

**PENDEKATAN ANALISIS KELOMPOK PADA PENGELOMPOKAN
DAERAH POTENSI PERKEBUNAN SEBAGAI UPAYA
PEMBERDAYAAN WILAYAH MALUKU UTARA**

SKRIPSI

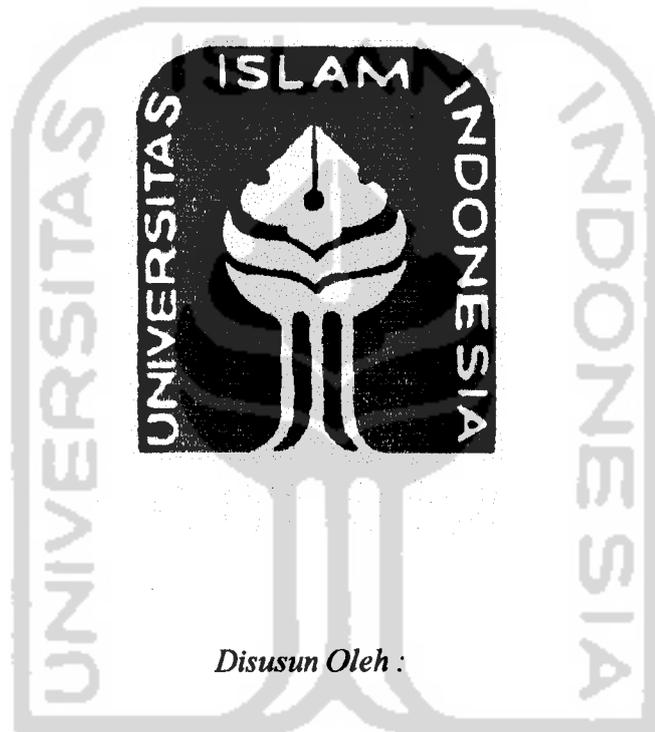


JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2003

**PENDEKATAN ANALISIS KELOMPOK PADA PENGELOMPOKAN
DAERAH POTENSI PERKEBUNAN SEBAGAI UPAYA
PEMBERDAYAAN WILAYAH MALUKU UTARA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)
Program Studi Statistika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Jogjakarta**



Disusun Oleh :

SRI DAMAYANTI
No. Mhs : 99 611 059
NIRM : 990051013206120057

JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA

2003

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disahkan dan disetujui untuk diuji

Pada tanggal 16 Juni 2003



Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Skripsi,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kariyam'.

(Kariyam, M. Si)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
“PENDEKATAN ANALISIS KELOMPOK PADA PENGELOMPOKAN
DAERAH POTENSI PERKEBUNAN SEBAGAI UPAYA
PEMBERDAYAAN WILAYAH MALUKU UTARA”

SKRIPSI

SRI DAMAYANTI

No. Mhs 99 611 059

NIRM 990051013206120057

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi

Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 27 Juni 2003

Penguji

1. Jaka Nugraha, M.Si

2. Edy Widodo, M.Si

3. Kariyam, M.Si

4. Abdurrahman, M.Si

Tanda tangan

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

(Jaka Nugraha, M.Si.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kadang Aku tau harus mengucapkan apa
Berterima kasih atas semua yang Kalian lakukan
Tapi semua kata terbang entah kemana
Dan karena itu aku sadar
Satu-satunya cara mengatakan
Satu-satunya terima kasih yang bukan sekedar
Hanya jelas dalam satu ungkapan*

*Kupersembahkan Skripsi ini
Untuk Yang Tersayang dan Tercinta :
Papa dan Mama atas Cinta, Kasih sayang, Pengorbanan, serta
untaian Doanya, yang mengiringi setiap langkahku. U are the Best My Parents
Keluarga besar Gamtohe, Vi, Ba 'n Nene, Adik-adikku Tersayang (Dono, Tri, Rjo
dan Putri) Atas spirit, kasih sayang, canda tawa, perhatian serta doa yang
selalu menyertaiiku selama ini. Yang terakhir buat Seseorang yang memberikan
arti tersendiri didalam kehidupanku, membuat aku tegar, sabar dan tabah serta
tawakkal dalam menjalani kehidupan ini.*

KATA MUTIARA

- *Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai dengan pekerjaan yang satu, Kerjakanlah pekerjaan yang lain dengan sungguh-sungguh dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap*

(Q.S. Al-Insyirah : 6-8)

- *Hal yang benar-benar kau yakini pasti akan selalu terjadi, dan keyakinan akan sesuatu hal menyebabkan terjadi.*
- *Jangan pernah mengharapkan sesuatu yang tak mungkin di harapkan.*
- *Jerih payah yang disertai dengan kesabaran tidak akan berlalu dengan sia-sia.*
- *Ketika hidup mengempurmu jatuh, kau punya dua pilihan, tetap tersungkur atau bangkit.*



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "***Pendekatan Analisis Kelompok Pada Pengelompokan Daerah Potensi Perkebunan Sebagai Upaya Pemberdayaan Wilayah Maluku Utara***".

Laporan Tugas Akhir ini di susun sebagai salah satu syarat yang wajib dilaksanakan untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu (S1) pada jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta yang dipresentasikan didepan tim penguji.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini, telah mendapatkan bantuan yang tulus dan ikhlas dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ***Papa dan Mama*** tercinta, karena telah membuat mimpiku menjadi Nyata dan juga terutama kepada :

- Bapak Jaka Nugraha MSi, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia dan juga selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- Ibu Kariyam MSi, atas kesabarannya membimbing penulis

- Ibu Rohmatul Fajriyah MSi, selaku Ketua Jurusan Statistik Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia.
- Bapak Ir. Amir Tiwar, selaku Kepala Bapeda Kab. Maluku Utara beserta keluarga.
- Bapak Ir. M. Saleh Marasabessy selaku Kepala Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara, Bapak Sugiarto SP, Ibu Ir. Siti Sugiarti, dan semua Staf di Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara.
- Anak-anak Tidore, Ema, Ana, Titin, Linda, Tuti (slalu menghiburku) Fat, Nini, Eman, Ko Fuad (selalu baikin komputerku), Ebith, Ko Muis dan semua yang tergabung dalam Perkumpulan Keluarga Pelajar dan Mahasiswa HALTENG. *Everything is so sweet that I find it with U all.*
- Kaka Bobby (UP)'n Fahri di Malang, atas motifasi dan perhatiannya (Kalian membuat aku sadar akan indahnya persahabatan) *U all my best Friend.*
- My big family in Jogja (M'Lili, BuDe'n P'De Yoyok, P'De Hari 'n Bude Narni, Om Dani'n Tante Ning atas bantuan dan perhatian yang diberikan).
- Duddy yang slalu menanyakan gimana TANYA? 'n kapan bale i...? (Membuat aku slalu ingat untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini)
- Yaya'n lin (thank's bantuan translatenya), Santi, Susi'n anak-anak kost WKP atas motifasi, perhatian'n kebersamaan yang terjalin selama ini.
- Teman-teman KKN Ku, Ira, Irul, Febri, Mas Ari, Mas Hendri 'n Dhannang atas motivasi dan perhatian yang diberikan.

- Neneng, Ndari, m'Yekti, m' Ida, m'Yani, Mas Sulis, Mas Akhmadi, Marie'n Semua sohib sejurusan 'n seangkatan. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, *4 all thank's very much.*

Semoga amal ibadah dan kebaikan yang diberikan, mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Amien

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik demi penyempurnaan Tugas akhir ini sangat penulis harapkan dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jogjakarta, 30 juni 2003

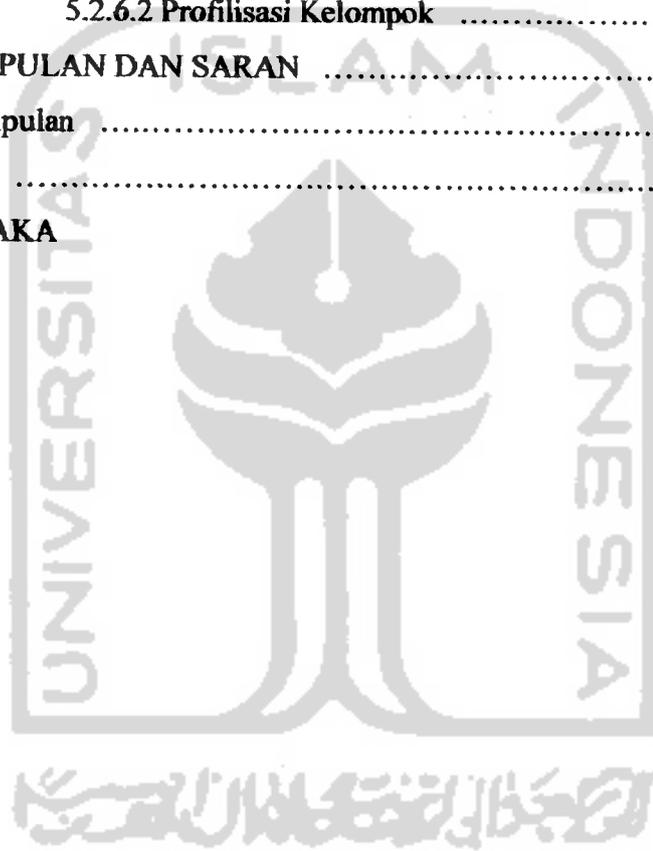
Penulis
(Sri Damayanti)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA MUTIARA	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. GAMBARAN UMUM POTENSI PERKEBUNAN MALUKU UTARA	5
2.1 Profil Wilayah Kabupaten Maluku Utara	5
2.2 Keadaan Perkebunan Kabupaten Malut	6
2.3 Kelayakan Pengembangan Potensi Perkebunan Malut	8
BAB III. DASAR TEORI	12
3.1 Definisi Analisis Kelompok	12
3.2 Proses Analisis Kelompok	14
3.3 Tahap I Menentukan Tujuan dan Variabel Analisis Kelompok	17
3.3.1 Tujuan Analisis Kelompok	17
3.3.2 Pemilihan Variabel Analisis kelompok	18

3.4 Tahap II Memilih Desain Analisis Kelompok	19
3.4.1 Deteksi Outlier	20
3.4.2 Pengukuran Kesamaan	21
3.4.2.1 Ukuran Korelasi	21
3.4.2.2 Ukuran Jarak	22
3.4.2.3 Ukuran Asosiasi	23
3.4.3 Standardisasi Data	26
3.5 Tahap III Asumsi Analisis Kelompok	27
3.5.1 Representatif Sampel	27
3.5.2 Multikolinearitas	28
3.6 Tahap IV Pembentukan Kelompok	29
3.6.1 Teknik Hirarki	30
3.6.2 Teknik Non Hirarki	43
3.6.3 Kombinasi Teknik Hirarki dan Non Hirarki	49
3.7 Tahap V Interpretasi Hasil	50
3.8 Tahap VI Validasi dan Profiling Kelompok	53
3.8.1 Validasi Kelompok	53
3.8.2 Profiling kelompok	53
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	54
4.1 Tahapan Penelitian	54
4.2 Tahapan Survey Pendahuluan	56
4.3 Penentuan Variabel Penelitian	56
4.4 Tahap Pengumpulan Data	57
4.5 Tahap Pengolahan Data	57
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
5.1 Analisis Data	59
5.2 Pembahasan	59
5.2.1 Tahap I Tujuan dan Variabel kelompok	59
5.2.2 Tahap II Desain Analisis Kelompok	60

5.2.3 Tahap III Asumsi Analisis Kelompok	62
5.2.4 Tahap IV Pembentukan Kelompok	64
5.2.5 Tahap V Interpretasi Hasil	69
5.2.6 Tahap VI Validasi dan Profiling Kelompok	69
5.2.6.1 Validasi Kelompok	69
5.2.6.2 Profilisasi Kelompok	70
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	73
6.1 Kesimpulan	73
6.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Ciri-ciri Lima Individu	24
Tabel 3.2 Skore Individu	25
Tabel 3.3 Crosstabulasi Kesamaan A dan B	25
Tabel 3.4 Data Pendapatan dan Pendidikan	32
Tabel 3.5 Matriks Ukuran Jarak Kesamaan Enam Obyek	32
Tabel 3.6 Tiga Nutrisi dalam Enam Jenis Ikan	47
Tabel 3.7 Sampel Data One Way Anova Suatu Variabel	51
Tabel 3.8 Analisis Variansi	52
Tabel 5.1 Deskriptif Data Komoditi Perkebunan	59
Tabel 5.2 Korelasi Variabel Produksi Komoditi Perkebunan	63
Tabel 5.3 Perubahan Koefisien Agglomerasi	65
Tabel 5.4 Anggota Kelompok dengan Metode Non Hirarki	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Presentasi Luas areal Perkebunan Malut Tahun 2001 Menurut Jenis Komoditi	7
Gambar 2.2 Perkembangan Luas Areal dan Produksi perkebunan di Malut, 1996-2001	8
Gambar 3.1 Proses Pengambilan Keputusan Analisi kelompok	16
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian	55
Gambar 5.1 Pemeriksaan Outlier Variabel Produksi Komoditi Perkebunan	61
Gambar 5.2 Dendogram dari Metode Ward	66

ABSTRAK

Maluku Utara merupakan salah satu Propinsi di kawasan wilayah Timur Indonesia yang baru terbentuk. Sebagai Propinsi baru, pemerintah daerah inipun tak lepas dari wewenang yang dimiliki untuk melaksanakan otonomisasi. Karena pemberlakuan otonomi daerah dititik beratkan pada daerah kabupaten/kota. Hal ini memberikan peluang bagi Kabupaten Maluku Utara untuk berkembang secara mandiri untuk memanfaatkan potensi daerah seoptimal mungkin.

Salah satu potensi yang dapat menjadi alternatif solusi bagi pemberdayaan Wilayah Maluku Utara adalah dari sektor perkebunan. Dengan kondisi geografis, ketersediaan lahan potensial serta tenaga kerja, menjadikan potensi perkebunan memiliki kesempatan besar untuk berkembang.

Untuk mendapatkan gambaran yang mendukung pengembangan potensi perkebunan. Maka metode analisis yang digunakan adalah analisis Cluster, dimana analisis tersebut mengelompokkan kecamatan-kecamatan yang ada di MALUT menurut jumlah produksi komoditi perkebunan per kecamatan. Data yang digunakan untuk mendukung analisis diperoleh dari Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara dan data 'Maluku Utara dalam Angka 2000' yang diterbitkan oleh BPS.

Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah potensi perkebunan yang ada di Kabupaten Maluku Utara dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok wilayah pembangunan yaitu kelompok I sebagai wilayah pengembangan dan kelompok II sebagai wilayah sentra produksi atau wilayah unggulan. Hal ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pemerintah daerah dalam pengambilan kebijakan terhadap pengembangan potensi perkebunan di masing-masing daerah yang ada di Kabupaten Maluku Utara.

Kata Kunci : Analisis Cluster, Ukuran Kesamaan, Teknik Hirarki dan Teknik Non Hirarki

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini bangsa Indonesia memasuki babak baru menuju demokrasi. Disadari atau tidak perubahan telah terjadi pada rakyat Indonesia. Arus reformasi telah membawa perubahan yang signifikan pada pemerintahan bangsa Indonesia. Salah satu dampak dari perubahan ini adalah pemberlakuan otonomi daerah atau pemekaran wilayah, yang mulai diberlakukan sejak bulan Januari 2001. Dengan adanya otonomi daerah memberikan peluang bagi daerah untuk berkembang secara mandiri dalam memanfaatkan potensi daerah seoptimal mungkin.

Maluku Utara merupakan salah satu Propinsi di kawasan wilayah Timur Indonesia yang baru terbentuk pada tanggal 10 Oktober 1999. Sebagai propinsi baru, pemerintah daerah inipun taklepas dari wewenang yang dimiliki untuk melaksanakan otonomisasi.

Karena pemberlakuan otonomi daerah dititik beratkan pada daerah kabupaten/kota, memberikan suatu tantangan bagi Kabupaten Maluku Utara, untuk secara otomatis mempersiapkan diri, baik dari segi pembiayaan maupun ketersediaan sumber daya manusia dalam pemanfaatan dan pengolahan sumberdaya yang dimilikinya.

Salah satu potensi yang dapat menjadi alternatif solusi bagi pemberdayaan Wilayah Maluku Utara adalah dari sektor perkebunan. Hal ini didukung oleh keadaan geografis Maluku Utara dan tersedianya lahan potensial untuk

pengembangan. Selain itu lebih dari 50%, total penduduk Kabupaten Maluku Utara menggantungkan hidupnya pada usaha tani perkebunan. Sehingga dengan memanfaatkan potensi yang ada ini, pemerintah daerah dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya.

Beberapa kecamatan di Kabupaten Maluku Utara memiliki karakteristik potensi perkebunan yang berbeda-beda, sehingga lebih efektif jika dalam pengambilan kebijakan pengembangan wilayah-wilayah di Kabupaten Maluku Utara, pemerintah menerapkan strategi yang paling sesuai bagi masing-masing wilayah.

Dengan dasar diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti masalah “Pendekatan Analisis Kelompok Pada Pengelompokan Daerah Potensi Perkebunan Sebagai Upaya Pemberdayaan Wilayah Maluku Utara”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibahas tentang :

1. Bagaimana mengelompokkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Maluku Utara yang memiliki potensi komoditi perkebunan
2. Apakah ada perbedaan karakteristik antar kelompok kecamatan yang telah terbentuk ?
3. Kecamatan-kecamatan mana yang akan menjadi fokus perhatian untuk pengembangan komoditi perkebunan sebagai upaya pemberdayaan wilayah

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasannya tetap dan tidak terlalu luas, maka dalam penelitian diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Jenis komoditi sebagai variabel yang akan diteliti adalah kelapa, cengkeh, pala, coklat, kopi, dan komoditi lainnya, yang ada di wilayah Maluku Utara
2. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis *cluster*(kelompok)
3. Perangkat lunak yang dipergunakan adalah SPSS 10.0

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengelompokkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Maluku Utara berdasarkan potensi perkebunan.
2. Menghasilkan gambaran umum/karakteristik potensi dan prospek hasil perkebunan khususnya di Kabupaten Maluku Utara sebagai kontribusi dalam analisis pemilihan kebijakan dan strategi pemberdayaan wilayah.
3. Memberikan informasi kepada Pemda Malut tentang kecamatan-kecamatan mana yang perlu mendapat perhatian.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam berbagai kegiatan, termasuk penelitian ini, tidak akan mempunyai arti ataupun nilai lebih, bila hasil dari kegiatan tersebut tidak ditindak lanjuti atau dengan kata lain tidak diimplementasikan. Dari penelitian yang dilakukan diharapkan akan memberi manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan sumbangan pemikiran bagi pemerintah Kabupaten Maluku Utara dalam pengambilan kebijakan dan strategi pengembangan potensi tanaman perkebunan sebagai upaya pemberdayaan wilayah Kabupaten Maluku Utara khususnya dan pembangunan Propinsi Maluku Utara pada umumnya.
2. Dapat memberikan tambahan pengetahuan kepada pengguna statistik tentang analisis Cluster (kelompok)
3. Mengetahui sejauh mana ilmu yang diperoleh dapat diterapkan ke lapangan atau kegiatan nyata, sekaligus sebagai suatu latihan dan sarana untuk menambah pengetahuan dalam ilmu statistik khususnya.



