagai berikut pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variabel mengalami multikolinearitas

Varibel	Variabel	Nilai r	Varibel	Variabel	Nilai r
x_1	x_2	$0,989$	x_{17}	x_{18}	$0,999$
x_3	x_4	$0,988$	x_{19}	x_{20}	$0,988$
x_7	x_8	$0,985$	x_{27}	x_{36}	$0,994$
x_9	x_{10}	$0,953$	x_{25}	x_{35}	$0,994$
x_{11}	x_{12}	$1,000$	x_{13}	x_{14}	$0,958$

Oleh karena itu, untuk mengatasi data yang terjadi multikolinearitas tersebut yaitu mengeluarkan beberapa variabel supaya tidak terjadi

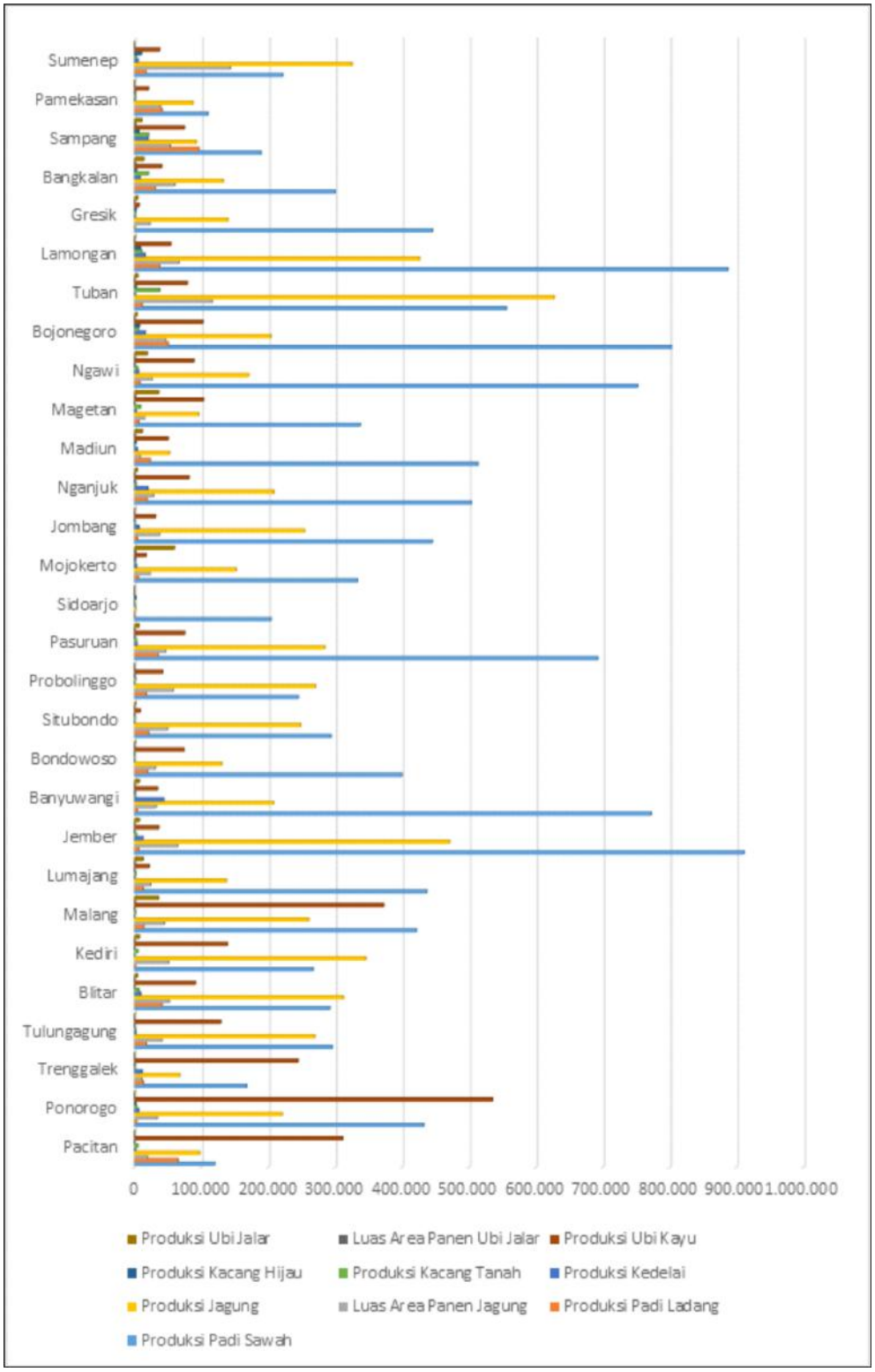
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

multikolinearitas. Pada data ini salah satu variabel dari pasangan variabel harus dikeluarkan agar tidak terjadi multikolinearitas sebanyak 10 variabel yaitu $x_1, x_3, x_7, x_9, x_{11}, x_{13}, x_{17}, x_{19}, x_{25}$ dan x_{27}.

Provinsi Jawa Timur merupakan suatu provinsi yang memiliki rumah tangga usaha petani terbesar diantara Provinsi di Indonesia. Sektor pertanian ini terbagi menjadi beberapa subsektor perkebunan, subsektor tanaman bahan makanan, subsektor peternakan & subsektor perikanan.

