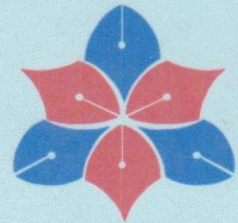


ISBN: 978-979-1222-95-2



Universitas Riau

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA  
BADAN KERJASAMA PTN WILAYAH BARAT  
(SEMIRATA BKS-PTN B) TAHUN 2010



BKS PTN Barat  
Bidang Ilmu MIPA

**PERAN MIPA DALAM PEMANFAATAN SUMBER  
DAYA ALAM UNTUK MENINGKATKAN  
KUALITAS HIDUP MANUSIA**



**Prosiding Semirata PTN Barat  
Bidang Ilmu MIPA Ke-23 Tahun 2010**

**JILID-4 MATEMATIKA  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU, 10-11 MEI 2010**

**Editors:**

**Prof. Dr. Mashadi, M.Si**

**Dr. Imran. M, M.Sc**



# **Prosiding**

**SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN (SEMIRATA)  
BKS-PTN BARAT BIDANG MIPA KE-23**

Pekanbaru, 10-11 Mei 2010

**Peran MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam  
untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia**

ISBN 978-979-1222-95-2 (Jilid 4)

Diselenggarakan oleh  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Riau

**PROSIDING SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN (SEMIRATA)  
BKS-PTN BARAT BIDANG MIPA KE-23**

**Peran MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam  
untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia**

Editors:

Prof. Dr. Mashadi, M.Si  
Dr. Imran. M, M.Sc

Hak Cipta © Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau  
Hak Penerbitan pada Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan 1, Agustus 2010

Diterbitkan Pertama kali oleh:

**PUSAT PENGEMBANGAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS RIAU**  
**Riau University Education Development Center, RUEDC**

Rektorat UNRI Lt.4 Kampus Binawidya, Pekanbaru 28293, Riau, Indonesia

Telp/Fax: +(0761) 567092; E-mail: [pusbandik@unri.ac.id](mailto:pusbandik@unri.ac.id)

[www.ruedc.unri.ac.id](http://www.ruedc.unri.ac.id)

ISBN 978-979-1222-95-2 (Jilid 4)

*Cover Design & lay Out by Lazuardi Umar*  
*Setting by Noviza Delfira & Arman Faluti*

Penerbitan kembali Prosiding ini harus seizing Penerbit

## Kata Pengantar

*Assalamu'alaikum wr wb,*

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas anugerah Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga Prosiding SEMIRATA ke-23 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kompilasi tulisan ilmiah yang telah diseminarkan dalam Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS-PTN MIPA Wilayah Indonesia Bagian Barat ke 23 dengan tema: "***Peran MIPA Dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia***". Seminar diselenggarakan pada tanggal 10 – 11 Mei 2010 oleh FMIPA dan PMIPA FKIP Universitas Riau bertempat di Hotel Pangeran, Pekanbaru.

Sebanyak 571 makalah telah dipresentasikan secara oral maupun poster yang diikuti oleh lebih dari 600 peserta yang berasal dari 30 institusi meliputi: 17 perguruan tinggi negeri, 11 perguruan tinggi swasta, dan 2 lembaga penelitian di wilayah Indonesia bagian Barat. Oleh karena banyaknya pemakalah yang ingin mempublikasikan makalahnya, maka Prosiding SEMIRATA ke-23 diterbitkan dalam 5 jilid yang dikelompokkan berdasarkan bidang ilmu Kimia (Jilid 1, 113 makalah), Biologi (Jilid 2, 135 makalah), Fisika (Jilid 3, 54 makalah), Matematika (Jilid 4, 45 makalah), dan Pendidikan MIPA (Jilid 5, 67 makalah).

Selesainya proses cetak Prosiding SEMIRATA ke-23 ini didukung oleh berbagai pihak. Kami mengucapkan terima kasih pada Ketua Koordinator BKS-MIPA Wilayah Barat, para sponsor yang telah ikut mendanai kegiatan seminar, Rektor, Dekan dan staf FMIPA/PMIPA FKIP Universitas Riau. Sebagai ketua pelaksana, saya menyadari tidak mudah bagi seksi kesekretariatan dan para editor untuk menyelesaikan prosiding ini hingga siap cetak, sehubungan banyaknya kegiatan lain yang juga harus dikerjakan pada saat bersamaan. Oleh karenanya, diucapkan terima kasih yang tak berhingga. Ucapan terima kasih juga disampaikan pada para pemakalah yang selalu mendesak kami melalui telepon atau email untuk menyelesaikan prosiding ini secepatnya.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua sebagai upaya meningkatkan peran MIPA dalam pemanfaatan sumber daya alam yang dapat digunakan bagi peningkatan pembangunan dan kesejahteraan umat manusia. Jika masih terdapat kejanggalan di sana-sini pada prosiding ini, kami mohonkan maaf yang sebesar-besarnya. Tiada gading yang tak retak.

Wassalam,

Pekanbaru, Agustus 2010  
Ketua Panitia,

Dr. Delita Zul, M.Si

## SAMBUTAN Rektor Universitas Riau

*Assalamu'alaikum wr. wb. dan Salam Sejahtera*

Dengan perasaan bangga dan ucapan tahniah saya sampaikan atas kesuksesan penyelenggaraan Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) ke-23 para pimpinan BKS-PTN bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tanggal 10 – 11 Mei 2010, yang diselenggarakan secara sinergis antara FMIPA dan PMIPA FKIP Universitas Riau.

