



**ANALISIS GEROMBOL (*CLUSTER ANALYSIS*)
UNTUK PENGGEROMBOLAN KECAMATAN
DI KABUPATEN MALANG
BERDASARKAN STATUS KEMISKINAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember



	Hadiah	Klass
	Pembelian	19.53
Terima	Tgl. 4 JUL 2003	SUH
No. Induk :		a e

Oleh :

Farida Suharlani

NIM. 981810101032

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

MOTTO

*Kau mungkin saja kecewa jika percobaanmu gagal
Tetapi kau pasti takkan berhasil jika tidak mencoba.*

(Beverly Sills)

*Seseorang harus bekerja sampai berhasil. Jika ia berhenti di tengah
jalan dan menyia-nyiakan semua usahanya, biasanya karena
keinginannya tidak teguh, bukan kurang kekuatan.*

(Mencius)

*Orang yang bersyukur akan hal-hal kecil sudah pasti adalah orang
yang sering banyak bersyukur.*

(Frank Clack)

*Dan bahwa setiap pengalaman mestilah dimasukkan ke dalam
kehidupan guna memperkaya kehidupan itu, karena itu tiada kata
akhir untuk belajar seperti juga tidak ada kata akhir untuk
kehidupan....dan tugas paling sulit dalam hidup adalah belajar
untuk sabar.*

(Anne Marie Schimmel)

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta Sholawat kepada Nabi Muhammad SAW setulus hati dan dengan kerendahan hati, skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ayahanda tercinta *H.Arief Suyitno* dan Ibunda *Hj.Ani Muchibah* dengan segenap doa restunya dan yang selalu berjuang, berkorban dengan penuh kesabaran serta ketabahan untuk kebahagiaan ananda di dunia-akhirat.
2. Yang selalu dihati, adik-adikku *Lydia, Ni'am, Norma* terima kasih atas doa, keceriaan, kasih sayang, kritik serta saran yang telah kalian berikan selama ini.
3. Kekasihku "*Mas Irawan*" doa, nasehat, kasih sayang, kebersamaan serta kesetiaanmu selama ini menjadi semangat dalam hidupku.
4. Almamater yang kubanggakan.

DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil penelitian mulai bulan Oktober 2001 sampai dengan bulan Juni 2003 di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Juni 2003

Farida Suharleni



ABSTRAK

Analisis Gerombol (*Cluster Analysis*) Untuk Penggerombolan Kecamatan Di Kabupaten Malang Berdasarkan Status Kemiskinan, Farida Suharlani, 981810101032, Skripsi, Juni, 2003, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Penelitian ini bertujuan, pertama, menggerombolkan Kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan Kecamatan dengan metode pautan tunggal, metode pautan lengkap, metode pautan rata-rata dan metode *k-means*. Kedua, mengetahui ciri-ciri gerombol yang terpilih dengan menggunakan peubah $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$, dan X_{11} . Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, penggerombolan Kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan peubah status kemiskinan dengan metode pautan tunggal menghasilkan 4 (empat) gerombol yang masing-masing anggotanya adalah sebagai berikut. Gerombol I terdiri dari 33 Kecamatan. Gerombol II terdiri dari 1 (satu) Kecamatan. Gerombol III terdiri dari 1 (satu) Kecamatan. Gerombol IV terdiri dari 1 (satu) Kecamatan. Penggerombolan dengan metode pautan lengkap, metode pautan rata-rata dan metode *k-means* ($k=2$) menghasilkan 2 (dua) gerombol yang sama dengan anggota yang sama juga. Gerombol I terdiri dari 33 Kecamatan. Gerombol II terdiri dari 3 (tiga) Kecamatan. Adapun hasil penggerombolan Kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan peubah status kemiskinan yang dianggap paling mewakili adalah 2 gerombol. Hal ini ditunjang oleh 3 metode yaitu metode pautan lengkap, metode pautan rata-rata dan metode *k-means* ($k=2$). Gerombol I tidak memiliki ciri yang menonjol karena tidak ada peubah yang memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan gerombol II semua peubahnya berada di sekitar rata-rata total. Adapun gerombol II dicirikan oleh semua peubah dengan rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan gerombol I.

Kata Kunci : Status Kemiskinan, Analisis Gerombol, Metode Pautan Tunggal, Metode Pautan Lengkap, Metode Pautan Rataan, Metode *k-means* (*k-rataan*).

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : JUM'AT

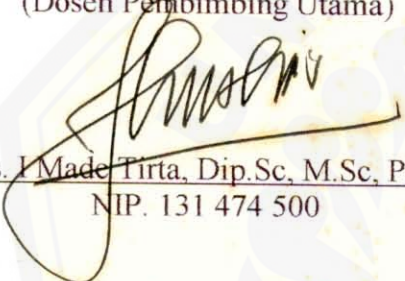
Tanggal : 27 JUN 2003

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim penguji,

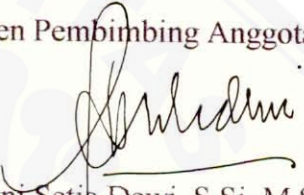
Ketua

(Dosen Pembimbing Utama)

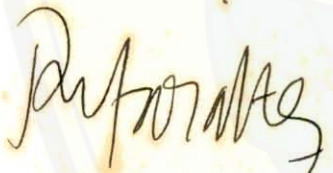

Drs. I Made Tirta, Dip.Sc, M.Sc, Ph.D
NIP. 131 474 500

Sekretaris


(Dosen Pembimbing Anggota)


Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si
NIP. 132 258 183

Anggota I


Rita Ratih Trimawarni, S.Si, M.Si
NIP. 132 243 343


Anggota II


Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si
NIP. 132 257 933

Mengesahkan,

Dekan FMIPA Universitas Jember




Ir. Sumadi, MS
NIP.130 368 784

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Analisis Gerombol (*Cluster Analysis*) untuk Penggerombolan Kecamatan di Kabupaten Malang Berdasarkan Status Kemiskinan.**

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Sumadi, MS selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember.
2. Bapak Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.
3. Bapak Drs. I Made Tirta, Dip.Sc, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan petunjuk, saran dan segenap waktunya demi terselesainya skripsi ini.
4. Ibu Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan waktunya dan dengan penuh kesabaran membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rita Ratih Trimawarni, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik serta masukan untuk penulisan skripsi ini.
6. Ibu Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan saran, kritik dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
7. Kakek dan Nenekku tersayang, Om Qomis, Tante Ni'mah, Aam, Aik dan Si kecil yang baru lahir.
8. Teman-teman Kampusku (Titin, Rina, Ninip, Vita, Miftah, Nonik, Tutut, Indah, Indri, Anis Nanik, Agung dan Adi) atas dukungannya selama ini.

9. Warga Wirani (Athiyah, Ula', Mbak Dhila, Ayu', Bian, Yenthong, Ika dan Sieta) yang selalu kompak, kekeluargaan dan keceriaan kalian memberi warna baru dalam hidupku dan Bapak Wig yang selalu menjagaku.
10. Teman-temanku Mahasiswa Matematika '98, teman-teman seperjuangan dalam penyusunan skripsi semoga sukses senantiasa bersama kita.
11. Keluarga Bapak Subandi, Brantas cerita selalu
12. Semua pihak yang dengan sukarela membantu dan memotivasi penulisan dalam penyusunan skripsi ini.

Saran serta kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis harapkan sehingga dapat memberi masukan berarti bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dibidang statistika.

Jember, Juni 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DEKLARASI	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Kemiskinan	4
2.2 Analisis Gerombol	4
2.3 Ukuran Kedekatan	5
2.4 Analisis Komponen Utama (AKU)	7
2.5 Metode Penggerombolan	9
2.5.1 Metode berhirarki	9
a. Metode Pautan Tunggal	12
b. Metode Pautan Lengkap	12
c. Metode Pautan Rataan	13
2.5.2 Metode Tak Berhirarki	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data	16
3.2 Identifikasi Objek	16
3.3 Identifikasi Peubah	17
3.4 Pengolahan Data	17
3.5 Pengolahan Data Dengan Menggunakan Program SPSS Versi 10.0	18
3.6 <i>Output</i> SPSS	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemeriksaan Korelasi Antar Peubah	19
4.2 Analisis Komponen Utama	20
4.3 Analisis Gerombol	22
4.3.1 Metode Berhirarki	22
A. Metode Pautan Tunggal	22
B. Metode Pautan Lengkap	25
C. Metode Pautan Rataan	28
4.3.2 Metode Tak Berhirarki	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Dendogram	11
Gambar 4.1	Dendogram dengan Metode Pautan Tunggal	23
Gambar 4.2	Dendogram dengan Metode Pautan Lengkap	26
Gambar 4.3	Dendogram dengan Metode Pautan Rataan	29

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Nilai Akar Ciri , Prosentase Keragaman dan Prosentase Kumulatif dari Kesebelas Komponen Utama	20
Tabel 4.2	Korelasi Antar Peubah Baku dengan Ketiga Komponen Utama Pertama	21
Tabel 4.3	Anggota Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode Pautan Tunggal	24
Tabel 4.4	Anggota Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode Pautan Lengkap	27
Tabel 4.5	Anggota Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode <i>k-means</i> (<i>k</i> -rataan) untuk $k=2$	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Asli	37
Lampiran 2	Data yang Telah dibakukan (Standardisasi)	38
Lampiran 3	Matriks Korelasi Antar Peubah Baku, Nilai Akar Ciri dan Korelasi Antara Peubah Baku dengan Ketiga Komponen Utama	39
Lampiran 4	Skor Ketiga Komponen Utama Pertama	40
Lampiran 5	Matriks Jarak <i>Euclides</i> Antar Objek	41
Lampiran 6	Proses Pembentukan Gerombol dengan Menggunakan Metode Pautan Tunggal	44
Lampiran 7	Rata-rata Setiap Peubah dari Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode Pautan Tunggal	45
Lampiran 8	Proses Penggerombolan dengan Menggunakan Metode Pautan Lengkap	46
Lampiran 9	Proses Penggerombolan dengan Menggunakan Metode Pautan Rataan	47
Lampiran 10	Hasil Penggerombolan dengan Menggunakan Metode <i>k-means</i> (<i>k</i> -rataaan) untuk $k=2$	48
Lampiran 11	Rata-rata Setiap Peubah dari Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode Pautan Lengkap, Pautan Rataan dan <i>k-means</i> ($k=2$)	49



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari sering kita temukan suatu data yang melibatkan banyak peubah pada beberapa objek. Dengan semakin peubah yang diukur dan semakin banyak objek yang terlibat maka data tersebut akan sulit diinterpretasikan. Data akan lebih mudah diinterpretasikan jika kita menggunakan analisis *multivariate* (peubah ganda), yaitu metode statistika yang digunakan untuk menganalisa data dengan banyak peubah secara simultan.

