



LAPORAN PENELITIAN
DIP UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN ANGGARAN 1999/2000

SELESAI

PAMERAN

- 1 NOV 2002

RELOKASI ANGGOTA-ANGGOTA KELOMPOK DALAM ANALISIS KELOMPOK

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

Peneliti :

RIMULJO HENDRADI, S.Si.
Ir. DYAH HERAWATIE, M.Si.
Drs. ETO WURYANTO, DEA.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh : DIP Universitas Airlangga 1999/2000
Nomor SK. Rektor 8402/J03/PP/1999
Nomor Urut : 79

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Februari, 2000

3000043013141

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



LAPORAN PENELITIAN
DIP UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN ANGGARAN 1999/2000

KKC
KK
519.53
Hen
r

RELOKASI ANGGOTA-ANGGOTA KELOMPOK DALAM ANALISIS KELOMPOK



Peneliti :

RIMULJO HENDRADI, S.Si.
Ir. DYAH HERAWATIE, M.Si.
Drs. ETO WURYANTO, DEA.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh : DIP Universitas Airlangga 1999/2000
Nomor SK. Rektor 8402/J03/PP/1999
Nomor Urut : 79

3000 043013141

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Februari, 2000



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional | 5. Puslit Pengembangan Gizi(5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 6. Puslit/Studi Wanita (5995722) | 10. Puslit / Kesehatan Reproduksi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum | 7. Puslit Olahraga | |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioenergi | |

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 — Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5995246
E-mail: Ipunair@rad.net.id — <http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223>

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

1. a. Judul Penelitian : Relokasi Anggota-Anggota Kelompok Dalam Analisis Kelompok
b. Macam Penelitian : () Fundamental, (V) Terapan, () Pengembangan, () Institusional
c. Katagori Penelitian : () I (V) II () III
2. Kepala Proyek Penelitian
a. Nama Lengkap dan Gelar : Rimuljo Hendradi, S.Si.
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Pangkat/Golongan dan NIP: Penata Muda/ IIIa - 132 161 178
d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
e. Fakultas/Puslit/Jurusan : M I P A / Matematika
f. Univ./Inst. /Akademi : Universitas Airlangga
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Statistika Terapan
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 (Tiga) orang
4. Lokasi Penelitian : Surabaya
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
a. Nama Instansi : -
b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 5 (lima) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : 3.750.000,00
8. Seminar Hasil Penelitian
a. Dilaksanakan Tanggal : 24 Pebruari 2000
b. Hasil Penelitian : () Baik Sekali (V) Baik
() Sedang () Kurang

Surabaya, 24 Pebruari 2000



Mengetahui/Mengesahkan
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof.Dr. Noor Cholies Zaini
NIP. 150 355 372

KATA PENGANTAR

Dalam kesempatan ini penulis panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dengan judul “Relokasi Anggota-anggota Kelompok dalam Analisis Kelompok “ dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga
4. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penulisan laporan akhir penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat kami harapkan. Disamping itu, penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan informasi ilmiah bagi ilmu pengetahuan dan semoga berguna bagi pengembangan penelitian lebih lanjut.

Surabaya, Januari 2000

Penulis

RINGKASAN PENELITIAN

Relokasi Anggota-anggota Kelompok dalam Analisis Kelompok (Rimuljo Hendradi, Eto Wuryanto, Dyah Herawatie, 2000, 37 halaman)

Penelitian ini untuk menjawab permasalahan : Bagaimana melakukan relokasi anggota-anggota kelompok dalam analisis kelompok ? Dalam Analisis Kelompok sering terjadi jumlah kelompok tidak diketahui. Untuk mendapatkan kelompok dengan anggota yang sesuai dapat dilakukan dengan metode tak hirarki. Setelah mendapatkan jumlah kelompok dengan metode hirarki selanjutnya dilakukan relokasi anggota-anggota dengan metode tak hirarki yang dalam hal ini menggunakan algoritma k-means sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah Membuat algoritma untuk melakukan relokasi anggota-anggota kelompok dalam analisis kelompok, dan selanjutnya mengimplementasikan algoritma tersebut ke dalam program yang ditulis dalam bahasa S-plus.

Alat yang dipakai Komputer Personal dengan spesifikasi sebagai berikut : Merk SEGA Asahi Technology KPR – 100 dengan RAM 32 MB dan dilakukan Laboratorium Komputasi Jurusan Matematika FMIPAUnair. Metode penelitian : Menentukan jumlah kelompok yang diperoleh dari metode hirarki. Kemudian menentukan pusat kelompok dan menghitung jarak setiap obyek dengan masing-masing pusat kelompok. Jika jarak obyek ke-i dengan pusat kelompok ke-j adalah terkecil dari pada pusat kelompok yang lain maka obyek ke-i menjadi anggota kelompok ke-j. $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, k$. Selanjutnya menghitung pusat kelompok yang diperoleh dari nilai rata-rata anggota kelompoknya. Sampai tidak ada anggota yang pindah dari kelompok satu ke kelompok lain.

Metode K-means dalam proses relokasi anggota-anggota kelompok pada analisis kelompok sesuai untuk digunakan. Dan dengan memberikan nilai awal yang

berbeda dalam menetapkan pusat kelompok memberikan hasil yang sama dalam proses relokasi. Sedangkan dari contoh kasus yang diberikan memberikan hasil terdapat anggota pengamatan yang berpindah kelompok .

Adapun saran yang perlu disampaikan pada penulisan ini adalah: Pada penentuan jumlah kelompok dapat menggunakan metode hiraraki yang lain (selain metode keterkaitan rata-rata).

(Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga, No. Kontrak 805/JO3.2/PG/1999 / DIP Universitas Airlangga 1999/2000 , 1 Oktober 1999)

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR.....	i
RINGKASAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR /ILUSTRASI.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii

BAB I: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Kelompok	
2.1.1 Metode Hirarki.....	4
2.1.2 Metode Tak Hirarki.....	5
2.2 Vektor dan Matriks.....	7
2.3 Jarak	
2.3.1 Jarak Euclid	7
2.3.2 Jarak Mahalanobis.....	8
2.4 S-Plus.....	8

BAB III : METODE PENELITIAN.....11

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Kelompok	13
4.2 Pusat Kelompok.....	14
4.3 Metode Tak Hirarki (K- means).....	15
4.4 Implementasi Algoritma ke Program Komputer.....	16

4.5 Data.....	17
4.7 Analisis Data.....	17
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Pusat awal kelompok dengan pendekatan nilai Quantile pada Data Kriminal.....	19
Tabel 2 : Hasil Relokasi pada Data Kriminal.....	19