BAB II

GAMBARAN UMUM POTENSI PERKEBUNAN MALUKU UTARA

2.1 Profil Wilayah Kabupaten Maluku Utara

Kabupaten Maluku Utara (Malut) merupakan salah satu bagian dari wilayah propinsi daerah tingkat I Maluku Utara. Secara geografis Kabupaten Maluku Utara terletak dalam koordinat 124° - 129° Bujur Timur dan 3° Lintang Utara - 3° Lintang Selatan. Batas-batas geografis kabupaten daerah tingkat II Maluku Utara adalah :

- Sebelah utara dibatasi oleh lautan Pasifik
- Sebelah selatan dibatasi oleh laut Seram
- Sebelah timur dibatasi oleh laut Halmahera
- Sebelah barat dibatasi oleh laut Maluku.

Kabupaten Maluku Utara mempunyai luas wilayah $\pm 103.789 \text{ km}^2$ yang terdiri dari lautan 81.213 km^2 atau kurang lebih 78% dan daratan 22.584 km^2 atau 22%, yang tersebar pada 320 buah pulau besar dan kecil. Secara administratif Kabupaten Maluku Utara terdiri atas 18 kecamatan dan 548 desa/kelurahan.

Iklm yang terdapat di Kabupaten Maluku Utara adalah iklim tropis dan iklim musim. Daerahnya merupakan daerah kepulauan dan dikelilingi oleh lautan yang luas. Menurut Schmidt dan Ferguson tipe iklim untuk Kabupaten Maluku Utara adalah iklim tipe A (sangat basah) dan B (basah), kecuali Saketa yang bertipe C (agak basah), dengan curah hujan 1000 – 2000 mm/tahun untuk daerah Sanana, Bacan, Laiwui, Guruapin, Ngofakiaha, Tobelo, Gurabunga, Soakonora,

Weda, Wayabula dan Morotai. Sedangkan yang bercurah hujan 3000 mm/tahun adalah Kedi, Dama dan Jailolo.

Pada umumnya tanah-tanah di Maluku Utara terdiri dari berbagai jenis tanah, tekstur dan struktur tanahnya juga bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Dari hasil survey beberapa lokasi di Daerah Maluku Utara, sifat fisik tanah pada umumnya bertekstur lempung berdebu, lempung berliat hingga lempung berpasir dengan drainase baik sampai sedang. Umumnya seluruh tanah bertekstur remah sehingga memiliki sifat olah yang ringan.

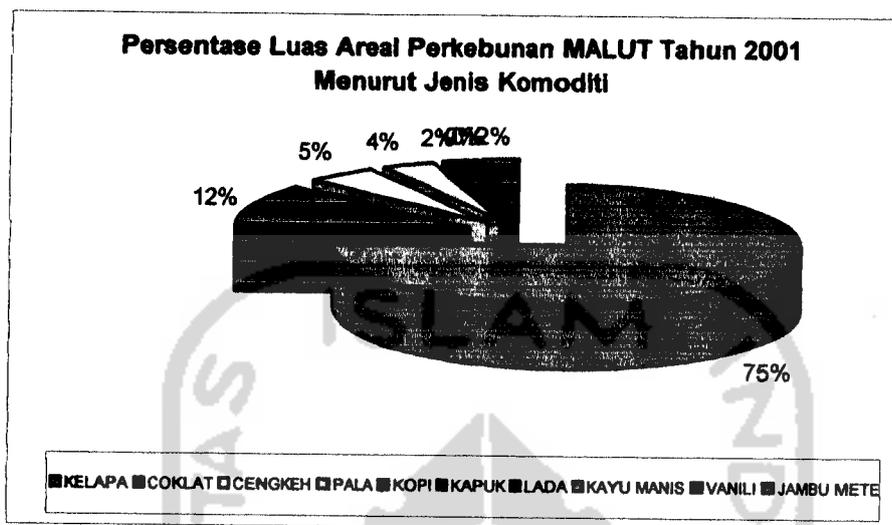
Hasil analisa tanah menunjukkan bahwa tanah di Maluku Utara umumnya bereaksi hampir netral dan cocok untuk ditanami tanaman komoditi perkebunan seperti kelapa, coklat, kopi, cengkeh dan beberapa komoditi penting lainnya.

2.2 Keadaan Perkebunan Kabupaten Malut

Pada dasarnya bentuk usaha perkebunan di Kabupaten Maluku Utara terdiri atas tiga kelompok yaitu perkebunan rakyat (turun-temurun), perkebunan besar swasta dan perkebunan daerah. Tetapi mayoritas perkebunan yang ada, adalah merupakan perkebunan rakyat.

Komoditas perkebunan yang diusahakan di Kabupaten Maluku Utara, sangatlah beragam dan potensial dijadikan sebagai komoditi ekspor, yang memberikan nilai tambah pada pendapatan asli daerah. Komoditi itu antara lain kelapa 119.975 Ha (74,66%), coklat 19.515 Ha (12,14%), cengkeh 7600 Ha (4,73%), pala 6107 Ha (3,80%), kopi 2832 Ha (1,76%), jambu mete 3932 Ha (2,45%), kapuk 498 Ha (0,31%), kayumanis 199 Ha (0,12%), vanili 24 Ha

(0,02%) dan lada 17 Ha (0,01%). Persentase luas areal komoditi perkebunan di Kabupaten Maluku Utara di tampilkan pada gambar 2.1.



Sumber : Disbun Malut, 2001(diolah)

Gambar 2.1 Prosentase Luas Areal Perkebunan MALUT Tahun 2001 Menurut Jenis Komoditi

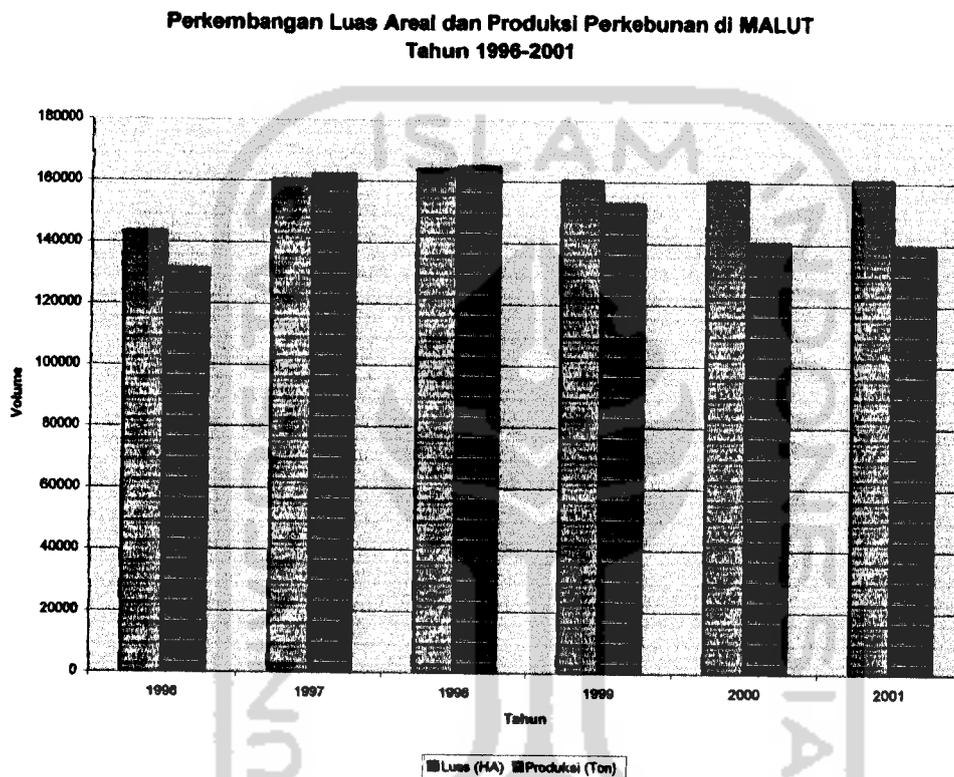
Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa komoditi kelapa merupakan mayoritas tanaman perkebunan di Kabupaten Maluku Utara. Namun dilihat dari perkembangan luas areal, masih rendah dibandingkan dengan tanaman lain.

Secara keseluruhan, perkembangan luas areal perkebunan di Kabupaten Maluku Utara dalam periode 1996-2001 mengalami peningkatan yaitu dari 143.154 Ha pada tahun 1996, menjadi 160.699 Ha pada tahun 2001.

Sejalan dengan peningkatan jumlah luas areal, terjadi pula peningkatan produksi perkebunan yaitu dari 130.999,5 ton pada tahun 1996, 161.925,4 ton pada tahun 1997, 164.613,4 ton pada tahun 1998, 152.911,4 ton pada tahun 1999, 140.269 ton pada tahun 2000, menjadi 138.821 ton pada tahun 2001. Walaupun pada tahun terakhir cenderung mengalami sedikit penurunan produksi, namun

cukup mencerminkan adanya peningkatan jumlah produksi hasil komoditi perkebunan Malut.

Perkembangan jumlah luas areal dan poduksi komoditi perkebunan dari tahun 1996 sampai 2001 dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Sumber : Disbun dan MALUT Dalam Angka 2000,BPS (diolah)

Gambar 2.2 Perkembangan Luas Areal dan Produksi Perkebunan di MALUT, 1996-2001

2.3 Kelayakan Pengembangan Potensi Perkebunan MALUT

Suatu wilayah sebelum ditetapkan sebagai wilayah/kawasan perkebunan, maka dilakukan *Identifikasi Potensi*, yang bertujuan untuk mengetahui kondisi dan potensi dari suatu wilayah/kawasan pengembangan potensi tanaman perkebunan. Identifikasi tersebut mencakup beberapa aspek diantaranya, yaitu aspek teknis, aspek ekonomi, aspek sosial/kelembagaan, ekologi/lingkungan serta

aspek dukungan sarana prasarana dan lahan. Kelima aspek ini pada dasarnya merupakan bagian dari prinsip penting dalam pengembangan, yaitu wawasan agroekosistem dan wawasan lokakita/wilayah/regional. Karena setiap kegiatan dalam pengembangan harus memperhatikan kondisi dan potensi sumber daya alam, dan lingkungannya (fisik dan non fisik).

Dari kelima aspek tersebut faktor areal/lahan (lahan potensial) perkebunan merupakan aspek yang paling menunjang usaha pengembangan perkebunan. Karena ada (ketersediaan) atau tidak lahan potensial, sangat diperlukan untuk pertimbangan pengembangan tanaman perkebunan.

Di Kabupaten Maluku Utara lahan potensial untuk tanaman perkebunan adalah kurang lebih 708.588 Ha. Dari luas ini, yang sudah dimanfaatkan untuk tanaman perkebunan adalah 391.132 Ha atau 55,2 %, dan sisa lahan yang belum dimanfaatkan adalah 317.456 Ha atau 44,8 %. Pemanfaatan lahan potensial perkebunan untuk masing-masing wilayah di Kabupaten Maluku Utara dipengaruhi oleh iklim, topografi, jenis tanah serta faktor sarana dan prasarana yang dimiliki oleh masing-masing daerah.

Dilihat dari tingkat pemanfaatan lahan potensial di Kabupaten Maluku Utara, maka pengelolaannya usaha tanaman perkebunan telah lebih dari 50 %, tetapi pengolahannya belumlah optimal. Karena perkembangan rata-rata produksi komoditi perkebunan di Kabupaten Maluku Utara dalam periode 1996-2001 hanya sekitar 1,77 % per tahun.

Selain potensi sumberdaya alam (iklim, tanah dan topografi serta lahan) diatas, potensi sumber daya manusia (penduduk dan tenaga kerja) di Kabupaten

Maluku Utara juga diperlukan , karena setiap penambahan aktifitas dibidang usaha tani perkebunan mengandung konsekwensi penambahan dan partisipasi angkatan kerja. Jumlah penduduk Propinsi Maluku Utara pada tahun 2000 sebesar 468.802 jiwa (laki-laki 239.502 jiwa dan perempuan 229.300 jiwa), dengan tingkat kepadatan rata-rata 21 jiwa per km², dimana Kecamatan Kayoa merupakan kecamatan dengan penduduk terpadat.

Jumlah rumah tangga pemilik usaha tani perkebunan di Kabupaten Maluku Utara adalah 107.750 kk. Bila dalam 1 kk petani terdiri dari 4 anggota keluarga maka saat ini kurang lebih 430.200 jiwa penduduk di Kabupaten Maluku Utara yang menggantungkan hidupnya pada usaha tani perkebunan.

Luas wilayah dan lahan potensial, jenis tanah serta jumlah rumah tangga pemilik usaha perkebunan per Kecamatan dapat dilihat pada lampiran I.

Secara geografis wilayah kabupaten Maluku Utara adalah wilayah kepulauan, dimana lautan lebih luas dari daratan. Karena itu transportasi laut merupakan tulang punggung perhubungan di kabupaten Maluku Utara. Namun transportasi laut yang mendukung perdagangan antara pulau (inter Island) hasil komoditi perkebunan baik didalam maupun diluar kabupaten telah tersedia, diantaranya dengan menggunakan kapal nusantara, perintis, ferry, dan pelayaran rakyat. Selain transportasi laut, sarana dan prasarana perhubungan darat serta udara juga telah tersedia. Jalan-jalan pada umumnya sudah diaspal, telpon juga sudah ada. Sedangkan untuk perhubungan udara, pelabuhan udaranya khusus saat ini baru terdapat di Kecamatan Galela.

Prasarana, khususnya transportasi di suatu wilayah merupakan faktor penentu dalam pengembangan komoditas perkebunan, karena dengan sarana dan prasarana yang memadai dapat menunjang keberhasilan pembangunan dari propinsi tersebut. Disamping itu nilai tambah suatu produksi akan meningkat apabila sarana transportasi cukup memadai untuk mendukung pengadaan dan pengangkutan serta pemasaran produksi.

Untuk pemasaran hasil perkebunan, setiap kecamatan telah tersedia sarana pasar, walaupun belum memadai. Sedangkan untuk kelembagaan ekonomi (KUD, Bank) di Kabupaten Maluku Utara telah tersedia 16 bank, yang terdiri atas Bank Pembangunan Daerah (4 buah), Bank Pemerintah (9 buah) dan Bank Swasta (2 buah).

Dari semua hal yang telah diuraikan diatas dapat dikatakan bahwa sektor perkebunan tampaknya layak untuk dikembangkan dalam pemberdayaan wilayah Maluku Utara.

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Definisi Analisis Kelompok

Pada hakekatnya banyak pekerjaan dalam analisis data yang tidak terlepas dari proses memilih satu dari berbagai teknik pengolahan data yang tersedia. Satu diantara teknik pengolahan data didalam analisis data multivariat adalah teknik analisis *Cluster* (kelompok).

Analisis Kelompok merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memisahkan/mengelompokkan komponen-komponen data ke dalam beberapa kelompok tertentu¹. Analisis kelompok merupakan teknik pengelompokan yang sederhana, dikarenakan tidak adanya asumsi yang dibuat mengenai jumlah kelompok atau struktur kelompok². Prinsip utamanya adalah mengestimasi struktur kemiripan diantara data, atau mencari bentuk pola tertentu didalam sampel data tanpa mengangkat *a priori* hipotesis matematis. Sehingga analisis kelompok merupakan sebuah teknik pengelompokan data atau sebuah teknik klasifikasi.

Tujuan analisis kelompok adalah untuk mengidentifikasi sekelompok obyek yang mempunyai kemiripan karakteristik tertentu yang dapat dipisahkan dengan kelompok obyek lainnya. Sehingga obyek yang berada dalam kelompok

¹ Dillon, W.R, and Matthew Goldsten, 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*, John Wiley and Sons, New York, Hal.157

² Johnson, R, A, and D, W, Wichern, 1996. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Third Edition, New Delhi, Hal 573

yang sama relatif lebih homogen daripada obyek yang berada pada kelompok yang berbeda. Jumlah kelompok yang dapat diidentifikasi tergantung pada banyak dan variasi data obyek. Tujuan dari pengelompokan sekumpulan data obyek ke dalam beberapa kelompok yang mempunyai karakteristik tertentu dan dapat dibedakan satu sama lainnya adalah untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan.

Kriteria yang digunakan dalam analisis kelompok dikenal sebagai variabel kelompok yaitu sekumpulan dari variabel-variabel (mewakili karakteristik-karakteristik) yang digunakan untuk membandingkan obyek-obyek dalam analisis kelompok. Karena variabel kelompok hanya meliputi variabel yang digunakan untuk membandingkan obyek, maka variabel kelompok sebaiknya menentukan karakter dari masing-masing obyek. Fokus dari analisis kelompok adalah membandingkan obyek berdasarkan variabel kelompok, bukan mengestimasi variabel kelompok secara empirik.

Solusi dari analisis kelompok tidak selalu pasti, sebuah obyek akan masuk sebagai anggota kelompok yang mana tergantung pada banyaknya elemen baik obyek maupun variabel pembandingnya, dan beberapa solusi yang berbeda juga dapat diperoleh dengan memvariasikan satu atau beberapa elemen. Namun analisis kelompok pasti akan menghasilkan kelompok-kelompok tanpa memperhatikan eksistensi beberapa struktur dari data itu sendiri. Akhirnya solusi analisis kelompok secara umum tergantung pada variabel yang digunakan sebagai dasar dalam mengukur jarak atau kesamaan.