Salah satu analisis yang tergolong dalam analisis peubah ganda adalah *cluster analysis* (analisis gerombol). Analisis gerombol merupakan analisis yang bertujuan untuk menggerombolkan objek-objek amatan menjadi beberapa gerombol berdasarkan peubah-peubah yang diamati. Dalam analisis gerombol ada 2 (dua) metode penggerombolan, yaitu metode berhirarki dan metode tak berhirarki. Metode berhirarki terbagi menjadi 2 (dua) yaitu metode *agglomerative* (penggabungan) dan metode *devisive* (pemecahan) sedangkan dalam metode tak berhirarki digunakan metode *k-means* (*k*-rataaan). Dalam metode *agglomerative* ada 3 (tiga) metode perbaikan matriks jarak yaitu metode pautan tunggal, metode pautan lengkap dan metode pautan rataaan. Selanjutnya, dalam proses penggerombolan objek digunakan ukuran kedekatan antar objek sebagai basis penggerombolannya yang disebut dengan **jarak**.

Analisis gerombol dapat digunakan untuk menggerombolkan suatu daerah ke dalam gerombol-gerombol yang relatif homogen berdasarkan peubah-peubah tertentu. Sebagai contoh, kecamatan-kecamatan di Kabupaten Malang dapat digerombolkan ke dalam gerombol-gerombol kecamatan yang mempunyai sifat relatif sama atau kemiripan sifat berdasarkan peubah status kemiskinannya. Adapun status kemiskinan suatu kecamatan dapat dikatakan sebagai kondisi kekurangan yang terjadi di suatu kecamatan. Kondisi tersebut ditandai dengan sumber daya manusia yang rendah, sarana kesehatan dan pendidikan yang terbatas

serta kondisi sosial ekonomi yang tidak stabil. Berdasarkan hal tersebut ingin diketahui gerombol-gerombol kecamatan di Kabupaten Malang yang mempunyai sifat relatif sama atau kemiripan sifat berdasarkan peubah kemiskinan kecamatannya dengan menggunakan analisis gerombol.

1.2 Permasalahan

Beberapa permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis gerombol dalam menggerombolkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan dengan metode pautan tunggal, metode pautan lengkap, metode pautan rataan dan metode *k-means* (*k*-rataan) ?
2. Penggerombolan manakah yang dianggap paling mewakili (dapat diterima) keadaan dari hasil penggerombolan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan dengan metode pautan tunggal, metode pautan lengkap, metode pautan rataan dan metode *k-means* ?
3. Apa ciri-ciri dari gerombol yang terpilih tersebut berdasarkan status kemiskinan kecamatan.

Dalam penelitian ini, data untuk peubah status kemiskinan kecamatan yang diambil Badan Pusat Statistik (BPS) serta Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Kabupaten Malang pada tahun 2000 diasumsikan valid.

1.3 Tujuan

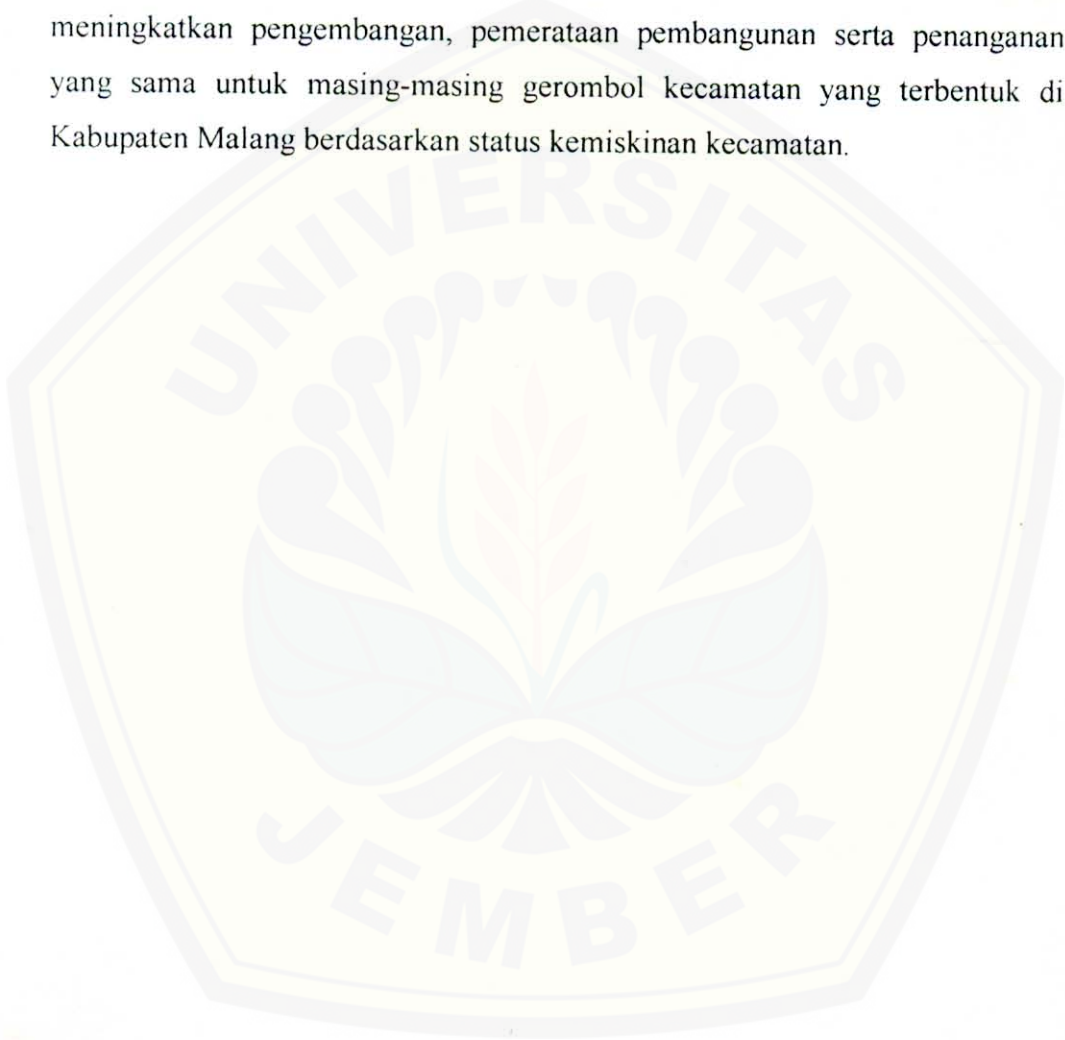
Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui gerombol-gerombol kecamatan yang terbentuk di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan dengan metode pautan tunggal, metode pautan lengkap, metode pautan rataan dan metode *k-means*.
2. Menyimpulkan hasil penggerombolan dari metode pautan tunggal, metode pautan lengkap, metode pautan rataan dan metode *k-means*.
3. Mengetahui ciri-ciri gerombol yang terpilih tersebut berdasarkan status kemiskinan kecamatan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberi informasi melalui analisis gerombol mengenai gerombol-gerombol kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan.
2. Memberi tambahan informasi kepada pihak-pihak tertentu dalam upaya meningkatkan pengembangan, pemerataan pembangunan serta penanganan yang sama untuk masing-masing gerombol kecamatan yang terbentuk di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan.





BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kemiskinan

Dalam kehidupan sehari-hari kemiskinan merupakan persoalan yang sangat mendasar karena di satu pihak menentukan tingkat perkembangan suatu masyarakat dan di pihak lain kemiskinan merupakan indikator ketidakberhasilan dalam proses pembangunan. Oleh sebab itu, pada bagian ini kita definisikan terlebih dahulu tentang kemiskinan.

Kemiskinan adalah konsekuensi dari suatu struktur masyarakat dengan penduduk yang padat, terbatasnya sumber daya, terbatasnya akses terhadap barang-barang konsumsi, tingkat kesehatan yang rendah dan kesempatan pendidikan yang tidak merata (Lewis, 1975, dalam Ernayanti & Ita Novita, 1996). Berdasarkan pengertian kemiskinan di atas, faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Kepadatan penduduk. Peubah dari faktor ini adalah kepadatan penduduk.
2. Sumber daya. Sumber daya meliputi sumber daya manusia, sumber daya alam maupun fasilitas umum, peubahnya antara lain, produksi pertanian, banyaknya tempat ibadah, kantor pos, sarana hiburan, banyaknya telepon umum, banyaknya rumah tangga pengguna PLN dan banyaknya rumah tangga yang mempunyai telepon.
3. Akses terhadap barang-barang konsumsi. Peubah faktor ini antara lain, banyaknya pasar dan industri.
4. Kesehatan. Peubah dari faktor ini antara lain banyaknya puskesmas.
5. Pendidikan. Peubah dari faktor ini antara lain banyaknya sekolah.

2.2 Analisis Gerombol

Analisis gerombol merupakan suatu prosedur analisis statistika peubah ganda yang bertujuan untuk mengerombolkan n objek pengamatan ke dalam m gerombol ($m < n$) berdasarkan p peubah, sehingga setiap pengamatan yang terletak

dalam satu gerombol mempunyai kemiripan sifat yang lebih besar dibandingkan dengan pengamatan yang terletak dalam gerombol yang lain.

Roux M. (1991) menjelaskan bahwa analisis gerombol berhubungan dengan data berbentuk tabel diman baris menyatakan objek, organisme atau individu dan kolom menyatakan peubah atau karakteristik. Dasar penggerombol n objek ke dalam m gerombol adalah jarak, yang merupakan ukuran kedekatan antara masing-masing objek. Dalam menentukan jarak harus diperhatikan satuan peubah-peubahnya, jika satuan peubah tidak sama maka perlu dilakukan pembakuan atau standarisasi peubah.

2.3 Ukuran Kedekatan

Analisis gerombol dilakukan untuk mengetahui kedekatan objek melalui konsep kedekatan antar objek. Gerombol yang terbentuk menurut kriteria akan memuat semua objek yang berdekatan satu sama lain menjadi satu gerombol. Sedangkan objek-objek yang tidak berdekatan menjadi anggota dari gerombol yang berbeda. Ukuran kedekatan antara objek yang satu dengan yang lain disebut jarak (Afifi, 1990).

Pandang peubah X_k ($k=1,2,\dots,p$) dan pengukuran dilakukan terhadap setiap objek ke- i ($i = 1,2,\dots,p$). Hasil pengukuran peubah X_k objek ke- i dinyatakan dengan X_{ik} . Peubah-peubah yang diukur diasumsikan tidak saling berkorelasi dan dinyatakan dalam matriks $X_{(n \times p)}$ berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan x_{11} = data pengukuran objek ke-1 peubah ke-1

Misal objek ke- i dalah u dan objek ke- j dalah v maka nilai jarak antara u dan v didefinisikan dengan $d(u,v)$, dengan $d(u,v) = d_{uv}$. Nilai jarak d_{uv} mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

1. Simetri, $d_{uv} = d_{vu}$
2. Positif, $d_{uv} \geq 0$

3. $d_{uv} = 0$ jika dan hanya jika $u = v$
4. pertidaksamaan segitiga, $d_{vu} \leq d_{uw} + d_{wv}$

Dalam penelitian ini, ukuran kedekatan yang digunakan adalah jarak *Euclides*.