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 : Dendogram anggota-anggota pengamatan dengan menggunakan metode keterkaitan rata-rata pada data kriminal.....18
- Gambar 2 : Dendogram anggota-anggota pengamatan dengan menggunakan metode keterkaitan rata-rata pada data bahan kimia.....21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Data Kriminal.....	25
Lampiran 2	: Data Bahan Kimia.....	26
Lampiran 3	: Beberapa contoh pusat awal kelompok dengan metode acak dan hasil proses relokasi untuk data kriminal.....	27
Lampiran 4	: Beberapa contoh pusat awal kelompok dengan pemilihan satu anggota pengamatan pada tiap kelompok dan hasil proses relokasi data kriminal.....	28
Lampiran 5	: Hasil proses pembentukan komponen utama dari data bahan kimia.....	29
Lampiran 6	: Pusat awal pengelompokan dan hasil proses relokasi dari data bahan kimia.....	31
Lampiran 7	: Program.....	32

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pengamatan terhadap suatu obyek sering dilakukan dengan memperhatikan lebih dari satu variabel. Hal ini disebabkan karena dengan memperhatikan lebih dari satu variabel, maka informasi tambahan diharapkan akan diperoleh, sehingga kesimpulan yang lebih baik akan dapat diambil. Analisis yang dilakukan terhadap lebih dari satu variabel secara bersama-sama disebut sebagai Analisis Multivariat.

Salah satu metode yang ada dalam Analisis Multivariat adalah Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*). Contoh penggunaan analisis ini adalah sebagai berikut : seorang manager pemasaran berkeinginan mengidentifikasi kota-kota yang mempunyai karakteristik sama dengan tujuan untuk uji pemasaran, dia dapat menggunakan metode ini; seorang ahli makanan yang berkeinginan untuk mengetahui jenis makanan mana saja yang berlemak banyak dan berkalsium rendah dapat mempergunakan metode ini.

Dalam Analisis Kelompok sering terjadi jumlah kelompok tidak diketahui sehingga diperlukan metode hirarki. Untuk mendapatkan kelompok dengan anggota yang sesuai dapat dilakukan dengan metode tak hirarki yang dalam hal ini menggunakan algoritma k-means. Menurut Sharma (1996) antara

metode hirarki dan metode tak hirarki pada dasarnya bukan metode yang bersifat kompetitif, tetapi lebih cenderung bersifat saling melengkapi. Atau dengan kata lain setelah mendapatkan jumlah kelompok dengan metode hirarki selanjutnya dilakukan relokasi anggota-anggota dengan metode tak hirarki sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Dalam penelitian ini untuk melakukan relokasi anggota-anggota kelompok dilakukan dengan bantuan program statistika **S-Plus**.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : Bagaimana melakukan relokasi anggota-anggota kelompok dalam analisis kelompok ?

1.3 Tujuan Penelitian

Membuat algoritma untuk melakukan relokasi anggota-anggota kelompok dalam analisis kelompok, dan selanjutnya mengimplementasikan algoritma tersebut ke dalam program yang ditulis dalam bahasa **S-plus**.

1.4 Manfaat Penelitian.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan pada para peneliti yang akan menggunakan analisis multivariat, khususnya analisis kelompok, dan menginginkan ketepatan letak anggota-anggota pada masing-masing kelompok.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Kelompok

Analisis Kelompok adalah sebuah analisis yang bertujuan untuk mengelompokkan obyek-obyek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan pengukuran variabel-variabel yang diamati, sedemikian hingga obyek-obyek yang terdapat pada kelompok yang sama adalah relatif homogen dari pada obyek yang berada pada kelompok yang berbeda. (Anonim, 1993)

Menurut Jobson (1992) secara umum dalam analisis kelompok terdapat lima metode pengelompokan, yaitu metode hirarki, metode tak hirarki, metode Q-sort, metode density (mode) dan metode clumping (fuzzy clustering). Metode pengelompokan hirarki adalah metode pengelompokan data yang mengelompokkan n buah obyek pengamatan ke dalam $n, n-1, \dots, 1$ kelompok, sedangkan metode pengelompokan tak hirarki adalah metode pengelompokan data yang mengelompokkan n buah obyek pengamatan ke dalam k (sudah ditentukan) kelompok .

2.1.1 Metode Hirarki

Dalam metode hirarki terdapat dua jenis yaitu : aglomeratif dan divisif. Dan untuk metode hirarki aglomeratif mempunyai beberapa type metode yang dibedakan

menurut penentuan jarak antar kelompok, yaitu : metode keterkaitan tunggal (*single-linkage method*), metode keterkaitan lengkap (*complete-linkage method*), metode keterkaitan rata-rata (*average-linkage method*), metode Ward dan metode Centroid (Roux, 1991a). Di antara metode-metode hirarki aglomeratif yang sering digunakan adalah metode keterkaitan rata-rata (Roux, 1991b). Dengan menggunakan metode hirarki hasilnya dapat disajikan dalam bentuk diagram pohon atau dendogram, dan dari dendogram ini memungkinkan dilakukan penelusuran pengelompokan obyek-obyek pengamatan dengan lebih mudah dan informatif.

Pada metode keterkaitan rata-rata, untuk menentukan jarak sebuah pengamatan terhadap sebuah kelompok dengan mencari jarak rata-rata antara sebuah pengamatan itu dengan setiap anggota pada kelompok tersebut.

2.1.2 Metode Tak Hirarki

Sedangkan dalam metode tak hirarki tidak bisa menghasilkan dendogram. Metode klasifikasi tak hirarki pada umumnya berupa algoritma-algoritma yang didasarkan pada empat prinsip (algoritma K-means) berikut (Sharma, 1996) :

1. memilih nilai awal dari banyaknya kelompok, dinotasikan k .
2. menandai setiap pengamatan yang berada di kelompok yang sesuai.
3. memindahkan atau menandai kembali setiap pengamatan ke salah satu dari k kelompok menurut aturan tertentu.
4. berhenti jika tidak ada lagi pemindahan pengamatan atau jika penandaan kembali telah memenuhi kriteria tertentu.

a. Teknik Relokasi

Dalam menempatkan kembali (relokasi) obyek-obyek pengamatan pada kelompok yang sesuai adalah dengan memperhatikan jarak setiap obyek pengamatan dengan pusat kelompok. Obyek akan menjadi anggota kelompok ke-k bila jarak obyek tersebut dengan pusat kelompok ke-k paling kecil dibanding dengan pusat kelompok yang lain. (Everitt, 1977)

b. Pusat Kelompok

Pusat kelompok merupakan rata-rata dari anggota kelompoknya. (Everitt, 1977)

$$c_k = \left(\sum_{i=1}^{n_k} x_i \right) / n_k$$

c_k = Pusat kelompok ke-k

x = Anggota-anggota dari kelompok ke-k

n_k = Jumlah anggota kelompok ke-k

2.2 Vektor dan Matriks

Definisi 2.1 Misalkan $v' = (v_1, v_2, \dots, v_p)$ adalah vektor berdimensi p, maka norm dari v yang dinyatakan dengan $\|v\|$ didefinisikan sebagai berikut (Howard, 1984)

$$\|v\|^2 = \sum v_i^2$$

Definisi 2.2 Setiap elemen himpunan vektor ortogonal yang memiliki norm satu disebut vektor ortonormal. (Howard, 1984)