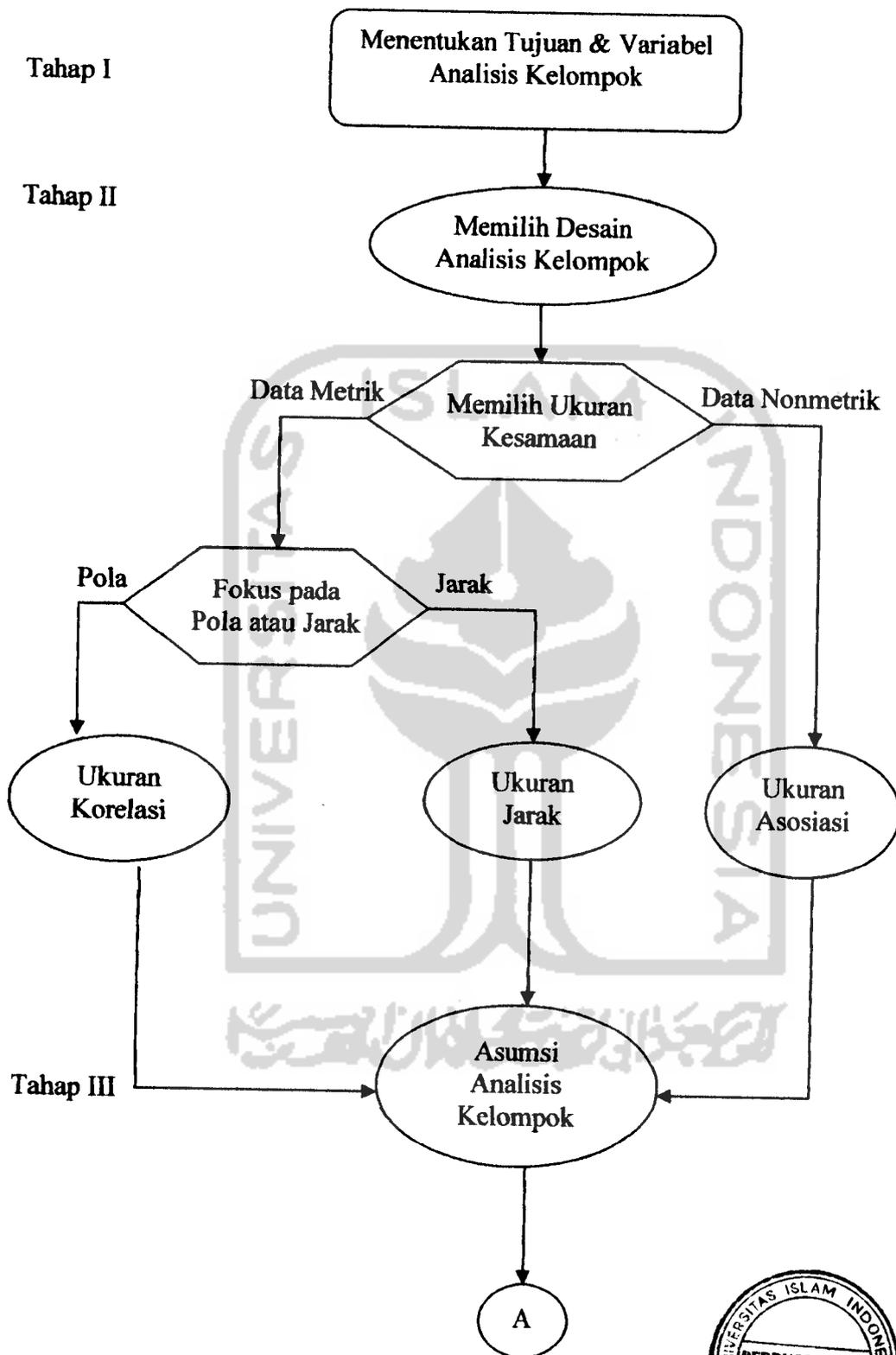
Analisis kelompok dapat dikategorikan sebagai analisis deskriptif yang tidak bersifat teoritis dan bukan inferensial. Analisis kelompok tidak mendasarkan metodenya pada statistik inferensi yang mampu mengambil keputusan tentang populasi berdasarkan sampel. Sehingga pada intinya analisis kelompok merupakan teknik eksplorasi.

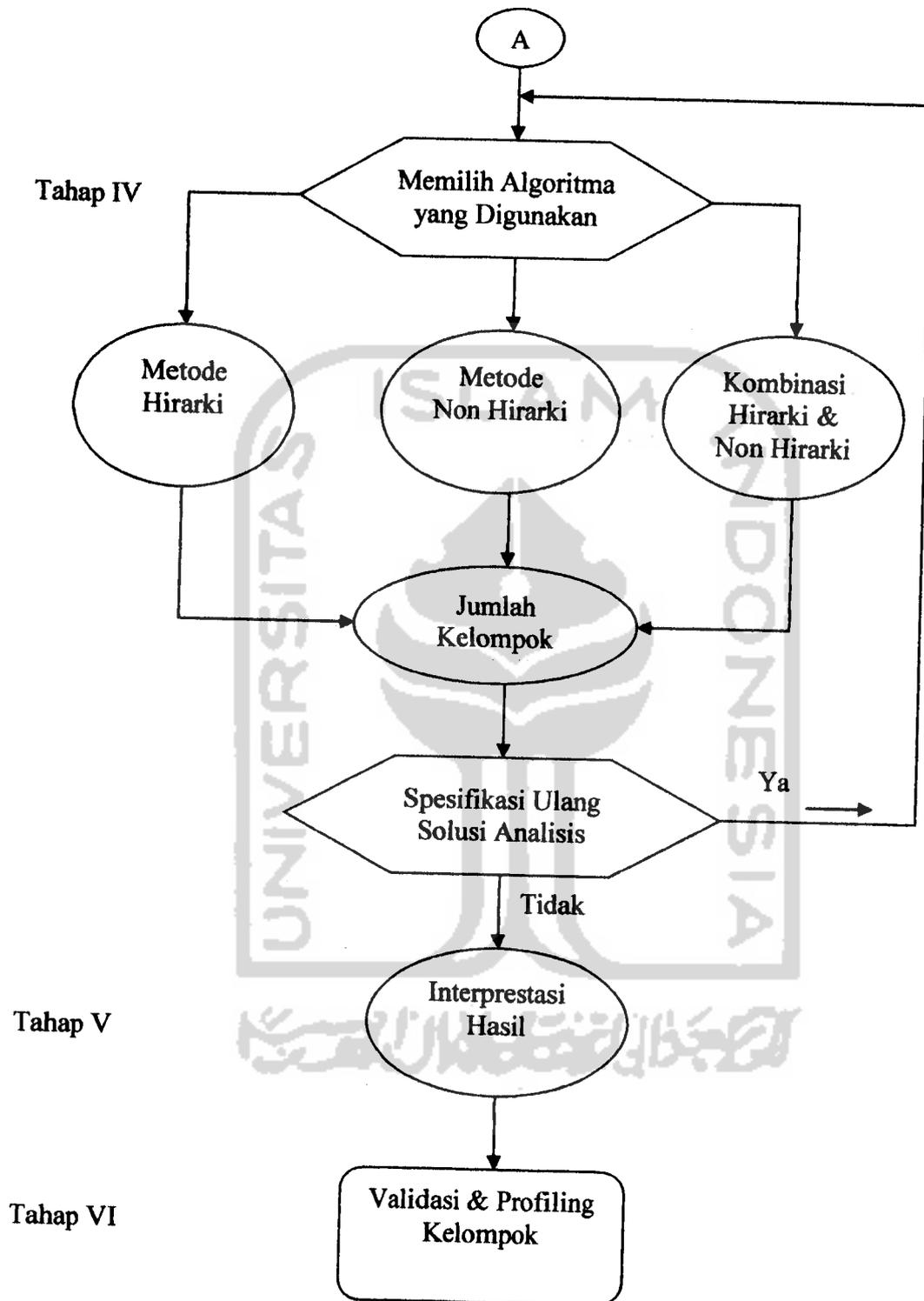
3.2 Proses Analisis Kelompok

Proses Analisis Kelompok pada dasarnya dapat dipandang dari enam tahapan analisis³. Mulai dengan menentukan tujuan penelitian, menentukan desain analisis kelompok yang cocok untuk membagi sekumpulan data/obyek kedalam kelompok-kelompok, mengecek asumsi analisis kelompok, menentukan algoritma pengelompokan, menginterpretasikan kelompok yang terbentuk dan validasi hasil analisis kelompok. Proses partisi pada dasarnya adalah menentukan bagaimana kelompok-kelompok itu seharusnya dibangun. Proses interpretasi meliputi bagaimana mengetahui karakteristik dari masing-masing kelompok dan memberi nama/label yang mencirikan sifat-sifat kelompok tersebut. Pada proses akhir perlu dilakukan validasi kelompok-kelompok yang terbentuk (melihat stabilitas dan kemampuan menggambarkan keadaan populasi secara umum)

Tahapan ini dapat dilihat pada gambar 3.1 Diagram proses pengambilan keputusan dalam analisis kelompok dibawah ini, berikut penjelasan tahapan-tahapan analisis kelompok tersebut lebih detail.

³ Hair, J.F., Anderson, Rolph, E., Tatham, Ronald. L., Black, Wiliam, C., 1995. *Multivariat Data Analysis with Readings*, Fourth Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, Hal 425





Gambar 3.1 Proses Pengambilan Keputusan Analisis Kelompok

3.3 Tahap I Menentukan Tujuan dan Variabel Analisis Kelompok

3.3.1 Tujuan Analisis Kelompok

Tujuan utama dari Analisis Kelompok adalah membagi sekumpulan obyek menjadi beberapa kelompok berdasarkan ukuran kemiripan antar obyek yang digunakan dilihat dari karakteristik-karakteristik yang digunakan (variabel kelompok). Dalam membentuk kelompok yang masing-masing homogen terdapat beberapa tujuan yang dapat dicapai :

a. Deskripsi Taksonomi

Pada umumnya analisis kelompok digunakan untuk tujuan eksploratori dan menyusun sebuah taksonomi secara empirik berdasarkan klasifikasi dari obyek-obyek. Analisis Kelompok juga dapat membangkitkan hipotesis yang berhubungan dengan struktur obyek, meskipun secara prinsip analisis kelompok dipandang sebagai teknik eksploratori. Analisis kelompok juga dapat digunakan untuk tujuan konfirmatori, jika diminta struktur yang dapat didefinisikan pada sekumpulan obyek maka analisis kelompok dapat dipakai dan hasilnya juga dapat dibandingkan dengan typology (pengelompokan berdasarkan ilmu/teoritis).

b. Penyederhanaan Data

Analisis Kelompok mampu mengetahui perspektif sederhana dari obyek-obyek dengan membagi obyek kedalam kelompok-kelompok yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Bahkan dengan analisis kelompok obyek dapat dilihat sebagai anggota dari kelompok tertentu dan dapat diprofilkan dari karakteristik umum.

c. Identifikasi Hubungan

Analisis Kelompok mendefinisikan struktur data yang dipresentasikan dalam kelompok-kelompok. Peneliti dapat membuka pikiran untuk melihat hubungan antara obyek yang mungkin tidak dapat diketahui jika obyek dipandang secara individu. Kelompok yang terbentuk pada analisis kelompok menggambarkan hubungan yang tidak ditemukan pada teknik lain.

3.3.2 Pemilihan Variabel Analisis Kelompok

Pemilihan variabel dalam kelompok harus berdasarkan pada teori dan konseptual, juga memperhatikan pertimbangan praktis. Dalam setiap aplikasi analisis kelompok variabel yang dipilih harus rasional. Apakah kerasionalan itu didasarkan pada teori secara eksplisit, peneliti terdahulu, ataukah asumsi dari peneliti itu sendiri. Peneliti harus menyadari bahwa urgensi dari variabel yang dipilih itu adalah :

- a. Mencirikan obyek yang akan dikelompokkan
- b. Menceritakan hubungan khusus sesuai dengan tujuan analisis kelompok.

Teknik analisis kelompok tidak berarti membedakan kelompok yang relevan berdasarkan variabel yang tidak relevan. Teknik ini hanya mendapatkan kelompok-kelompok obyek yang lebih jelas dan konsisten berdasarkan seluruh variabel. Dengan memasukkan variabel yang tidak relevan akan meningkatkan peluang munculnya outlier pada variabel ini, yang cukup substantif dalam mempengaruhi hasil. Sebaiknya jangan memasukkan variabel yang tidak

membedakan tetapi juga harus hati-hati dalam memilih variabel yang sesuai dengan tujuan penelitian sebagai kriteria.

Dalam praktek analisis kelompok dapat dipengaruhi secara dramatis dengan memasukkan satu atau dua variabel yang tidak relevan. Peneliti selalu dianjurkan meninjau kembali hasil analisis kelompok dan membuang variabel yang tidak relevan serta melakukan kembali prosedur analisis kelompok untuk memaksimalkan hasil dalam mendeskripsikan kelompok yang hanya berdasarkan variabel relevan.

3.4 Tahap II Memilih Desain Analisis Kelompok

Setelah tujuan didefinisikan dan variabel dipilih, peneliti harus menjawab tiga pertanyaan sebelum partisi dilakukan:

1. Dapatkah outlier-outlier dideteksi, dan jika ditemukan apakah seharusnya dibuang dari analisis ?
2. Bagaimana seharusnya kesamaan antar obyek diukur ?
3. Apakah sebaiknya data distandardisasi ?

Ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan diatas. Namun tidak ada satupun dari pendekatan yang mampu memberikan jawaban definitif dari setiap pertanyaan tersebut, dan sayangnya lagi beberapa pendekatan tersebut memberikan hasil yang berbeda-beda meskipun dengan data yang sama.

Jadi dapat dikatakan analisis kelompok lebih bersifat seni dari pada ilmu oleh karena itu pembahasan analisis kelompok disini secara konseptual dan teori dengan memberikan contoh terbatas untuk memperjelas konsep.

Urgensi dari permasalahan dan pengambilan keputusan akan nampak jelas pada langkah selanjutnya ketika analisis kelompok mencari struktur data menggunakan metode terpilih. Analisis kelompok tidak dapat mengevaluasi seluruh partisi yang mungkin terjadi karena sangat banyak.

Bahkan pemilihan teknik berdasarkan keputusan peneliti juga merupakan salah satu solusi yang cukup baik. Maka pemilihan desain analisis kelompok oleh peneliti mempunyai pengaruh yang cukup besar dibanding dengan teknik multivariat lainnya.

3.4.1 Deteksi Outlier

Seperti telah dijelaskan pada bagian awal bahwa dalam mencari struktur, analisis kelompok sangat sensitif terhadap masuknya variabel yang tidak relevan. Tetapi analisis kelompok juga sensitif terhadap obyek yang mengandung outlier (obyek yang secara nyata berbeda dengan obyek-obyek lain).

Hal ini disebabkan karena :

1. Observasi menyimpang yang tidak mewakili populasi secara umum.
2. Kelompok yang tidak *interpretable* terhadap populasi karena representasi kelompok dalam sampel yang kurang terwakili.

Dalam kedua kasus diatas, *outlier* akan menimbulkan distorsi struktur hasil analisis kelompok yang tidak merepresentasikan populasi dengan benar. Oleh

karena itu penyaringan awal *outlier* selalu diperlukan. Langkah awal untuk menyaring *outlier* dengan membuat grafik profil setiap obyek. *Outlier* dari obyek-obyek ditunjukkan oleh profilnya yang berbeda dari kebanyakan obyek lainnya dengan ciri-ciri nilai ekstrim disatu atau lebih variabel. Jika observasi *outlier* ditemukan maka harus ditaksir apakah observasi itu representatif dari populasi atau tidak. Jika ya biarkan tetap dalam analisis dan dibuang dari analisis jika tidak representatif. Tetapi peneliti seharusnya juga tetap memperhatikan bahwa dengan membuang observasi dari sampel juga dapat menimbulkan distorsi pada struktur data sebenarnya. Keputusan untuk menghilangkan atau mempertahankan sebuah data *outlier* tergantung pada peneliti, dengan alasan masing-masing.

3.4.2 Pengukuran Kesamaan

Konsep kemiripan adalah fundamental analisis kelompok. Kesamaan antara obyek diukur pada seluruh pasangan obyek dan dapat juga beberapa obyek dibandingkan dengan obyek lainnya untuk diukur kemiripannya. Kemiripan antar obyek dapat diukur dengan banyak cara, tapi ada tiga metode yang mendominasi dalam analisis kelompok yaitu ukuran korelasi, ukuran jarak dan ukuran asosiasi. Masing-masing metode memiliki perspektif tertentu pada kesamaan, tergantung tujuan dan jenis data yang digunakan. Ukuran korelasi dan jarak digunakan jika data adalah metrik, sedangkan ukuran asosiasi digunakan jika data non metrik.

3.4.2.1 Ukuran Korelasi

Ukuran korelasi antar obyek berdasarkan beberapa variabel, berarti mengkorelasikan dua himpunan yang terdiri atas beberapa variabel. Koefisien

korelasi antara dua baris yang berbeda adalah korelasi antar dua obyek tersebut atau dapat dirumuskan korelasi antara obyek ke-i dan obyek ke-j sebagai :

$$r_{ij} = \frac{\sum_{h=1}^N x_{hi}x_{hj} - \frac{1}{N}\left(\sum_{h=1}^N x_{hi}\right)\left(\sum_{h=1}^N x_{hj}\right)}{\left[\left(\sum_{h=1}^N x_{hi}^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{h=1}^N x_{hi}\right)^2\right)\left(\sum_{h=1}^N x_{hj}^2 - \frac{1}{N}\left(\sum_{h=1}^N x_{hj}\right)^2\right)\right]^{1/2}} \quad \dots\dots\dots 1)$$

Dalam pembahasan analisis kelompok korelasi tinggi mengidentifikasi kesamaan 2 obyek dan sebaliknya korelasi rendah menunjukkan perbedaan dua obyek. Korelasi menggambarkan pola hubungan variabel-variabel lebih dari sekedar jarak. Ukuran korelasi bagaimanapun juga jarang digunakan karena perhatian sebagian besar aplikasi analisis pada jarak antar obyek bukan pada pola dari nilai-nilainya.

3.4.2.2 Ukuran Jarak

Kesamaan diukur dari jarak yang menggambarkan kedekatan observasi satu dengan observasi lainnya berdasarkan variabel didalam kelompok. Ukuran kesamaan jarak yang paling banyak digunakan adalah *Euclidean*. Misalkan, data diasumsikan pada sejumlah n obyek/individu dan masing-masing obyek akan diwakili oleh sebuah vektor observasi $X = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_k)$ pada p variabel, maka ada beberapa ukuran yang biasa digunakan untuk menyatakan jarak antara obyek/individu yang diteliti, diantaranya :

a. Jarak Euclidean

$$D_{ij} = \left(\sum_{k=1}^p [x_{ik} - x_{jk}]^2 \right)^{1/2} \quad \dots\dots\dots 2)$$

dimana D_{ij} , menyatakan jarak antara obyek/individu ke-i dan ke-j, dalam penelitian ini i dan j menyatakan kecamatan yang akan dikelompokkan. Semakin kecil nilai jarak Euclidean, maka semakin besar kemiripan antara kedua pengamatan tersebut dan bila nilai jarak Euclideannya besar maka kemiripan antara kedua pengamatan semakin kecil.

b. Jarak Kuadrat Euclidean

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2 \dots\dots\dots 3)$$

c. Jarak City-Blok

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| \dots\dots\dots 4)$$

3.4.2.3 Ukuran Asosiasi

Ukuran kesamaan asosiasi digunakan untuk membandingkan obyek berdasarkan variabel didalam data non metrik (ukuran nominal atau ordinal).