Definisi 2.1

Jarak *Euclides* merupakan ukuran jarak untuk kemiripan dua objek, misal objek ke- i dengan objek ke- j yang mempunyai p peubah maka jarak untuk objek ke- i dengan objek ke- j (d_{ij}) adalah :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan :

- d_{ij} = jarak antara objek ke- i dan ke- j
- X_{ik} = pengamatan objek ke- i peubah ke- k
- X_{jk} = pengamatan objek ke- j peubah ke- k
- $i = j = 1, 2, \dots, n$

(Dillon & Goldstein, 1984).

Apabila data dinyatakan dalam skor baku, yaitu peubah yang mengalami standarisasi berdasarkan :

$$Z_{ij} = \frac{(X_{ij} - \bar{X}_j)}{s_j} \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan :

- Z_{ij} = pembakuan objek ke- i pada peubah ke- j
- X_{ij} = pengamatan objek ke- i peubah ke- j ($i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$)
- \bar{X}_j = rata-rata dari peubah ke- j
- s_j = simpangan baku dari peubah ke- j

maka jarak *Euclides* antara objek ke- i dan objek ke- h (d_{ih}) berdasarkan pengukuran yang sudah dibakukan ($[Z_{i1}, Z_{i2}, \dots, Z_{ip}]$ dan $[Z_{h1}, Z_{h2}, \dots, Z_{hp}]$) dinyatakan sebagai berikut :

$$d_{ih} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (Z_{ij} - Z_{hj})^2} \dots\dots\dots (2.4)$$

Jarak yang diperoleh selanjutnya dapat diringkas dalam bentuk matriks simetri $n \times n$ berikut ini :

$$D = \begin{bmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.5)$$

dengan $d_{ij} = d_{ji}$, $d_{ii} = 0$ (Morisson, 1990)

Jarak *Euclides* digunakan untuk peubah-peubah yang diamati tidak saling berkorelasi.

Definisi 2.2

Apabila antar peubah yang diamati terdapat korelasi maka digunakan jarak *Mahalanobis* yang didefinisikan sebagai berikut :

$$d_{ij}^2 = (x_i - x_j)^T S^{-1} (x_i - x_j) \dots\dots\dots (2.6)$$

Jarak *Euclides* bisa juga digunakan untuk peubah-peubah yang diamati ada yang saling berkorelasi tetapi perlu dilakukan transformasi data menjadi komponen-komponen utamanya yang tidak berkorelasi untuk menyederhanakan peubahnya dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (AKU)

2.4 Analisis Komponen Utama

Analisis Komponen Utama adalah suatu teknik statistika yang bertujuan untuk mereduksi p peubah asal yang berkorelasi menjadi k peubah baru ($k < p$) yang tidak saling berkorelasi tanpa menghilangkan banyak informasi yang terkandung dalam peubah asal.

Peubah baru yang dihasilkan tersebut bersifat ortogonal atau tidak saling berkorelasi yang merupakan kombinasi linear dari peubah-peubah asal. Bentuk komponen utama ke- j (Y_j) dari p peubah yang diamati adalah :

$$Y_j = a_{1j}x_1 + a_{2j}x_2 + a_{3j}x_3 + \dots + a_{pj}x_p = (a_j)^T \underline{x} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan a_j adalah vektor ciri ke- j ($j = 1, 2, \dots, p$)

(Gaspersz, 1992).

Pembentukan komponen utama tergantung dari jenis data asal yang digunakan. Jika satuan dari peubah asal itu sama, maka komponen utama diturunkan dari matriks peragam Σ , sedangkan apabila satuannya berbeda maka komponen utama diturunkan dari matriks korelasi R .

Apabila peubah-peubah memiliki satuan yang berbeda, maka perlu dilakukan standarisasi data asal ke dalam bentuk baku Z_{ij} , dengan rumus sebagai berikut :

$$Z_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)}{s_j} \dots\dots\dots (2.8)$$

dengan :

Z_{ij} = pembakuan objek ke- i pada peubah ke- j

x_{ij} = pengamatan objek ke- i pada peubah ke- j ($i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$)

\bar{x}_j = rata-rata dari peubah ke- j

s_j = simpangan baku dari peubah ke- j

(Morrison, 1990).

Prosentase keragaman pada komponen utama menunjukkan kemampuan menerangkan peubah, dimana apabila persentase keragaman kumulatif telah mencapai 75% atau lebih dari keragaman total, maka menunjukkan bahwa banyaknya komponen utama yang dipilih telah memadai (Morrison, 1990). Sedang menurut Dillon & Goldstein (1984) menyatakan bahwa komponen utama yang diambil telah memadai apabila akar ciri dari komponen utama tersebut lebih dari 1 (satu).

Apabila telah dilakukan standarisasi peubah asal ke dalam bentuk baku, maka korelasi peubah baku ke- i dengan komponen utama ke- j dapat diperoleh dengan :

$$r_{ij} = \underline{a}_{ij} \sqrt{\lambda_j} \dots\dots\dots (2.9)$$

dengan :

r_{ij} = koefisien korelasi peubah baku ke- i dengan komponen utama ke- j

\underline{a}_{ij} = vektor ciri dari peubah baku ke- i komponen utama ke- j

λ_j = akar ciri dari komponen utama ke- j

(Gasperz, 1992).

Untuk kepentingan analisis lanjutan (dalam hal ini untuk analisis gerombol) maka diperlukan skor komponen utama, jika diturunkan dari matriks korelasi \mathbf{R} , skor komponen utama dinyatakan sebagai :

$$\left. \begin{aligned} Y_{h1} &= (\underline{a}_1)^T \underline{Z}_h \\ Y_{h2} &= (\underline{a}_2)^T \underline{Z}_h \\ \dots\dots\dots \\ Y_{hk} &= (\underline{a}_k)^T \underline{Z}_h \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan:

Y_{h1} = skor komponen utama ke-1 objek ke- h

Y_{h2} = skor komponen utama ke-2 objek ke- h

Y_{hk} = skor komponen utama ke- k objek ke- h

\underline{a}_1 = vektor koefisien komponen utama ke-1

\underline{a}_2 = vektor koefisien komponen utama ke-2

\underline{a}_k = vektor koefisien komponen utama ke- k

\underline{Z}_h = vektor peubah baku pada objek ke- h

(Gaspersz, 1992)

2.5 Metode Penggerombolan

Tahap selanjutnya adalah tahap pembentukan gerombol dengan metode penggerombolan. Pada analisis gerombol terdapat dua metode penggerombolan, yaitu: *Hierarchical Methods* (metode berhirarki) dan *Nonhierarchical Methods* (metode tak berhirarki).

2.5.1 *Hierarchical Methods* (Metode Berhirarki)

Dalam metode penggerombolan dengan menggunakan metode berhirarki banyak gerombol yang terbentuk diketahui setelah penggerombolan. Metode penggerombolan berhirarki terbagi menjadi 2 (dua), yaitu metode *agglomerative* (penggabungan) dan metode *devisive* (pemecahan). Dalam penelitian ini, metode berhirarki yang digunakan untuk membentuk gerombol adalah metode *agglomerative* (penggabungan). Metode ini dimulai dengan memasukkan objek-objek ke dalam gerombol permulaan, kemudian menggabungkan suatu gerombol dengan setiap objek di luar gerombol tersebut atau menggabungkan dengan gerombol-gerombol sebelumnya berdasarkan jarak terdekat, sehingga objek atau

gerombol yang mempunyai jarak terdekat terhadap gerombol tersebut akan bergabung menjadi gerombol baru. Demikian langkah itu diulang sampai akhirnya semua objek masuk dalam satu gerombol. Adapun prosedurnya sebagai berikut:

1. Membuat matriks jarak antar objek.

$$D = \begin{bmatrix} 0 & d_{uv} & d_{uw} & \dots & d_{uy} \\ d_{vu} & 0 & d_{vw} & \dots & d_{vy} \\ d_{wu} & d_{wv} & 0 & \dots & d_{wy} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{yu} & d_{yv} & d_{yw} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Dari matriks **D** diatas, u , v , w dan y adalah inisial untuk objek. d_{uv} menyatakan jarak antara objek u dan objek v , d_{uw} adalah jarak antara objek u dan objek w , d_{uy} adalah jarak antara objek u dan objek y , dan seterusnya.

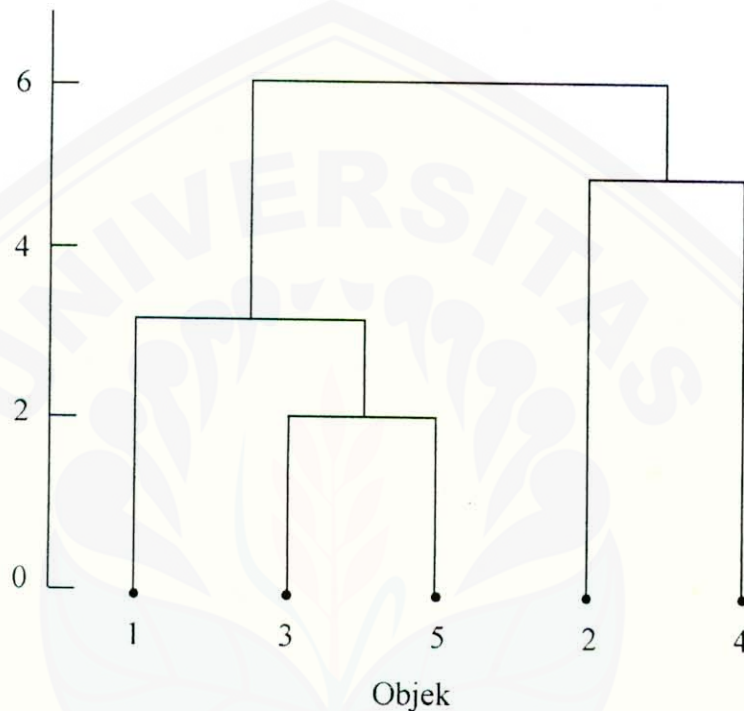
2. Mencari nilai jarak terdekat antara dua objek, misalnya dua objek u dan v mempunyai nilai jarak terdekat digabung dalam satu gerombol dengan label baru (u,v) .
3. Menghitung jarak antara gerombol (u,v) dengan beberapa objek di luar gerombol atau dengan gerombol yang terbentuk sebelumnya.
4. Menyusun kembali matriks jarak yang baru dengan cara:
 - menghilangkan baris dan kolom yang berhubungan dengan objek u dan v diganti menjadi (u,v) ;
 - membuat baris dan kolom baru dari nilai jarak antara gerombol (u,v) dengan beberapa objek di luar gerombol atau gerombol sisa.

$$D = \begin{bmatrix} 0 & d_{(uv)w} & \dots & d_{(uv)y} \\ d_{w(uv)} & 0 & \dots & d_{(wy)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{y(uv)} & d_{(yw)} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Dari matriks **D** di atas, (u,v) menyatakan gerombol uv , w dan y adalah objek $d_{(uv)w}$ menyatakan jarak antara gerombol (u,v) dengan objek w , $d_{w(uv)}$ menyatakan jarak antara objek w dengan gerombol (u,v) , $d_{(wy)}$ menyatakan jarak antara objek w dengan objek y , dan seterusnya.