Keberhasilan penyelenggaraan SEMIRATA ini, bukan saja sebagai wujud mendedikasikan diri sebagai penyelenggara tahunan yang dilakukan dengan aktualisasi sempurna, tetapi sekaligus menunjukkan tindakan membangun tahapan kokoh dalam mengejawantahkan pencapaian Universitas Riau sebagai Universitas Riset berkelas dunia. Oleh sebab itu menurut saya tema yang diangkat pada seminar ini sangat mendukung dalam membangun landasan yang relevan dari tanggung jawab Universitas Riau berkontribusi dalam pembangunan daya saing. Selain itu seminar ini bukan saja menggambarkan keistimewaan mendasar dari penelitian modern yakni sangat multidisiplin, tetapi juga sebagai indikasi terbangunnya struktur intelektual dan orientasi bidang yang diteliti. Harapan saya seminar tahunan ini juga sekaligus menjadi media evaluasi yang efektif dalam aspek pengembangan atau *improvement-oriented planning and intention*.

Agar kekayaan ilmiah yang dibentangkan dalam seminar ini menjadi bagian dari kekayaan komunitas intelektual dalam masa yang panjang, selayaknyalah terdokumentasi dalam cetakan prosiding. Oleh karena itu saya menyambut baik penerbitan prosiding ini. Prosiding ini menghimpun pemikiran dari 4 pembicara kunci, 544 penulis makalah, dan 27 poster yang terakumulasi bersama pemikiran 600 peserta seminar. Kebanggaan saya pada penerbitan prosiding ini bukan hanya karena menghimpun dari begitu banyak masyarakat ilmiah yang menuangkan pemikirannya dalam majelis akademik SEMIRATA ini saja, tetapi kehadiran yang diwakili 17 perguruan tinggi negeri, 11 perguruan tinggi swasta, dan 2 lembaga penelitian dari wilayah Indonesia bagian barat menjadikan suasana akademik ini kental dengan nuansa pemikiran berilian dan mumpuni. Prosiding yang meliputi 135 tulisan bidang Biologi, 113 bidang Kimia, 54 bidang Fisika, 45 bidang Matematika, 67 bidang Pendidikan MIPA telah mendeskripsikan kepada kita betapa dominannya harapan pengembangan kebutuhan dasar manusia dan lingkungan juga menjadi perhatian masyarakat akademik BKS-PTN bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam tahun ini sebagai tanggung jawab meningkatkan kualitas hidup manusia.

Akhirnya saya haturkan hormat dan penghargaan yang tinggi kepada panitia penyelenggara serta rekan-rekan dari perguruan tinggi dan lembaga penelitian yang telah memberikan aksesnya dalam temu tahunan ini. Semoga pemikiran berilian yang dituangkan dalam kertas kerja ini dapat dimanfaatkan bersama dalam membangkitkan *knowledge domain* dari sains. *Insyallah !!*

*Jazakumullah khairan katsiran, Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pekanbaru, 20 Agustus 2010  
Rektor Universitas Riau,

Prof. Dr. H. Ashaluddin Jalil, MS.

**Sambutan Dekan  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNIVERSITAS RIAU**

*Assalamu'alaikum wr wb dan Salam Sejahtera*

Marilah kita bersyukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya sehingga kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) BKS-PTN MIPA Wilayah Indonesia Bagian Barat ke 23 telah dapat dilaksanakan dan telah menghasilkan prosiding yang terdiri dari 5 jilid buku. SEMIRATA merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan secara bergantian oleh perguruan tinggi yang berada di wilayah Barat. Untuk tahun 2010, Universitas Riau mendapat kehormatan sebagai penyelenggara kegiatan yang telah berlangsung tanggal 10-11 Mei 2010.

Semirata merupakan salah satu ajang temu ilmiah yang dapat dijadikan forum saling tukar informasi, pengalaman dan pemikiran serta memperkuat jaringan kerjasama antara peneliti dan institusi sehingga diharapkan potensi peneliti dengan keahlian yang berbeda dapat disinergikan. Seminar diikuti oleh dosen-dosen bidang MIPA dan Pendidikan MIPA dari perguruan tinggi di wilayah Barat meliputi Sumatera dan Kalimantan. Melalui terbitnya Prosiding SEMIRATA ke-23 ini, diharapkan hasil penelitian yang diperoleh akan lebih berkembang dan bervariasi sehingga akan dapat menghasilkan produk atau karya ilmiah yang lebih berkualitas.

Semoga prosiding ini dapat memberikan ide serta bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan sehingga dapat digunakan bagi peningkatan percepatan pembangunan dan kesejahteraan kualitas hidup manusia.