Definisi 2.3 Matriks bujur sangkar yang memiliki sifat $A' = A^{-1}$ disebut sebagai matriks ortogonal. (Howard, 1984)

2.3. Jarak

2.3.1 Jarak Euclid

Definisi 2.4

Misal X adalah himpunan tidak kosong, suatu fungsi bernilai riil d yang didefinisikan pada pasangan terurut dalam X merupakan pusat jarak jika memenuhi syarat berikut, yaitu untuk i, j , dan $k \in X$

- a. $d_{ij} = d_{ji}$ (simetris)
- b. $d_{ij} > 0$ jika $i \neq j$; $d_{ij} = 0$
- c. $d_{ij} \leq d_{ik} + d_{kj}$ (ketidaksamaan segitiga) (Howard, 1984)

Definisi 2.5

R^p adalah notasi untuk produk dari p buah himpunan bilangan-bilangan riil, yaitu yang memuat p pasangan (x_1, x_2, \dots, x_p) . Suatu fungsi d_{ij} yang didefinisikan oleh :

$$d_{ij} = [(x_{i1} - x_{j1})^2 + (x_{i2} - x_{j2})^2 + \dots + (x_{ip} - x_{jp})^2]^{1/2}$$

adalah fungsi jarak dan disebut sebagai fungsi jarak Euclid pada R^p . Dan dapat ditulis

$d_{ij} = [(x_i - x_j)'(x_i - x_j)]^{1/2}$ dengan x sebagai vektor. (Howard, 1984)

2.3.3. Jarak Mahalanobis

Bentuk fungsi jarak mahalanobis antara sebarang dua titik i dan j di ruang dimensi p adalah

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)' A (x_i - x_j)]^{1/2}$$

dengan A adalah matriks definit positif. (Everitt, 1974)

2.4 S-Plus

S-plus adalah suatu paket program yang memungkinkan membuat program sendiri walaupun di dalamnya sudah tersedia banyak program internal yang siap digunakan. Kelebihan dari paket program ini adalah baik program internal maupun program yang pernah dibuat dapat digunakan sebagai sub program dari program yang akan dibuat.

Beberapa perintah internal yang digunakan di S-plus

a. Plclust

Plclust digunakan untuk membuat plot dendogram berdasarkan output dari perintah internal hclust. (Anonim, 1993)

plclust(tree)

tree : hasil output yang diperoleh dari function **hclust** untuk pengelompokan dengan metode hirarki. Nilai outputnya berupa **merge** (urutan penggabungan anggota-anggota kelompok), **height** (jarak pada penggabungan anggota-anggota kelompok), **order** (pengurutan letak anggota-anggota kelompok).

b. Hclust

Hclust digunakan untuk membuat pengelompokan dengan metode hirarki dengan memilih salah satu teknik pada penentuan jarak atau kemiripannya. (Anonim, 1993).

hclust(dist, method="compact")

dist : Nilai jarak antara setiap anggota pengamatan.

method : metode yang digunakan dalam proses menggabungkan anggota pengamatan. ada tiga metode yang digunakan yaitu: metode keterkaitan rata-rata ("average"), metode pautan tunggal ("connected"), metode pautan lengkap ("compact").

c. Win.graph()

Win.graph() digunakan sebagai perintah awal dalam membuat gambar dalam program s-plus. (Anonim, 1993)

win.graph()

d. Apply

Sebuah fungsi untuk memperoleh nilai (rata-rata, varians , urutan dan lain-lain) pada data dalam bentuk vektor, matrik atau dimensi yang lebih tinggi.(Anonim,1993)

apply(X, MARGIN, FUN, ...)

X = data berupa vektor , matrik atau dimensi yang lebih tinggi.

MARGIN = kode yang menunjukkan pada sumbu ke berapa fungsi dijalankan.

FUN = perintah untuk mencari suatu nilai (rata-rata, varians , urutan dan lain-lain)

BAB III

METODE PENELITIAN

Alat :

Komputer personal dengan spesifikasi:

1. Merk SEGA Asahi Technology
2. KPR-100
3. RAM 32 MB.

Tempat :

Laboratorium Komputasi Jurusan Matematika FMIPA Unair.

Prosedur Analisis:

Pada tahap awal, data dikelompokkan menggunakan metode hirarki dengan menggunakan ukuran kemiripan rata-rata (average) dan jarak euclid. Dari gambar dendogram yang diperoleh dalam pengelompokan dapat ditentukan jumlah kelompok (k) berdasarkan jarak terpanjang dalam proses penggabungan anggota pengamatan.

Langkah selanjutnya menentukan pusat kelompok dengan mengambil objek pengamatan sebanyak k dengan ketentuan jarak tiap-tiap anggota pengamatan tersebut saling berjauhan.

Berikutnya menempatkan anggota pengamatan dengan menandai setiap pengamatan yang berada di kelompok yang sesuai. Anggota pengamatan masuk

dalam kelompok ke-j bila jarak anggota pengamatan tersebut dengan pusat kelompok ke-j paling kecil dibanding jaraknya dengan pusat kelompok lain. Setelah seluruh anggota pengamatan masuk dalam salah satu kelompok ditentukan kembali pusat kelompok berdasarkan nilai rata-rata dari seluruh anggota pengamatan dalam kelompok tersebut.

Tahap berikutnya memindahkan atau menandai kembali setiap pengamatan ke salah satu dari k kelompok dengan proses seperti diatas. Berhenti jika tidak ada lagi pemindahan pengamatan atau jika penandaan kembali telah memenuhi kriteria tertentu.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Kelompok

Pada dasarnya metode hirarki dan metode non hirarki tidak bersifat kompetitif, tetapi lebih cenderung bersifat saling melengkapi. Dengan demikian dalam menentukan jumlah kelompok dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu teknik pada metode hirarki. Pada metode hirarki terdapat grafik yang berbentuk dendogram dan jumlah kelompok dapat ditentukan dengan memotong jarak yang terpanjang pada dendogram dalam proses penggabungan obyek-obyek pengamatan.