Ketika item tidak dapat diartikan dalam p - dimensional pengukuran, pasangan obyek sering dibandingkan sebagai peubah biner 0 dan 1 yang merupakan karakteristik yang pasti.

Misal X_{ik} nilai obyek ke-i variabel ke-k

X_{jk} nilai obyek ke-j variabel ke-k

$$\text{Nilai } (X_{ik} - X_{jk})^2 = \begin{cases} 0 ; \text{jika } X_{ik} = X_{jk} \\ 1 ; \text{jika } X_{ik} \neq X_{jk} \end{cases}$$

Kuadrat jarak Euclidean : $\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2$ memberikan informasi yang kurang akurat⁴. Untuk mengatasi hal tersebut diambil frekuensi masing-masing kombinasi untuk mengukur kesamaan sebagai berikut :

	Obyek j		Total
	1	0	
Obyek i	1	a b	a + b
	0	c d	c + d
Total	a + c	b + d	p = a + b + c + d

Maka ukuran kesamaan diantara obyek ke-i dan ke-j antara lain :

$$a. S_{ij} = \frac{a+d}{a+b+c+d} \dots\dots\dots 5)$$

$$b. S_{ij} = \frac{a}{a+b+c} \dots\dots\dots 6)$$

$$c. S_{ij} = \frac{a+d}{a+2(b+c)+d} \dots\dots\dots 7)$$

Contoh Kasus :

Diketahui lima individu dengan karakteristik sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Ciri-ciri Lima Individu⁵

Individu	Tinggi (inci)	Berat (lb)	Warna Mata	Warna Rambut	Tangan Aktif	Jenis Kelamin
A	68	140	Hijau	Pirang	Kanan	Wanita
B	73	185	Coklat	Coklat	Kanan	Pria
C	67	165	Biru	Pirang	Kanan	Pria
D	64	120	Coklat	Coklat	Kanan	Wanita
E	76	210	Coklat	Coklat	Kiri	Pria

⁴ Johnson, R, A, and D, W, Wichern, 1996. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Third Edition, New Delhi. Hal 578

⁵ Johnson, R, A, and D, W, Wichern, 1996. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Third Edition, New Delhi. Hal 580

Langkah Penyelesaian :

1. Didefinisi enam variabel biner $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ sebagai berikut :

$$X_1 = \begin{cases} 1, & \text{tinggi} \geq 72 \text{ in} \\ 0, & \text{tinggi} < 72 \text{ in} \end{cases}$$

$$X_2 = \begin{cases} 1, & \text{berat} \geq 150 \text{ lb} \\ 0, & \text{berat} < 150 \text{ lb} \end{cases}$$

$$X_3 = \begin{cases} 1, & \text{mata coklat} \\ 0, & \text{mata lainnya} \end{cases}$$

$$X_4 = \begin{cases} 1, & \text{rambut pirang} \\ 0, & \text{rambut coklat} \end{cases}$$

$$X_5 = \begin{cases} 1, & \text{tangan kanan} \\ 0, & \text{tangan kiri} \end{cases}$$

$$X_6 = \begin{cases} 1, & \text{wanita} \\ 0, & \text{pria} \end{cases}$$

2. Disusun tabel skore berikut :

Tabel 3.2 Skore Individu

Individu	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
A	0	0	0	1	1	1
B	1	1	1	0	1	0
C	0	1	0	1	1	0
D	0	0	1	0	1	1
E	1	1	1	0	0	0

3. Disusun tabel crosstabulasi kesamaan dan ketaksamaan.

Sebagai contoh disini hanya ditulis untuk individu A dan B

Tabel 3.3 Crosstabulasi Kesamaan A dan B

	B		Total
	1	0	
A	1	2	3
	0	0	3
Total	4	2	6

Dari tabel crosstabulasi dihitung kesamaan A dan B dengan kesepadanan

$$\text{sederhana } S_{AB} = \frac{a+d}{p} = \frac{1+0}{6} = \frac{1}{6}$$

4. Setelah diperoleh kesamaan untuk semua kombinasi individu, dapat diperoleh matriks 5 x 5 yang berisikan kesamaan antar individu dibawah ini.

	Individu				
	A	B	C	D	E
A	1				
B	$\frac{1}{6}$	1			
C	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$	1		
D	$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$	1	
E	0	$\left(\frac{5}{6}\right)$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{6}$	1

Berdasarkan matriks kesamaan diatas kita dapat menilai bahwa kesamaan individu B dan E mempunyai nilai yang terbesar dan individu A dan E mempunyai nilai kesamaan yang terkecil. Berarti jika dibentuk 2 kelompok yang relatif homogen berdasarkan nilai kesamaan dapat diperoleh kelompok pertama dengan anggota (A, C, D) dan kelompok kedua dengan anggota (B, E)

3.4.3 Standardisasi Data

Standardisasi merupakan proses konversi dari data mentah menjadi data dengan mean nol dan variansi satu. Standardisasi mereduksi bias akibat perbedaan skala dari beberapa atribut atau variabel dalam analisis kelompok.

Standardisasi dapat dirumuskan :



$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j} \dots\dots\dots 8)$$

$$\text{dimana : } \bar{X}_j = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n X_{ij}$$

$$S_j = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2$$

Dalam melakukan standardisasi harus hati-hati, karena memerlukan pertimbangan konsekuensi dari hasil standar tersebut, sebab tidak ada dasar untuk menerima secara mutlak hasil dari analisis kelompok menggunakan kombinasi variabel standar dan variabel lain yang tidak standar.

3.5 Tahap III Asumsi Analisis Kelompok

Analisis kelompok bukanlah teknik statistik inferensi yang mampu memprediksi parameter populasi berdasarkan sampel. Analisis kelompok merupakan metodologi yang bertujuan membentuk struktur karakteristik dari sekumpulan obyek/observasi. Asumsi normalitas, linearitas dan homogenitas sangat penting pada multivariat lainnya, tetapi asumsi tersebut sedikit hubungannya dengan analisis kelompok. Namun ada dua permasalahan yang perlu diperhatikan yaitu representatif sampel dan multikolinearitas.

3.5.1 Representatif Sampel

Peneliti jarang meneliti seluruh anggota populasi untuk melakukan analisis kelompok. Biasanya diambil sampel untuk memperoleh struktur kelompok-kelompok yang diharapkan mewakili struktur populasinya. Peneliti harus memastikan bahwa sampel yang diperoleh cukup mewakili populasi. Oleh karena

itu, segala usaha perlu dilakukan untuk menjawab bahwa sampel cukup mewakili dan hasil dapat digeneralisasi untuk populasi dengan baik.

3.5.2 Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah suatu peristiwa dimana terjadi korelasi yang kuat antara dua atau lebih variabel kelompok. Multikolinearitas merupakan permasalahan yang pelik pada teknik multivariat pada umumnya, karena pengaruh variabel multikolinearitas yang sangat besar dalam menghasilkan solusi sehingga mengganggu proses analisis. Namun dalam analisis kelompok efeknya berbeda, yaitu variabel-variabel yang terjadi multikolinearitas secara implisit dibobot lebih besar. Multikolinearitas berlaku sebagai proses pembobotan yang tidak secara nyata pada observasi tetapi mempengaruhi analisis. Karena alasan ini peneliti dianjurkan untuk menguji variabel kelompok mana yang secara substansial menimbulkan multikolinearitas, jika ditemukan maka variabel-variabel itu direduksi atau menggunakan salah satu ukuran jarak yang mampu mengatasi korelasi antar variabel kelompok tersebut, yaitu jarak mahalanobis⁶. Jika dua variabel X_1 dan X_2 adalah variabel yang berkorelasi maka jarak mahalanobis antara dua obyek adalah sebagai berikut :

$$D_{ij} = \left[\frac{1}{1-r^2} \left[\frac{(X_{i1} - X_{j1})^2}{S_1^2} + \frac{(X_{i2} - X_{j2})^2}{S_2^2} - \frac{2r(X_{i1} - X_{j1})(X_{i2} - X_{j2})}{S_1 S_2} \right] \right]^{1/2} \dots 9)$$

Dengan D_{ij} adalah jarak mahalanobis obyek i dan j

S_1^2 dan S_2^2 adalah variansi variabel X_1 dan X_2

r adalah korelasi antara variabel X_1 dan X_2

⁶ Sharma, S. 1996. *Applied Multivariate Techniques*, John Wiley and Sons, New York, Hal 44

Sebagai kasus khusus jika $r = 0$ maka jarak mahalanobis sama nilainya dengan jarak statistik dan jika variansi kedua variabel sama dengan satu, maka jarak mahalanobis sama dengan jarak Euclidean. Untuk kasus p -variabel jarak mahalanobis antara dua obyek diformulasikan :

$$D_{ij} = (X_i - X_j)' S^{-1} (X_i - X_j) \quad \dots\dots\dots 10)$$

dimana :

X_i dan X_j adalah vektor hasil pengukuran obyek ke- i dan ke- j

S^{-1} adalah invers matriks *variance-covariance*.

Penggunaan faktor skor dalam analisis kelompok saat ini masih menjadi perdebatan para pakar. Dalam beberapa riset ditunjukkan bahwa variabel yang sungguh-sungguh membedakan antar kelompok tidak direpresentasikan dengan baik oleh sebagian besar hasil faktor skore. Jadi ketika faktor skore digunakan, hasil yang diperoleh kurang merepresentasikan struktur data sebenarnya.

3.6 Tahap IV Pembentukan Kelompok

Setelah dilakukan perhitungan dari ukuran similaritas, maka proses pengelompokan siap dimulai. Pada awalnya harus ditentukan terlebih dahulu algoritma yang digunakan untuk pembentukan kelompok, lalu menentukan jumlah kelompok yang akan di bentuk. Langkah diatas mempunyai implikasi, tidak hanya pada hasil (kelompok yang terbentuk) tetapi juga pada interpretasi yang dapat diberikan dari hasil tersebut.

Pertanyaan utama yang harus dijawab pada tahap ini adalah apa yang seharusnya digunakan untuk menempatkan obyek yang mirip kedalam kelompok

yang sama. Kriteria yang esensial pada setiap prosedur adalah untuk memaksimalkan perbedaan antar kelompok relatif, dibandingkan variansi didalam kelompok. Banyak algoritma yang berkembang saat ini, namun dua metode yang biasa digunakan yaitu metode hirarki dan metode non hirarki yang disebut juga metode partisi. Teknik hirarki pada dasarnya membentuk kelompok dengan mengelompokkan obyek-obyek ke dalam kelompok-kelompok tertentu dalam beberapa tahap, sedangkan teknik non hirarki (partisi) membentuk kelompok dengan cara mengoptimalkan kriteria pengelompokan tertentu.

3.6.1 Teknik Hirarki

Teknik hirarki melakukan penggabungan atau pembagian data secara berurutan, dan obyek yang dikelompokkan ke dalam suatu kelompok tidak dapat ditarik kembali, maksudnya obyek yang sudah termasuk kedalam suatu kelompok tidak dapat digabungkan dengan obyek/kelompok yang lain. Metode ini dimulai dengan mengelompokkan obyek menjadi n kelompok ($n = \text{jumlah obyek}$) sampai menjadi satu kelompok atau dengan kata lain mengelompokkan n buah data kedalam $n, n-1, n-2, \dots, 1$ kelompok dimana banyaknya kelompok yang akan muncul tidak diketahui. Secara grafik penggabungan atau pembagian data ditampilkan dalam bentuk diagram dua dimensi yang disebut dendogram.

Secara umum algoritma dari metode pengelompokan hirarki adalah :

1. Dianggap banyaknya kelompok adalah banyaknya individu dengan setiap kelompok berisi individu itu sendiri. Menghitung matriks jarak antar data/kelompok $d_{ij}; i = j = 1, 2, 3, \dots, n$
2. Menentukan dua kelompok U_i dan U_j yang mempunyai jarak terdekat

3. Menggabungkan dua kelompok terdekat menjadi satu kelompok baru, sedemikian hingga ukuran baris dan kolom menjadi berukuran sama, kemudian menghitung kembali matriks jarak.
4. Mengulangi langkah 2 dan 3 sampai semua data masuk dalam satu kelompok

Didalam metode pengelompokan hirarki terdapat beberapa metode pautan yang dibedakan oleh penentuan jarak antar kelompok yaitu :

3.6.1.1 Metode Pautan Tunggal (*Single Linkage/Nearest Neighbour Method*)

Metode ini menggunakan prinsip jarak minimum yang diawali dengan mencari obyek yang mempunyai jarak terdekat dan keduanya membentuk kelompok yang pertama. Pada langkah selanjutnya akan terdapat dua kemungkinan yaitu :

- a. Obyek ketiga akan bergabung dengan kelompok yang telah terbentuk, atau
- b. Dua obyek lainnya akan membentuk kelompok baru

Proses ini akan berlanjut sampai akhirnya terbentuk kelompok tunggal. Pada metode ini jarak antar kelompok didefinisikan sebagai jarak terdekat antar pasangan data yang terdapat pada dua kelompok data. Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah menyatakan jarak antara kelompok I yang merupakan gabungan antara kelompok P dan Q dengan kelompok J yaitu :

$$d_{ij} = \min(d_{pj}; d_{qj}) \quad \dots\dots\dots 11)$$

dimana :

d_{pj} = jarak antara kelompok P dan kelompok J

d_{qj} = jarak antara kelompok Q dan kelompok J

Contoh :

Sebagai contoh kasus untuk seluruh metode pada teknik Hirarki digunakan data pada tabel 3.4 berikut ini :

Tabel 3.4 Data Pendapatan dan Pendidikan⁷

Obyek	Pendapatan (ribuan)	Pendidikan (tahun)
A	5	5
B	6	6
C	15	14
D	16	15
E	25	20
F	30	19

Sebelum melakukan pengelompokan perlu disusun tabel jarak antar keenam obyek dengan menggunakan ukuran kesamaan jarak kuadrat *Euclidean* sebagai berikut :

Tabel 3.5 Matriks Ukuran Kesamaan Enam Obyek

	A	B	C	D	E	F
A	0.00	2.00	181.00	221.00	625.00	821.00
B	2.00	0.00	145.00	181.00	557.00	745.00
C	181.00	145.00	0.00	2.00	136.00	250.00
D	221.00	181.00	2.00	0.00	106.00	212.00
E	625.00	557.00	136.00	106.00	0.00	26.00
F	821.00	745.00	250.00	212.00	26.00	0.00

Langkah penyelesaian :

1. Mencari obyek dengan jarak minimum

A dan B mempunyai jarak terdekat yaitu 2.0 maka obyek A dan B bergabung menjadi satu kelompok.

2. Menghitung jarak antara kelompok (AB) dengan obyek lainnya

⁷ Sharma, S, 1996. *Applied Multivariate Techniques*, John Wiley and Sons, New York, Hal 186

$$d_{(AB)C} = \min\{d_{AC}, d_{BC}\} = \min\{181, 145\} = 145$$

$$d_{(AB)D} = \min\{d_{AD}, d_{BD}\} = \min\{221, 181\} = 181$$

$$d_{(AB)E} = \min\{d_{AE}, d_{BE}\} = \min\{625, 557\} = 557$$

$$d_{(AB)F} = \min\{d_{AF}, d_{BF}\} = \min\{821, 745\} = 745$$

Dengan demikian terbentuk matriks jarak yang baru yaitu :

	AB	C	D	E	F
AB	0.00	145.00	181.00	557.00	745.00
C	145.00	0.00	2.00	136.00	250.00
D	181.00	2.00	0.00	106.00	212.00
E	557.00	136.00	106.00	0.00	26.00
F	745.00	250.00	212.00	26.00	0.00

3. Mencari obyek dengan jarak terdekat

C dan D mempunyai jarak yang terdekat yaitu 2.0 maka obyek C dan D bergabung menjadi satu kelompok

4. Menghitung jarak antar kelompok dengan obyek lainnya

$$d_{(AB)(CD)} = \min\{d_{AC}, d_{AD}, d_{BC}, d_{BD}\} = \min\{181, 221, 145, 181\} = 145$$

$$d_{(CD)E} = \min\{d_{CE}, d_{DE}\} = \min\{136, 106\} = 106$$

$$d_{(CD)F} = \min\{d_{CF}, d_{DF}\} = \min\{250, 212\} = 212$$

Dari hasil perhitungan diatas terbentuklah tabel matriks jarak yang baru

yaitu :

	AB	CD	E	F
AB	0.00	145.00	557.00	745.00
CD	145.00	0.00	106.00	212.00
E	557.00	106.00	0.00	26.00
F	745.00	212.00	26.00	0.00

5. Mencari obyek dengan jarak terdekat

Ternyata obyek E dan F mempunyai jarak terdekat maka obyek E dan F bergabung menjadi satu kelompok.

6. Selanjutnya kembali dihitung matriks jarak antar kelompok dengan kelompok lainnya, dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	AB	CD	EF
AB	0.00	145.00	557.00
CD	145.00	0.00	106.00
EF	557.00	106.00	0.00

7. Dari matriks jarak diatas diketahui bahwa kelompok (CD) dan (EF) mempunyai jarak terdekat, sehingga kedua kelompok ini digabungkan dan kembali dihitung matriks jarak dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	AB	CDEF
AB	0.00	145.00
CDEF	145.00	0.00

8. Pada langkah terakhir, kelompok (CDEF) bergabung dengan (AB) sehingga terbentuk kelompok tunggal.

3.6.1.2 Metode Pautan Lengkap (*Complete Linkage Method*)

Metode ini merupakan kebalikan dari pendekatan yang digunakan pada metode pautan tunggal. Pada metode ini jarak antar kelompok didefinisikan sebagai jarak terjauh atau jarak maksimum antar pasangan data yang terdapat pada dua kelompok data. Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah menyatakan jarak maksimum antara kelompok I yang merupakan gabungan antara kelompok P dan Q dengan kelompok J yaitu :

$$d_{ij} = \max(d_{pj}, d_{qj}) \quad \dots\dots\dots 12)$$

dimana :

d_{pj} = jarak antara kelompok P dan kelompok J

d_{qj} = jarak antara kelompok Q dan kelompok J

Contoh :

Dengan menggunakan matriks ukuran jarak pada tabel 3.5 maka dilakukan pengelompokan pada keenam obyek tersebut.