5. Mengulang langkah 2, 3 dan 4 sebanyak $n-1$ kali sampai semua objek berada dalam satu gerombol.

Tahapan penggerombolan dengan metode berhirarki dapat digambarkan dalam bentuk **diagram pohon** atau **dendogram** (lihat gambar 2.1) yang memungkinkan penyelusuran penggerombolan objek amatan dengan lebih mudah dan informatif. Penentuan banyaknya gerombol didapat dari hasil pemotongan dendogram berdasarkan pada selisih jarak penggabungan terbesar.



Gambar 2.1 Contoh Dendogram
(Johnson & Wichern, 1982)

Dendogram pada gambar 2.1 menjelaskan terjadinya penggerombolan 5 (lima) objek. Penggerombolan dilakukan dengan menggabungkan dua objek yang memiliki jarak terdekat. Penggabungan pertama terjadi pada objek 3 dan 5 menjadi satu gerombol (3,5). Penggerombolan berikutnya adalah penggabungan objek 1 dengan gerombol (3,5) menjadi gerombol (1,3,5) karena objek 1 mempunyai jarak terdekat dengan gerombol (3,5). Berikutnya, penggabungan objek 2 dan 4 menjadi satu gerombol (2,4) karena merupakan jarak terdekat. Selanjutnya, gerombol (1,3,5) dengan gerombol (2,4) bergabung membentuk gerombol tunggal dari kelima objek tersebut sehingga diperoleh gerombol (1,2,3,4,5) dengan jarak terdekat sama dengan 6.

Dalam setiap penggabungan selalu disertai dengan perbaikan matriks jarak. Metode penggerombolan berhirarki mempunyai 3 (tiga) metode perbaikan matriks jarak, yaitu.

a. Single Linkage Methods (Metode Pautan Tunggal)

Definisi 2.3

Metode pautan tunggal didefinisikan sebagai jarak minimum antara gerombol (u,v) dengan setiap objek di luar gerombol atau gerombol yang terbentuk sebelumnya.

Jarak antara gerombol (u,v) dengan objek w dinyatakan sebagai :

$$d_{(uv)w} = \text{minimum} \{d_{(uw)}, d_{(vw)}\} \dots\dots\dots (2.11)$$

dengan:

$$d_{(uw)} = \text{jarak antara objek } u \text{ dan objek } w$$

$$d_{(vw)} = \text{jarak antara objek } v \text{ dan objek } w$$

Sedangkan jarak antara 2 (dua) gerombol (u,v) dan (x,y) dirumuskan dengan:

$$d_{(uv)(xy)} = \text{minimum} \{d_{(ux)}, d_{(uy)}, d_{(vx)}, d_{(vy)}\} \dots\dots\dots (2.12)$$

dengan:

$$d_{(ux)} = \text{jarak antara objek } u \text{ dan objek } x$$

$$d_{(uy)} = \text{jarak antara objek } u \text{ dan objek } y$$

$$d_{(vx)} = \text{jarak antara objek } v \text{ dan objek } x$$

$$d_{(vy)} = \text{jarak antara objek } v \text{ dan objek } y$$

b. Complete Linkage Methods (Metode Pautan Lengkap)

Definisi 2.4

Metode pautan lengkap didefinisikan sebagai jarak maksimum antara gerombol (u,v) dengan setiap objek di luar gerombol atau gerombol yang terbentuk sebelumnya.

Jarak antara gerombol (u,v) dengan objek w dinyatakan dengan:

$$d_{(uv)w} = \text{maksimum} \{d_{(uw)}, d_{(vw)}\} \dots\dots\dots (2.13)$$

dengan:

$$d_{(uw)} = \text{jarak antara objek } u \text{ dan objek } w$$

$$d_{(vw)} = \text{jarak antara objek } v \text{ dan objek } w$$

Sedangkan jarak antara 2 (dua) gerombol (u, v) dan (x, y) dirumuskan dengan:

$$d_{(uv)(xy)} = \text{maksimum} \{d_{(ux)}, d_{(uy)}, d_{(vx)}, d_{(vy)}\} \dots\dots\dots (2.14)$$

dengan:

$d_{(ux)}$ = jarak antara objek u dan objek x

$d_{(uy)}$ = jarak antara objek u dan objek y

$d_{(vx)}$ = jarak antara objek v dan objek x

$d_{(vy)}$ = jarak antara objek v dan objek y

c. Average Linkage Methods (Metode Pautan Rataan)

Definisi 2.5

Pada metode ini dihitung rata-rata jarak antara semua pasangan objek dari gerombol yang digabung. Jarak antara gerombol (u, v) dengan gerombol w dinyatakan dengan:

$$d_{(uv)} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ik}}{N_{(u,v)} N_w} \dots\dots\dots (2.15)$$

dengan:

d_{ik} = jarak antara objek i dalam gerombol (u, v) dan objek k dalam gerombol w

$N_{(u,v)}$ = jumlah objek dalam gerombol (u, v)

N_w = jumlah objek dalam gerombol w

2.5.2 Nonhierarchical Methods (Metode Tak Berhirarki)

Dalam metode penggerombolan tak berhirarki jumlah gerombol yang akan dibentuk harus ditentukan terlebih dahulu. Metode penggerombolan tak berhirarki menggunakan metode *k-means methods* (*k*-rata-rata) dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membagi objek ke dalam gerombol yang diharapkan.
2. Menentukan pusat masing-masing gerombol.
3. Dari hasil prosedur (1) dan (2) kemudian ditentukan gerombol yang mempunyai pusat terdekat dari tiap-tiap objek dengan melihat jarak pusat gerombol dengan objek tersebut.

4. Menghitung kembali pusat gerombol yang menerima objek baru dari gerombol yang kehilangan objek.
5. Mengulangi langkah tersebut sehingga tidak ada objek yang berpindah gerombol lagi.

Selanjutnya diberikan contoh penerapan prosedur dari metode k -rataan berikut ini.

Misalkan ada dua peubah X_1 dan X_2 yang tiap objeknya diberi inisial A,B,C,D.

Data disajikan sebagai berikut:

Objek	Pengamatan	
	X_1	X_2
A	5	3
B	-1	1
C	1	-2
D	-3	-2

1. Dengan menggunakan metode $k=2$, objek-objek di atas dibagi menjadi 2 (dua) gerombol, misal (A,B) dan (C,D).
2. Menghitung pusat masing-masing gerombol, yaitu:

Gerombol	Pusat Gerombol	
	\bar{x}_1	\bar{x}_2
(A,B)	$\frac{5 + (-1)}{2} = 2$	$\frac{3 + 1}{2} = 2$
(C,D)	$\frac{1 + (-3)}{2} = -1$	$\frac{-2 + (-2)}{2} = -2$

3. Dengan menggunakan jarak *Euclides* dihitung jarak setiap objek dari pusat gerombol dan memasukkannya ke dalam gerombol terdekat.

Perhitungan jaraknya sebagai berikut:

$$d(A(A, B)) = \sqrt{(5 - 2)^2 + (3 - 2)^2} = \sqrt{10}$$

$$d(A(C, D)) = \sqrt{(5 + 1)^2 + (3 + 2)^2} = \sqrt{61}$$

Karena jarak A lebih dekat dengan (A,B) daripada dengan (C,D), maka A tidak perlu dipindah dari gerombol (A,B).

Dilanjutkan dengan:

$$d(B(A,B)) = \sqrt{(-1-2)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{10}$$

$$d(B(C,D)) = \sqrt{(-1+1)^2 + (1+2)^2} = 3$$

Karena jarak B lebih dekat ke (C,D) daripada ke (A,B), maka perlu ada pemindahan (B) ke gerombol (C,D) sehingga sekarang terbentuk suatu gerombol baru yaitu (B,C,D).

4. Menghitung kembali pusat gerombol yang menerima objek baru dan gerombol yang kehilangan objek. Hasil perhitungan disajikan berikut ini:

Gerombol	Pusat Gerombol	
	\bar{x}_1	\bar{x}_2
(A)	5	3
(B,C,D)	-1	-1

5. Memeriksa lagi setiap objek tersebut. Hasil perhitungan jaraknya diberikan sebagai berikut:

Gerombol	Objek			
	A	B	C	D
(A)	0	$\sqrt{40}$	$\sqrt{41}$	$\sqrt{89}$
(B,C,D)	$\sqrt{52}$	2	$\sqrt{5}$	$\sqrt{5}$

Sekarang dapat dilihat bahwa setiap objek sudah menunjuk ke suatu gerombol dengan jarak terdekat sehingga proses berhenti sampai disini. Gerombol akhir yang terbentuk adalah (A) dan (B,C,D).



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari hasil sensus kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Malang mengenai penduduk Kabupaten Malang serta Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Kabupaten Malang tahun 2000.

3.2 Identifikasi Objek

Perlu diketahui bahwa wilayah Malang terdiri dari Kabupaten Malang dan Kota Malang. Dalam penelitian ini, peneliti memilih objek amatan Kabupaten Malang yang terdiri dari 36 kecamatan, yaitu.

1. Donomulyo
2. Kalipare
3. Pagak
4. Bantur
5. Gedangan
6. Sumber Majing
7. Dampit
8. Tirtoyudo
9. Ampelgading
10. Poncokusumo
11. Wajak
12. Turen
13. Bululawang
14. Gondanglegi
15. Pagelaran
16. Kepanjen
17. Sumber Pucung
18. 3Kromengan
19. Ngajum
20. Wonosari
21. Wagir
22. Pakisaji
23. Tajinan
24. Tumpang
25. Pakis
26. Jabung
27. Lawang
28. Singosari
29. Karangploso
30. Dau
31. Pujon
32. Ngantang
33. Kasembon
34. Batu
35. Junrejo
36. Bumiaji

3.3 Identifikasi Peubah

Dalam penelitian ini, pengamatan didasarkan pada peubah status kemiskinan (seperti pada sub bab 2.1) di 36 kecamatan yang datanya tersedia di Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Malang serta Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindang) Kabupaten Malang, yaitu :

- X_1 = Kepadatan Penduduk (jiwa/km²)
- X_2 = Banyaknya sekolah (TK, SDN, SD Swasta, SLTPN, SLTP Swasta, SMUN, SMUN Swasta)
- X_3 = Banyaknya fasilitas kesehatan (Puskesmas, Puskesmas Pembantu)
- X_4 = Banyaknya Kantor Pos (kantor pos pusat, kantor pos pembantu)
- X_5 = Banyaknya pasar (pasar permanen dan pasar semi permanen)
- X_6 = Banyaknya rumah tangga pengguna PLN
- X_7 = Banyaknya rumah tangga yang mempunyai telepon
- X_8 = Banyaknya industri (industri kecil, industri sedang dan industri besar)
- X_9 = Banyaknya tempat ibadah (masjid, musholla, gereja, vihara dan pura)
- X_{10} = Banyaknya telepon umum (telepon koin, telepon kartu)
- X_{11} = Produksi pertanian (ton)

3.4 Pengolahan Data

Untuk mencapai tujuan penelitian, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan *software* komputer, yaitu SPSS versi 10.0. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Melakukan standarisasi data.
2. Melakukan pemeriksaan terhadap korelasi antar peubah. Menurut Santoso, S. (2002), korelasi antar peubah dikatakan cukup kuat apabila koefisien korelasinya lebih besar dari 0,5.
3. Apabila ternyata terdapat korelasi yang lebih besar 0,5 maka perlu dilakukan analisis komponen utama untuk mereduksi peubah baku menjadi komponen utama yang mempunyai keragaman kumulatif minimal 75% dan akar cirinya lebih dari 1 (satu).
4. Melakukan pemeriksaan korelasi antara komponen utama yang terpilih dengan peubah baku.