Dalam menentukan jumlah kelompok dapat dilakukan dengan dua cara : pertama, pemotongan jarak terpanjang pada dendogram yang dihasilkan oleh salah satu teknik pada metode hirarki. Kedua, melihat irisan diantara selang kepercayaan setiap pangkal dendogram (Hendradi dkk., 1999). Dalam pembahasan ini jumlah kelompok ditentukan berdasarkan dendogram yang diperoleh dari proses pengelompokan dengan metode keterkaitan rata-rata.

4.2 Pusat Kelompok

Penentuan pusat kelompok sangat penting dalam menetapkan obyek-obyek pengamatan dalam kelompok yang tepat, sehingga dalam penetapan awal diharapkan setiap pusat kelompok mempunyai jarak yang relatif berjauhan.

Beberapa cara dalam menentukan nilai awal pusat kelompok.

a. Metode Acak

Pada metode acak nilai awal pusat kelompok ditentukan dengan mengambil secara acak obyek-obyek pengamatan tanpa pengembalian sebanyak jumlah kelompok. Setiap obyek pengamatan mempunyai kesempatan yang sama untuk terambil menjadi pusat kelompok. Apabila beberapa nilai awal pusat kelompok tersebut berdekatan, maka proses iterasi bisa kurang optimal dalam meletakkan obyek-obyek pengamatan pada kelompok yang sesuai.

b. Pendekatan Nilai Quantile

Pada metode ini penetapan awal pusat kelompok diperoleh sebagai berikut:

1. Dari data hasil pengamatan dipilih variabel yang mempunyai range terbesar.
2. Data diurutkan berdasarkan nilai variabel yang terpilih.
3. Pusat kelompok diperoleh dengan mengambil data yang nomor urutnya dekat dengan nilai quantile dari urutan data.

c. Memilih Obyek Pengamatan pada tiap kelompok

Berdasarkan pengelompokan metode hirarki, setelah diperoleh jumlah kelompok maka pusat awal kelompok ditentukan dengan mengambil salah satu obyek pengamatan pada tiap kelompok.

Pada program komputer (S-plus) yang nilai awal pusat kelompok menggunakan metode acak dan pendekatan nilai quantile. Selanjutnya dalam setiap proses iterasi pusat kelompok diperoleh nilai rata-rata anggota kelompoknya.

Proses iterasi berhenti bila pada iterasi ke- i dengan iterasi ke- $i+1$ nilai pusat kelompok tidak berubah(konvergen). Hal ini menunjukkan proses penempatan obyek-obyek pengamatan sudah tidak berubah.

4.3 Metode Tak Hirarki (K-means)

Pada metode k-means, obyek hasil observasi dikelompokkan menjadi k kelompok. Anggota-anggota setiap kelompok ditentukan dengan menempatkan obyek-obyek pengamatan ke dalam suatu kelompok yang paling sesuai.

Prosedur penempatan obyek-obyek pengamatan ditentukan sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kelompok yang diperoleh dari metode hirarki.
2. Menentukan pusat kelompok.
3. Menghitung jarak setiap obyek dengan masing-masing pusat kelompok.
4. Jika jarak obyek ke- i dengan pusat kelompok ke- j adalah terkecil dari pada pusat kelompok yang lain maka obyek ke- i menjadi anggota kelompok ke- j .
 $i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, k$.
5. Menghitung pusat kelompok yang diperoleh dari nilai rata-rata anggota kelompoknya.
6. Proses iterasi dengan kembali ke langkah 3 . Jika iterasi ke- i dengan iterasi ke- $i+1$ nilai pusat kelompok tidak berubah maka iterasi berhenti.
7. Selesai.

4.4 Implementasi Algoritma ke Program Komputer

Program komputer dibuat dengan menggunakan paket program S-plus. Algoritma yang tersusun pada metode K-means dijabarkan kedalam 5 program yang saling terkait (lihat lampiran 7). Program 7.a sampai 7.d merupakan sub program dari program utama (program 1).

- Program Utama merupakan implementasi dari algoritma K-means dalam menentukan relokasi anggota-anggota kelompok pada analisis kelompok.
- Program 7.a untuk menentukan pusat awal kelompok berdasarkan teknik pusat kelompok diatas.
- Program 7.b untuk memperoleh jarak antara setiap anggota pengamatan dengan setiap pusat kelompok dan memberikan kode pada jarak minimal anggota pengamatan dengan pusat kelompok.
- Program 7.c untuk menetapkan anggota pengamatan pada kelompok yang sesuai.
- Program 7.d untuk menghitung jumlah anggota pengamatan pada setiap kelompok.

4.5 Data

Untuk uji coba program yang telah di buat digunakan data skunder, dan dalam penelitian ini dipilih data kriminal menunjukkan angka kriminal kota pada 7 jenis kejahatan yang ada di 16 negara bagian di Amerika Serikat yang diambil dari Hartigan (1975) (Lampiran 1), dan data yang diambil dari Roux(1991b) (Lampiran 2), yang menunjukkan pengaruh 11 bahan kimia terhadap 15 spesies air tawar

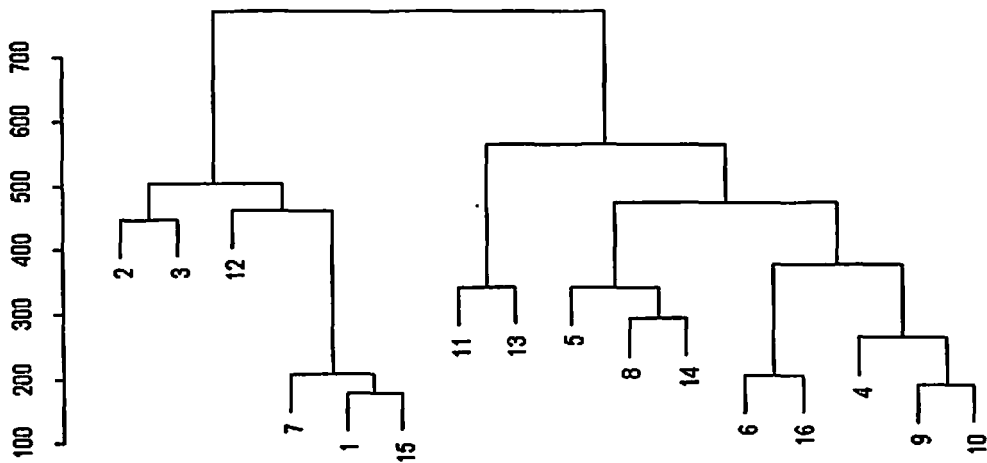
(lampiran 1). Pemilihan dua data untuk uji coba program yang telah dibuat ini berfungsi sebagai contoh dalam penelitian. Kedua data ini berbeda dalam jumlah variabelnya. Pada data yang diambil dari Hartigan (1975), jumlah kelompoknya mudah ditentukan dan pada data yang diambil dari Roux(1991b), jumlah kelompoknya sulit ditentukan sehingga dengan menggunakan selang kepercayaan bootstrap Hendradi dkk. (1999) dapat ditentukan jumlah kelompoknya. Dengan adanya adanya dua data ini diharapkan dapat memperjelas pembahasan dalam penulisan ini.