Langkah penyelesaian :

1. Mencari obyek dengan jarak minimum

A dan B mempunyai jarak terdekat yaitu 2.0 maka obyek A dan B bergabung menjadi satu kelompok.

2. Menghitung jarak antara kelompok (AB) dengan obyek lainnya

$$d_{(AB)C} = \max\{d_{AC}, d_{BC}\} = \max\{181, 145\} = 181$$

$$d_{(AB)D} = \max\{d_{AD}, d_{BD}\} = \max\{221, 181\} = 221$$

$$d_{(AB)E} = \max\{d_{AE}, d_{BE}\} = \max\{625, 557\} = 625$$

$$d_{(AB)F} = \max\{d_{AF}, d_{BF}\} = \max\{821, 745\} = 821$$

Dengan demikian terbentuk matriks jarak yang baru yaitu :

	AB	C	D	E	F
AB	0.00	181.00	221.00	625.00	821.00
C	181.00	0.00	2.00	136.00	250.00
D	221.00	2.00	0.00	106.00	212.00
E	625.00	136.00	106.00	0.00	26.00
F	821.00	250.00	212.00	26.00	0.00

3. Mencari obyek dengan jarak terdekat

C dan D mempunyai jarak yang terdekat yaitu 2.0 maka obyek C dan D bergabung menjadi satu kelompok

4. Menghitung jarak antar kelompok dengan obyek lainnya

$$d_{(AB)(CD)} = \max\{d_{AC}, d_{AD}, d_{BC}, d_{BD}\} = \max\{181, 221, 145, 181\} = 221$$

$$d_{(CD)E} = \max\{d_{CE}, d_{DE}\} = \max\{136, 106\} = 136$$

$$d_{(CD)F} = \max\{d_{CF}, d_{DF}\} = \max\{250, 212\} = 250$$

Dari hasil perhitungan diatas terbentuklah tabel matriks jarak yang baru yaitu :

	AB	CD	E	F
AB	0.00	221.00	625.00	821.00
CD	221.00	0.00	136.00	250.00
E	625.00	136.00	0.00	26.00
F	821.00	250.00	26.00	0.00

5. Mencari obyek dengan jarak terdekat

Ternyata obyek E dan F mempunyai jarak terdekat maka obyek E dan F bergabung menjadi satu kelompok.

6. Selanjutnya kembali dihitung matriks jarak antar kelompok dengan

kelompok lainnya, dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	AB	CD	EF
AB	0.00	221.00	821.00
CD	221.00	0.00	250.00
EF	821.00	250.00	0.00

7. Dari matriks jarak diatas diketahui bahwa kelompok (AB) dan (CD) mempunyai jarak terdekat, sehingga kedua kelompok ini digabungkan dan kembali dihitung matriks jarak dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	ABCD	EF
ABCD	0.00	821.00
EF	821.00	0.00

8. Pada langkah terakhir, kelompok (ABCD) bergabung dengan (EF) sehingga terbentuk kelompok tunggal.

3.6.1.3 Metode Pautan Rataan (*Average Linkage Method*)

Metode ini mengikuti prosedur yang sama dengan kedua metode sebelumnya. Pada metode ini jarak antar kelompok didefinisikan sebagai jarak rata-rata antar tiap pasangan data yang terdapat pada dua kelompok tersebut.

Persamaan rata-rata jarak antara kelompok I dengan kelompok J yaitu :

$$d_{ij} = \frac{1}{n_i \cdot n_j} \cdot \sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - y_{jk})^2} \quad \dots\dots\dots 13)$$

dimana : n_i = banyaknya anggota kelompok I

n_j = banyaknya anggota kelompok J

x_i = anggota kelompok I

y_j = anggota kelompok J

p = banyaknya variabel

Contoh :

Untuk melakukan pengelompokan pada keenam obyek yang ada pada tabel 3.4, maka digunakan ukuran jarak yang terdapat pada tabel 3.5.

Langkah penyelesaian :

1. Mencari obyek dengan jarak minimum

A dan B mempunyai jarak terdekat yaitu 2.0 maka obyek A dan B bergabung menjadi satu kelompok.

2. Menghitung jarak antara kelompok (AB) dengan obyek lainnya

$$d_{(AB)C} = \frac{1}{2} \{d_{AC}, d_{BC}\} = \frac{1}{2} \{181 + 145\} = 163$$

$$d_{(AB)D} = \frac{1}{2} \{d_{AD}, d_{BD}\} = \frac{1}{2} \{221 + 181\} = 201$$

$$d_{(AB)E} = \frac{1}{2} \{d_{AE}, d_{BE}\} = \frac{1}{2} \{625 + 557\} = 591$$

$$d_{(AB)F} = \frac{1}{2} \{d_{AF}, d_{BF}\} = \frac{1}{2} \{821 + 745\} = 783$$

Dengan demikian terbentuk matriks jarak yang baru yaitu :

	AB	C	D	E	F
AB	0.00	163.00	201.00	591.00	783.00
C	163.00	0.00	2.00	136.00	250.00
D	201.00	2.00	0.00	106.00	212.00
E	591.00	136.00	106.00	0.00	26.00
F	783.00	250.00	212.00	26.00	0.00

3. Mencari obyek dengan jarak terdekat

C dan D mempunyai jarak yang terdekat yaitu 2.0 maka obyek C dan D bergabung menjadi satu kelompok

4. Menghitung jarak antar kelompok dengan obyek lainnya

$$d_{(AB)(CD)} = \frac{1}{4} \{d_{AC}, d_{AD}, d_{BC}, d_{BD}\} = \frac{1}{4} \{181 + 221 + 145 + 181\} = 182$$

$$d_{(CD)E} = \frac{1}{2} \{d_{CE}, d_{DE}\} = \frac{1}{2} \{136 + 106\} = 121$$

$$d_{(CD)F} = \frac{1}{2} \{d_{CF}, d_{DF}\} = \frac{1}{2} \{250 + 212\} = 231$$

Dari hasil perhitungan diatas terbentuklah tabel matriks jarak yang baru

yaitu :

	AB	CD	E	F
AB	0.00	182.00	591.00	783.00
CD	182.00	0.00	121.00	231.00
E	591.00	121.00	0.00	26.00
F	783.00	231.00	26.00	0.00

5. Mencari obyek dengan jarak terdekat

Ternyata obyek E dan F mempunyai jarak terdekat maka obyek E dan F bergabung menjadi satu kelompok.

6. Selanjutnya kembali dihitung matriks jarak antar kelompok dengan

kelompok lainnya, dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	AB	CD	EF
AB	0.00	221.00	687.00
CD	221.00	0.00	176.00
EF	687.00	176.00	0.00

7. Dari mariks jarak diatas diketahui bahwa kelompok (CD) dan (EF)

mempunyai jarak terdekat, sehingga kedua kelompok ini digabungkan dan

kembali dihitung matriks jarak dan diperoleh hasil sebagai berikut :

	AB	CDEF
AB	0.00	434.50
CDEF	434.50	0.00

8. Pada langkah terakhir, kelompok (AB) bergabung dengan (CDEF) sehingga terbentuk kelompok tunggal.

3.6.1.4 Metode Pengawasan Jumlah Deviasi Kuadrat (*Ward's error sum of squares Method*)

Metode Ward yang ditemukan oleh Ward (1963) tidak menghitung jarak antar kelompok/obyek, namun metode ini membentuk kelompok-kelompok dengan memaksimalkan kehomogenan dalam kelompok. Jumlah kuadrat dalam kelompok digunakan sebagai ukuran kehomogenan. Metode Ward terus mencoba meminimalkan total jumlah kuadrat dalam kelompok. Kelompok-kelompok dibentuk pada masing-masing tahap seolah data telah menjadi solusi analisis kelompok dan solusi terbaik adalah kombinasi kelompok yang mempunyai jumlah kuadrat dalam kelompok terkecil. Jumlah kuadrat dalam kelompok (jarak kuadrat Euclidean masing-masing obyek terhadap mean kelompok yang memuat obyek tersebut) yang diminimalkan sering disebut *Error Sum of Square (ESS)*. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$ESS = \sum_{k=1}^K \left[\sum_{i=1}^{nk} \sum_{j=1}^p X_{ijk}^2 - \frac{1}{nk} \sum_{j=1}^p \left(\sum_{i=1}^{nk} X_{ijk} \right)^2 \right] \dots\dots\dots 14)$$

Dimana :

$k = 1, 2, \dots, K$ adalah banyaknya kelompok yang terbentuk

$i = 1, 2, \dots, nk$ dengan nk adalah banyaknya obyek pada kelompok ke- k

$j = 1, 2, \dots, p$ dengan p adalah banyaknya variabel kelompok

Contoh :

Dengan menggunakan data pada tabel 3.4, analisis kelompok akan mengelompokkan keenam obyek tersebut menjadi beberapa kelompok.

Langkah Penyelesaian :

1. Penentuan Solusi Lima kelompok

Kelompok Solusi	Anggota kelompok					ESS
	1	2	3	4	5	
1	AB	C	D	E	F	1.0
2	AC	B	D	E	F	90.5
3	AD	B	C	E	F	110.5
4	AE	B	C	D	F	312.5
5	AF	B	C	D	E	410.5
6	BC	A	D	E	F	72.5
7	BD	A	C	E	F	90.5
8	BE	A	C	D	F	278.5
9	BF	A	C	D	E	327.5
10	CD	A	B	E	F	1.0
11	CE	A	B	D	F	68.0
12	CF	A	B	D	E	125.0
13	DE	A	B	C	F	53.0
14	DF	A	B	C	E	106.0
15	EF	A	B	C	D	13.0

ESS untuk solusi nomor 1 :

$$ESS = (5 - 5.5)^2 + (6 - 5.5)^2 + (5 - 5.5)^2 + (6 - 5.5)^2 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1.0$$

Karena nomor 1 memiliki ESS yang paling kecil, sehingga solusi lima kelompok yaitu (AB) (C) (D) (E) (F).

Jika ingin dilanjutkan mencari empat solusi, maka AB dipandang sebagai satu obyek tersendiri.

2. Penentuan Solusi Empat Kelompok

Kelompok Solusi	Anggota kelompok				ESS
	1	2	3	4	
1	ABC	D	E	F	109.33
2	ABD	C	E	F	134.667
3	ABE	C	D	F	394.667
4	ABF	C	D	F	522.667
5	AB	CD	E	F	2.000
6	AB	CE	D	F	69.000
7	AB	CF	D	E	126.000
8	AB	DE	C	F	54.000
9	AB	DF	C	E	107.000
10	AB	EF	C	D	14.000

3. Penentuan Solusi Tiga Kelompok

Kelompok Solusi	Anggota kelompok			ESS
	1	2	3	
1	ABCD	E	F	183.00
2	ABE	CD	F	395.67
3	ABF	CD	E	523.67
4	CDE	AB	F	82.33
5	CDF	AB	E	154.67
6	AB	CD	EF	15.00

4. Penentuan Solusi Dua Kelompok

Kelompok Solusi	Anggota kelompok		ESS
	1	2	
1	ABCD	EF	196.00
2	ABEF	CD	695.00
3	AB	CDEF	184.00

5. Pada langkah terakhir kelompok (AB) bergabung dengan (CDEF) sehingga terbentuk kelompok tunggal.



3.6.2 Teknik Non Hirarki

Teknik non hirarki bekerja pada pendefinisian awal artinya penggunaan teknik non hirarki diasumsikan bahwa jumlah kelompok akhir yang dibentuk sudah diketahui atau sudah ditetapkan terlebih dahulu. Dalam metode ini data ditentukan untuk dipartisi menjadi k partisi, masing-masing merepresentasikan kelompok dengan memperhatikan mean setiap kelompok, sehingga metode non hirarki disebut juga *K-means* kelompok. Nampak jelas disini perbedaan dengan teknik hirarki adalah jumlah kelompok yang terbentuk harus ditentukan pada bagian awal. Selain itu metode partisi memungkinkan obyek/individu yang telah bergabung dalam kelompok tertentu ditarik kembali dan digabungkan ke dalam kelompok yang lain. Metode partisi ini didasarkan pada upaya untuk mengoptimalkan suatu kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

Secara umum tahapan dasar teknik Non hirarki sebagai berikut :

1. Dipilih K kelompok seeds awal dengan k adalah jumlah yang akan dibentuk pada akhir prosedur.
2. Masing-masing obyek disusun kedalam kelompok yang paling dekat/mirip.
3. Masing-masing obyek disusun kembali kedalam satu kelompok yang lebih dekat menurut aturan penghentian (*stopping rule*) yang telah ditentukan.
4. Jika dipandang sudah cukup memenuhi kriteria awal maka proses dihentikan, namun jika belum maka dilanjutkan kembali ke langkah 2.

Pada dasarnya algoritma teknik Non hirarki dapat dibedakan pada dua hal, yaitu :

1. Metode yang digunakan untuk mendapatkan kelompok *seed* awal.
2. Aturan yang digunakan untuk menyusun kembali obyek-obyek kedalam kelompok yang lebih dekat.

Beberapa metode untuk mendapatkan kelompok *seed* awal :

1. Dipilih k obyek pertama dengan tidak ada data yang hilang sebagai kelompok *seed* awal.
2. Dipilih obyek pertama dengan tidak ada data yang hilang sebagai *seed* kelompok pertama, lalu *seed* kedua dipilih dari obyek yang memiliki jarak terjauh terhadap *seed* pertama. *Seed* ketiga dipilih dari obyek yang memiliki jarak terjauh dari *seed* sebelumnya (kedua) dan seterusnya.
3. Dipilih secara random k obyek dengan tidak ada data yang hilang.
4. Kelompok *seeds* terpilih diperbaiki dengan aturan tertentu sehingga jarak antara seeds terpilih maksimum.
5. Digunakan metode heuristic (pengalokasian obyek).
6. Dipilih kelompok *seed* yang ditentukan oleh peneliti.

Beberapa aturan yang digunakan untuk menyusun kembali obyek kedalam kelompok yang lebih dekat :

1. Mean kelompok dihitung kembali setelah semua obyek dialokasikan ulang.
2. Mean kelompok dihitung kembali setiap terjadi perpindahan obyek terutama kelompok awal dan kelompok tujuan.
3. Meminimalkan ESS (*Error Sum of Square*) partisi yang terbentuk.

Variasi algoritma pengelompokan dapat dikembangkan dengan mengkombinasikan metode pemilihan kelompok *seed* dan penyusunan kembali obyek-obyek kedalam kelompok yang lebih dekat.⁸

Salah satu metode partisi yang paling luas aplikasinya adalah metode *K'means* dari Mac Queen (1967). Metode *K'means* menempatkan setiap obyek kedalam kelompok dengan *centeroid* atau mean terdekat. Sebuah obyek yang berubah kelompoknya maka *centroid* dari keduanya, yaitu dari kelompok yang lama dan baru dihitung kembali. Dalam mempartisi obyek-obyek tersebut kedalam kelompok awal dapat dilakukan secara random atau dengan menghitung terlebih dahulu :

$$\frac{K[\text{sum}(i) - \text{Min}]}{(\text{Max} - \text{Min}) + 1} \dots\dots\dots 15)$$

Dimana K adalah jumlah kelompok yang diinginkan, *Sum (i)* adalah jumlah dari elemen-elemen baris dari obyek-obyek ke-i. Max dan Min adalah nilai maksimum dan minimum dari sum (i).

Nilai yang diperoleh dijadikan landasan dalam memasukkan obyek kedalam salah satu kelompok, yaitu untuk obyek yang nilainya hampir sama dimasukkan dalam kelompok yang sama, dan obyek yang nilainya relatif berbeda, dimasukkan dalam kelompok yang berbeda.

Andaikan banyaknya obyek yang akan dikelompokkan sebanyak n dengan masing-masing p pengukuran. Misalkan $X(i, j)$ menyatakan nilai pengamatan untuk obyek ke-i dan variabel ke-j, dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$. Pengukuran similitas dilakukan dengan menggunakan jarak Euclidean.

⁸ Sharma, S, 1996. *Applied Multivariate Techniques*, John Wiley and Sons, New York Hal 203

Selanjutnya $P(n, K)$ adalah partisi yang dihasilkan oleh masing-masing obyek dari sejumlah n obyek yang dialokasikan dalam sebuah kelompok dari kelompok 1, 2, ..., K . Rata-rata dari variabel ke- j dalam kelompok ke- l dinyatakan dengan $\bar{X}(l, j)$, dan jumlah obyek dalam kelompok ke- n dinyatakan dengan $n(l)$. Dengan notasi ini maka jarak antara obyek ke- i dengan kelompok ke- l adalah :

$$D(i, j) = \left(\sum_{j=1}^p [X(i, j) - \bar{X}(l, j)]^2 \right)^{1/2} \dots\dots\dots 16)$$

dan didefinisikan pula bahwa

$$E[P(n, K)] = \sum_{i=1}^n D[i, l(i)]^2 \dots\dots\dots 17)$$

Dimana :

$E[P(n, K)]$ adalah komponen kesalahan dalam partisi

$D[i, l(i)]$ adalah jarak Euclidean antara obyek ke- i dengan rata-rata kelompok dari kelompok yang mengandung obyek tersebut

Prosedur pengelompokan dilakukan dengan mencari suatu partisi yang komponen kesalahannya paling kecil, yaitu dengan memindahkan obyek-obyek dari satu kelompok ke kelompok lainnya sampai dihasilkan penurunan error. Untuk menunjukkan bahwa kesalahan suatu obyek yang masuk dalam suatu kelompok tertentu paling kecil jika dibandingkan dengan kelompok lain adalah :

$$R_{l(i),j} = \frac{n(l)D(i, l)^2}{n(l) + 1} - \frac{n(l(i))D(i, l(i))^2}{n(l(i)) - 1} \dots\dots\dots 18)$$

Dimana $n(l)$ adalah jumlah obyek dalam kelompok ke- l dan $l(i)$ adalah kelompok yang mengandung obyek ke- i . Proses ini dilakukan sampai tidak ada lagi perubahan/perpindahan elemen kelompok, sehingga solusi dari mean kelompok akhir didapatkan.

Contoh Kasus :

Untuk mempermudah penjelasan dan pemahaman tentang algoritma dari metode *K-means*, digunakan data pada tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3.6 Tiga Nutrisi Dalam Enam Jenis Ikan⁹

Jenis Ikan	Energi	Lemak	Kalsium	Sum(i)
Mackerel (X_1)	5	9	20	34
Pearch (X_2)	6	11	2	19
Salmon (X_3)	4	5	20	29
Sardines (X_4)	6	9	46	61
Tuna (X_5)	5	7	1	13
Sbrimp (X_6)	3	1	12	16

Langkah penyelesaian :

1. Menghitung *sum (i)* sebagai jumlah nilai seluruh variable masing-masing obyek seperti yang tercantum pada tabel diatas. Misalkan ditentukan K banyaknya kelompok yang diinginkan, $K=3$ dengan $Max = 61$, $Min = 13$, dengan menggunakan persamaan (15), menghasilkan partisi awal :
Kelompok I (X_2, X_5, X_6), Kelompok II (X_1, X_3) dan Kelompok III (X_4).