5. Mencari jarak antara objek-objek yang bersangkutan.
6. Penggerombolan objek-objek yang bersangkutan dengan menggunakan metode berhirarki dan metode tak berhirarki.
7. Setelah terbentuk gerombol-gerombol, maka selanjutnya mengamati ciri-ciri dari tiap gerombol dengan menggunakan nilai rata-rata setiap peubah asal dari masing-masing gerombol. Dalam menentukan nilai rata-rata tersebut digunakan bantuan *software* komputer, yaitu Microsoft Excel.

3.5 Pengolahan Data dengan Menggunakan program SPSS Versi 10.0

Untuk mengolah data peneliti menggunakan program SPSS versi 10.0. Program SPSS ini banyak memberikan informasi yang dibutuhkan pada beberapa analisis statistik.

Dalam menjalankan program SPSS, prosesnya lebih mudah dipahami karena memiliki program statistik yang lengkap dan informatif.

3.6 Output SPSS

Dalam penelitian ini *output* SPSS yang digunakan adalah sebagai berikut.

- *Carrelation Matrix* berisi mengenai korelasi antar peubah.
- *Total Variance Explained* berisi informasi mengenai akar ciri, serta prosentase kumulatifnya.
- *Component Matrix* berisi informasi tentang koefisien korelasi masing-masing komponen utama dengan peubah.
- Skor Komponen Utama merupakan data yang digunakan dalam analisis gerombol dan skor komponen utama ini ditampilkan dalam data editor.
- *Euclides Distance* yaitu jarak (ukuran kedekatan) antar objek yang berbentuk matrik $n \times n$ dengan n adalah banyaknya objek.
- *Dendogram* memperlihatkan penentuan jumlah gerombol.
- *Number of Cases in Each Cluster* memperlihatkan jumlah objek untuk masing-masing gerombol.
- *Cluster Membership* berisi informasi tentang perincian anggota gerombol yang terbentuk dengan metode tak berhirarki.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

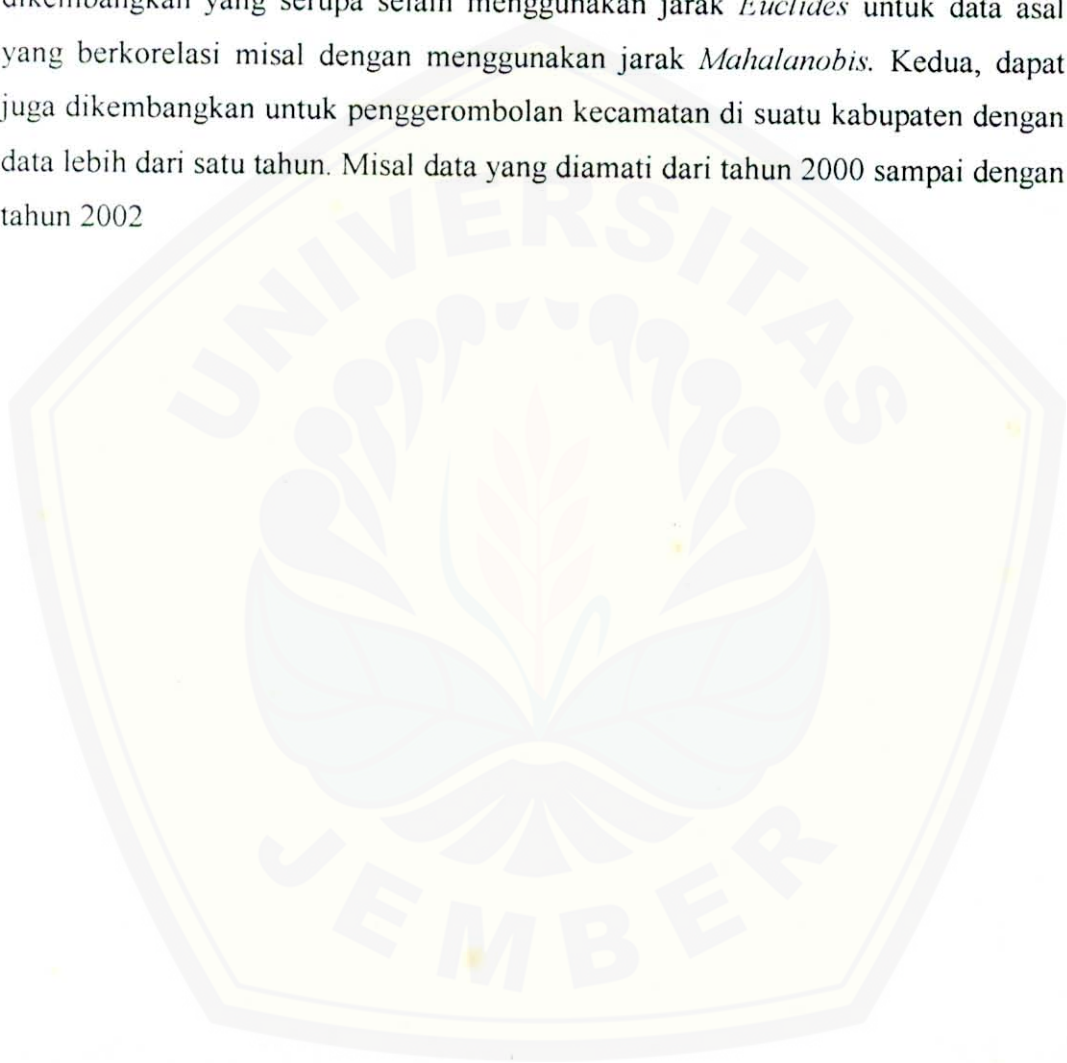
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada bagian pembahasan, maka dapat disimpulkan hasilnya sebagai berikut.

1. Penggerombolan kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan peubah status kemiskinan dengan metode pautan tunggal menghasilkan 4 (empat) gerombol. Penggerombolan dengan metode dengan pautan lengkap, metode pautan rata-rata dan metode *k-means* ($k=2$) menghasilkan 2 (dua) gerombol yang sama. Gerombol I terdiri dari 33 kecamatan yaitu Kecamatan Donomulyo, Kalipare, Pagak, Bantur, Gedangan, Sumber Manjing, Dampit, Tirtoyudo, Ampelgading, Poncokusomo, Wajak, Turen, Bululawang, Gondanglegi, Pagelaran, Kepanjen, Sumber Pucung, Kromengan, Ngajum, Wonosari, Wagir, Pakisaji, Tajinan, Tumpang, Pakis, Jabung, Karangploso, Dau, Pujon, Ngantang, Kasembon, Junrejo dan kecamatan Bumiaji sedangkan gerombol II terdiri dari 3 (tiga) kecamatan yaitu Kecamatan Lawang,, Singosari dan Batu.
2. Hasil penggerombolan kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan peubah status kemiskinan yang dianggap paling mewakili adalah 2 gerombol. Hal ini ditunjang oleh 3 metode yaitu metode pautan lengkap, metode pautan rata-rata dan metode *k-means* ($k=2$). Ketiga metode tersebut menghasilkan gerombol dengan anggota yang sama untuk jumlah gerombol sama dengan 2 (dua).
3. Gerombol I tidak memiliki ciri yang menonjol karena tidak ada peubah yang memiliki rata-rata lebih tinggi dibandingkan gerombol II semua peubahnya cenderung berada di sekitar rata-rata total. Adapun gerombol II dicirikan oleh semua peubah dengan rata-rata jauh lebih tinggi dibandingkan dengan gerombol I.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian tentang analisis gerombol (*cluster analysis*) untuk penggerombolan kecamatan di Kabupaten Malang berdasarkan status kemiskinan kecamatan antara lain, pertama, dapat dikembangkan yang serupa selain menggunakan jarak *Euclides* untuk data asal yang berkorelasi misal dengan menggunakan jarak *Mahalanobis*. Kedua, dapat juga dikembangkan untuk penggerombolan kecamatan di suatu kabupaten dengan data lebih dari satu tahun. Misal data yang diamati dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2002



DAFTAR PUSTAKA

- Afifi, A. A. 1990. *Computer-Aided Multivariate Analysis*. Second edition. Chapman & Hall, New York.
- Dillon, W. R., & M. Goldstein. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Application*. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Ernayanti & Ita Novita. 1996. *Budaya Kemiskinan di Desa Tertinggal di Yogyakarta* (kasus desa Karang Tengah, Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul). Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional Bagian Proyek Pengkajian dan Pembinaan Kebudayaan Masa Kini, Jakarta.
- Gaspersz, V. 1992. *Tehnik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Alih Bahasa oleh : Sudjana. Tarsito. Bandung.
- Johnson, R. A., & D. W. Wichern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
- Morrison, D. F. 1990. *Multivariate Statistical Methods*. McGraw-Hill, Inc., United States of America.
- Roux, M. 1991. Basic Procedures in Hierarchical Cluster Analysis, Devillers, J., and W. Karcher. Editor, *Applied Multivariate Analysis in SAR & Environmental Studies*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. Boston. London.
- Santoso, S. 2002. *Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat*. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Lampiran 1: Data Asli