4.6 Analisis data

a. Data Kriminal (kasus 1)

Sebagai gambaran awal untuk mengetahui bentuk penggabungan anggota pengamatan dapat dilihat pada gambar 1 yaitu dendogram yang diperoleh dengan metode average (keterkaitan rata-rata). Dari dendogram tersebut diketahui jumlah kelompok yang paling baik adalah 2.

Dengan menetapkan 2 kelompok dapat diketahui anggota-anggota dari masing-masing kelompok tersebut. anggota dari kelompok pertama adalah Atlanta(1), Boston(2), Chicago(3), Hartford(7), New Orleans(12) dan Tucson(15) dan pada kelompok kedua anggotanya adalah Dallas(4), Denver(5), Detroit(6), Honolulu(8), Houston(9), Kansas City(10), Los Angeles(11), New York(13), Portland(14) dan Washington(16).



Gambar 1. Dendrogram anggota-anggota pengamatan dengan menggunakan metode keterkaitan rata-rata pada data kriminal

Selanjutnya dilakukan proses pengelompokan dengan menggunakan algoritma K-means dengan menggunakan program komputer (S-plus). Pusat awal dari masing-masing kelompok pada tabel 1 untuk kasus 1 dengan menggunakan pendekatan nilai quantile.

Tabel.1 Pusat awal kelompok dengan pendekatan nilai Quantile pada data kriminal

	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	11.6	24.7	340	242	808	609	645
II	9.7	51.8	286	355	1902	1386	862

I = Pusat kelompok pertama
 II = Pusat kelompok kedua

Setelah diperoleh pusat dari masing-masing kelompok dilakukan iterasi untuk menempatkan anggota kelompok pada kelompok yang sesuai. Iterasi berhenti bila tidak ada perpindahan anggota kelompok. Pada kasus ini iterasi berlangsung 2 kali.

Tabel . 2 Hasil relokasi pada data kriminal

Jumlah anggota tiap kelompok					6	10
Letak data					1	1 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 1 2
Pusat kelompok						
	x1	x2	x3	x4		
I	8.366667	22.36667	164.5	168.8333		
II	10.580000	31.57000	290.9	212.7000		
	x5	x6	x7			
I	1030.167	783.1667	636.6667			
II	1583.000	1135.8000	720.6000			

Hasil akhir dari proses iterasi pada tabel. 2 Dari hasil tersebut diketahui bahwa jumlah anggota kelompok pertama adalah 6 dan jumlah anggota kelompok kedua adalah 10. Anggota kelompok pertama adalah Atlanta(1), Boston(2), Chicago(3), Houston(9), New Orleans(12) dan Tucson(15) dan untuk kelompok kedua adalah Dallas(4), Denver(5), Detroit(6), Hartford(7), Honolulu(8), Kansas City(10), Los Angeles(11), New York(13), Portland(14) dan Washington(16).

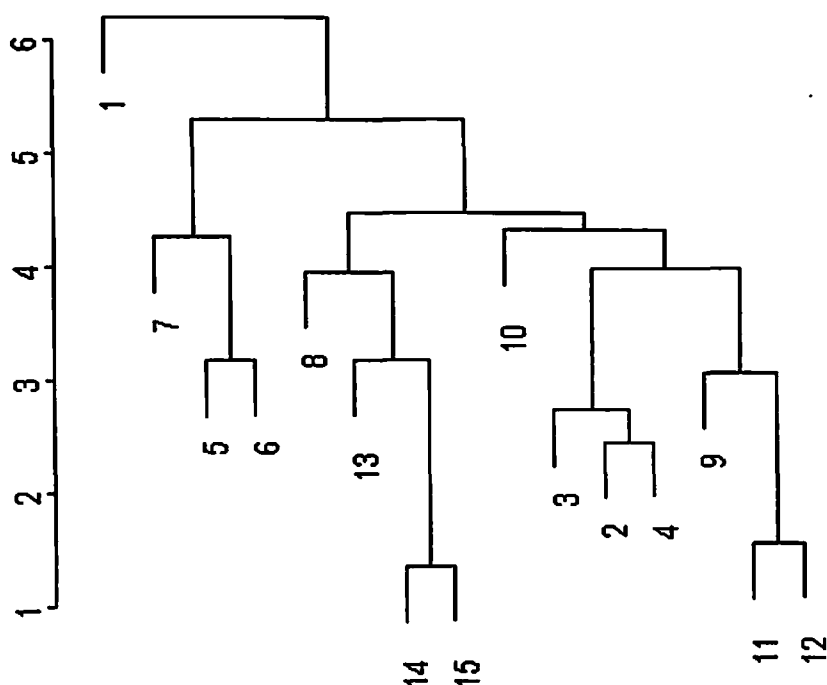
Relokasi anggota-anggota pengamatan yang menggunakan pusat awal kelompok dengan pendekatan nilai quantile atau dengan pendekatan lainnya selalu memberikan hasil akhir yang sama. Dari proses relokasi anggota-anggota pengamatan

dapat diketahui anggota pengamatan yang berpindah yaitu: Houston(9) dari kelompok kedua ke kelompok pertama, Hartford(7) dari kelompok pertama ke kelompok kedua.

Untuk relokasi dengan pusat awal kelompok menggunakan metode acak dapat diketahui pada lampiran 3, bahwa hasil akhir dari proses iterasi bersifat konsisten. Sedangkan relokasi dengan pusat awal kelompok dengan memilih satu anggota pengamatan pada tiap kelompok dapat diketahui pada lampiran 4, bahwa hasil akhir dari proses iterasi juga bersifat konsisten. Ketiga tehnik penentuan nilai awal pusat kelompok tersebut menunjukkan hasil yang tidak berbeda dalam menentukan penempatan anggota-anggota pengamatan pada kelompok yang sesuai.

b. Data Bahan Kimia (kasus 2)

Pada kasus 2 sebelum dilakukan proses relokasi, data ditransformasi dalam bentuk komponen utama dengan didasarkan nilai korelasi untuk mengetahui penyebaran data pengamatannya. Dari transformasi tersebut diperoleh nilai komponen utama (lampiran 5) dan berdasarkan pada dendogram yang diperoleh dengan metode average (keterkaitan rata-rata) jumlah kelompok dapat ditentukan. Pada gambar 2 dendogram yang diperoleh penggabungan obyek-obyek pengamatan tersebut sulit ditentukan jumlah kelompoknya karena jarak penggabungannya hampir relatif sama. Berdasarkan penelitian sebelumnya **Hendradi, dkk (1999)** jumlah kelompok yang terbaik adalah 3 kelompok.