⁹ Dillon, W.R., and Matthew Goldsten, 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*, John Wiley and Sons, New York, Hal.187

2. Menghitung pusat kelompok $\bar{X}(l, j)$

Kelompok	Energi	Lemak	Kalsium
I	14/3	19/3	5
II	9/2	7	20
III	6	9	46

3. Menghitung jarak obyek kepusat kelompok.

Sebagai contoh perhitungan, contoh jarak untuk obyek X_3 sebagai berikut :

$$\text{Jarak } X_3 \text{ ke kelompok I} = (4 - 14/3)^2 + (5 - 19/3)^2 + (20 - 5)^2 = 227.22$$

$$\text{Jarak } X_3 \text{ ke kelompok II} = (4 - 9/2)^2 + (5 - 7)^2 + (20 - 20)^2 = 4.25$$

$$\text{Jarak } X_3 \text{ ke kelompok III} = (4 - 6)^2 + (5 - 9)^2 + (20 - 46)^2 = 696$$

Hasil lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III
(X_1)	232.22	<u>4.25</u>	677.00
(X_2)	<u>32.56</u>	342.25	1940.00
(X_3)	227.22	<u>4.25</u>	696.00
(X_4)	1689.89	682.25	<u>0.00</u>
(X_5)	<u>16.56</u>	361.50	2030.00
(X_6)	<u>80.21</u>	102.25	1229.00

Error partisi pada partisi awal adalah 137.83 (angka merupakan penjumlahan dari yang digaris bawah).

4. Menghitung perubahan posisi obyek

Sebagai contoh perhitungan, perubahan posisi obyek X_1 dan X_6 .

$$R_{2(1),1} = \frac{3}{4}(233.22) - 2(4.25) = 166.415 > 0$$

$$R_{2(1),3} = \frac{1}{2}(677.00) - 2(4.25) = 330 > 0$$

$$R_{1(6),2} = \frac{2}{3}(102.25) - \frac{3}{2}(80.21) = -52.15$$

$$R_{1(6),3} = \frac{1}{2}(1229.00) - \frac{3}{2}(80.21) = 494.185 > 0$$

Karena terjadi pengurangan kesalahan 52.15, oleh karena itu nilai

$E\{P'(n, K)\} = 137.83 - 52.15 = 65.68$. Dimana $P'(n, K)$ adalah error partisi untuk kelompok $(X_2 X_5)$ $(X_1 X_3 X_6)$ (X_4)

5. Menghitung pusat kelompok baru

Kelompok	Energi	Lemak	Kalsium
I	11/2	9	3/2
II	4	5	52/3
III	6	9	46

6. Tidak ada lagi perubahan posisi obyek pada tahap ini, berarti tidak ada lagi perubahan pusat kelompok sehingga proses berhenti.

3.6.3 Kombinasi Teknik Hirarki dan Non Hirarki

Pendekatan lain yang dapat dipertimbangkan dalam pengelompokan obyek adalah dengan menggunakan kedua teknik untuk mendapatkan keuntungan dari masing-masing teknik. Pertama teknik hirarki memberi informasi jumlah

kelompok yang ingin dibentuk, profil pusat kelompok dan identifikasi data outlier. Dengan informasi dari teknik hirarki dapat dilanjutkan dengan teknik non hirarki untuk menambahkan kesempurnaan hasil analisis dengan merubah anggota kelompok hasil teknik hirarki.

3.7 Tahap V Interpretasi Hasil

Tahapan interpretasi adalah untuk mencari karakter setiap kelompok yang khas. Untuk melihat perbedaan kelompok diperlukan metode untuk menganalisis berdasarkan ukuran kelompok yang di tentukan (mean kelompok) yaitu *One Way Anova*. Pada analisis multivariat *One Way Anova* dilakukan pada masing-masing variabel kelompok, maksudnya untuk masing-masing variabel kelompok akan diketahui ada tidaknya perbedaan mean untuk k kelompok yang terbentuk.

Sebenarnya uji ANOVA ini hanya tambahan saja dalam Analisis Kelompok metode *K-means*. Tidak ada hal yang bersifat serius seperti pada uji statistik lainnya, dikarenakan kelompok-kelompok yang didapat dengan *K-means* membentuk pemisahan yang maksimal antara kelompok-kelompok data. Tetapi uji ANOVA dipakai sebagai indikator dari variabel-variabel mana yang paling penting dalam informasi kelompok-kelompok. Dengan kata lain, dalam pengelompokan ini sangat berguna jika terdapat banyak variabel yang digunakan dalam analisis dan menginginkan untuk memfokuskan perhatian pada yang terpenting saja.

$$KRS = \frac{JKS}{N - k} = \text{kuadrat rata-rata sesatan}$$

Dengan bantuan simbol dan perhitungan dapat disusun tabel ANOVA sebagai berikut :

Tabel 3.8 Analisis Variansi

Sumber Variansi	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F_{hitung}
Perlakuan	JKP	$k - 1$	KRP	$\frac{KRP}{KRS}$
Sesatan	JKS	$N - k$	KRS	
Total	JKT	$N - 1$		

Langkah-langkah Uji Hipotesis :

1. Hipotesis

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$$H_1 = \text{terdapat } \mu_i \neq \mu_k, \text{ dengan } i \neq k$$

2. Tingkat Signifikansi ($\alpha = 5\%$)

3. Statistik Uji : $F_{hitung} = \frac{KRP}{KRS}$

4. Daerah kritis

Ho ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}(\alpha, k-1; N-k)$ atau

Ho ditolak jika nilai P-value $< \alpha = 0.05$

5. Kesimpulan

3.8 Tahap VI Validasi dan Profiling Kelompok

3.8.1 Validasi Kelompok

Validasi pada analisis kelompok dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap kelompok yang telah terbentuk. Tujuan untuk meyakinkan bahwa hasil dari solusi telah representatif terhadap populasi secara umum, dan mampu digeneralisasi untuk obyek-obyek lain serta stabil untuk beberapa periode waktu. Pendekatan langsung yang paling sering dilakukan adalah dengan cara menganalisis kelompok dengan sampel terpisah (dua kelompok sampel berbeda). Tapi pendekatan ini tidak praktis karena alasan waktu dan keterbatasan biaya serta tidak tersedianya obyek (khususnya konsumen). Untuk itu cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan memecah (*split*) sampel kedalam dua kelompok, kemudian masing-masing kelompok dilakukan analisis kelompok secara terpisah lalu dibandingkan.

3.8.2 Profiling Kelompok

Proses profiling dilakukan untuk menjelaskan karakteristik dari setiap kelompok berdasarkan profil tertentu, dengan tujuan untuk memberi label pada masing-masing kelompok tersebut. Disamping itu, analisa profil lebih ditekankan pada karakteristik yang berbeda sehingga dapat diramalkan anggota dari setiap kelompok tertentu. Seperti pada tahap interpretasi, proses profiling juga melibatkan penggunaan analisis diskriminan atau beberapa analisis statistik lainnya.

BAB IV

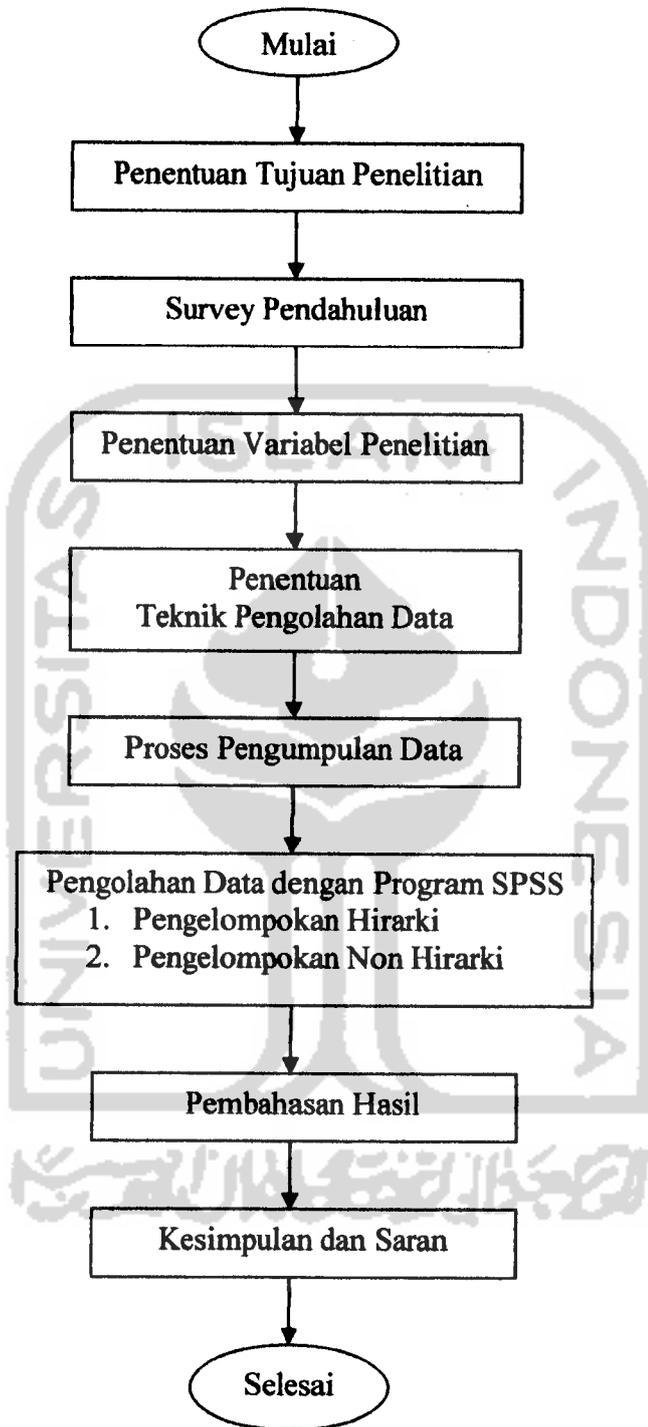
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian adalah suatu proses mempelajari, memahami dan menganalisis serta memecahkan masalah berdasarkan fenomena-fenomena yang ada. Penelitian terhadap suatu permasalahan dapat dilakukan dari berbagai sisi pandang yang berbeda. Masing-masing sisi pandang memiliki teori-teori spesifik sebagai dasar proses penelitian. Penelitian terhadap permasalahan yang sama menghasilkan kesimpulan yang berbeda bila bertitik tolak dari sisi pandang yang berbeda. Tetapi semua hasil penelitian terhadap permasalahan tersebut akan saling melengkapi antara satu dengan yang lain.

Penelitian yang baik dan terarah akan menghasilkan kesimpulan yang bisa dijadikan pegangan penelitian-penelitian berikutnya. Hasil yang diperoleh dari suatu penelitian selalu memberikan kemungkinan untuk diteliti lebih lanjut. Begitu pula dengan penelitian ini.

Agar hasil penelitian yang diharapkan dapat bersifat ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan, diperlukan suatu metode yang baik. Hal ini dikarenakan penelitian itu sendiri merupakan suatu rangkaian yang berurutan dan saling terkait secara sistematis yang dilakukan melalui proses tertentu. Masing-masing tahapan proses merupakan awal untuk melakukan proses berikutnya. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Tahapan Penelitian

4.2 Tahapan Survey Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan masukan-masukan tentang permasalahan yang diamati. Tahapan ini dilakukan dengan berbagai cara. Beberapa yang dilakukan adalah membaca literatur yang berhubungan atau berkaitan dengan permasalahan.

4.3 Penentuan Variabel Penelitian

4.3.1 Identitas

Identitas data mengacu pada 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Maluku Utara yaitu Taliabu Barat, Taliabu Timur, Sanana, Obi, Bacan, Gane Barat, Gane Timur, Kayoa, Jailolo, Sahu, Makian, Kao, Ibu, Loloda, Tobelo, Galela, Morotai Selatan dan Morotai Utara.

4.3.2 Jumlah Produksi per Jenis Komoditi

Variabel tentang hasil produksi komoditi perkebunan dalam satuan ton, dimana komoditi-komoditi tersebut adalah Kelapa, Cengkeh, Pala, Kopi, Kakao dan komoditi perkebunan lainnya.

4.3.3 Jumlah Rumah Tangga Usaha Perkebunan

Variabel tentang banyaknya rumah tangga pemilik usaha perkebunan dilihat perkecamatan dalam satuan KK (Kepala Keluarga).

4.4.4 Luas Areal Potensial

Variabel tentang jumlah areal potensial dilihat berdasarkan lahan yang belum dipakai per kecamatan dalam satuan Ha (hektar).

4.4 Tahap Pengumpulan Data

4.4.1 Sumber Data

Berdasarkan sumbernya, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari *Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara*. Selain itu data sekunder lainnya, yang digunakan adalah data yang dipublikasikan oleh BPS Maluku Utara dalam buku *Maluku Utara dalam Angka 2000*.

4.4.2 Metode Pengumpulan Data

4.4.2.1 Metode Dokumentasi

Yaitu metode pengumpulan data yang menggunakan dokumen atau catatan tertulis dari pihak pengelola maupun dari literatur-literatur yang berkaitan dengan persoalan yang dibahas. Dalam penelitian ini data-data tersebut ditampilkan pada lampiran I.

4.4.2.2 Metode Interview

Yaitu merupakan metode pengumpulan data dengan wawancara atau suatu proses tanya jawab lisan. Hasil wawancara dirangkum dalam bab II tepatnya pada gambaran umum potensi perkebunan MALUT.

4.5 Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini, menggunakan alat bantu software Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 10.0. Metode yang digunakan dalam pembentukan kelompok-kelompok adalah metode hirarki yaitu metode Ward dan metode non hirarki, yaitu metode K-mean. Juga dilanjutkan dengan Analisis Variansi.

Tahap-tahap yang dilakukan adalah :

1. Mencari jumlah cluster/kelompok yang baik dalam mengelompokkan kecamatan-kecamatan yang ada di MALUT menurut variabel jumlah produksi komoditi perkebunan, dengan teknik analisis *Cluster* secara Hirarki yaitu metode Ward
2. Mengelompokkan kecamatan-kecamatan yang ada di MALUT sesuai dengan jumlah kelompok yang didapat pada tahap 1, dengan teknik analisis *Cluster* Non hirarki (K-means)
3. Melihat karakteristik yang dominan pada tiap cluster yang terbentuk dari hasil pengelompokan pada tahap 2
4. Menguji apakah karakteristik-karakteristik yang diperhatikan berbeda pada tiap kelompok, dengan pengujian analisis variansi, yaitu sebagai indikator dalam menentukan variabel mana yang paling penting diperhatikan dalam pengelompokan.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data

Dari data-data yang terdapat pada lampiran I, diketahui bahwa wilayah MALUT terdiri atas 18 kecamatan, yang memiliki potensi perkebunan. Untuk memudahkan analisa data, maka digunakan paket program SPSS yang dimaksudkan untuk mendapatkan nilai-nilai yang digunakan untuk analisis.

Dari hasil output komputer dengan paket SPSS, memberikan deskriptif data total produksi komoditi perkebunan di kabupaten Maluku Utara sebagai berikut :

Tabel 5.1 Deskriptif Data Komoditi Perkebunan

	N	Mini- mum	Maksi- mum	Mean	Std. Deviasi	Q1	Q3
Produksi Kelapa	18	813.0	18582.0	6706.78	4947.58	2362.00	10395.00
Produksi Cengkeh	18	15.0	134.0	65.50	36.32	34.50	99.50
Produksi kakao	18	57.0	4458.0	714.11	1043.87	182.00	690.00
Produksi Pala	18	12.0	489.0	136.11	112.48	54.00	180.00
Produksi Kopi	18	.0	75.0	19.00	21.98	2.25	23.75
Produksi Lainnya	18	.0	616.4	70.78	178.57	0.0	30.80
Valid N (Listwise)	18						

5.2 Pembahasan

5.2.1 Tahap I Tujuan dan Variabel Kelompok

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih khusus, tentang potensi perkebunan MALUT sebagai upaya pengambilan kebijakan dalam pemberdayaan wilayah MALUT, kiranya akan efektif jika kecamatan-kecamatan yang ada

dibentuk dalam beberapa kelompok yang relatif lebih homogen. Untuk itulah digunakan Analisis Kelompok yaitu metode Ward dalam menentukan jumlah kelompok yang digunakan dan metode K-mean dalam menentukan kecamatan mana saja yang ada dalam kelompok-kelompok tadi. Selanjutnya dalam pengujian apakah ada perbedaan karakteristik dalam tiap kelompok kecamatan digunakan Analisis Variansi.