Wassalam,

Pekanbaru, Agustus 2010  
Dekan FMIPA UR

Prof. Dr. Adel Zamri, MS, DEA

## DAFTAR ISI

		Halaman
1	Kata Pengantar	i
2	Kata Sambutan dari Rektor Universitas Riau	ii
3	Kata Sambutan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau	iii
4	Daftar Isi	v
5	Ucap Utama Penyederhanaan dan Pengaturan Sistem Dinamik <b>Roberd Saragih; ITB</b>	1
6	Gambar dalam Presentasi Monoid / Semigrup <b>Sri Gemawati; UR</b>	2
7	Ruang Vektor Berdimensi Dua dari Lokalisasi Gelanggang Suku Banyak <b>Monika Rianti Helmi; UNAND</b>	13
8	Ring $\Pi$ - Regular yang Semi Komutatif <b>Asli Sirait, Musraini; UR</b>	18
9	Hubungan Pendekatan Aritmetika dengan Pendekatan Aljabar dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Peubah <b>Suherman; UNP</b>	21
10	Suatu Analisa Tentang Persamaan Kuartik <b>Dewi Murni; UNP</b>	28
11	Garis Euler pada Lingkaran Feurbach <b>Hasriati, Haposan S, Ihda Hasbiyati; UR</b>	36
12	Sifat Kontinu Fungsi Primitif dari Fungsi Terintegral Mcshane-Pettis <b>Haripamyu, Jenizon; UNAND</b>	43
13	Karakteristik Primitif-m Atas Fungsi Terintegral-M pada Sel $E \subset R^N$ <b>Jenizon, Haripamyu; UNAND</b>	49
14	Bilangan Ramsey Multipartit Ukuran untuk Graf Lintasan dan Graf Bipartit <b>Syafrizal Sy; UNAND</b>	54
15	The Best K-Depth Algorithm for a Variety of Multi Period Degree Constrained Minimum Spanning Tree Problems <b>Wamiliana; UNILA</b>	58
16	Aplikasi Pewarnaan Graf pada Permainan Sudoku <b>Narwen; UNAND</b>	63
17	Digraf Eksentris pada Graf Lengkap, Graf Lingkaran dan Graf Bipartite Lengkap <b>Eka Susanti; UNSRI</b>	70
18	The Existence of Optimal coNtrol for LQ Optimization Problem Subject to Differential Algebraic Systems <b>Muhafzan; UNAND</b>	76
19	Menentukan Solusi Optimisasi Kombinatorial melalui Solusi Sistem Persamaan Polinomial dan Nullstellensatz <b>Mardiningsih; USU</b>	82
20	Binary Quadratic Programming dengan Algoritma Branch and Bound <b>Arrival Rince Putri; UNAND</b>	87

21	Aplikasi Bilangan Fuzzy Trapezoidal yang Diperluas pada Permasalahan Program Tak-Linier Multiobjektif dengan Fungsi Kendala Parameter Fuzzy <b>Sukamto; UR</b>	94
22	Identifikasi Keuangan untuk Pangan dalam Pemenuhan Gizi Keluarga (Studi Kasus di Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Bener Meriah) <b>Evi Ramadhani, Asep Rusyana; UNSYIAH</b>	103
23	Model Pemrograman Stokastik untuk Penyelesaian Masalah Manajemen Lahan <b>Siti Rusdiana; UNSYIAH</b>	112
24	Beberapa Penurunan Metode Iterasi untuk Solusi Persamaan Nonlinier: Metode Newton <b>M. Imran; UR</b>	119
25	Konstruksi Matrik Tridiagonal dengan Metoda Householder dalam Penentuan Eigen Value dengan Metoda QL <b>Agusni; UR</b>	125
26	Metoda Newton dalam Menentukan Dominan Eigen Value suatu Matriks Simetris <b>Aziskhan, Agusni; UR</b>	132
27	Analisis Kestabilan pada Sistem Predator-Prey Leslie <b>Faisal, Dewi Purnamasari, Hj. Aisjah Juliani Noor; UNLAM</b>	136
28	Hubungan Bentuk Condensed dengan Regularisasi dari Sistem Deskriptor <b>Ihda Hasbiyati; UR</b>	142
29	Penggunaan Teorema Bayes dalam Genetika <b>Zulakmal; UNAND</b>	145
30	Peramalan Pengaruh Unsur Iklim Melalui Rantai Markov Waktu Kontinu Melalui 3 Keadaan: El Nino, La Nina dan Normal <b>Rahma Zuhra, Miftahuddin; UNSYIAH</b>	152
31	Analisis Perhitungan <i>Level Of Mortality</i> Anak dengan Menggunakan Metode Brass di Kabupaten Muara Enim <b>Indrawati, Eddy Roflin, dan Destri Pratika; UNSRI</b>	161
32	Menentukan Kemiringan dari Gabungan Distribusi Triangular dan Distribusi Eksponensial <b>Sigit Sugiarto, Bustami dan Dwi Anggraini; UR</b>	169
33	Pendekatan <i>Pseudo</i> -Bayes untuk Menaksir Parameter Distribusi Binomial <b>Bustami, Sigit Sugiarto dan Subhan Zulfi Anggada; UR</b>	177
34	Koefisien Determinasi Berdasarkan Prediksi Error Terakhir <b>Harison, Ria Hendriani; UR</b>	183
35	Asumsi Kenormalan pada Pola <i>Return Daily</i> sebagai Dasar Model Pergerakan Kurs Rupiah terhadap Dolar AS Tahun 2009 <b>Dony Permana; UNP</b>	189
36	Manova untuk Membandingkan Sekolah Dasar Negeri, Swasta, dan Madrasah Ibtidaiyah yang Paling Diminati (Studi Kasus Sekolah Dasar di Wilayah Timur Banda Aceh ) <b>Asep Rusyana, Ika Yuliani, Marzuki; UNSYIAH</b>	195
37	Teknik Persentil Bootstrap Nonparametrik dalam Menduga Selang Kepercayaan Parameter Regresi Berganda dengan Data Bangkitan <b>Marzuki, Hizir Sofyan, dan Asep Rusyana; UNSYIAH</b>	201