Gambar 2. Dendrogram anggota-anggota pengamatan dengan menggunakan metode keterkaitan rata-rata pada data bahan kimia

Dengan menetapkan 3 kelompok dapat diketahui anggota-anggota dari masing-masing kelompok tersebut. anggota dari kelompok pertama adalah Pph(1), pada kelompok kedua adalah Dma(2), Dpu(3), Dcu(4), Lst(8), Lim(9), Sga(10), Pre(11), Ola(12), Ppr(13), Xla(14) dan Ame(15) dan sedangkan untuk kelompok ketiga adalah Aae(5), Cpi(6) dan Hol(7).

Selanjutnya dilakukan proses pengelompokan dengan menggunakan algoritma K-means dengan menggunakan program komputer (S-plus). Pada lampiran 6 diperoleh pusat awal, jumlah kelompok dan anggota-anggota kelompoknya. Iterasi berlangsung 1 kali. Dari hasil tersebut diketahui bahwa jumlah anggota kelompok pertama adalah 1, jumlah anggota kelompok kedua adalah 8 dan jumlah anggota kelompok ketiga adalah 6. Anggota kelompok pertama adalah Pph(1), anggota kelompok kedua Dma(2), Dpu(3), Dcu(4), Lim(9), Sga(10), Pre(11), Ola(12) dan Ppr(13), sedangkan anggota kelompok ketiga adalah Aae(5), Cpi(6), Hol(7), Lst(8), Xla(14) dan Ame(15).

Dengan demikian dari proses relokasi anggota-anggota pengamatan dapat diketahui anggota pengamatan yang berpindah yaitu: Lst(8), Xla(14) dan Ame(15) pindah dari kelompok kedua ke kelompok ketiga, Hol(7) dari kelompok pertama ke kelompok kedua.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada penulisan ini dapat disimpulkan bahwa :

- Metode K-means dalam proses relokasi anggota-anggota kelompok pada analisis kelompok sesuai untuk digunakan.
- Perbedaan nilai awal dalam menetapkan pusat kelompok memberikan hasil yang sama dalam proses relokasi.
- Hasil pembahasan pada contoh kasus terdapat anggota pengamatan yang berpindah kelompok .

5.2 SARAN

Adapun saran yang perlu disampaikan pada penulisan ini adalah:

Pada penentuan jumlah kelompok dapat menggunakan metode hiraraki yang lain (selain metode keterkaitan rata-rata).



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1993a, *S-Plus programmer's manual*, MathSoft, Seattle.
- Anonim, 1993b, *S-Plus: Guide to statistical and mathematical analysis*, MathSoft, Seattle.
- Everitt B, 1974, *Cluster Analysis*, Heinemann Educational Books, London.
- Hartigan .J.A, 1975, *Clustering Algorithms*, John Wiley & Son , New York.
- Howard, A., 1983, *Elementary Linier Algebra*, John Wiley & Son , New York.
- Jobson, J.D., 1992, *Applied multivariate data analysis, Volume II : Categorical and multivariate methods* , Springer-Verlag, New York.
- Hendradi, R., Eto Wuryanto & Dyah Herawatie, 1999, *Penentuan jumlah kelompok dalam analisis kelompok hierarki dengan selang kepercayaan Bootstrap*, Laporan penelitian, Lemlit Unair, Surabaya.
- Roux, M., 1991a, *Basic procedures in hierarchical cluster analysis* dalam "Applied multivariate analysis in SAR and environmental studies", Editor: devillers, J. Dan Karcher, W., Netherlands, hal 115-135.
- Roux, M., 1991b, *Interpretation of hierarchical clustering* dalam "Applied multivariate analysis in SAR and environmental studies", Editor: devillers, J. Dan Karcher, W., Netherlands, hal 137-152.
- Sharma, S., 1996, *Applied multivariate techniques*, Wiley, New York.
- Venables, W.N. and Ripley, B.D., 1994, *Modern Applied Statistics With S-Plus*, Springer - Verlag, New York.

LAMPIRAN 1. Data Kriminal (Sumber : Hartigan ,1975)

	1	2	3	4	5	6	7
Atlanta	16.5	24.8	106	147	1112	905	494
Boston	4.2	13.3	122	90	982	669	954
Chicago	11.6	24.7	340	242	808	609	645
Dallas	18.1	34.2	184	293	1668	901	602
Denver	6.9	41.5	173	191	1534	1368	780
Detroid	13.0	35.7	477	220	1566	1183	788
Hartford	2.5	8.8	68	103	1017	724	468
Honolulu	3.6	12.7	42	28	1457	1102	637
Houston	16.8	26.6	289	186	1509	787	697
Kansas City	10.8	43.2	255	226	1494	955	765
Los Angeles	9.7	51.8	286	355	1902	1386	862
New Orleans	10.3	39.7	266	283	1056	1036	776
New York	9.4	19.4	522	267	1674	1392	848
Portland	5.0	23.0	157	144	1530	1281	488
Tucson	5.1	22.9	85	148	1206	756	483
Washington	12.5	27.6	524	217	1496	1003	739

KETERANGAN VARIABEL :

X1 = Pembunuhan

X5 = Perusakan

X2 = Penculikan

X6 = Pencurian

X3 = Perampokan

X7 = Pencurian Mobil

X4 = Penyerangan

LAMPIRAN 2. Data Bahan Kimia (Sumber : Roux, 1991b)

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11
Pph	5.49	2.24	4.82	5.70	2.95	2.46	3.72	3.48	4.43	2.15	2.07
Dma	5.02	2.75	3.83	5.43	2.85	2.83	0.84	3.71	4.14	1.94	1.68
Dpu	4.70	2.62	3.47	5.18	2.53	2.77	0.03	3.59	3.86	1.95	1.65
Dcu	4.99	2.86	3.27	5.12	2.64	2.69	0.86	3.68	4.49	2.18	1.65
Aae	4.86	3.14	3.60	5.41	2.56	3.32	3.22	3.41	3.22	2.87	2.12
Cpi	4.90	3.02	4.65	5.47	2.62	3.48	3.00	2.96	2.92	2.63	2.65
Hol	5.05	3.14	4.19	5.37	2.76	2.49	3.64	2.64	4.16	2.84	1.76
Lst	5.03	2.54	4.10	5.08	2.63	1.94	3.93	3.47	3.65	3.17	1.73
Lim	4.91	2.44	3.49	5.23	3.21	2.96	2.72	3.23	3.39	2.22	1.43
Sga	4.73	2.57	3.47	5.11	2.50	2.42	2.66	2.86	3.85	2.08	1.04
Pre	5.05	2.74	3.38	5.22	3.14	2.32	3.03	3.73	4.24	2.55	1.63
Ola	4.99	2.62	3.15	5.39	3.31	2.45	3.25	3.51	4.29	2.58	1.54
Ppr	4.92	2.47	3.49	5.41	2.55	1.57	2.84	3.03	3.16	2.50	1.54
Xla	4.82	2.58	3.31	5.62	2.53	1.94	3.78	3.39	4.25	2.55	1.80
Ame	4.82	2.65	3.22	5.54	2.56	1.50	3.67	3.68	4.08	2.57	1.79