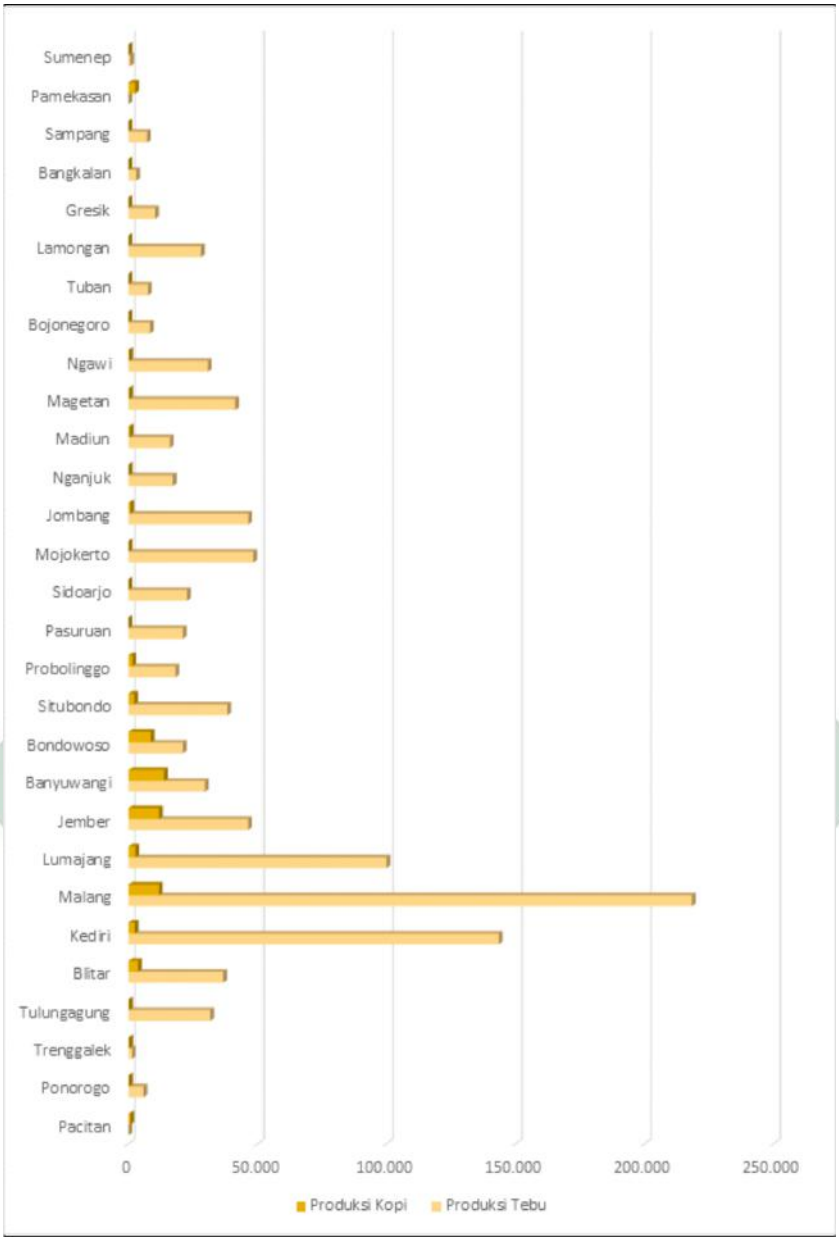
Pada subsektor tanaman bahan tanaman pangan, produksi komoditas padi sawah mempunyai rata-rata yang lebih besar apabila dibanding dengan komoditas lainnya Lampiran E. Hal ini menjelaskan komoditas produksi padi sawah merupakan komoditas utama di Provinsi Jawa Timur. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa Kabupaten Jember adalah kabupaten dengan komoditas produksi padi sawah terbesar di Provinsi Jawa Timur apabila dibandingkan dengan kabupaten-kabupaten yang lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.1 Subsektor Bahan Tanaman Pangan

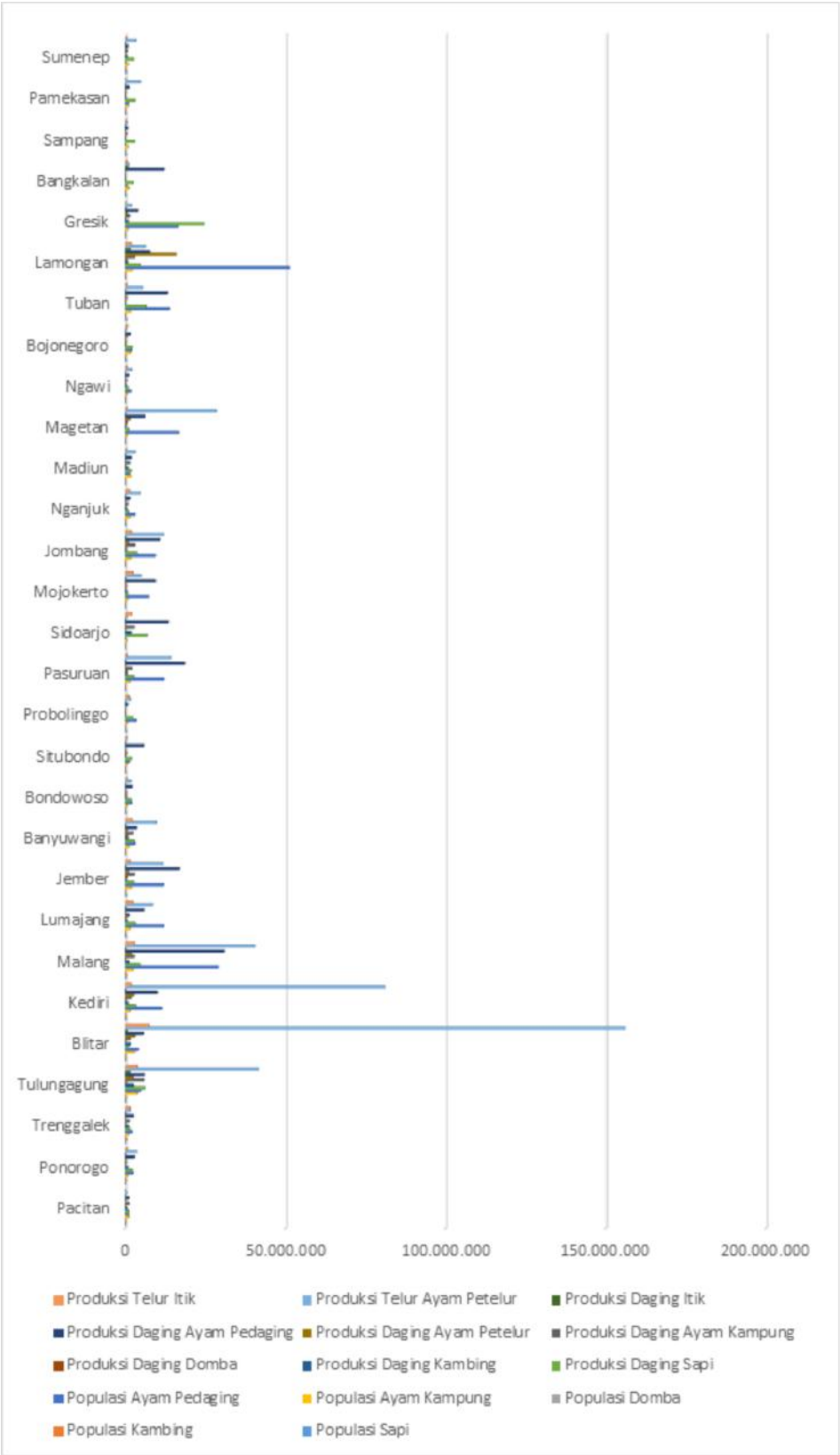
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2 Subsektor Perkebunan

Pada subsektor perkebunan komoditas yang paling dominan diproduksi adalah komoditas tebu. Hal ini dapat dilihat bahwa komoditas tebu memiliki rata-rata yang lebih baik Lampiran F. Pada Gambar 4.2 bisa diperhatikan bahwa Kabupaten Malang adalah kabupaten dengan komoditas produksi tebu terbesar di Provinsi Jawa Timur.