38	Kajian Potensi Tumbuhan Buah melalui Pendekatan <i>Bioprospecting</i> Ekonomi dengan Menggunakan Tabel Kategorik dan Regesi Logistik <b>Miftahuddin; UNSYIAH</b>	209
39	Telaahan Konsep Jarak pada Analisis Gerombol dengan Data Biner <b>Hazmira Yozza; UNAND</b>	219
40	Kajian Tingkat Efisiensi Metode Recursive Least Square dan Ordinary Least Square dalam Memodelkan Data Pemakaian Listrik (Studi Kasus : Pelanggan PLN Kota Bengkulu) <b>Jose Rizal, Fachri Faisal, dan Zazili Mustofa; UNIB</b>	226
41	Sistem Ekstraksi Informasi ( <i>Information Extraction System</i> ): Kajian Perbandingan Ciri <b>Evfi Mahdiyah; UR</b>	233
42	Color Transferring Application Between Two Images Using Global Image Matching Method <b>Elfizar, Miswan Budianto, Elvia Budianita; UR</b>	240
43	Document Retrieval Optimization By QCA and Hopfield Method <b>Poltak Sihombing, Muhammad Zarlis; USU</b>	246
44	Perolehan Kembali Citra Menggunakan Dekomposisi Nilai Singulir dan Metode Otsu <b>Meira Parma Dewi; UNP</b>	257
45	Teknis Mendapatkan Suatu Barisan Bilangan Banyak Angka yang Dihasilkan dari Proses Rekursi (Implementasi Komputasi : Bilangan Lucas) <b>La Zakaria, Agus Sutrisno; UNILA</b>	262
46	Menampilkan Bilangan Biner ke Peraga 7-Segmen dengan Menggunakan Matrik Keypad 4*3 <b>Alfirman; UR</b>	270
47	Membuat Tabel Distribusi Normal dengan Menggunakan <i>Microsoft Excel</i> <b>Purwoko; UNSRI</b>	275
48	Rancangan Model Alternatif Menggunakan Teknologi <i>Barcode</i> sebagai Pengganti Teknologi <i>Smartcard</i> dalam Pengelolaan Kartu Hasil Studi Mahasiswa (Studi Kasus: Fakultas MIPA Universitas Andalas) <b>Werman Kasoep; UNAND</b>	280
49	Pemanfaatan E-Learning dalam Dunia Pendidikan <b>Budi Rahmadya; UNAND</b>	288

## TELAAHAN KONSEP JARAK PADA ANALISIS GEROMBOL DENGAN DATA BINER

Hazmira Yozza

Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

Email : [hazmirayozza@gmail.com](mailto:hazmirayozza@gmail.com)

### ABSTRAK

Analisis Gerombol adalah suatu teknik analisis peubah ganda yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam beberapa gerombol berdasarkan kemiripan/ketakmiripan antar objek. Salah satu ukuran ketakmiripan yang biasa digunakan adalah ukuran jarak. Ukuran jarak yang berbeda akan menghasilkan penggerombolan yang berbeda. Tulisan ini akan membahas perbandingan beberapa konsep jarak yang biasa digunakan dalam analisis gerombol, khususnya bila objek digerombolkan berdasarkan data biner. Perbandingan konsep jarak akan dilakukan dengan menggunakan metode simulasi dan didasarkan pada persentase salah klasifikasi yang dihasilkan. Dari simulasi yang dilakukan disimpulkan bahwa secara umum, beragam konsep jarak untuk data biner ini memberikan persentase salah klasifikasi yang berbeda. Secara umum, konsep jarak penyesuaian sederhana, Hamann, Rogers&Tanimoto dan Sokal&Sneath 1 memberikan nilai salah klasifikasi yang relatif sama, demikian juga dengan konsep jarak Dece, Jaccard dan Sokal&Sneath 2. Konsep jarak yang memberikan salah klasifikasi terbesar adalah konsep jarak Russel & Rao.

**Kata kunci :** *Analisis Gerombol, Konsep Jarak, Persentase Salah Klasifikasi, Simulasi*

### 1. PENDAHULUAN

Analisis Gerombol adalah suatu teknik analisis peubah ganda yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam beberapa gerombol berdasarkan peubah-peubah yang diamati terhadap objek tersebut. Diharapkan, objek-objek yang mirip akan berada pada gerombol yang sama sedangkan objek tidak mirip akan masuk ke dalam gerombol yang berbeda.

Penerapan dari analisis gerombol ini sangat luas. Analisis ini dijumpai di beragam bidang aplikasi, seperti bidang pertanian, psikologi, pengembangan wilayah dan lain-lain. Dari segi data, analisis ini dapat digunakan bukan hanya untuk data kuantitatif, namun juga untuk data yang bersifat kualitatif, salah satunya adalah untuk data biner. Sebagai contoh, analisis ini dapat digunakan untuk mengelompokkan produk sabun berdasarkan ada atau tidaknya karakteristik tertentu pada produk sabun tersebut.