Nama-nama variabel:

X1 : n-propanol

X5 : Trichloroethylene

X9 : Pyridine

X2 : n-heptanol

X6 : Allylamine

X10 : o-cresol

X3 : ethil acetate

X7 : Aniline

X11 : Salicylaldehyde

X4 : Acetone

X8 : Benzene

Nama spesies :

1. Pph : Photobacterium phosphoreum

2. Dma : Daphnia magna

9. Lim : Leuciscus idus melanotus

3. Dpu : Daphnia pulex

10. Sga : Salmo gairdneri

4. Dcu : Daphnia cuculatta

11. Pre : Poecilia reticulata

5. Aae : Aedes aegypti

12. Ola : Oryzias latipes

6. Cpi : Culex pipiens

13. Ppr : Pimephalas promelas

7. Hol : Hydra oligactis

14. Xla : Xenopus laevis

8. Lst : Lymnaea stagnalis

15. Ame : Ambystoma mexicanum

LAMPIRAN 3. Beberapa contoh pusat awal kelompok dengan metode acak dan hasil proses relokasi untuk Data Kriminal

a.

	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	18.1	34.2	184	293	1668	901	602
II	9.4	19.4	522	267	1674	1392	848

b.

	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	5.1	22.9	85	148	1206	756	483
II	2.5	8.8	68	103	1017	724	468

c.

X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	
I	11.6	24.7	340	242	808	609	645
II	16.5	24.8	106	147	1112	905	494

I = Pusat kelompok pertama

II = Pusat kelompok kedua

Jumlah anggota tiap kelompok 6 10

Letak data 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 1 2

Pusat kelompok

	x1	x2	x3	x4
I	8.366667	22.36667	164.5	168.8333
II	10.580000	31.57000	290.9	212.7000

	x5	x6	x7
I	1030.167	783.1667	636.6667
II	1583.000	1135.8000	720.6000

LAMPIRAN 4. Beberapa contoh pusat awal kelompok dengan pemilihan satu anggota pengamatan pada tiap kelompok dan hasil proses relokasi data kriminal

a.							
	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	10.3	39.7	266	283	1056	1036	776
II	9.4	19.4	522	267	1674	1392	848
b.							
	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	11.6	24.7	340	242	808	609	645
II	6.9	41.5	173	191	1534	1368	780
c.							
	X1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
I	2.5	8.8	68	103	1017	724	468
II	5.0	23.0	157	144	1530	1281	488
I = Pusat kelompok pertama							
II = Pusat kelompok kedua							
Jumlah anggota tiap kelompok 6 10							
Letak data 1 1 1 2 2 2 1 2 2 2 2 1 2 2 1 2							
Pusat kelompok							
	X1	x2	x3	x4			
I	8.366667	22.36667	164.5	168.8333			
II	10.580000	31.57000	290.9	212.7000			
	X5	x6	x7				
I	1030.167	783.1667	636.6667				
II	1583.000	1135.8000	720.6000				

LAMPIRAN 5. Hasil proses pembentukan komponen utama dari data bahan kimia (Sumber : Roux, 1991b)

	KU1	KU2	KU3	KU4
[1]	1.69572919	-4.23158598	1.42558023	0.2202578
[2]	-1.11877651	-0.39522061	2.24765435	0.6077962
[3]	-2.26178282	1.74867561	1.50717537	0.8937299
[4]	-1.96812691	0.53937625	1.38724696	0.4413373
[5]	2.02722444	2.00090362	0.31714327	0.5062303
[6]	3.95654738	1.87739049	1.44984736	0.1757989
[7]	2.09222433	0.40104913	-0.62807568	-1.0981642
[8]	0.83754021	-0.21898269	-1.81363691	-0.7232158
[9]	-0.92104029	0.07502498	0.46839181	-2.0041162
[10]	-1.84476066	1.59564042	-1.00281700	-1.0162420
[11]	-0.92945225	-1.08889255	0.07028634	-0.7473275
[12]	-0.93605055	-1.42344392	-0.21842038	-1.0192523
[13]	-0.11913464	0.37483141	-1.90074392	0.1799992
[14]	-0.03313235	-0.62064497	-1.51545951	1.6658352
[15]	-0.47700854	-0.63412119	-1.79417230	1.9173333
	KU5	KU6	KU7	KU8
[1]	1.47990034	0.28569444	-0.29113534	0.25401525
[2]	0.11239223	0.14006541	0.16850542	-0.42932531
[3]	0.69168844	-0.09721664	-0.53447878	0.06417741
[4]	-0.90600612	1.18536564	-0.53511533	-0.10387525
[5]	-1.33448743	-0.58797861	0.10996198	0.19808942
[6]	0.46907264	-0.59384374	-0.02026773	0.07596711
[7]	-0.33263285	2.01909338	0.99340424	-0.37555942
[8]	-0.44154094	0.21045862	-2.31099381	0.23661687
[9]	0.51213965	-1.53359518	0.35968922	0.13389668
[10]	1.68495359	0.80645424	0.44395054	0.66351789
[11]	-1.63854819	-0.13366549	-0.27405176	-0.13689526
[12]	-1.41008074	-0.68723127	0.90629844	-0.01545288
[13]	1.58503629	-0.60923199	-0.15901698	-1.08331639
[14]	0.03066316	-0.07117885	0.91206632	0.53809364
[15]	-0.50255009	-0.33318996	0.23118358	-0.01994977

Lanjutan Lampiran 5.