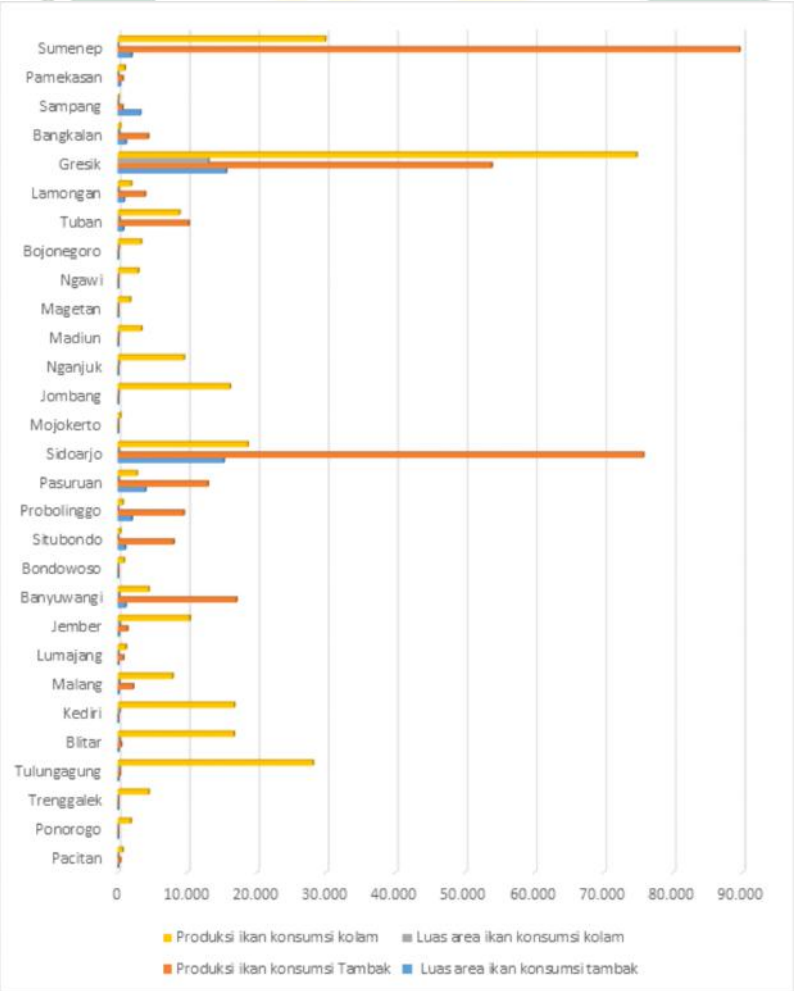
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Subsektor Peternakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada subsektor peternakan, komoditas yang paling banyak adalah komoditas produksi telur ayam petelur. Hal ini dapat dilihat di rata-rata pada Lampiran G yang paling banyak dibanding komoditas yang lain. Kabupaten yang memiliki komoditas produksi telur ayam petelur terbaik yaitu kabupaten Blitar. Di sisi yang lain pada subsektor perikanan perlu adanya perbaikan hal ini terlihat dibeberapa komoditas dimana Populasi Sapi yang terbanyak di Kabupaten Sumenep tetapi komoditas produksi daging sapi terbaik di Kabupaten Gresik. Begitu juga untuk komoditas kambing, domba, ayam pedaging dan itik. Beberapa komoditas tersebut memiliki populasi hewan terbaik di daerah tertentu namun dalam hal produksi tidak di daerah yang memilki populasi hewan terbaik.



Gambar 4.4 Subsektor Perikanan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada subsektor perikanan, komoditas terbesar ditunjukkan oleh produksi ikan konsumsi tambak yang berada di Kabupaten Sumenep. Pada komoditas yang lain Kabupaten Gresik memiliki luas area ikan konsumsi kolam dan memiliki produksi yang sama baiknya.

4.4. Pengelompokan Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Variabel Jenis Pertanian

Metode yang digunakan dalam pengelompokkan kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Timur yaitu metode *hybrid*. Pada pengelompokkan dengan *hybrid* digunakan algoritma *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*. Pada metode *hybrid* ini menggabungkan dari keunggulan metode *top-down clustering* & *bottom-up clustering*.

Metode *bottom-up clustering* yang digunakan dalam pengelompokkan kabupaten-kabupaten berdasarkan variabel jenis pertanian. Pengelompokkan ini digunakan aturan *complete linkage*. Metode *complete linkage* ini diperlakukan jarak antar dua kelompok sebagai jarak maksimal antar semua pasangan. Untuk mendapatkan hasil objek kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Timur dilihat yang paling mirip atau paling dekat, kemudian digabungkan untuk membentu suatu kelompok. Di Provinsi Jawa Timur terdapat 29 kabupaten dimana keterangan untuk kode kabupaten bisa dilihat di Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar kode Kabupaten-Kabupaten Provinsi Jawa Timur

Kabupaten	Kode	Kabupaten	Kode
Pacitan	1	Mojokerto	16
Ponorogo	2	Jombang	17
Trenggalek	3	Nganjuk	18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kabupaten	Kode	Kabupaten	Kode
Tulungagung	4	Madiun	19
Blitar	5	Magetan	20
Kediri	6	Ngawi	21
Malang	7	Bojonegoro	22
Lumajang	8	Tuban	23
Jember	9	Lamongan	24
Banyuwangi	10	Gresik	25
Bondowoso	11	Bangkalan	26
Situbondo	12	Sampang	27
Probolinggo	13	Pamekasan	28
Pasuruan	14	Sumenep	29
Sidoarjo	15		