Berdasarkan studi literatur dan wawancara terhadap pihak yang terkait maka variable kelompok yang digunakan dalam analisis ini adalah produksi tiap komoditi perkebunan di MALUT . yaitu :

X_1 = Produksi komoditi Kelapa (ton)

X_2 = Produksi komoditi Cengkeh (ton)

X_3 = Produksi komoditi Kakao (ton)

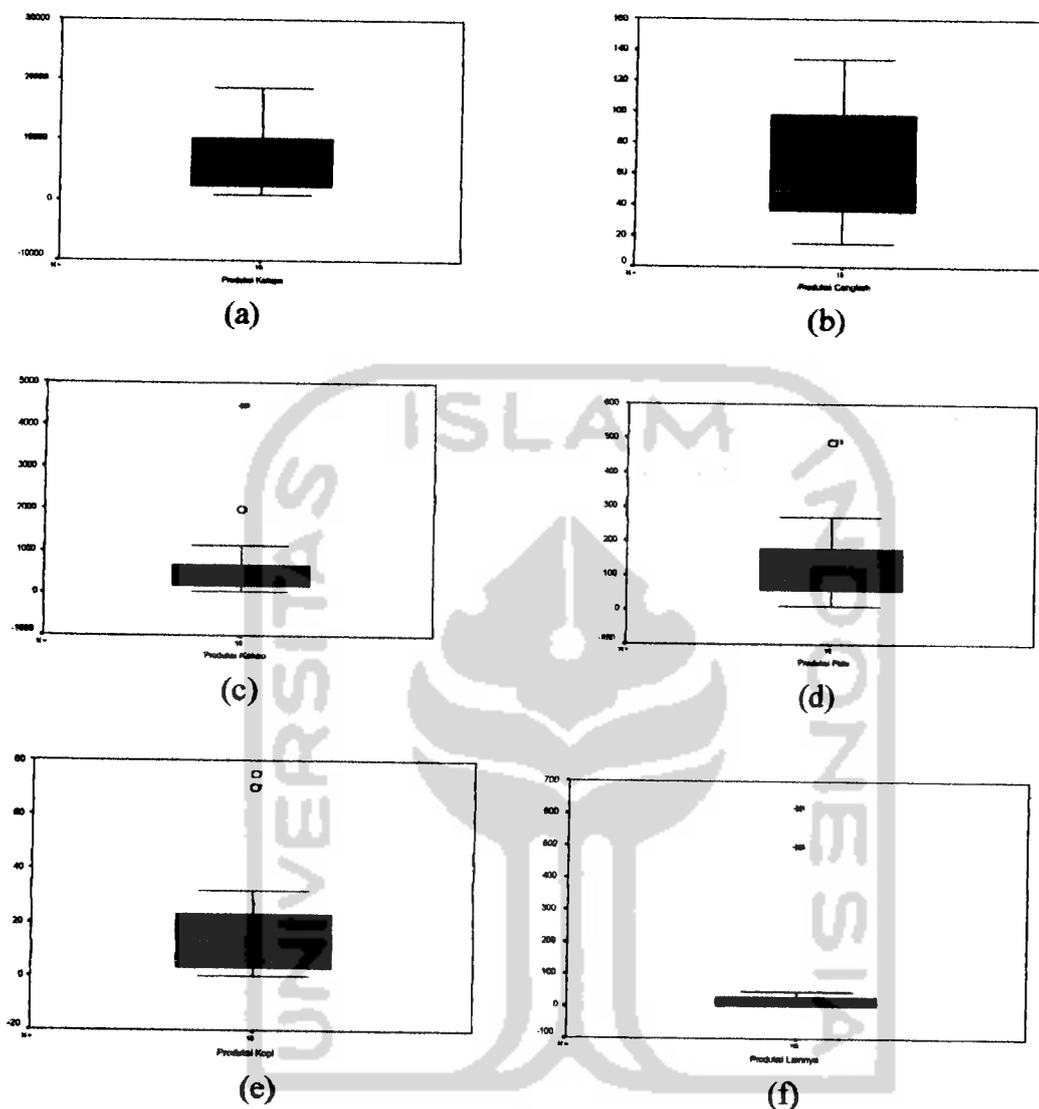
X_4 = Produksi komoditi Pala (ton)

X_5 = Produksi komoditi Kopi (ton)

X_6 = Produksi komoditi Lainnya (ton)

5.2.2 Tahap II Desain Analisis Kelompok

Untuk melihat ada tidaknya data outlier, adalah dengan membuat Boxplot untuk masing-masing variabel produksi komoditi perkebunan. Hasil dari deteksi outlier ini dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 5.1 Pemeriksaan Outlier Variabel Produksi Komoditi Perkebunan. (a) Boxplot produksi kelapa. (b) Boxplot produksi cengkeh. (c) Boxplot produksi kakao. (d) Boxplot produksi pala. (e) Boxplot produksi kopi. (f) Boxplot produksi lainnya

Dari hasil analisis Boxplot diatas terlihat ada data yang bisa dikategorikan outlier dan ekstrim. Hal ini ditandai dengan tanda bulatan (O) untuk data outlier, sedangkan tanda * adalah untuk data ekstrim.

Pada Boxplot variabel produksi komoditi kakao (gambar c), produksi komoditi kopi (gambar e), dan produksi komoditi lainnya (gambar f), terdapat dua data yang bisa dikategorikan outlier dan ekstrim, yaitu data nomor 1 (Taliabu Barat) dan nomor 3 (Sanana). Sedangkan pada Boxplot variabel produksi komoditi pala, hanya satu data yang bisa dikategorikan data outlier, yaitu data nomor 15 (Tobelo). Sedangkan untuk dua variabel lainnya produksi komoditi kelapa (gambar a) dan cengkeh (gambar b), tidak terdapat data yang outlier maupun ekstrim. Walaupun pada beberapa variabel ditemukan data yang bisa dikategorikan outlier dan ekstrim, tapi data-data tersebut tidak dihilangkan dan tetap digunakan dalam analisis. Karena memang ada komoditi yang memproduksi seperti itu.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bukan bertipe biner, sehingga pengukuran kesamaan yang digunakan adalah jarak Euclidean, karena disamping jarak tersebut tersebut sering digunakan juga sesuai dengan metode yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Standardisasi tidak peneliti lakukan karena seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian mempunyai skala yang sama.

5.2.3 Tahap III Asumsi Analisis Kelompok

Karena data penelitian ini adalah data sekunder, sehingga bisa dikatakan bahwa data yang ada telah representatif terhadap populasi secara umum. Sedangkan untuk hasil pengujian multikolinearitas terhadap enam variabel kelompok dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

Tabel 5.2 Korelasi Variabel Produksi Komoditi Perkebunan

		Produksi Kelapa	Produksi Cengkeh	Produksi Kakao	Produksi Pala	Produksi Kopi	Produksi lainnya
Produksi Kelapa	Korelasi Pearson	1.000	.058	.461	.403	.328	.213
	Uji Dua Sisi	.	.820	.054	.098	.184	.396
	N	18	18	18	18	18	18
Produksi Cengkeh	Korelasi Pearson	.058	1.000	.463	.195	.352	.437
	Uji Dua Sisi	.820	.	.053	.439	.152	.070
	N	18	18	18	18	18	18
Produksi Kakao	Korelasi Pearson	.461	.463	1.000	.181	.777**	.820**
	Uji Dua Sisi	.054	.053	.	.472	.000	.000
	N	18	18	18	18	18	18
Produksi Pala	Korelasi Pearson	.403	.195	.181	1.000	.199	.068
	Uji Dua Sisi	.098	.439	.472	.	.428	.789
	N	18	18	18	18	18	18
Produksi Kopi	Korelasi Pearson	.328	.352	.777**	.199	1.000	.895**
	Uji Dua Sisi	.184	.152	.000	.428	.	.000
	N	18	18	18	18	18	18
Produksi Lainnya	Korelasi Pearson	.213	.437	.820**	.068	.895**	1.000
	Uji Dua Sisi	.396	.070	.000	.789	.000	.
	N	18	18	18	18	18	18

Dari hasil uji korelasi antar variabel kelompok pada tabel 5.2 diatas, didapat beberapa variabel secara perhitungan berkorelasi kuat dengan variabel kelompok lainnya. Hal ini dapat dilihat dengan adanya tanda ** pada angka korelasi yang artinya angka korelasi memang signifikan (level 0.01 atau 1%). Variabel-variabel yang berkorelasi yaitu variabel produksi kopi dengan produksi kakao, variabel produksi lainnya dengan kakao dan produksi lainnya dengan kopi. Namun variabel tersebut tetap dimasukkan dalam analisis kelompok karena meskipun berkorelasi kuat, tetapi prespektif masing-masing variabel berbeda.

5.2.4 Tahap IV Pembentukan Kelompok

Pada tahap ini penulis memanfaatkan pendekatan untuk menggunakan metode kombinasi yaitu menggunakan kedua-duanya. Untuk langkah awal pada tahap pembentukan kelompok sesuai dengan yang tertera pada landasan teori, yaitu menggunakan teknik hirarki untuk mengidentifikasi jumlah kelompok yang sebaiknya dibentuk. Dari sekian banyak pilihan metode hirarki, metode yang dipilih untuk penelitian ini adalah metode *Ward*.

Ward's meminimalkan keheterogenan dalam kelompok dan dapat mendeteksi adanya outlier, metode ini juga dapat menghindari chaining atas obyek yang ditemukan pada metode linkage.

Dalam menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk, terdapat banyak kriteria yang dapat digunakan. Jumlah kelompok dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan perubahan nilai ESS pada beberapa tahap akhir yang merupakan hasil

dari pembentukan 2 kelompok, 3, 4 kelompok dan seterusnya. Dari lampiran II tabel Agglomeration Schedule diambil koefisien agglomeration (ESS) pada tahap 13 sampai tahap 17, dengan menghitung tingkat perubahan dalam koefisien tersebut dapat ditentukan jumlah kelompok berdasarkan tingkat perubahan yang tinggi .

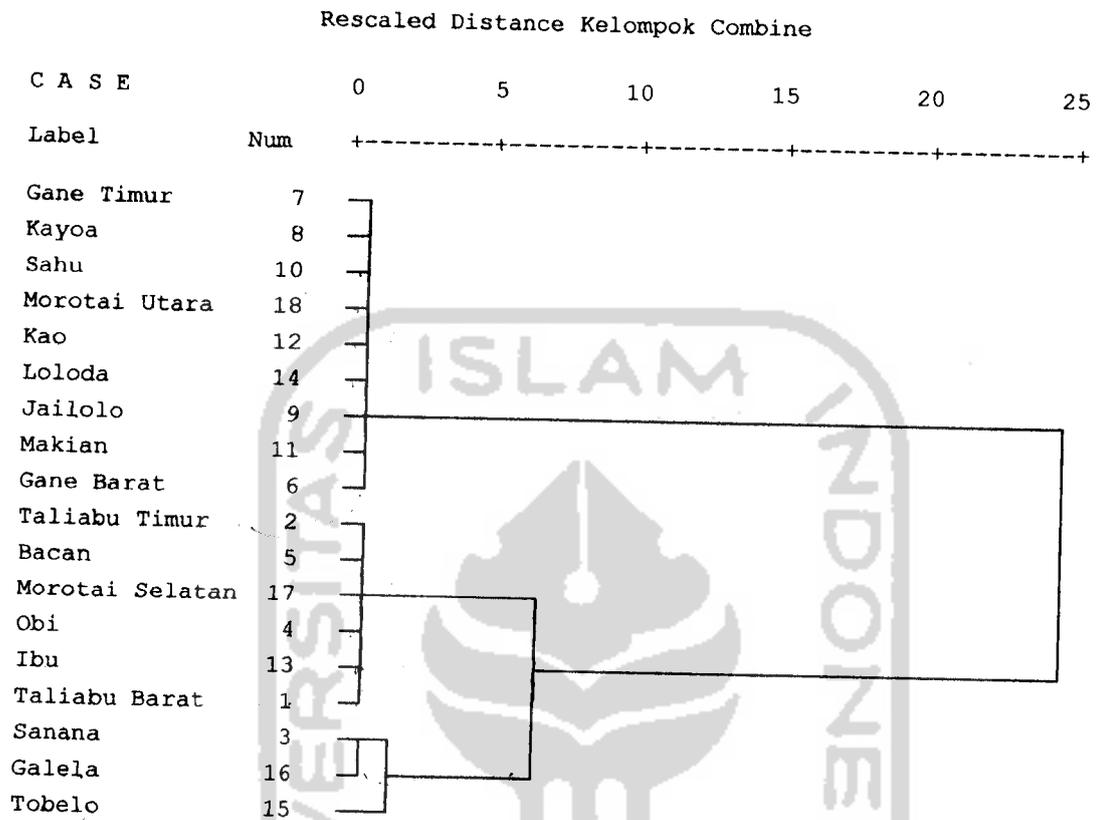
Tabel 5.3 Perubahan Koefisien Agglomerasi

Jumlah Kelompok	Koefisien Agglomerasi	Perubahan Koefisien	Presentase Perubahan Koefisien
5	21005126	10488306	49.93
4	31493432	22478144	71.37
3	53971576	77479352	143.56
2	131450928	303996880	231.26
1	435447808		

Perubahan koefisien menunjukkan peningkatan yang tinggi dari solusi empat kelompok ketiga kelompok ($53971576 - 31493432 = 22478144$), tiga kedua kelompok ($131450928 - 53971576 = 77479352$) dan dari dua ke satu kelompok ($435447808 - 131450928 = 303996880$). Karena peningkatan yang paling tinggi terjadi pada perubahan dari dua ke satu, sehingga penulis memilih sebanyak dua kelompok dalam analisis.

Hasil pengelompokan dengan metode Ward dapat dilihat pada gambar 5.2 tampilan dendogram berikut ini.

dendrogram using Ward Method



Gambar 5.2 Dendrogram dari metode Ward

Dendrogram diatas menggambarkan hasil pengelompokan dengan aksis vertikal terdiri dari obyek-obyek dan aksis horisontal terdiri atas jarak obyek ke obyek baru yang baru bergabung pada setiap tahap.

Dari lampiran II (tabel 3) dapat diketahui jumlah anggota tiap kelompok hasil metode hirarki, yaitu :

Kelompok I : 9 kecamatan

Kelompok II : 9 kecamatan

Langkah kedua menggunakan hasil dari teknik hirarki kedalam teknik nonhirarki untuk mengatur kembali dan memperhalus ukuran hasil dari teknik hirarki. Dengan menggunakan metode K-mean dimana $k = 2$, kecamatan-kecamatan yang ada di MALUT akan dikelompokkan.

Dari lampiran III (tabel 1) dapat dilihat bahwa proses pengelompokan sebagaimana yang terdapat pada teori, analisis dimulai dengan menentukan pusat kelompok awal (*Initial Cluster Centres*), yang ditentukan secara acak oleh program komputer. Secara teoritis tabel ini didapat melalui jumlahan dari seluruh variabel dan dicari nilai maksimum minimumnya untuk menentukan pusat kelompok awalnya.

Metode K-means akan menguji dan melakukan realokasi kelompok yang ada yang dinamakan dengan *iteration*, yaitu proses mengubah-ubah mean kelompok yang ada sebelumnya, sehingga didapat ketepatan yang tinggi dalam pengelompokan. Jumlah iterasi ke-n dan iterasi ke-(n-1) adalah nol. Dari tabel 2 *iteration* pada lampiran III dapat dilihat bahwa pada tahap iterasi ke-3, tampak tidak ada perubahan mean kelompok, berarti proses iterasi berhenti.

Dari lampiran III, mean solusi dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada tabel *final cluster centers*.

Hasil pengelompokan non hirarki dari 18 kecamatan di Kabupaten MALUT, dengan jumlah kelompok dua adalah sebagai berikut :

Tabel 5.4 Anggota Kelompok dengan Metode Nonhirarki

Kelompok	Kecamatan
<ul style="list-style-type: none"> • Kelompok I 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taliabu Barat 2. Obi 3. Gane Barat 4. Gane Timur 5. Kayoa 6. Jailolo 7. Sahu 8. Makian 9. Kao 10. Ibu 11. Loloda 12. Morotai Utara
<ul style="list-style-type: none"> • Kelompok II 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taliabu Timur 2. Sanana 3. Bacan 4. Tobelo 5. Galela 6. Morotai Selatan

Dari tabel kelompok *membership* pada lampiran III diketahui bahwa daerah yang paling dekat dengan pusat kelompok I adalah kecamatan Loloda dengan jarak 716,6689. Sedangkan kecamatan Galela adalah daerah yang paling dekat dengan pusat kelompok II dengan jarak 1327,207.

5.2.5 Tahap V Interpretasi Hasil

Pada dasarnya banyak cara untuk melakukan interpretasi kelompok. Langkah pertama yang dapat dilakukan adalah dengan membandingkan mean masing-masing kelompok seperti yang tercantum pada lampiran III.

Berdasarkan tabel Anova pada lampiran III dapat diketahui jenis komoditi perkebunan yang penting diperhatikan. Dari uji Anova didapatkan nilai F dan angka signifikan untuk masing-masing jenis komoditi, jenis komoditi dengan nilai F besar dan angka signifikan dibawah 0,05 menandakan pentingnya variabel tersebut dalam pengelompokan. Ternyata nilai F besar dan signifikansi dibawah 0,05 hanya terdapat pada jenis komoditi kelapa. Hal ini berarti variabel produksi kelapa sangat membedakan karakteristik kedua kelompok. Sedangkan pada variable produksi cengkeh, kakao, kopi, lada, dan lainnya pada kedua kelompok tidak begitu jauh berbeda atau relatif sama.

5.2.6 Tahap VI Validasi dan Profilisasi Kelompok

5.2.6.1 Validasi Kelompok

Pada tahap validasi dilakukan pengujian terhadap kelompok yang telah terbentuk. Uji yang dilakukan adalah dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan algoritma yang berbeda. Karena pada tahap ini melakukan analisis dengan pendekatan kombinasi teknik hirarki dan nonhirarki maka, dengan demikian pengujian terhadap kelompok yang terbentuk (validasi kelompok) telah dilakukan.

5.2.6.2 Profilisasi Kelompok

Tahap profilisasi yaitu deskripsi karakteristik dari masing-masing kelompok untuk menerangkan bagaimana kelompok-kelompok tersebut berbeda sekaligus untuk memberikan label pada pada masing-masing kelompok.

Dari hasil pengelompokan terlihat pada kelompok I mempunyai jumlah produksi komoditi perkebunan yang semuanya secara umum berada dibawah rata-rata. Bila dilihat dari luas areal potensialnya (lampiran I), dalam kelompok ini ternyata luas lahan yang dimanfaatkan sudah cukup optimal. Dari ke-12 kecamatan hanya empat kecamatan yang pemanfaatannya masih dibawah 50% yaitu kecamatan Obi (36%), Gane Barat (28%), Gane Timur (19%), dan Morotai Utara (42%). Kecamatan Gane Timur adalah kecamatan yang memiliki luas potensial terluas pertama dan Obi ketiga dari seluruh kecamatan di MALUT. Jenis tanah yang ada di kelompok ini juga beragam mulai dari jenis podsolik, latosol, regosol, dan mediteran, kecuali jenis aluvial Sedangkan jika dilihat dari jumlah rumah tangga pemiliknya (KK). Penyerapan tenaga kerja pada kelompok ini kurang lebih 52,58% dari total keseluruhan jumlah rumah tangga pemilik.

Sehingga kebijakan pemerintah terhadap kecamatan-kecamatan yang ada pada kelompok I untuk meningkatkan atau mengoptimalkan produksi komoditi perkebunan dapat dilakukan melalui berbagai cara diantaranya dengan usaha intensifikasi dan diversifikasi perkebunan untuk kecamatan-kecamatan yang pemanfaatan areal potensial telah diatas 50%, sedangkan usaha ekstensifikasi untuk kecamatan Obi, Gane Barat, Gane Timur dan Morotai Utara . Selain itu upaya untuk meningkatkan kemampuan petani juga harus diperhatikan

diantaranya dengan melakukan pembinaan dan pelatihan atau kursus yang meliputi manajemen usaha tani, pemasaran hasil, peningkatan mutu hasil produksi dan penguasaan teknologi. Pemerintah juga dapat menggalakkan industri rumah rumah tangga pada kecamatan-kecamatan ini, contohnya dengan industri kerajinan dari tempurung kelapa, pembuatan nata de coco dari air kelapa dan lain sebagainya.