Kecamatan	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Donomulyo	365.17	73	3	1	3	8322	62	0	240	5	32582
Kalipare	590.38	83	2	1	4	9531	51	1	382	9	52922
Pagak	550.96	54	3	1	5	6904	225	1	379	12	31076
Bantur	445.96	68	4	0	4	5963	375	0	438	10	60816
Gedangan	401	59	2	0	2	5004	189	2	238	7	21481
SBR. Manjing	374.82	89	5	1	4	10987	538	3	594	6	40235
Dampit	863.86	92	6	0	2	12082	171	10	526	12	54610
Tirtoyudo	420.01	63	5	1	3	9118	231	0	79	11	37869
Ampelgading	697.61	63	3	1	2	8137	211	1	290	13	3255
Poncokusumo	863.64	68	4	0	1	8212	305	1	327	7	14267
Wajak	801.46	63	3	2	3	9018	191	5	407	6	25727
Turen	1630.95	106	5	1	6	11291	610	16	76	8	29662
Bululawang	1218.86	69	5	1	3	5556	271	10	395	10	14837
Gondanglegi	854.7	60	5	1	4	10909	620	8	624	16	18263
Pagelaran	1345.58	47	2	0	2	6332	65	23	420	9	15471
Keparjien	1894.1	112	4	2	5	12877	996	10	381	9	22139
SBR. Puncung	1528.47	81	2	1	5	6903	101	1	138	11	24570
Kromengan	992.55	58	3	1	4	5271	110	0	103	10	24375
Ngajum	810.48	60	2	1	0	5221	96	1	242	7	24954
Wonosari	939.67	52	3	1	5	10013	289	16	140	12	13928
Wagir	865.13	78	2	1	2	6312	252	42	233	5	17788
Pakisaji	1738.61	80	3	1	3	9806	182	5	312	4	14073
Tajinan	1138.62	60	4	1	2	7902	109	7	261	6	19950
Tumpang	958.16	72	3	1	3	10681	1549	36	362	9	26473
Pakis	1824.21	85	5	1	2	11275	1027	7	464	9	42072
Jabung	481.29	72	4	1	2	9275	329	79	277	8	30886
Lawang	1255.34	105	9	3	2	17270	4252	103	463	28	45606
Singosari	1081.17	115	7	2	3	15920	3351	31	498	17	47016
Karangploso	892.95	48	5	1	1	9890	720	34	169	7	19618
Dau	1137.08	51	4	1	0	10670	1620	4	157	6	15453
Pujon	432.76	47	2	0	2	7270	308	0	216	8	11157
Ngantang	362.65	59	3	0	4	6248	245	2	125	5	15498
Kasembon	512.48	43	4	1	1	5125	189	0	116	3	10262
Batu	2131.18	133	12	3	5	14662	3258	48	421	22	59420
Junrejo	1650.22	44	2	1	0	8550	552	3	111	9	6498
Bumiaji	1250.52	51	3	1	0	6355	109	2	144	7	2982

Sumber Data: Badan Pusat Statistika (BPS) dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Malang Tahun 2000

Lampiran 2: Data yang Telah di Bakukan (Standardisasi)

No.	Kecamatan	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₆	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉	Z ₁₀	Z ₁₁
1	Donomulyo	-1,257	0,08227	-0,46811	0	0,15526	-0,23089	-0,60418	-0,61605	-0,38629	-0,9161	0,40276		
2	Kalipare	-0,79703	0,53789	-0,9496	0	0,77628	0,16678	-0,61529	-0,57273	0,55049	-0,10678	1,71345		
3	Pagak	-0,87754	-0,78343	-0,46811	0	1,39731	-0,6973	-0,43949	-0,57273	0,5307	0,5002	0,30572		
4	Bantur	-1,09199	-0,14555	0,01337	-1,39443	0,77628	-1,00682	-0,28793	-0,61605	0,91992	0,09554	2,2212		
5	Gedangan	-1,18382	-0,55561	-0,9496	-1,39443	-0,46577	-1,32226	-0,47586	-0,52941	-0,39949	-0,51144	-0,31257		
6	SBR. Manjing	-1,23729	0,81127	0,49486	0	0,77628	0,6457	-0,12324	-0,4861	1,94907	-0,71377	0,89591		
7	Dampit	-0,23848	0,94796	0,97635	-1,39443	-0,46577	1,00587	-0,49405	-0,18289	1,50047	0,5002	1,82222		
8	Tirtoyudo	-1,14499	-0,37336	0,49486	0	0,15526	0,03094	-0,43342	-0,61605	-1,44842	0,29787	0,74345		
9	Ampelgading	-0,57803	-0,37336	-0,46811	0	-0,46577	-0,29174	-0,45363	-0,57273	-0,05644	0,70253	-1,45703		
10	Poncokusumo	-0,23893	-0,14555	0,01337	-1,39443	-1,0868	-0,26707	-0,35866	-0,57273	0,18765	-0,51144	-0,77743		
11	Wajak	-0,36593	-0,37336	-0,46811	1,39443	0,15526	-0,00196	-0,47384	-0,39947	0,71541	-0,71377	-0,03897		
12	Turen	1,3282	1,58584	0,49486	0	2,01834	0,74569	-0,05049	0,07701	-1,46821	-0,30911	0,22749		
13	Bululawang	0,48656	-0,09998	0,49486	0	0,15526	-1,14069	-0,39301	-0,18289	0,63625	0,09554	-0,7407		
14	Gondanglegi	-0,25719	-0,51005	0,49486	0	0,77628	0,62004	-0,04039	-0,26952	2,14698	1,30952	-0,51994		
15	Pagelaran	0,74537	-1,10237	-0,9496	-1,39443	-0,46577	-0,88544	-0,60115	0,38022	0,80118	-0,10678	-0,69985		
16	Kepanjen	1,86566	1,85921	0,01337	1,39443	1,39731	1,26736	0,33952	-0,18289	0,54389	-0,10678	-0,27017		
17	SBR. Puncung	1,1189	0,44677	-0,9496	0	1,39731	-0,69763	-0,56477	-0,57273	-1,0592	0,29787	-0,11352		
18	Kromengan	0,02435	-0,60118	-0,46811	0	0,77628	-1,23443	-0,55568	-0,61605	-1,29009	0,09554	-0,12609		
19	Ngajum	-0,34751	-0,51005	-0,9496	0	-1,70783	-1,25088	-0,56983	-0,57273	-0,3731	-0,51144	-0,08878		
20	Wonosari	-0,08365	-0,87455	-0,46811	0	1,39731	0,32532	-0,37482	0,07701	-1,046	0,5002	-0,79928		
21	Wagir	-0,23589	0,31008	-0,9496	0	-0,46577	-0,89202	-0,41221	1,20321	-0,43247	-0,9161	-0,55054		
22	Pakisaji	1,54809	0,40121	-0,46811	0	0,15526	0,25724	-0,48293	-0,39947	0,08869	-1,11843	-0,78993		
23	Tajinan	0,32268	-0,51005	0,01337	0	-0,46577	-0,36903	-0,55669	-0,31284	0,24776	-0,71377	-0,41445		
24	Tumpang	-0,04589	0,0367	-0,46811	0	0,15526	0,54504	0,89826	0,94332	0,41855	-0,10678	0,00911		
25	Pakis	1,72292	0,62902	0,49486	0	-0,46577	0,74043	0,37084	-0,31284	1,09145	-0,10678	1,01429		
26	Jabung	-1,01984	0,0367	0,01337	0	-0,46577	0,08258	-0,33441	2,8059	-0,1422	-0,30911	0,29347		
27	Lawang	0,56107	1,54027	2,42081	2,78887	-0,46577	2,71232	3,62931	3,84547	1,08485	3,73747	1,24201		
28	Singosari	0,20535	1,9959	1,45784	1,39443	0,15526	2,26828	2,71896	0,72674	1,31575	1,51185	1,33287		
29	Karangploso	-0,17907	-1,0568	0,49486	0	-1,0868	0,28487	0,06065	0,85669	-0,85469	-0,51144	-0,43262		
30	Dau	0,31953	-0,92011	0,01337	0	-1,70783	0,54143	0,96999	-0,44278	-0,93385	-0,71377	-0,70101		
31	Pujon	-1,11895	-1,10237	-0,9496	-1,39443	-0,46577	-0,57691	-0,35563	-0,61605	-0,54462	-0,30911	-0,97784		
32	Ngantang	-1,26215	-0,55561	-0,46811	-1,39443	0,77628	-0,91307	-0,41928	-0,52941	-1,14496	-0,9161	-0,69811		
33	Kasembon	-0,95614	-1,28462	0,01337	0	-1,0868	-1,28246	-0,47586	-0,61605	-1,20433	-1,32076	-1,03551		
34	Batu	2,34986	2,81603	3,86528	2,78887	1,39731	1,85449	2,62499	1,46311	0,80777	2,52349	2,13217		
35	Junrejo	1,36756	-1,23905	-0,9496	0	-1,70783	-0,15589	-0,10909	-0,4861	-1,23732	-0,10678	-1,27806		
36	Bumiaji	0,55122	-0,92011	-0,46811	0	-1,70783	-0,87788	-0,55669	-0,52941	-1,01961	-0,51144	-1,50462		

Lampiran 3: Matrik Korelasi Antar Peubah Baku, Nilai Akar Ciri dan Korelasi Antara Peubah Baku dengan Ketiga Komponen Utama

Correlation Matrix

Correlation	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11
Z1	1.000	.466	.354	.475	.110	.418	.383	.187	.052	.289	-.002
Z2	.466	1.000	.681	.592	.482	.732	.623	.417	.445	.515	.657
Z3	.354	.681	1.000	.633	.194	.736	.778	.530	.405	.708	.570
Z4	.475	.592	.633	1.000	.198	.663	.721	.535	.201	.597	.287
Z5	.110	.482	.194	.198	1.000	.216	.053	-.025	.179	.258	.390
Z6	.418	.732	.736	.663	.216	1.000	.807	.555	.464	.652	.497
Z7	.383	.623	.778	.721	.053	.807	1.000	.668	.341	.761	.431
Z8	.187	.417	.530	.535	-.025	.555	.668	1.000	.214	.571	.280
Z9	.052	.445	.405	.201	.179	.464	.341	.214	1.000	.416	.510
Z10	.289	.515	.708	.597	.258	.652	.761	.571	.416	1.000	.462
Z11	-.002	.657	.570	.287	.390	.497	.431	.280	.510	.462	1.000

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings	
	Total	% of Variance	Total	Cumulative %
1	5.746	52.240	5.746	52.240
2	1.445	13.140	1.445	65.380
3	1.096	9.967	1.096	75.347
4	.704	6.403		
5	.490	4.450		
6	.422	3.837		
7	.351	3.192		
8	.273	2.484		
9	.218	1.985		
10	.140	1.276		
11	.113	1.026		

Component Matrix *

	Component		
	1	2	3
Zscore(X1)	.463	-.370	.650
Zscore(X2)	.838	.249	.265
Zscore(X3)	.872	-3.20E-02	-8.26E-02
Zscore(X4)	.777	-.305	.196
Zscore(X5)	.327	.636	.510
Zscore(X6)	.887	-6.20E-02	-7.54E-03
Zscore(X7)	.883	-.283	-.147
Zscore(X8)	.663	-.356	-.325
Zscore(X9)	.524	.449	-.336
Zscore(X10)	.816	-5.60E-02	-.150
Zscore(X11)	.642	.577	-.188