Langkah pertama dalam pengelompokkan kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Timur yaitu melakukan standarisasi data menggunakan Persamaan (2.1). Hasil standarisasi data terdapat pada Lampiran B. Selanjutnya menghitung jarak *euclidean* antar kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan Persamaan (2.5). Perhitungan jarak *euclidean* dengan mengunakan Persamaan (2.5) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
d_{(1,2)} &= \sqrt{(-1,335-(0,029))^2+(2,004-(-0,843))^2+\ldots+(-0,573-(-0,496))^2} \\
&= 4,111 \\
d_{(1,3)} &= \sqrt{(-1,335-(-1,127))^2+(2,004-(-0,373)^2+\ldots+(-0,573-(-0,324))^2} \\
&= 4,348 \\
d_{(1,4)} &= \sqrt{(-1,335-(-0,569))^2+(2,004-(-0,179))^2+\ldots+((-0,573)-1,248)^2} \\
&= 8,826
\end{aligned}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan seterusnya

Untuk $d_{(1,2)}$ yaitu jarak antara Kabupaten Pacitan (1) dengan Kabupaten Ponorogo (2), $d_{(1,3)}$ yaitu jarak antara Kabupaten Pacitan (1) dengan Kabupaten Trenggalek (3), $d_{(1,4)}$ yaitu jarak antara Kabupaten Pacitan (1) dengan Kabupaten Tulungagung (4). Hasil perhitungan jarak *euclidean* antar kabupaten dapat dilihat pada Lampiran D. Pada pembentukan suatu klaster baru dimulai dengan menggabungkan jarak antara 2 objek yang terdekat yang artinya memliki jarak paling rendah. Pada Lampiran D jarak dua objek yang paling rendah yaitu Kabupaten Situbondo (12) dengan Kabupaten Probolinggo (13) dengan nilai $d_{(12,13)} = 2,336$. Sehingga dua kabupaten tersebut digabung menjadi satu kelompok. Penggabungan Kabupaten Situbondo (12) dengan Kabupaten Probolinggo (13) selain dikelompokkan yang pertama kali juga menjadi *mutual cluster* pertama. Hal ini disebabkan dua kabupaten tersebut memenuhi syarat dari *mutual cluster* yang berdasarkan pada Persamaan (2.8). Perhitungan *mutual cluster* dengan Persamaan (2.8) sebagai berikut.

$d_{(1,12)} = 4,726 > d_{(12,14)} = 2,336$

$d_{(2,12)} = 5,716 > d_{(12,14)} = 2,336$

$d_{(3,12)} = 6,442 > d_{(12,14)} = 2,336$

$d_{(4,12)} = 9,571 > d_{(12,14)} = 2,336$

$d_{(5,12)} = 8,834 > d_{(12,14)} = 2,336$

dan seterusnya

Selanjutnya jarak antara kelompok (12,13) dihitung dengan kelompok lainnya dengan menggunakan Persamaan (2.6) yang berdasarkan pada Lampiran D.

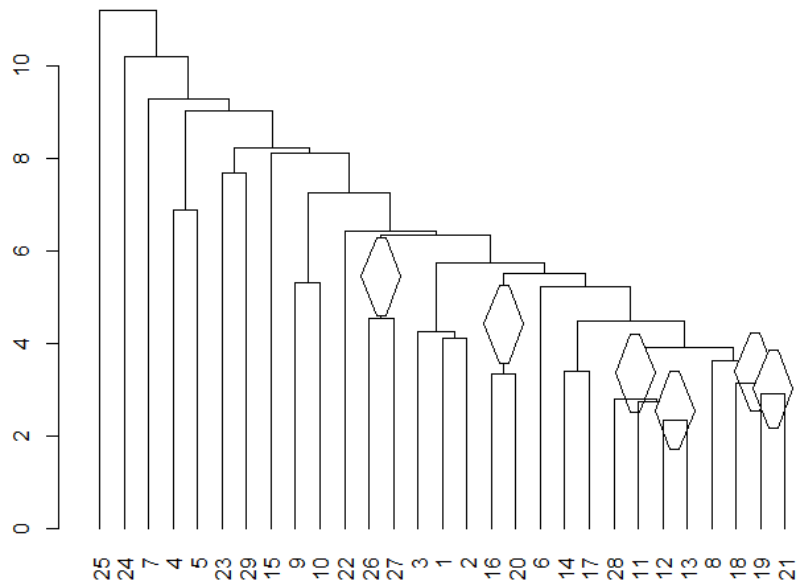
$d_{(12,13)1} = max\{d_{(12,1)}, d_{(13,1)}\} = max\{d_{(4,726)}, d_{(4,876)}\} = 4,876$

$d_{(12,13)2} = max\{d_{(12,2)}, d_{(13,2)}\} = max\{d_{(5,716)}, d_{(5,646)}\} = 5,716$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan seterusnya

Setelah itu dihitung kembali jarak yang terendah berdasarkan Persamaan (2.6) serta ditentukan kembali apakah termasuk dalam syarat mutual cluster yang berdasarkan Persamaan (2.8). Tahapan tersebut dilakukan terus menerus hingga semua kabupaten atau objek dalam keadaan satu kelompok.



Gambar 4.5 ***Mutual cluster*** **kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan** ***bottom-up clustering*** **dengan metode** ***complete linkage***

Hasil pengelompokkan *bottom-up clustering* dengan *complete linkage* yang ditandai dengan *mutual cluster* dapat dilihat pada Gambar 4.5. Pada sumbu horizontal di Gambar 4.5 adalah kode dari tiap kabupaten di Provinsi Jawa Timur dan untuk sumbu vertikal adalah nilai besaran jarak antar kelompok yang dibentuk. Pada Gambar 4.5 juga menerangkan bahwa terbentuk 4 buah *mutual cluster* yang ditunjukkan dengan bangun belah ketupat yaitu kelompok $(26, 27)$, $(16, 20)$, $(28, 11, 12, 13)$ dan $(18, 19, 21)$. Kelompok kabupaten tersebut adalah Bangkalan dengan Sampang, Mojokerto dengan Magetan, Pamekasan dengan Bondowoso dengan Situbondo serta Probolinggo, Nganjuk dengan Madiun dan Ngawi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada pengelompokkan *bottom-up clustering* telah terbentuk beberapa kabupaten dengan *mutual cluster*, oleh karena itu berlanjut ke tahap berikutnya yakni mengelompokkan kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan metode *top-down clustering* dengan menggunakan metode *k-means* dengan $k = 2$ atau sering disebut dengan istilah *tree structured vector quantizatio*n (tsvq). Pada proses perhitungan ini harus mempertahankan *mutual cluster* yang telah terbentuk dari algoritma *bottom-up clustering* dengan *complete linkage*.