Terdapat banyak teknik yang dapat dilakukan untuk menggerombolkan objek. Secara umum, teknik-teknik tersebut dapat dikelompokkan menjadi teknik penggerombolan tak berhierarki dan teknik penggerombolan berhierarki, baik yang bersifat penggabungan (*agglomerative*) maupun pemisahan (*divisive*). Pada teknik yang bersifat penggabungan, pertamanya dibentuk kelompok sebanyak objek yang ada, dimana setiap objek berada dalam kelompok-kelompok yang terpisah. Kelompok yang terdekat, secara bertahap digabung sampai akhirnya semua objek berada dalam satu kelompok. Tahapan penggerombolan tersebut digambarkan dalam sebuah *dendogram*. Metode analisis gerombol selengkapnya dapat dilihat pada Andenberg (1973).

Langkah awal dalam suatu analisis gerombol berhierarki penggabungan adalah menentukan ukuran kemiripan atau ketakmiripan antar objek. Ukuran ini mengukur derajat kemiripan antara dua objek. Jarak adalah ukuran yang banyak digunakan untuk mengukur ketakmiripan antara dua objek. Ukuran inilah yang merupakan dasar dalam melakukan penggerombolan. Untuk data hasil pengukuran, jarak, biasanya digunakan ukuran jarak sebagai

ukuran ketakmiripan, sedangkan bila data yang digunakan adalah data kualitatif, biasanya digunakan ukuran kemiripan/kesamaan.

Terdapat banyak ukuran jarak yang biasa digunakan. Untuk data kuantitatif, dapat digunakan jarak Minskowski, jarak City-Block, jarak Euclid, jarak Mahalanobis dan lain-lain. Untuk data biner, ukuran jarak biasanya diperoleh dengan terlebih dahulu membentuk tabel kontingensi 2 x 2 untuk setiap pasangan objek ke-i dan ke-j, sebagai berikut.

Objek ke-j	Objek ke-i	
	1	0
1	A	B
0	C	D

**Keterangan :**

- a : banyaknya peubah yang pada objek ke-i dan ke-j sama-sama bernilai 1;
- b : banyaknya peubah yang pada objek-i bernilai 0 sedangkan pada objek-j bernilai 1;
- c : banyaknya peubah yang pada objek ke-i bernilai 1 sedangkan pada objek ke-j bernilai 0;
- d : banyaknya peubah yang pada objek ke-i dan ke-j sama-sama bernilai 0

Dari tabel tersebut dapat diperoleh berbagai ukuran jarak, seperti koefisien simple matching, dice, Hamann, Jaccard, Rogers & Tanimoto, Russel & Rao, Sokal & Sneath 1 -5 dan lain-lain.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan ukuran-ukuran jarak yang biasa digunakan pada analisis gerombol yang dilakukan terhadap data biner. Perbandingan ukuran jarak tersebut dilakukan pada tiga metode ukuran perbaikan jarak, yaitu :metode pautan rata-ran antar kelompok (*average linkage between group*), metode pautan rata-ran dalam kelompok (*average linkage within group*) dan metode pautan lengkap (*complete linkage*)

**2. DATA DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode simulasi. Data yang digunakan dibangkitkan dengan menggunakan paket program Minitab v.15. Data yang dibangkitkan berukuran n = 48, banyak peubah p = 20 dan banyak kelompok k = 2, 3 atau 4. Pembangkitan data dilakukan dari sebaran Bernoulli seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Struktur Data

k	Kel	Peubah 1-5	Peubah 6-10	Peubah 11-15	Peubah 16-20
2	1	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.4)	Bernoulli(0.6)	Bernoulli(0.8)
	2	Bernoulli(0.6)	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.4)
3	1	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.5)	Bernoulli(0.8)
	2	Bernoulli(0.5)	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.5)
	3	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.5)	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.2)
4	1	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.4)	Bernoulli(0.6)	Bernoulli(0.8)
	2	Bernoulli(0.4)	Bernoulli(0.6)	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.2)
	3	Bernoulli(0.6)	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.4)
	4	Bernoulli(0.8)	Bernoulli(0.2)	Bernoulli(0.4)	Bernoulli(0.6)

Terdapat beberapa tahapan dalam penelitian ini.

1. Data yang telah dibangkitkan dari sebaran-sebaran di atas dianalisis dengan menggunakan analisis bergerombol berhierarki dengan kombinasi ukuran kemiripan dan metode perbaikan jarak sebagai berikut :
  - a. Metode perbaikan jarak; jarak gerombol T dan R adalah rata-rata jarak semua pasangan objek yang mungkin yang ada pada gerombol T dan R atau:

$$d_{TR} = \frac{\sum_i \sum_j d_{ij}}{N_T N_R}$$

$d_{ij}$  : jarak objek  $i$  pada gerombol T dan  $j$  pada gerombol R  
 $N_T$  : Jumlah anggota gerombol T  
 $N_R$  : Jumlah anggota gerombol R

- metode pautan rata-rata dalam kelompok; jarak gerombol T dan R didasarkan jarak antara setiap pasangan objek yang ada pada gerombol T dan R melalui formula:

$$d_{TR} = \frac{\sum_i d_i + \sum_j d_j + \sum_i \sum_j d_{ij}}{1/2(N_T + N_R)(N_T + N_R - 1)}$$