Kelompok II memiliki jumlah produksi komoditi perkebunan yang biasa dibilah secara umum berada diatas rata-rata. Dengan salah satu anggotanya memiliki produksi kelapa dan pala terbesar untuk seluruh kecamatan yang ada yaitu kecamatan Tobelo. Sedangkan produksi kakao didominasi oleh kecamatan Sanana. Dari segi pemanfaatan areal potensial, kecamatan-kecamatan yang berada dikelompok ini bisa dikatakan telah memanfaatkan secara optimal karena dari enam kecamatan, tinggal kecamatan Taliabu Timur dan Sanana yang masih dibawah 50%. Produksi komoditi perkebunan dari kecamatan Tobelo secara keseluruhan memberikan kontribusi yang paling besar bagi produksi komoditi di kabupaten MALUT. Karena kecamatan ini memiliki produksi yang paling tinggi bila dibandingkan dengan kecamatan-kecamatan lainnya. Jumlah rumah tangga pemilik usaha perkebunan di kelompok ini berjumlah 50996 KK. Jenis tanah yang ada di kelompok ini adalah podsolik. Alluvial, latosol dan mediteran sedangkan untuk jenis tanah regosol pada kelompok ini tidak terdapat. Untuk lebih meningkatkan jumlah produksi komoditi perkebunan, sebaiknya lebih ditingkatkan dalam usaha intensifikasi dan diversifikasi usaha tani perkebunan yaitu pemanfaatan lahan dibawah kelapa dengan tanaman sela komoditi lainnya

untuk kecamatan-kecamatan Bacan, Tobelo, Galela dan Morotai selatan. Sedangkan untuk dua kecamatan lainnya usaha ekstensifikasi cukup memadai untuk dilakukan. Pemerintah juga dapat meningkatkan produksi dengan pemanfaatan sistem penyediaan agroinput, seperti kegiatan pembinaan kelompok penangkar benih, bantuan sarana produksi dan pengembangan sistem informasi pasar sarana produksi.

Dari ciri-ciri kedua kelompok diatas, kelompok I bisa dikatakan sebagai kelompok daerah pengembangan dan kelompok II bisa dikatakan sebagai kelompok daerah unggulan.

Karena setiap kelompok yang mempunyai potensi komoditi perkebunan berbeda dibutuhkan juga kebijakan yang berbeda dalam upaya pengoptimalan produksi hasil perkebunan dari masing-masing kecamatan. Jika jumlah produksi bisa ditingkatkan maka industri lain yang terkaitpun ikut berkembang, sehingga nantinya kehidupan masyarakat Maluku Utara pada umumnya akan dapat lebih baik. Selain itu dengan meningkatnya produksi komoditi perkebunan dapat menarik minat para investor swasta maupun asing untuk menanamkan modalnya pada sub sektor perkebunan sehingga dapat menambah pendapatan daerah Kabupaten Maluku Utara dan juga membantu mempercepat pertumbuhan agribisnis di Wilayah Maluku Utara.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang ada pada bab V, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis *kelompok* dengan metode hirarki *Ward's* diperoleh dua kelompok kecamatan untuk daerah potensi komoditi perkebunan di kabupaten Maluku Utara.
2. Dari metode Non hirarki *K- Mean*, dapat diketahui kecamatan – kecamatan yang ada pada tiap kelompok adalah sebagai berikut :
 - Kelompok I : Kecamatan Taliabu Barat, Obi, Gane Barat, Gane Timur, Kayoa, Jailolo, Sahu, Makian, Kao, Ibu, Loloda dan Morotai Utara.
 - Kelompok II : Kecamatan Taliabu Timur, Sanana, Bacan, Tobelo, Galela dan Morotai Selatan.
3. Dari Analisis Variansi diketahui bahwa produksi komoditi kelapa, merupakan pembeda untuk kedua kelompok tersebut.
4. Kecamatan yang menjadi fokus perhatian atau sentra produksi unggulan untuk komoditi perkebunan adalah kecamatan-kecamatan yang terdapat pada kelompok II. Sedangkan kecamatan-kecamatan yang ada pada kelompok I dapat di jadikan sebagai wilayah pengembangan komoditi

perkebunan sebagai upaya pemberdayaan wilayah (pemanfaatan sumber daya perkebunan berupa areal potensial).

6.2 Saran

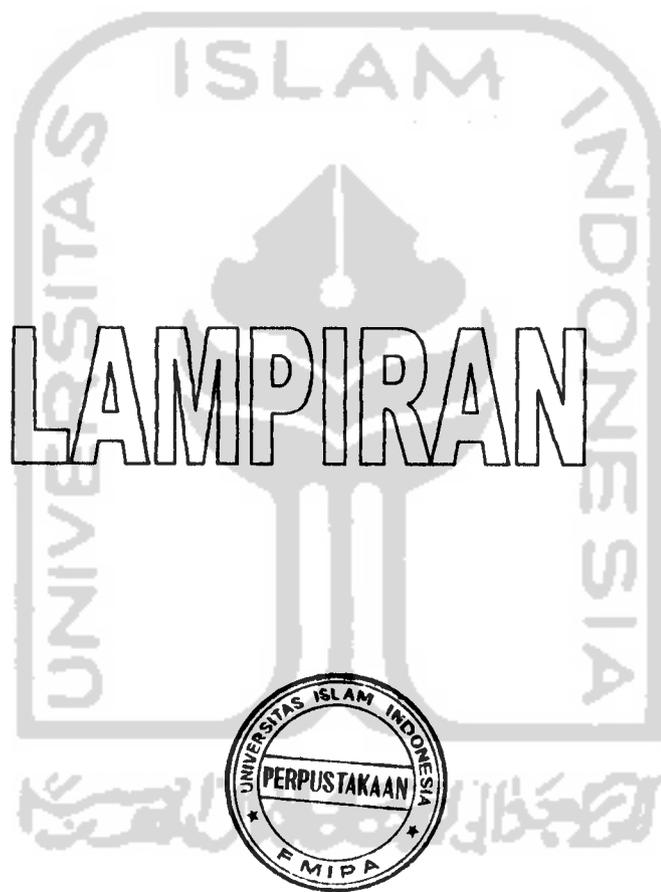
Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari analisis, maka diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Jenis-jenis komoditi perkebunan yang berpotensi untuk dikembangkan di tiap kelompok kecamatan di MALUT berbeda-beda. Sehingga kebijakan yang diterapkan untuk tiap kecamatan juga harus disesuaikan dengan kondisi tersebut, sehingga bisa dimanfaatkan secara optimal.
2. Mengingat pentingnya peningkatan hasil produksi perkebunan bagi peningkatan taraf hidup masyarakat MALUT, maka pemerintah daerah harus mengambil kebijakan-kebijakan yang mendukung upaya tersebut. Pintu-pintu investasi perkebunan sudah harus dibuka lebar untuk investor asing dengan birokrasi yang tidak berbelit-belit, sehingga investor asing tertarik menanamkan modalnya di MALUT.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992. *Strategi Pengembangan Pertanian di Propinsi Maluku*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor
- Anonim, 2000. *Maluku Utara Dalam Angka 2000*, BPS, Kabupaten Maluku Utara
- Dillon, W.R, and Matthew Goldsten, 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*, John Wiley and Sons, New York
- Evratt, B. S., Landau Sabine., Leese Morven., *Cluster Analysis*, Fourth Edition, Oxford University, New York
- Hair, J.F., Anderson, Rolph, E., Tatham, Ronald. L., Black, Wiliam, C., 1995. *Multivariat Data Analysis with Readings*, Fourth Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- [http://www. Statsoft. Com/textbook/stcluan. html](http://www.Statsoft.Com/textbook/stcluan.html) Cluster Analysis
- Johnson, R, A, and D, W, Wichern, 1996. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Third Edition, New Delhi
- Johnson, E.D, 1998. *Applied Multivaried Methods for data analysts*, Duxbury Press, California
- Kariyam, 1999. *Metode Pengelompokan Hirarki pada Penelitian Desa Tertinggal di Kabupaten Bantul Yogyakarta*, Laporan Penelitian LPUII, Yogyakarta
- Santoso, Singgih, 2002. *SPSS Statistik Multivariat*, PT.Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta
- Sharma, S, 1996. *Applied Multivariate Techniques*, John Wiley and Sons, New York
- Walpole, R.E dan Myer, R.H, 1995. *Ilmu Peluang dan Statistik Untuk Insinyur dan Ilmuwan*, ITB, Bandung

4	Obi	3270,64	47567	16879	35,48	30688	64,52	Podsolik
5	Bacan	2762,7	87733	59960	68,34	27773	31,66	Latosol



Tabel 2 Data Jumlah Pemilik Usaha Komoditi Perkebunan (KK) Per Kecamatan di Kabupaten Maluku Utara

No	Kecamatan	Kelapa	Cengkeh	Kakao	Pala	Kopi	Kayu Manis	Jambu Mete	Kapuk	Panili	Lada
1	Taliabu Barat	3312	1130	1230	463	346	31	1153	0	0	0
2	Taliabu Timur	3771	135	549	134	106	120	124	476	0	0
3	Sanana	7440	1122	2322	389	480	39	838	276	0	20
4	Obi	4257	1468	1310	216	29	26	42	0	0	0
5	Bacan	5169	452	801	745	352	42	63	42	16	10
6	Gane Barat	4538	279	461	162	23	26	0	0	0	0
7	Gane timur	1441	306	322	487	0	0	0	0	0	0
8	Kayoa	1043	460	57	89	106	26	0	26	0	0
9	Jailolo	3945	596	485	195	0	0	0	200	6	15
10	Sahu	2808	635	586	297	98	40	0	0	12	0
11	Makian	1744	468	307	796	116	48	0	60	0	16
12	Kao	4186	635	349	34	207	0	217	0	0	20
13	Ibu	3724	182	315	165	171	26	0	0	0	0
14	Loloda	3298	1091	156	534	0	0	0	0	0	0
15	Tobelo	6686	335	927	466	466	0	0	0	0	9
16	Galela	7146	109	1259	354	30	0	0	0	12	25
17	Morotai Selatan	4949	989	866	293	42	0	0	0	0	0
18	Morotai Utara	1729	214	626	335	0	0	0	0	0	0
	Kabupaten	71182	10606	12930	6154	2572	424	2437	1080	46	115

Sumber : Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara,2001

Tabel 3 Data Produksi Komoditi Perkebunan (Ton) Per Kecamatan di Kabupaten Maluku Utara

No	Kecamatan	Kelapa (X ₁)	Cengkeh (X ₂)	Kakao (X ₃)	Pala (X ₄)	Kopi (X ₅)	Lainnya (X ₆)
1	Taliabu Barat	7415	98	1995	189	75	614.4
2	Taliabu Timur	10292	65	248	80	19	45.55
3	Sanana	12327	122	4458	129	70	497
4	Obi	7529	104	666	57	7	13
5	Bacan	10702	60	763	221	32	23.1
6	Gane Barat	4626	43	587	32	3	1.6
7	Gane timur	2230	30	190	124	0	0
8	Kayoa	2249	51	57	45	21	1.65
9	Jailolo	3205	98	561	155	0	27
10	Sahu	2399	49	352	174	19	0.8
11	Makian	813	134	180	271	18	5.45
12	Kao	2953	30	182	12	26	42
13	Ibu	7477	15	162	57	19	0.25
14	Loloda	3193	52	128	128	0	0
15	Tobelo	18582	56	1131	489	23	0
16	Galela	13606	25	618	97	7	0.2
17	Morotai Selatan	9201	111	337	45	3	0
18	Morotai Utara	1923	36	239	142	0	0
		120722	1179	12854	2450	342	1274

Sumber : Dinas Perkebunan Kabupaten Maluku Utara, 2001

Lampiran II

Hasil Analisis Teknik Hirarki

Tabel 1 Ukuran Kesamaan Dengan Jarak Kuadrat Euclidean

Cluster

Proximity Matrix

Case	1: Taliabu Barat	2: Taliabu Timur	3: Sanana	4: Obi	5: Bacan	6: Gane Barat	7: Gane Timur	8: Kayoa	9: Jailolo	10: Sahu	11: Makian	12: Kao	13: Ibu	14: Loloda	15: Tobelo	16: Galela	17: Morotai Selatan	18: Morotai Utara
1: Taliabu Barat																		
2: Taliabu Timur	11671114																	
3: Sanana	30212570	22077384																
4: Obi	2165412.5	7812148.5	3.0E+07															
5: Bacan	12878515	453904.0	2.2E+07	3.8E+07														
6: Gane Barat	10171822	32223452	1.7E+07	1.0E+07	3.7E+07													
7: Gane Timur	30536672	85004804	1.2E+08	2.8E+07	7.2E+07	5907069.500												
8: Kayoa	30847178	64729884	1.2E+08	2.8E+07	7.2E+07	5931586.000	25175.723											
9: Jailolo	20134630	50330956	9.9E+07	1.9E+07	5.6E+07	2038725.125	1094580.000	1183345										
10: Sahu	28244350	82321932	1.2E+08	2.6E+07	6.9E+07	5038071.500	58336.641	126957.7	697249.4									
11: Makian	47265156	89898920	1.5E+08	4.5E+07	9.8E+07	14770260.000	2040787.750	128957.7	697249.4	2561064								
12: Kao	23564702	53871188	1.1E+08	2.1E+07	6.0E+07	2885884.250	537777.000	514424.1	365148.4	4658901	4658901							
13: Ibu	3770822.8	7936702.0	4.2E+07	264847.6	1.1E+07	8310493.000	17538868.000	54424.1	233119.0	2.6E+07	44489204	2.0E+07						
14: Loloda	21702384	50415108	1.0E+08	1.9E+07	5.7E+07	2273478.500	931713.000	2135214	191207.0	683383.6	5894931	78996.000	1.8E+07					
15: Tobelo	128E+08	68873240	5.1E+07	1.2E+08	6.2E+07	195275298.0	268407808.0	2.7E+08	2.4E+08	2.8E+08	3.17E+08	2.5E+08	1.2E+08	2.38E+08				
16: Galela	40622728	11123588	1.7E+07	3.7E+07	8471991	80645828.000	129597380.0	1.3E+08	1.1E+08	1.3E+08	1.64E+08	1.1E+08	3.9E+07	25178626				
17: Morotai Selatan	6344798.0	1203873.8	2.7E+07	2904203	2469429	20987920.000	18629280.000	4.8E+07	3.6E+07	4.6E+07	70439056	3.9E+07	3012417	88634160	1.9E+07			
18: Morotai Utara	33837228	70047380	1.3E+08	3.2E+07	7.7E+07	7439473.500	97010.000	148477.7	1751950	241100.6	1282160	1083525	3.1E+07	1828673	2.78E+08	529938932.0		

This is a dissimilarity matrix

Ward Linkage

Tabel 2 Proses Agglomerasi

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	7	8	12587.861	0	0	3
2	12	14	51035.859	0	0	5
3	7	10	108604.688	1	0	4
4	7	18	212982.594	3	0	9
5	9	12	341588.594	0	2	9
6	4	13	474062.375	0	0	10
7	2	5	701014.375	0	0	8
8	2	17	1849797.75	7	0	14
9	7	9	3304146.25	4	5	11
10	1	4	5238733.50	0	6	14
11	7	11	8043631.50	9	0	12
12	6	7	12683800.0	0	11	17
13	3	16	21005126.0	0	0	15
14	1	2	31493432.0	10	8	16
15	3	15	53971576.0	13	0	16
16	1	3	131450928	14	15	17
17	1	6	435447808	16	12	0

Tabel 3 Anggota kelompok

Cluster Membership

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:Taliabu Barat	1	1	1
2:Taliabu Timur	1	1	1
3:Sanana	2	2	1
4:Obi	1	1	1
5:Bacan	1	1	1
6:Gane Barat	3	3	2
7:Gane Timur	3	3	2
8:Kayoa	3	3	2
9:Jailolo	3	3	2
10:Sahu	3	3	2
11:Makian	3	3	2
12:Kao	3	3	2
13:Ibu	1	1	1
14:Loloda	3	3	2
15:Tobelo	4	2	1
16:Galela	2	2	1
17:Morotai Selatan	1	1	1
18:Morotai Utara	3	3	2

Lampiran III

Hasil Analisis Teknik Non Hirarki

Tabel 1 Pusat Cluster Awal

Initial Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
Produksi Kelapa	813.00	18582.00
Produksi Cengkeh	134.00	56.00
Produksi Kakao	180.00	1131.00
Produksi Pala	271.00	489.00
Produksi Kopi	18.00	23.00
Produksi Lainnya	5.45	.00

Tabel 2 Proses Iterasi

Iteration History

Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	3448.279	5497.722
2	412.978	676.622
3	.000	.000

- a. Convergence achieved due to no or small distance change. The maximum distance by which any center has changed is .000. The current iteration is 3. The minimum distance between initial centers is 17795.938.

Tabel 3 Anggota Cluster dan Jarak ke Pusat Cluster

Cluster Membership

Case Number	Kecamatan	Cluster	Distance
1	Taliabu Barat	1	3944.004
2	Taliabu Timur	2	2387.150
3	Sanana	2	3227.518
4	Obi	1	3702.480
5	Bacan	2	1820.645
6	Gane Barat	1	811.604
7	Gane Timur	1	1625.416
8	Kayoa	1	1633.899
9	Jailolo	1	643.779
10	Sahu	1	1440.666
11	Makian	1	3037.942
12	Kao	1	925.362
13	Ibu	1	3654.625
14	Loloda	1	716.669
15	Tobelo	2	6140.363
16	Galela	2	1327.207
17	Morotai Selatan	2	3383.112
18	Morotai Utara	1	1923.359

Tabel 5 Mean Solusi Cluster

Final Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
Produksi Kelapa	3834.33	12451.67
Produksi Cengkeh	61.67	73.17
Produksi Kakao	441.58	1259.17
Produksi Pala	115.75	176.83
Produksi Kopi	15.67	25.67
Produksi Lainnya	59.01	94.31

Tabel 6 Analisis Variansi

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Produksi Kelapa	97033735.1	1	443871.875	16	39.903	.000
Produksi Cengkeh	529.000	1	1368.344	16	.387	.543
Produksi Kakao	2673770.028	1	990658.359	16	2.699	.120
Produksi Pala	14924.694	1	12510.693	16	1.193	.291
Produksi Kopi	400.000	1	488.750	16	.818	.379
Produksi Lainnya	4983.183	1	33569.377	16	.148	.705

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

Tabel 7 Jumlah Anggota Setiap Cluster

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	12.000
	2	6.000
Valid		18.000
Missing		.000