Langkah pertama dalam pengelompokkan kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *top-down clustering* yaitu memisahkan kabupaten-kabupaten menjadi $k = 2$ kelompok dengan menjaga kabupaten yang telah menjadi *mutual cluster* dalam satu kelompok. Sehingga kabupaten-kabupaten akan terpisah menjadi [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,(11,12,13,28),14] dan [15,(16,20),17,(18,19,21), 22,23,24,25,(26,27),29] dimana kelompok (11,12,13,28), (16,20), (18,19,21) dan (26,27) yaitu *mutual cluster*. Kemudian koordinat pusat kelompok (*means*) dari tiap kelompok ditunjukkan pada Lampiran I.

Selanjutnya jarak dari tiap pusat dari masing-masing kelompok dicari objek terhadap kelompok terdekat. Apabila objek berpindah dari posisi semula maka pusat kelompok harus dihitung kembali untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya. Jarak *euclidean* dari masing-masing tiap kabupaten dari pusat kelompok dicari berdasarkan Persamaan(2.5). Perhitungan sebagai berikut.

$d_{(1,[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,(11,12,13,28),14])}$

$=\sqrt{(-1,335-(-0,154))^2+(2,004-(-0,331))^2+\ldots}$

$=4,123$

$d_{(1,[15,(16,20),17,(18,19,21),22,23,24,25,(26,27),29])}$

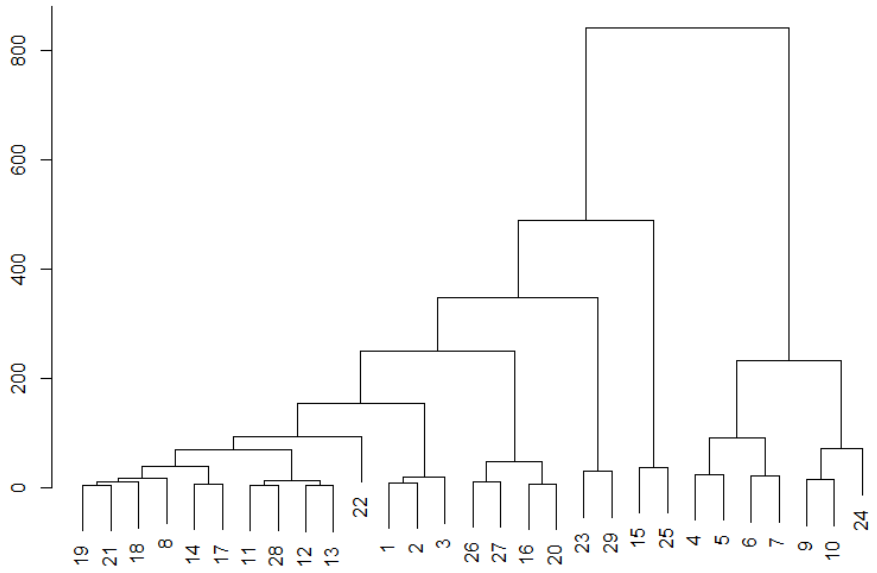
$=\sqrt{(-1,335-(0,165))^2+(2,004-(0,332))^2+\ldots}$

$=4,671$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan seterusnya

Pada perhitungan jarak diatas menjelaskan bahwa Kabupaten Pacitan (1) mempunyai jarak yang lebih dekat dengan kelompok [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, (11,12,13,28),14] daripada [15,(16,20),17,(18,19,21),22,23,24,25,(26,27),29]. Oleh karena itu, Kabupaten Pacitan (1) tetap berada di posisi awal dan tidak mengalami perubahan. Proses perhitungan dihitung terus hingga pada Kabupaten dengn kode 29. Jikalau terdapat Kabupaten yang berpindah posisi dari posisi awal maka akan dihitung kembali titik pusat yang baru dengan jarak kabupaten-kabupaten. Hasil pengelompokkan kabupaten secara *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* ditunjukkan di Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengelompokkan kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *Hybrid Hierarchical Clustering*

4.5. Pemilihan Kelompok Terbaik

Hasil pengelompokkan secara *hybrid hierarchical clustering* menerangkan bahwa jumlah dari kelompok yang terbentuk. Pada penentuan peforma terbaik digunakan simpangan baku dalam klaster (S_w) dan simpangan baku antar klaster

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(S_b), dimana yang memiliki peforma terbaik jika memiliki nilai S_w yang minimum dan memiliki nilai S_b yang maksimum.

Tabel 4.3 Nilai S_w, S_b dan *analyze of varians* dalam Pengelompokkan *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster*

Kelompok	S_w	S_b	$\frac{S_w}{S_b}$	F_{Hitung}	F_{Table}
2	1.121.466	1.721.318	0,652	36,049	4,21
3	924.683	1.297.065	0,713	18,272	3,37
4	823.775	1.194.451	0,690	11,769	2,99
5	844.357	1.430.553	0,590	16,312	2,78
6	731.907	1.386.258	0,528	13,067	2,64
7	719.086	1.277.569	0,563	11,203	2,55
8	683.420	1.231.766	0,555	9,253	2,49
9	725.934	1.475.978	0,492	7,908	2,45
10	596.079	1.479.760	0,403	8,559	2,55