- metode pautan lengkap; jarak gerombol UV yang merupakan gabungan objek U dan V dengan gerombol W didefinisikan sebagai :

$$d_{(TR)S} = \max\{d_{TS}, d_{RS}\}$$

b. Ukuran kemiripan :

- Kesesuaian sederhana;  $d_{ij} = \frac{a+d}{a+b+c+d}$
- Dice  $d_{ij} = \frac{2a}{2a+b+c}$
- Hamann  $d_{ij} = \frac{(a+c)-(b+d)}{a+d+2(b+c)}$
- Jaccard  $d_{ij} = \frac{a}{a+b+c}$
- Rogers & Tanimoto  $d_{ij} = \frac{a+d}{a+d+2(b+c)}$
- Russel & Rao  $d_{ij} = \frac{a}{a+b+c+d}$
- Sokal & Sneath 1  $d_{ij} = \frac{2(a+d)}{2(a+d)+b+c}$
- Sokal & Sneath 2  $d_{ij} = \frac{a}{a+2(b+c)}$

2. Menghitung persentase salah klasifikasi untuk masing-masing kombinasi tersebut. Prosedur pembangkitan dan analisis data di atas diulang sebanyak 25 kali.
3. Menghitung rata-rata persentase salah klasifikasi untuk setiap kombinasi konsep jarak dan metode perbaikan jarak untuk semua ulangan simulasi yang dilakukan
4. Membandingkan kedelapan konsep jarak tersebut berdasarkan rata-rata persentase salah klasifikasi yang terjadi.

### 3. HASIL DAN DISKUSI

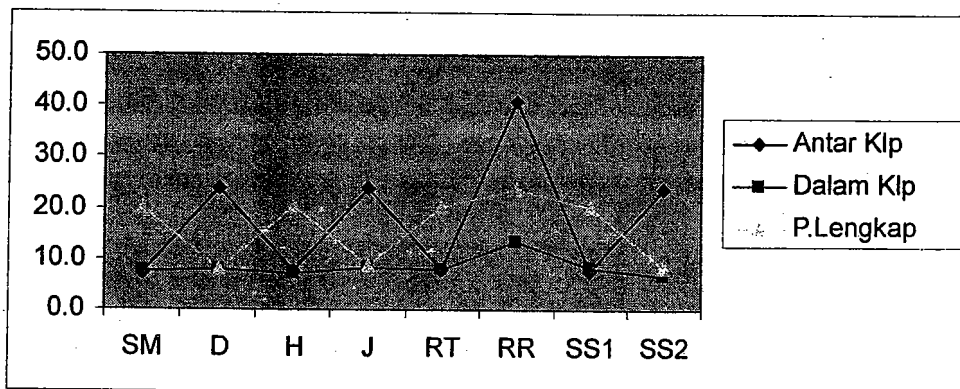
Dari simulasi yang dilakukan, untuk banyak kelompok  $k = 2$ , diperoleh rata-rata salah klasifikasi sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1 berikut.

Tabel 2. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk  $k = 2$

Metode Perbaikan Jarak	Konsep Jarak							
	PS	D	H	J	RT	RR	SS1	SS2
P.Rataan antar kelompok	7.1	23.8	7.5	23.8	7.9	40.8	7.5	23.8
P.Rataan dalam Kelompok	7.5	7.9	7.1	8.3	7.9	13.3	8.3	6.7
P.Lengkap	20.0	7.9	20.4	8.8	20.4	23.8	20.4	8.3

Keterangan : PS = Penyesuaian sederhana; D = Dice; H = Hamann; J = Jaccard; RT = Rogers&Tanimoto; RR = Russel&Rao; SS1 = Sokal&Sneath 1; SS2 = Sokal&Sneath 2

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa jika dalam analisis gerombol digunakan sebagai metode perbaikan jarak, maka kedelapan metode tersebut memberikan rata-rata nilai salah klasifikasi yang berbeda. Kesimpulan tersebut lebih dipertegas oleh pengujian kesamaan nilai tengah yang dilakukan terhadap persentase salah klasifikasi, yang memberikan nilai- $p = 0.013 > 0.05$ . Hal tersebut berarti bahwa pada taraf nyata 5%, dapat disimpulkan bahwa paling tidak satu konsep jarak memberikan rata-rata persentase salah klasifikasi yang berbeda.



Gambar 1. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk  $k = 2$

Dari tabel dan gambar dapat diketahui bahwa konsep penyesuaian sederhana, Hamann, Rogers&Tanimoto dan Sokal&Sneath 1 memberikan persentase salah klasifikasi yang hampir sama, yaitu sekitar 7.5%. Demikian juga dengan konsep jarak Dice, Jaccard dan Sokal&Sneath 2, yang memberikan persentase salah klasifikasi sekitar 23.8%. Dibandingkan dengan persentase salah klasifikasi dengan konsep jarak pada kelompok pertama, terlihat bahwa persentase salah klasifikasi pada kelompok kedua ini lebih besar. Persentase salah klasifikasi terbesar terjadi bila digunakan konsep jarak Russel & Rao, yaitu sebesar 40%.