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Lampiran 4 : Skor Ketiga Komponen Utama Pertama

No.	Kecamatan	Skor KU1	Skor KU2	Skor KU3
1	Donomulyo	-0,47137	0,77074	-0,17851
2	Kalipare	0,00603	1,77242	-0,10625
3	Pagak	-0,26398	1,23912	-0,07494
4	Bantur	-0,17639	2,30964	-1,01937
5	Getangan	-1,01785	0,36879	-0,75527
6	SBR. Manjing	0,33894	1,89371	-0,7103
7	Dampit	0,52185	1,56427	-1,17743
8	Tirtoyudo	-0,20233	0,35654	-0,21865
9	Ampelgading	-0,45094	-0,50671	-0,20569
10	Poncokusumo	-0,59373	-0,15764	-0,56685
11	Wajak	-0,11733	0,23916	0,11645
12	Turen	0,49234	0,41676	2,50433
13	Bululawang	-0,16016	-0,01517	0,33324
14	Gondanglegi	0,40624	0,76466	-0,61841
15	Pagelaran	-0,66531	-0,23486	-0,35585
16	Kepanjen	0,9226	0,15308	2,34909
17	SBR. Puncung	-0,2365	0,3225	2,04654
18	Kromengan	-0,57756	0,10093	0,93435
19	Ngajum	-0,80705	-0,55486	-0,59767
20	Wonosari	-0,2378	-0,12665	0,83736
21	Wagir	-0,43772	-0,56581	-0,15379
22	Pakisaji	-0,19852	-0,31066	1,56549
23	Tajinan	-0,42176	-0,38861	0,26483
24	Tumpang	0,29441	-0,197	-0,43022
25	Pakis	0,61202	0,17192	0,46543
26	Jabung	0,15958	-0,48202	-1,56685
27	Lawang	3,17605	-1,81141	-1,89685
28	Singosari	2,06148	0,10661	-0,61689
29	Karangploso	-0,20224	-1,27891	-0,76332
30	Dau	-0,28711	-1,63846	-0,32692
31	Pujon	-1,02769	-0,09459	-0,71394
32	Ngantang	-0,97703	0,52661	0,07847
33	Kasembon	-1,07959	-0,89148	-0,40245
34	Batu	3,17192	-0,12505	1,17641
35	Junrejo	-0,67955	-2,03651	0,56131
36	Bumiaji	-0,87395	-1,66107	0,22324

Proximity Matrix

		Euclidean Distance											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1													
2	1.112												
3	.523	1.112											
4	.599	.599											
5	1.075	1.075	1.430										
6	1.855	1.855	1.337	2.132									
7	1.483	1.483	1.093	.731	2.042								
8	1.617	1.617	1.392	1.033	1.995	.600							
9	.496	1.436	.896	2.111	1.704	1.704	1.704						
10	1.278	2.327	1.761	2.944	2.577	2.486	2.486	.898					
11	1.014	2.073	1.517	2.543	2.258	2.141	2.141	.734	.522				
12	.704	1.517	1.029	2.362	1.905	1.905	1.905	.365	.878	.923			
13	2.873	2.982	2.811	4.055	3.593	3.541	3.541	2.811	3.014	3.308	2.471		
14	.988	1.848	1.323	2.690	1.438	2.232	2.232	.667	.785	1.009	.337		
15	.982	1.199	.985	1.699	1.484	1.135	.982	.835	1.588	1.361	1.044		
16	1.039	2.131	1.553	2.675	.805	2.380	2.307	.764	.377	.236	.865		
17	2.952	3.081	2.909	4.148	3.667	3.568	3.819	2.811	2.975	3.301	2.464		
18	2.282	2.607	2.311	3.654	2.909	3.225	3.537	2.266	2.410	2.681	1.936		
19	1.303	2.054	1.553	2.976	1.766	2.600	2.795	1.239	1.298	1.523	.949		
20	1.430	2.514	1.946	2.963	.960	2.705	2.568	1.158	.532	.452	1.271		
21	1.375	2.135	1.643	3.064	1.841	2.610	2.738	1.162	1.130	1.449	.817		
22	1.337	2.380	1.815	3.014	1.254	2.639	2.551	.954	7.975E-02	.601	.908		
23	2.070	2.679	2.258	3.681	2.553	3.214	3.400	1.905	1.800	2.174	1.552		
24	1.242	2.234	1.670	2.998	1.403	2.596	2.605	.915	.486	.880	.713		
25	1.259	2.017	1.581	2.618	1.466	2.110	1.927	.773	.838	.899	.812		
26	1.395	1.804	1.483	2.720	2.046	2.103	2.155	1.079	1.429	1.621	.811		
27	1.974	2.691	2.317	2.865	1.664	2.532	2.114	1.628	1.492	1.293	1.852		
28	4.788	5.109	4.946	5.384	4.863	4.815	4.354	4.351	4.209	4.326	4.371		
29	2.655	2.695	2.643	3.166	3.094	2.484	2.193	2.312	2.619	2.669	2.303		
30	2.148	3.128	2.611	3.598	1.839	3.219	2.963	1.724	.984	1.204	1.757		
31	2.421	3.431	2.889	4.010	2.179	3.608	3.411	2.000	1.150	1.531	1.937		
32	1.160	2.219	1.664	2.569	.465	2.413	2.317	1.063	.872	.463	1.277		
33	.618	1.598	1.020	2.242	.850	2.055	2.214	.847	1.194	1.016	.907		
34	1.784	2.892	2.305	3.383	1.310	3.141	3.032	1.537	.763	.895	1.573		
35	3.989	3.908	3.903	4.686	4.640	3.957	3.926	3.683	3.896	4.150	3.475		
36	2.911	3.927	3.363	4.652	2.763	4.255	4.175	2.562	1.727	2.193	2.386		
37	2.497	3.560	2.979	4.215	2.258	3.870	3.783	2.172	1.302	1.721	2.048		

This is a dissimilarity matrix

Proximity Matrix

	Euclidean Distance											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	.988	.982	1.039	2.952	2.282	1.303	1.430	1.375	1.337	2.070	1.242	1.259
2	1.848	1.199	2.131	3.081	2.607	2.054	2.514	2.135	2.380	2.679	2.234	2.017
3	1.323	.985	1.553	2.909	2.311	1.553	1.946	1.643	1.815	2.258	1.670	1.581
4	2.690	1.699	2.675	4.148	3.654	2.976	2.963	3.064	3.014	3.681	2.998	2.618
5	1.438	1.484	.805	3.667	2.909	1.766	.960	1.841	1.254	2.553	1.403	1.466
6	2.232	1.135	2.380	3.568	3.225	2.600	2.706	2.610	2.639	3.214	2.596	2.110
7	2.290	.982	2.307	3.819	3.537	2.795	2.568	2.738	2.551	3.400	2.605	1.927
8	.667	.835	.764	2.811	2.266	1.239	1.158	1.162	.954	1.905	.915	.773
9	.785	1.588	.377	2.975	2.410	1.298	.532	1.130	7.975E-02	1.800	.486	.838
10	1.009	1.361	.236	3.301	2.681	1.523	.452	1.449	.601	2.174	.880	.899
11	.337	1.044	.865	2.464	1.936	.949	1.271	.817	.908	1.552	.713	.812
12	2.308	3.143	3.154	.528	.866	1.926	3.501	1.899	2.983	1.374	2.549	3.005
13		1.354	.882	2.294	1.748	.741	1.256	.522	.786	1.268	.461	.907
14	1.354	1.489	1.489	3.074	2.777	1.954	1.793	1.824	1.643	2.508	1.672	.986
15	.882	3.074	3.160	3.160	2.503	1.336	.425	1.272	.450	1.979	.684	.963
16	2.294	2.777	3.160	1.210	1.210	2.063	3.489	1.926	2.938	1.444	2.539	2.871
17	1.748	2.777	2.503	2.063	1.184	1.184	2.844	1.290	2.938	.796	1.927	2.586
18	.741	1.954	1.336	2.063	2.844	1.682	1.682	.420	1.284	.843	.844	1.647
19	1.256	1.793	.425	3.489	2.844	1.682	1.682	1.602	.578	2.260	.959	1.170
20	.522	1.824	1.272	1.926	1.290	.420	1.602	1.102	1.102	.752	.656	1.377
21	.786	1.643	.450	2.938	2.381	1.284	.578	1.102	1.102	1.754	.455	.865
22	1.268	2.508	1.979	1.444	.796	.843	2.260	.752	1.754	1.322	1.322	2.059
23	.461	1.672	.684	2.539	1.927	.844	.959	.656	1.754	1.016	1.016	1.016
24	.907	.986	.963	2.871	2.586	1.647	1.170	1.377	.455	2.059	2.059	1.016
25	.805	1.252	1.572	1.909	1.801	1.281	1.916	1.377	.865	1.449	1.449	1.019
26	1.983	1.586	1.486	4.040	3.723	2.672	1.371	.975	1.425	3.157	1.924	1.180
27	4.397	3.993	4.429	5.193	5.635	5.076	4.374	2.463	1.536	5.062	4.432	3.614
28	2.419	1.781	2.760	3.177	3.524	3.061	2.944	4.687	4.201	3.169	2.681	1.803
29	1.674	2.137	1.213	3.606	3.234	2.220	.958	2.731	2.629	2.522	1.378	1.236
30	1.757	2.518	1.454	3.440	3.079	2.168	1.232	1.973	.967	2.313	1.389	1.558
31	1.362	1.674	.528	3.640	2.902	1.720	.523	1.741	.940	2.435	1.188	1.356
32	1.013	1.567	.930	2.984	2.113	1.036	1.287	1.245	1.240	1.876	1.087	1.549
33	1.468	2.235	.778	3.560	2.860	1.739	.475	1.682	.762	2.233	1.063	1.540
34	3.439	3.415	4.133	2.552	3.546	3.764	4.378	3.427	3.872	3.398	3.717	3.296
35	2.099	3.228	2.022	3.249	2.823	2.172	1.885	1.980	1.653	2.054	1.694	2.306
36	1.797	2.869	1.553	3.322	2.769	1.923	1.379	1.771	1.238	2.020	1.351	1.984