Pada Tabel 4.3 ditunjukkan bahwa nilai S_w terkecil berada pada 10 kelompok sedangkan nilai S_b terbesar berada pada 2 kelompok. Kemudian nilai $\frac{S_w}{S_b}$ yang ditunjukkan mengalami kenaikan maupun penurunan dari 2 kelompok hingga 10 kelompok. Oleh karena itu penentuan kelompok yang memiliki peforma terbaik tidak dapat ditentukan dengan nilai $\frac{S_w}{S_b}$ tetapi digunakan dengan *analyze of varians*. Perhitungan *analyze of varians* yang diperoleh menunjukkan bahwa semua kelompok F_{hitung} telah menolak H_0 yang mengindikasikan terjadi perbedaan antar kelompok di semua kelompok. Pada Tabel 4.3 yang telah dilakukan perhitungan *analyze of varians* menunjukkan pengelompokan yang terbaik dengan metode *hybrid hierarchical clustering* yaitu sebanyak 9 kelompok yang dilihat dari nilai F_{Hitung}, dimana nilai F_{Hitung} 9 kelompok memiliki nilai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

7, 908. Anggota dari hasil pengelompokkan didapat dari Gambar 4.6 dan untuk kabupaten yang tergabung dalam kelompok tersebut dijelaskan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kelompok Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan metode *Hybrid Hierarchical Via Mutual Cluster*

Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4
Madiun, Ngawi, Probolinggo, Nganjuk, Lumajang, Situbondo, Pasuruan, Jombang, Pamekasan, Bondowoso	Mojokerto Magetan	Pacitan Ponorogo Trenggalek	Bojonegoro Tuban Sumenep

Kel 5	Kel 6	Kel 7	Kel 8	Kel 9
Bangkalan Sampang	Sidoarjo Gresik	Tulungagung Blitar	Kediri Malang	Jember Banyuwangi Lamongan

4.6. Deskripsi Karakteristik Hasil Pengelompokkan Kabupaten-Kabupaten di Provinsi Jawa Timur

Gambar 4.7 Peta Pengelompokkan Kabupaten di Provinsi Jawa Timur dengan *Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil pengklasteran kelompok terbaik dengan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluste*r digambarkan pada Gambar 4.7. Pada Gambar 4.7 hasil pengklasteran tersebut terbagi menjadi 9 kelompok yang dibedakan dengan warna untuk tiap kelompok. Posisi kabupaten di dalam satu kelompok lebih banyak berdekatan meski ada beberapa yang jaraknya cukup jauh. Karakteristik di setiap kelompok memiliki perbedaan disesuaikan dengan rata-rata kondisi variabel sektor pertanian. Hasil karakteristik di masing-masing kelompok dapat pada Lampiran J – Lampiran M. Pada kelompok 1 belum terdapat potensi yang lebih baik dari kelompok lainnya namun kondisinya cukup stabil karena tidak memiliki potensi yang lebih kecil dari kelompok yang lain. Kemudian pada kelompok 2 memiliki luas area panen ubi jalar dan produksi ubi jalar. Selanjutnya kelompok 3 memiliki potensi pada produksi ubi kayu dan populasi kambing. Pada kelompok 4 memiliki potensi luas area panen jagung, produksi jagung, produksi kacang hijau, populasi sapi, populasi domba.

Sementara itu, kelompok 5 hanya memiliki keunggulan produksi kacang tanah. Sedangkan pada kelompok 6 memiliki keunggulan di subsektor perikanan serta penghasil daging sapi hal ini dilihat dengan produksi daging sapi, luas area ikan konsumsi tambak, produksi ikan konsumsi tambak, luas area ikan konsumsi kolam dan produksi ikan konsumsi kolam yang lebih baik dari kelompok yang lain. Kemudian kelompok 7 rata-rata memiliki potensi di subsektor peternakan dan produksi padi ladang dimana produksi padi ladang, populasi ayam kampung, produksi daging itik, produksi daging kambing, produksi daging ayam kampung, produksi telur ayam petelur dan produksi telur itik yang lebih unggul dari kelompok lain. Selanjutnya kelompok 8 memiliki potensi pada produksi tebu dan produksi daging ayam pedaging. Sedangkan kelompok 9 memiliki keunggulan produksi padi sawah, produksi kedelai, produksi kopi, populasi ayam pedaging,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

produksi daging domba dan produksi daging ayam petelur.

Tabel 4.6 Komoditi Unggulan Tiap Kelompok Kabupaten di Provinsi Jawa Timur

Kelompok	Kabupaten	Komoditi Unggulan
1	Madiun, Ngawi, Nganjuk, Lumajang, Pasuruan, Jombang, Bondowoso, Pamekasan, Situbondo, Probolinggo	-
2	Mojokerto, Magetan	luas area panen ubi jalar, produksi ubi jalar
3	Pacitan, Ponorogo, Trenggalek	produksi ubi kayu, populasi kambing
4	Bojonegoro, Tuban, Sumenep	luas area panen jagung, produksi jagung, produksi kacang hijau, populasi sapi, populasi domba
5	Bangkalan, Sampang	produksi kacang tanah
6	Sidoarjo,Gresik	produksi daging sapi, luas area ikan konsumsi tambak, pluas area konsumsi kolam, produksi ikan konsumsi tambak, produksi ikan konsumsi kolam
7	Tulungagung, Blitar	produksi padi ladang, populasi ayam kampung, produksi daging kambing, produksi daging ayam kampung, produksi telur ayam petelur, produksi daging itik, produksi telur itik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelompok	Kabupaten	Komoditi Unggulan
8	Kediri, Malang	produksi tebu, produksi daging ayam pedaging
9	Jember, Banyuwangi, Lamongan	produksi padi sawah, produksi kedelai, produksi kopi, populasi ayam pedaging, produksi daging domba, produksi daging ayam petelur

Hasil pengelompokan komoditas unggulan tiap Kabupaten di Jawa Timur berdasaekan Tabel 4.6 apabila ditinjau di beberapa kabupaten di Jawa Timur. Terdapat potensi yang telah berkembang bahkan mulai dikembangkan. Hal ini ditunjukkan oleh Kabupaten Banyuwangi, dimana Produksi Kopi di Kabupaten Banyuwangi mulai diekspor ke negara Italia selain itu rencananya akan diekspor ke Negara Inggris, Swiss, Jerman, Australia dan Jepang. Jenis kopi yang diekspor yaitu kopi Robusta (Detik.com, 2019).