Berbeda dengan sebelumnya, jika dalam analisis gerombol digunakan metode pautan rata-rata dalam kelompok sebagai metode perbaikan jarak, hasil simulasi memberikan pola yang sangat berbeda, dimana semua konsep jarak memberikan persentase salah klasifikasi yang relatif sama dan persentase salah klasifikasi hanya berkisar 6.5% – 8.5%. Namun demikian, konsep jarak Russel & Rao tetap memberikan salah klasifikasi yang relatif paling besar, yaitu sebesar 13.3%. Persentase salah klasifikasi terkecil diberikan oleh konsep jarak Sokal & Sneath 2, yaitu sebesar 6.7%. Uji kesamaan nilai tengah yang dilakukan terhadap persentase salah klasifikasi memberikan nilai- $p$  sebesar 0.372, yang berarti bahwa secara statistik kedelapan konsep jarak tersebut memberikan rata-rata kesalahan yang sama.

Pola yang juga berbeda diperlihatkan jika digunakan metode Pautan Lengkap sebagai metode perbaikan jarak. Uji hipotesis mengenai kesamaan nilai tengah yang dilakukan terhadap persentase salah klasifikasi memberikan nilai- $p = 0.000$ , yang berarti secara statistik, terdapat



sedikitnya satu konsep jarak yang memberikan rata-rata salah klasifikasi yang berbeda dengan yang lain.

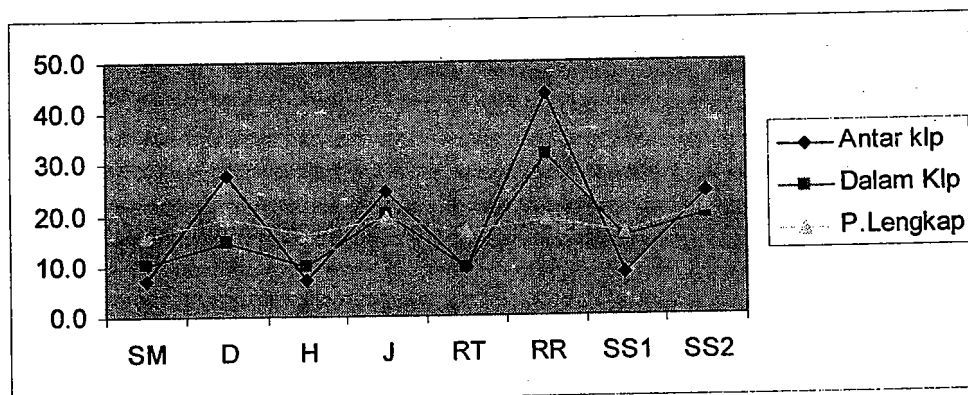
Seperti pada metode pautan rata-rata antar kelompok, dengan metode pautan tunggal ini, terdapat dua kelompok konsep jarak, yaitu kelompok konsep jarak penyesuaian sederhana-Hamann-Rogers&Tanimoto-Sokal&Sneath 1 dan kelompok konsep jarak Dice-Jaccard-Sokal&Sneath 2. Berbeda dengan metode pautan rata-rata antar kelompok, konsep jarak pada kelompok pertama memberikan nilai salah klasifikasi yang lebih besar. Konsep Russel & Rao memberikan salah klasifikasi yang paling besar, namun nilainya hampir sama dengan salah klasifikasi konsep jarak pada kelompok pertama.

Pada tabel dan gambar berikut disajikan hasil simulasi untuk  $k=3$ .

Tabel 3. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk  $k = 3$

Metode Perbaikan Jarak	Konsep Jarak							
	PS	D	H	J	RT	RR	SS1	SS2
P.Rataan antar kelompok	7.1	27.9	7.1	24.6	9.6	43.8	8.3	24.2
P.Rataan dalam Kelompok	10.4	14.6	10.0	20.4	9.6	31.7	15.4	20.0
P.Lengkap	15.8	19.6	16.3	19.6	16.7	19.2	16.3	21.3

Keterangan : PS = Penyesuaian sederhana; D = Dice; H = Hamann; J = Jaccard; RT = Rogers&Tanimoto; RR = Russel&Rao; SS1 = Sokal&Sneath 1; SS2 = Sokal&Sneath 2



Gambar 2. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk  $k = 3$

Dari gambar dan tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa bila digunakan metode pautan rata-rata antar kelompok atau pautan rata-rata dalam kelompok sebagai metode perbaikan jarak, maka terdapat dua kelompok konsep jarak, yaitu kelompok I yang terdiri dari konsep jarak penyesuaian sederhana, Hamann, Rogers&Tanimoto dan Sokal&Sneath 1 dan kelompok II yang terdiri dari konsep jarak Dice-Jaccard-Sokal&Sneath 2. Konsep jarak Russel&Rao masih memberikan nilai salah klasifikasi yang paling besar, sebagaimana yang didapat pada kasus dengan  $k = 2$ .