This is a dissimilarity matrix

Proximity Matrix

	Euclidean Distance											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	1.395	1.974	4.788	2.655	2.148	2.421	1.160	.618	1.784	3.989	2.911	2.497
2	1.804	2.691	5.109	2.695	3.128	3.431	2.219	1.598	2.892	3.908	3.927	3.560
3	1.483	2.317	4.946	2.643	2.611	2.889	1.664	1.020	2.305	3.903	3.363	2.979
4	2.720	2.865	5.384	3.166	3.598	4.010	2.569	2.242	3.383	4.686	4.652	4.219
5	2.046	1.664	4.863	3.094	1.839	2.179	.465	.850	1.310	4.640	2.763	2.258
6	2.103	2.532	4.815	2.484	3.219	3.608	2.413	2.055	3.141	3.957	4.255	3.870
7	2.155	2.114	4.354	2.193	2.963	3.411	2.317	2.214	3.032	3.926	4.175	3.783
8	1.079	1.628	4.351	2.312	1.724	2.000	1.063	.847	1.537	3.683	2.562	2.172
9	1.429	1.492	4.209	2.619	.984	1.150	.872	1.194	.763	3.896	1.727	1.302
10	1.621	1.293	4.326	2.669	1.204	1.531	.463	1.016	.895	4.150	2.193	1.721
11	.811	1.852	4.371	2.303	1.757	1.937	1.277	.907	1.573	3.475	2.386	2.048
12	2.057	4.182	5.616	3.507	3.746	3.584	3.596	2.838	3.554	3.039	3.342	3.375
13	.805	1.983	4.397	2.419	1.674	1.757	1.362	1.013	1.468	3.439	2.099	1.797
14	1.252	1.586	3.993	1.781	2.137	2.518	1.674	1.567	2.235	3.415	3.228	2.869
15	1.572	1.486	4.429	2.760	1.213	1.454	.528	.930	.778	4.133	2.022	1.553
16	1.909	4.040	5.193	3.177	3.606	3.440	3.640	2.984	3.560	2.552	3.249	3.322
17	1.801	3.723	5.635	3.524	3.234	3.079	2.902	2.113	2.860	3.546	2.823	2.769
18	1.281	2.672	5.076	3.061	2.220	2.168	1.720	1.036	1.739	3.764	2.172	1.923
19	1.916	1.371	4.374	2.944	.958	1.232	.523	1.287	.475	4.378	1.885	1.379
20	.975	2.463	4.687	2.731	1.973	1.909	1.741	1.245	1.682	3.427	1.980	1.771
21	1.425	1.536	4.201	2.629	.967	1.097	.940	1.240	.762	3.872	1.653	1.238
22	1.449	3.157	5.062	3.169	2.522	2.313	2.435	1.876	2.233	3.398	2.054	2.020
23	1.193	1.924	4.432	2.681	1.378	1.389	1.188	1.087	1.063	3.717	1.694	1.351
24	1.019	1.180	3.614	1.803	1.236	1.558	1.356	1.549	1.540	3.296	2.306	1.984
25		2.182	4.011	1.810	2.068	2.171	2.037	1.674	2.178	2.673	2.560	2.372
26	2.182		3.313	2.206	1.188	1.753	1.512	2.240	1.749	4.090	2.766	2.380
27	4.011	3.313		2.561	3.603	3.806	4.692	5.159	4.603	3.506	4.578	4.574
28	1.810	2.206	2.561		2.658	2.940	3.097	3.145	3.303	2.122	3.673	3.523
29	2.068	1.188	3.603	2.658		.572	1.444	2.137	1.025	4.059	1.599	1.253
30	2.171	1.753	3.806	2.940	.572		1.755	2.308	1.092	4.064	1.049	.805
31	2.037	1.512	4.692	3.097	1.444	1.755		1.008	1.092	4.606	2.349	1.832
32	1.674	2.240	5.159	3.145	2.137	2.308	1.008		1.501	4.341	2.625	2.195
33	2.178	1.749	4.603	3.303	1.025	1.092	.857	1.008		4.600	1.549	1.013
34	2.673	4.090	3.506	2.122	4.059	4.064	4.606	1.501	4.600		4.343	4.431
35	2.560	2.766	4.578	3.673	1.599	1.049	2.349	2.625	1.549	4.343		.541
36	2.372	2.380	4.574	3.528	1.253	.805	1.832	2.195	1.013	4.431	.541	

Lampiran 6 : Proses Pembentukan Gerombol dengan Menggunakan Metode Pautan Tunggal

Tahap ke	Gerombol yang digabung		Selisih Jarak	Selisih Jarak Tahap
1.	9	21	0,0797	0,1563
2.	10	15	0,2360	0,1010
3.	11	13	0,3370	0,0280
4.	8	11	0,3650	0,0120
5.	9	10	0,3770	0,0430
6.	18	20	0,4200	0,0050
7.	9	19	0,4250	0,0300
8.	9	23	0,4550	0,0060
9.	8	9	0,4610	0,0020
10.	8	31	0,4630	0,0020
11.	5	8	0,4650	0,0100
12.	5	33	0,4750	0,0210
13.	1	5	0,4960	0,0260
14.	1	18	0,5220	0,0010
15.	1	3	0,5230	0,0050
16.	12	16	0,5280	0,0130
17.	35	36	0,5410	0,0310
18.	29	30	0,5720	0,0270
19.	1	2	0,5990	0,0010
20.	6	7	0,6000	0,0180
21.	1	32	0,6180	0,0820
22.	1	6	0,7000	0,0310
23.	1	4	0,7310	0,0210
24.	1	22	0,7520	0,0210
25.	1	24	0,7730	0,0230
26.	1	17	0,7960	0,0090
27.	29	35	0,8050	0,0000
28.	1	25	0,8050	0,0300
29.	1	14	0,8350	0,0310
30.	1	12	0,8660	0,0920
31.	1	29	0,9580	0,2220
32.	1	26	1,1800	0,6010
33.	1	28	1,7810	0,3410
34.	1	34	2,1220	0,4390
35.	1	27	2,5610	

Lampiran 7 : Rata-rata Setiap Peubah dari Masing-masing Gerombol yang Terbetuk dengan Metode Pautan Tunggal

Peubah	Rata-rata				
	Gerombol I	Gerombol II	Gerombol III	Gerombol IV	Total
X1	934,391212	1255,34	1081,17	2131,18	980,627778
X2	66,969697	105	115	133	71,1944444
X3	3,48484848	9	7	12	3,97222222
X4	0,84848485	3	2	3	1
X5	2,6969697	2	3	5	2,75
X6	8394,24242	17270	15920	14662	9023,94444
X7	390,848485	4252	3351	3258	659,972222
X8	10	103	31	48	14,2222222
X9	283,818182	463	498	421	298,555556
X10	8,36363636	28	17	22	9,52777778
X11	24118,1515	45606	47016	59420	26331,6944

Lampiran 8 : Proses Penggerombolan dengan Menggunakan Metode Pautan Lengkap

Tahap ke	Gerombol yang digabung		Selisih Jarak	Selisih Jarak Tahap
1.	9	21	0,0797	0,1563
2.	10	15	0,2360	0,1010
3.	11	13	0,3370	0,0830
4.	18	20	0,4200	0,0320
5.	10	19	0,4520	0,0130
6.	5	31	0,4650	0,0210
7.	9	23	0,4860	0,0100
8.	1	8	0,4960	0,0320
9.	12	16	0,5280	0,0130
10.	35	36	0,5410	0,0310
11.	29	30	0,5720	0,0270
12.	2	3	0,5990	0,0010
13.	6	7	0,6000	0,1960
14.	17	22	0,7960	0,0150
15.	11	25	0,8110	0,0360
16.	1	32	0,8470	0,0480
17.	10	33	0,8950	0,0910
18.	14	24	0,9860	0,0470
19.	4	6	1,0330	0,0300
20.	9	10	1,0630	0,0970
21.	1	5	1,1600	0,1210
22.	11	18	1,2810	0,1490
23.	2	4	1,4300	0,0140
24.	12	17	1,4440	0,0870
25.	9	29	1,5310	0,0550
26.	14	26	1,5860	0,4600
27.	1	11	2,0460	0,0760
28.	28	34	2,1220	0,0710
29.	9	35	2,1930	0,4790
30.	1	14	2,6720	0,3920
31.	1	2	3,0640	0,4420
32.	27	28	3,5060	0,2400
33.	9	12	3,7460	0,9060
34.	1	9	4,6520	0,9830
35.	1	27	5,6350	

Lampiran 9 : Proses Penggerombolan dengan Menggunakan Metode Pautan Rataan

Tahap ke	Gerombol yang digabung		Selisih Jarak	Selisih Jarak Tahap
1.	9	21	0,0797	0,1563
2.	10	15	0,2360	0,1010
3.	11	13	0,3370	0,0830
4.	18	20	0,4200	0,0190
5.	10	19	0,4390	0,0260
6.	5	31	0,4650	0,0050
7.	9	23	0,4700	0,0260
8.	1	8	0,4960	0,0320
9.	12	16	0,5280	0,0130
10.	35	36	0,5410	0,0310
11.	29	30	0,5720	0,0270
12.	2	3	0,5990	0,0010
13.	6	7	0,6000	0,0200
14.	9	10	0,7960	0,0610
15.	1	11	0,8110	0,1080
16.	9	33	0,8470	0,0070
17.	17	22	0,8950	0,0500
18.	1	32	0,9860	0,0360
19.	4	6	1,0330	0,0460
20.	5	9	1,0630	0,0580
21.	14	24	1,1600	0,0310
22.	17	18	1,2810	0,0810
23.	1	5	1,4300	0,0380
24.	14	25	1,4440	0,0140
25.	2	4	1,5310	0,0270
26.	29	35	1,5860	0,1880
27.	1	14	2,0460	0,2240
28.	12	17	2,1220	0,0960
29.	1	26	2,1930	0,1710
30.	1	29	2,6720	0,2660
31.	28	34	3,0640	0,1920
32.	1	12	3,5060	0,1790
33.	1	2	3,7460	0,5400
34.	27	28	4,6520	0,6980
35.	1	27	5,6350	

**Lampiran 10 : Hasil Penggerombolan dengan Menggunakan Metode *k*-
rataan (*k*-means untuk $k=2$)**

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	3.000
	2	33.000
Valid		36.000
Missing		.000

Cluster Membership

Case Number	Cluster
1.	2
2.	2
3.	2
4.	2
5.	2
6.	2
7.	2
8.	2
9.	2
10.	2
11.	2
12.	2
13.	2
14.	2
15.	2
16.	2
17.	2
18.	2
19.	2
20.	2
21.	2
22.	2
23.	2
24.	2
25.	2
26.	2
27.	1
28.	1
29.	2
30.	2
31.	2
32.	2
33.	2
34.	1
35.	2
36.	2

Lampiran 11 : Rata-rata Setiap Peubah dari Masing-masing Gerombol yang Terbentuk dengan Metode Pautan Lengkap, Pautan Rataan dan *k-means* ($k=2$)

Peubah	Rata-rata		
	Gerombol I	Gerombol II	Total
X1	934,391212	1489,23	980,627778
X2	66,969697	117,666667	71,1944444
X3	3,48484848	9,33333333	3,97222222
X4	0,84848485	2,66666667	1
X5	2,6969697	3,33333333	2,75
X6	8394,24242	15950,6667	9023,94444
X7	390,848485	3620,33333	659,972222
X8	10	60,6666667	14,2222222
X9	283,818182	460,666667	298,555556
X10	8,36363636	22,3333333	9,52777778
X11	24118,1515	50680,6667	26331,6944