Kemudian di Kabupaten Malang terdapat potensi tebu, dimana Kabupaten Malang menjadi andalan Jawa Timur dalam produksi tebu dengan produksi 40 kuintal dan memiliki lahan mencapai 40 ribu hektar (ha)(Malangtimes.com, 2019). Selanjutnya di Kabupaten Blitar, dimana Kabupaten Blitar memiliki potensi unggulan di penghasil telur. Produksi telur di Kabupaten Blitar merupakan salah satu pusat produksi terbesar di Indonesia. Hal tersebut dibuktikan dengan mampu berkontribusi 70 persen telur untuk Jawa Timur dan berkontribusi 30 persen dari pasokan telur nasional, dengan rincian total populasi ayam petelur di Kabupaten Blitar lebih dari 15 juta ekor dengan total produksi telur 155.802 ton pada tahun 2018 (Republika.com, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kemudian di Kabupaten Gresik terdapat potensi ikan, dimana Kabupaten Gresik merupakan salah satu pusat produksi ikan di Indonesia misalnya Ikan Bandeng yang terdapat di Pulau Mengare, Kecamatan Bungah, dengan 3.000 hektar tambak. Lokasi yang berada di sebelah timur laut jawa menghasilkan ikan bandeng sejumlah 39.545 ton tiap tahun. Adapun luas lahan tambak yang sebesar 32.000 hektare, dimana sekitar 46 persen total luas tambak bertempat di Provinsi Jawa Timur (Mongabay.co.id, 2019). Selanjutnya Kabupaten Tuban memiliki komoditi unggulan di bidang peternakan khususnya ternak besar hal ini dibuktikan terlaksananya inseminasi buatan (IB) pada sapi sebanyak 108.595 ekor ($114,31$ %). Terwujudnya kebuntingan pada sapi sebanyak 112.213 ekor ($118,12$ %) serta terwujudnya kelahiran pedet sebanyak 97.170 ekor ($123,2$ %) (Kumparan.com, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut.

5.1. Simpulan

Simpulan yang penulis dapat ambil setelah menyelesaikan penulisan skripsi ini adalah:

1. Pada perhitungan uji multikolinearitas terdapat beberapa variabel yang mengalami multikolinearitas yaitu

Varibel	Variabel	Nilai r	Varibel	Variabel	Nilai r
x_1	x_2	$0,989$	x_{17}	x_{18}	$0,999$
x_3	x_4	$0,988$	x_{19}	x_{20}	$0,988$
x_7	x_8	$0,985$	x_{27}	x_{36}	$0,994$
x_9	x_{10}	$0,953$	x_{25}	x_{35}	$0,994$
x_{11}	x_{12}	$1,000$	x_{13}	x_{14}	$0,958$

   Sehingga beberapa variabel harus dikeluarkan agar tidak terjadi multikolinearitas sebanyak 10 variabel yaitu x_1, x_3, x_7, x_9, $x_{11}, x_{13}, x_{17}, x_{19}, x_{25}$ dan x_{27}.

2. Hasil pengelompokkan metode *hybrid hierarchcial clustering via mutual cluster* yang terbentuk memiliki peforma terbaik dengan 9 kelompok. Hal ini didapatkan dengan membandingkan mulai dari 2 hingga 10 kelompok,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang diperoleh nilai S_w paling minimum di 10 kelompok dan nilai S_b paling maksimum di 2 kelompok. Sehingga dilanjutkan dengan perhitungan *analyze of varians* yang diperoleh F_{hitung} terkecil adalah pada 9 kelompok dengan nilai $7,908$.

3. Pada representasi hasil pengelompokkan dengan metode *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster* telah didapat 9 kelompok yang terbentuk. Kabupaten Madiun, Ngawi, Nganjuk, Lumajang, Pasuruan, Jombang, Bondowoso, Pamekasan, Situbondo dan Probolinggo berada pada kelompok 1. Kabupaten Mojokerto dan Magetan berada pada kelompok 2 dengan komoditi unggulan yakni luas area panen ubi jalar dan produksi ubi jalar. Kabupaten Pacitan, Ponorogo dan Trenggalek berada pada kelompok 3 dengan komoditi unggulan yakni produksi ubi kayu dan populasi kambing. Kabupaten Bojonegoro, Tuban dan Sumenep berada pada kelompok 4 dengan komoditi unggulan yakni luas area panen jagung, produksi jagung, produksi kacang hijau, populasi sapi dan populasi domba. Kabupaten Bangkalan dan Sampang berada pada kelompok 5 dengan komoditi unggulan yakni produksi kacang tanah. Kabupaten Sidoarjo dan Gresik berada pada kelompok 6 dengan komoditi unggulan yakni produksi daging sapi, luas area ikan konsumsi tambak, produksi ikan konsumsi tambak, luas area ikan konsumsi kolam dan produksi ikan konsumsi kolam. Kabupaten Tulungagung dan Blitar berada pada kelompok 7 dengan komoditi unggulan yakni produksi padi ladang, populasi ayam kampung, produksi daging kambing, produksi daging ayam kampung, produksi daging itik, produksi telur ayam petelur dan produksi telur itik. Kabupaten Kediri dan Malang berada kelompok 8 dengan komoditi unggulan yakni produksi tebu dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

produksi daging ayam pedaging. Yang terakhir kelompok 9 yang terdiri dari Kabupaten Jember, Banyuwangi, dan Lamongan dengan komoditi unggulan yakni produksi padi sawah, produksi kedelai, produksi kopi, populasi ayam pedaging, produksi daging domba, produksi daging ayam petelur.

5.2. Saran

Setelah menganalisis dan membahas *hybrid hierarchical clustering via mutual cluster*, penulis ingin menyampaikan saran yaitu pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan penelitian dengan variabel di sektor lain serta dapat diterapkan pada provinsi lain di Indonesia.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A., & Simanjuntak, D. (2006). *Ternak Sapi Potong*. Jakarta: Direktorat Jendral Perternakan.

Alfira, A., Hermin, F., & Wiraningsih, E. D. (2016). *Analisis Hybrid Mutual Clustering menggunakan Jarak Square Euclidean*, 9–15. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.

Barakbah, A. R., & Arai, K. (2004). *Determining Constraints of Moving Variance to Find Global Optimum and Make Automatic Clustering Determining Constraints of Moving Variance to Find Global Optimum and Make Automatic Clustering*, (October). Surabaya : Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

BPS Indonesia. (2018). *Hasil Survei Pertanian Antar Sensus* (SUTAS) 2018. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.

BPS Provinsi Jawa Timur. (2013). *Potensi Pertanian Provinsi Jawa Timur*. (Seksi Analisis Statistik Lintas Sektor BPS Provinsi Jawa Timur, Ed.), BPS Provinsi Jawa Timur. Surabaya: BPS Jawa Timur.