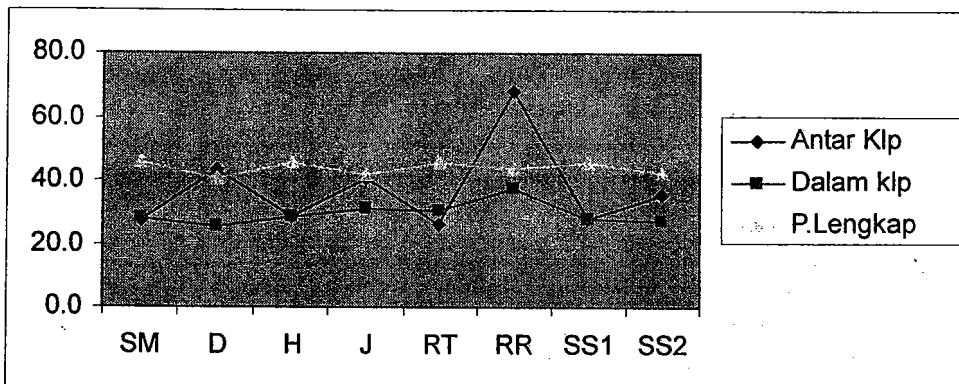
Bila digunakan metode pautan lengkap sebagai metode perbaikan jarak, terlihat bahwa kedelapan konsep jarak tersebut memberikan nilai salah klasifikasi yang hampir sama. Uji hipotesis yang dilakukan untuk menguji kesamaan nilai tengah persentase salah klasifikasi memberikan nilai- $p = 0.983$  yang berarti bahwa tidak cukup bukti untuk menyangkal bahwa kedelapan konsep jarak tersebut memiliki nilai tengah salah klasifikasi yang sama.

Hasil simulasi untuk  $k = 4$  dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

Tabel 4. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk k = 3

Metode Perbaikan Jarak	Konsep Jarak							
	PS	D	H	J	RT	RR	SS1	SS2
P.Rataan antar kelompok	27.5	43.3	28.3	40.4	26.3	67.9	27.9	35.8
P.Rataan dalam Kelompok	27.9	25.4	28.8	30.8	30.4	37.5	27.9	27.5
P.Lengkap	45.4	40.8	45.8	41.7	45.8	43.8	45.8	42.5

Keterangan : PS = Penyesuaian sederhana; D = Dice; H = Hamann; J = Jaccard; RT = Rogers&Tanimoto; RR = Russel&Rao; SS1 = Sokal&Sneath 1; SS2 = Sokal&Sneath 2



Gambar 3. Perbandingan Persentase Salah Klasifikasi Konsep-konsep Jarak untuk k = 4

Dari Tabel 4 dan Gambar 3 dapat diketahui bahwa bila digunakan metode pautan rata-rata antar kelompok sebagai metode perbaikan jarak, juga akan didapatkan dua kelompok jarak, seperti yang diperoleh untuk dua kasus sebelumnya. Konsep jarak Russel&Rao tetap memberikan nilai persentase salah klasifikasi yang paling besar, yaitu sebesar 67.8%

Bila digunakan metode pautan rata-rata dalam kelompok atau metode pautan lengkap sebagai metode perbaikan jarak, terlihat bahwa kedelapan konsep jarak tersebut memberikan nilai salah klasifikasi yang hampir sama. Hal tersebut juga dipertegas dengan pengujian hipotesis yang dilakukan untuk menguji kesamaan nilai tengah persentase salah klasifikasi. Pengujian tersebut menghasilkan *p-value* masing-masing sebesar 0.732 dan 0.795. Hal itu berarti bahwa tidak cukup bukti untuk menyangkal bahwa kedelapan konsep jarak tersebut memberikan nilai persentase salah klasifikasi yang sama.

Bila dibandingkan hasil yang diperoleh untuk k=2, 3 dan 4, diketahui bahwa secara umum persentase salah klasifikasi tersebut semakin besar bila banyak kelompok juga semakin banyak.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil simulasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsep jarak yang digunakan akan memberikan gerombol dengan kesalahan klasifikasi yang berbeda jika digunakan metode perbaikan jarak pautan rata-rata antar kelompok. Terdapat dua kelompok konsep jarak yang memiliki persentase salah klasifikasi yang sama, yaitu kelompok penyesuaian sederhana-Hamann-Rogers&Tanimoto-Sokal&Sneath 1 dan kelompok konsep jarak Dice-Jaccard-Sokal&Sneath 2. Namun jika digunakan metode perbaikan jarak Konsep jarak yang memberikan salah klasifikasi terbesar adalah konsep jarak Russel & Rao. Semakin banyak kelompok, maka semakin besar persentase salah klasifikasi yang terjadi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andenberg, MR (1973). *Cluster Analysis for Application*. Academic Press, Inc., New York
- Chatfield, C & AJ Collins (1980). *Introduction to Multivariate Analysis*. Chapman and Hall, New York.
- Finch, H. (2005). Comparison of Distance Measures in Cluster Analysis with Dichotomous Data. *Journal of Data Science* 3 : 85 – 100.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (1992). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, Inc., New York





Diterbitkan oleh :  
PUSAT PENGEMBANGAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS RIAU  
(Riau University Education Development Center, RUEDC)  
Gedung Rektorat Unri Lt.4 Kampus Binawidya  
Simpang Baru, Pekanbaru 28293 Riau, Indonesia  
Phone/Fax: +62761 567092;  
E-mail: [pusbangdik@unri.ac.id](mailto:pusbangdik@unri.ac.id)  
[www.ruedc.unri.ac.id](http://www.ruedc.unri.ac.id)

ISBN 978-979-1222-95-2(jil.4)