	KU9	KU10	KU11
[1]	0.22765417	-0.08335743	-0.02385868
[2]	0.12934910	0.45616085	0.20467332
[3]	-0.46198723	-0.05789259	0.20242867
[4]	0.20703023	-0.43235230	-0.20858196
[5]	0.77932614	0.01104508	0.13959957
[6]	-0.45305414	-0.04418955	-0.22981530
[7]	-0.20674799	0.05622970	0.11580316
[8]	-0.12214938	0.08560418	0.20365037
[9]	0.02391479	-0.03064804	-0.03215384
[10]	0.24253020	0.16743184	-0.14582728
[11]	-0.07290399	0.15540315	-0.33025070
[12]	-0.24000702	-0.17112949	0.20447390
[13]	0.21443016	-0.18704042	-0.01030944
[14]	-0.12668502	-0.20006051	0.16206061
[15]	-0.14070004	0.27479553	-0.25189240



LAMPIRAN 6. Pusat awal pengelompokan dan hasil proses relokasi dari data bahan kimia (dengan komponen utama)

	KU1	KU2	KU3	KU4
I	1.6957292	-4.23158598	1.4255802	0.2202578
II	-0.9210403	0.07502498	0.4683918	-2.0041162
III	2.0272244	2.00090362	0.3171433	0.5062303

	KU5	KU6	KU7	KU8
I	1.4799003	0.2856944	-0.2911353	0.2540153
II	0.5121396	-1.5335952	0.3596892	0.1338967
III	-1.3344874	-0.5879786	0.1099620	0.1980894

	KU9	KU10	KU11
I	0.22765417	-0.08335743	-0.02385868
II	0.02391479	-0.03064804	-0.03215384
III	0.77932614	0.01104508	0.13959957

I = Pusat kelompok pertama
 II = Pusat kelompok kedua
 III = Pusat kelompok ketiga

Jumlah anggota tiap kelompok 1 8 6

Letak data 1 2 2 2 3 3 3 3 2 2 2 2 2 3 3

Pusat kelompok

	KU1	KU2	KU3	KU4
I	1.695729	-4.2315860	1.4255802	0.2202578
II	-1.262391	0.1782489	0.3198467	-0.3330094
III	1.400566	0.4675991	-0.6640590	0.4073029

	KU5	KU6	KU7	KU8
I	1.4799003	0.2856944	-0.29113534	0.2540153
II	0.0789469	-0.1161319	0.04697259	-0.1134091
III	-0.3519126	0.1072268	-0.01410757	0.1088763

	KU9	KU10	KU11
I	0.227654175	-0.08335743	-0.02385868
II	0.005294531	-0.01250837	-0.01444342
III	-0.045001737	0.03057074	0.02323434

Lampiran 7. Program

1. Program Utama

Program untuk membuat relokasi anggota-anggota kelompok pada analisis kelompok

```
>ratk

function(x)
{
  now <- proc.time()
  x <- as.matrix(x)
  win.graph()

# membentuk dendogram dengan metode keterkaitamn rata-
rata
  plclust(hclust(dist(x), "ave"))
  bar <- nrow(x)
  kol <- ncol(x)
  cat("Jumlah kelompok yang ditentukan k = ! \n")
  k <- scan("", n = 1)
  i <- 1

# menentukan jumlah kelompok dan pusat kelompok
  l <-urut(x, k)$cen.u
  cenl <- l
  jar <- jarak(x, l)
  klas <- gab(x, jar$kode, k)
  cat("Iterasi ke ", i, "\n")
  cat("Jumlah anggota tiap kelompok ", klas, "\n")
  cat("Letak data \n", jar$kode, "\n")
  cenb <- lok(x, jar$kode, klas)
  cat("Pusat kelompok \n")
  print(cenb, "\n")
  cat(" \n")
}
```

Lanjutan Lampiran 7.

```
# proses iterasi
  while(l != cenb) {
    i <- i + 1
    cat("Iterasi ke ", i, "\n")
    l <- cenb
    jar <- jarak(x, l)
    klas <- gab(x, jar$kode, k)
    cat("Jumlah anggota tiap kelompok ", klas, "\n")
    cat("Letak data \n", jar$kode, "\n")
    cenb <- lok(x, jar$kode, klas)
    cat("Pusat kelompok \n")
    print(cenb, "\n")
    cat(" \n")
  }
  menit <- round((proc.time() - now)/60, 3)
  return(cenl, menit)
}
```

*Lanjutan Lampiran 7.***2. Sub Program****a. Menentukan pusat kelompok yang sesuai**

```

> urut
function(x, k)
{
  x <- as.matrix(x)
  kol <- ncol(x)
  bar <- nrow(x)
  ndata <- 1:bar
  sel <- apply(apply(x, 2, range), 2, diff)
  for(i in 1:kol) {
    if(sel[i] == max(sel)) {
      kolom <- i
    }
  }
  for(j in 1:bar) {
    cat("Proses urut ", j, "\n")
    for(k in j:bar) {
      if(x[j, kolom] > x[k, kolom]) {
        data <- x[j, ]
        x[j, ] <- x[k, ]
        x[k, ] <- data
      }
    }
  }
  ncen <- round(quantile(ndata, seq(0, 1, 1/(k - 1))))
  cen.u <- x[ncen, ]
  return(x, cen.u)
}

```

Lanjutan Lampiran 7.**b. Menentukan jarak setiap anggota pengamatan dengan pusat kelompok**

```

> jarak
function(x, cen)
{
  x <- as.matrix(x)
  cen <- as.matrix(cen)
  xbar <- nrow(x)
  cbar <- nrow(cen)
  kol <- ncol(x)
  h <- matrix(0, (cbar + 1), kol)
  h[2:(cbar + 1), ] <- cen
  dxcen <- matrix(0, xbar, cbar)
  for(i in 1:xbar) {
    h[1, ] <- x[i, ]
    dxcen[i, ] <- dist(h)[1:cbar]
  }
  dmin <- apply(dxcen, 1, min)
  xkode <- rep(0, xbar)
  for(i in 1:xbar) {
    for(j in 1:cbar) {
      if(dxcen[i, j] == dmin[i]) {
        xkode[i] <- j
      }
    }
  }
  return(dxcen, xkode, dmin)
}

```

Lanjutan Lampiran 7.**c. Menempatkan anggota pangamatan pada kelompok yang sesuai**

```
> lok
function(x, kode, s)
{
  x <- as.matrix(x)
  xbar <- nrow(x)
  xkol <- ncol(x)
  kode <- as.vector(kode)
  s <- as.vector(s)
  p <- length(s)
  cen <- matrix(0, p, xkol)
  wadah <- matrix(0, p, xkol)
  for(j in 1:p) {
    for(i in 1:xbar) {
      if(kode[i] == j) {
        wadah[j, ] <- wadah[j, ] + x[i, ]
      }
    }
    cen[j, ] <- wadah[j, ]/s[j]
  }
  return(cen)
}
```


*Lanjutan Lampiran 7.***d. Menghitung jumlah anggota pada tiap kelompok**

```
> gab
function(x, kode, l)
{
  x <- as.matrix(x)
  xbar <- nrow(x)
  xkol <- ncol(x)
  kode <- as.vector(kode)
  s <- rep(0, l)
  for(i in 1:xbar) {
    for(j in 1:l) {
      if(kode[i] == j) {
        s[j] <- s[j] + 1
      }
    }
  }
  return(s)
}
```

1 NOV 2002

PAMERAN