BPS Provinsi Jawa Timur. (2018). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2018*. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur.

BPS Provinsi Jawa Timur. (2018). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Menurut Lapangan Usaha 2014-201*8. Surabaya: BPS Jawa Timur.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bukhori, M. (2014). *Sektor pertanian terhadap pembangunan di Indonesia*. Agroteknologi, 1–15. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Bunkers, M., Jr, J. M. & DeGaetano, A. (1996). *Definition of Climate Regions in the Northern Plains Using an Objective Cluster Modification Technique*. Journal of Climate, 0442(Januari). Retrieved from http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/1520-0442(1996)009

Chipman, H. & Tibshirani, R. (2006). *Hybrid hierarchical clustering with applications to microarray data*. Oxford University, 7(2), 286–301.

Daryanto A dan Hafizrianda Y. 2010. *Analisis Input-Output dan Social Accounting Matrix untuk Pembangunan di Daerah*. Bogor: IPB Press.

Detik.com. (2019). *Kopi Robusta Banyuwangi Kembali Diekspor, Kali Ini ke Italia*. Retrieved December 30, 2019, from https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4821837/kopi-robusta-banyuwangi-kembali-diekspor-kali-ini-ke-italia

Febriana, T. (2014). *Perbandingan kinerja metode*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis Seventh Edition. Exploratory Data Analysis in Business and Economics*. London: Pearson Education Prentice Hall Inc.

Hocking, R. (1996). *Methods and Application of Linier Models*. New York: John Wiley & Sons.

Johnson, N., & Wilchern, D. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis Fifth Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kompas.com. (2019, October 1). *Ini Peran Vital Pertanian dalam Pembangunan Indonesia*. Retrieved October 15, 2019, from https://kilaskementerian.kompas.com/kementan/read/2019/10/01/170000126/ini-peran-vital-pertanian-dalam-pembangunan-indonesia-

Kumparan.com. (2018). *Kabupaten Tuban Raih 5 Penghargaan Bidang Peternakan Tingkat Provinsi Jatim*. Retrieved December 30, 2019, from https://kumparan.com/beritabojonegoro/kabupaten-tuban-raih-5-penghargaan-bidang-peternakan-tingkat-provinsi-jatim-1540800406969795823.

Latan, H. (2014). *Aplikasi analisis data statistik untuk ilmu sosial sains dengan STATA*. Bandung: Alfabeta.

Malangtimes.com. (2019). Produk Unggulan Kabupaten Malang Curi Minat Daerah Lain dalam APKASI Otonomi Expo 2019. Retrieved December 30, 2019, from https://www.malangtimes.com/baca/41262/20190703/190000/produk-unggulan-kabupaten-malang-curi-minat-daerah-lain-dalam-apkasi-otonomi-expo-2019.

Mariyani, D., Purnami, S. W. & Winahju, W. S. (2011). *Penerapan Hybrid Hierarchical Clustering melalui Mutual Cluster dalam Pengelompokan Kabupaten di Jawa Timur Berdasarkan Variabel Sektor Pertanian*, 1–10. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Mongabay.co.id. (2019). *Bandeng Gresik: Pulau Mengare, Pusat Bisnis Bandeng yang Terbengkalai*. Retrieved December 30, 2019, from https://www.mongabay.co.id/2019/06/27/bandeng-gresik-pulau-mengare-pusat-bisnis-bandeng-yang-terbengkalai-4/.

Montgomery, D. C. (2001). *Design and Analysis of Experiment, fiveth edition*. John Wiley & Sons. New York.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mu'afa, S. F., & Ulinnuha, N. (2019). *Perbandingan Metode Single Linkage , Complete Linkage Dan Average Linkage dalam Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Variabel Jenis Ternak Kabupaten Sidoarjo*. Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 4(2).

Nugroho, S. (2008).*Statistika Multivariat Terapan*. (J. Rizal, Ed.). Bengkulu: UNIB Press Bengkulu.

Law-justice.com. (2019, February 18). *Pertanian di Pulau Jawa Kritis, Lahan Habis untuk Infrastruktur*. Law Justice. Retrieved October 15, 2019, from https://www.law-justice.co/artikel/60530/pertanian-di-pulau-jawa-kritis-lahan-habis-untuk-infrastruktur/.

Pilarpertanian.com. (2019, October 1). *Belanja Kementan: 254 Lebih Efektif Bagi Pertumbuhan Ekonomi*. Retrieved October 15, 2019, from https://pilarpertanian.com/belanja-kementan-254-lebih-efektif-bagi-pertumbuhan-ekonomi.

Raharja, A. K. & Agus, D. (2013). *Pengelompokan Kecamatan di Lamongan Berdasarkan Variabel Sektor Pertanian dengan Metode Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster*, 1–6. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Republika.com. (2019). Perekonomian Blitar Bergantung pada Peternakan Ayam Petelur. Retrieved December 30, 2019, from https://nasional.republika.co.id/berita/q1lqez366/perekonomian-blitar-bergantung-pada-peternakan-ayam-petelur.

Rencher, A. (2002). *Methods Of Multivariate Analysis Second Edition*. Wiley Series In Probability and Mathematical Statistics.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Riyadi DS. 2002. *Pengembangan Wilayah dan Otonomi Daerah. Kajian Konsep dan Pengembangan. Pengembangan Wilayah Teori dan Konsep Dasar*. Jakarta Pusat Pengkajian Teknologi Pengembangan Wilayah dan CV Cahaya Ibu

Salwa, N., Nurhasanah, N., & Salmiati, S. (2018). *Penggunaan Metode Ward Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Aceh Berdasarkan Indikator Tanaman Pangan Dan Perkebunan*. STATISTIKA, 18(1), 71–83. https://doi.org/10.29313/jstat.v18i1.3498

Sholiha, A. (2015). *Perbandingan Analisis Klaster Menggunakan Metode Single Linkage , Complete Linkage , Average Linkage Dan K-Means Untuk Pengelompokan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Suharjo, B. (2013). *Statistika Terapan disertai contoh aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Walpole, Ronald E., Raymond H Myers.(1995) *Ilmu Peluang Dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuawan*(4th ed.). Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Widiastuti, A. (2011). *Perekonomian Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id