PENERAPAN ANALISIS DUA GRUP UNTUK MELIHAT KEMIRIPAN ANTAR JURUSAN DI FMIPA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

by Irmeilyana 43

Submission date: 10-Jul-2019 01:43PM (UTC+0700)
Submission ID: 1150692898
File name: 43.Penerapan_analisis_dua_grup.pdf (495.74K)
Word count: 2494
Character count: 13708

PENERAPAN ANALISIS DUA GRUP UNTUK MELIHAT KEMIRIPAN ANTAR JURUSAN DI FMIPA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Oleh:
Irmeilyana, Endro S. Cahyono, Novi Marlina
Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih km. 32, Indralaya 30662
Email: imel_unsri@yahoo.co.id

ABSTRAK

Analisis dua grup merupakan analisis perbandingan himpunan komponen-komponen utama antar subruang peubah yang bertujuan untuk menemukan kemiripan atau ketakmiripan sumber utama keragaman objek-objek antar grup. Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah mahasiswa setiap jurusan di FMIPA Universitas Sriwijaya angkatan 2007. Peubah yang digunakan adalah Nilai SKHU (Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris) di SMA dan Nilai Hasil Studi Mahasiswa (NHS) yaitu Kalkulus I, Kalkulus II, Fisika Dasar, Kimia Dasar, dan Biologi Umum. Setelah dilakukan analisis komponen utama pada setiap matriks data, maka didapat k peubah baru atau komponen utama ($k<p$). Selanjutnya, digunakan Analisis biplot untuk melihat gambaran data secara grafis. Hasil Analisis Dua Grup untuk perbandingan subruang antara dua jurusan, didapat bahwa Jurusan Matematika dengan Kimia dan Matematika dengan Prodi Ilmu Kelautan memiliki kemiripan karena sudut yang terbentuk relatif kecil. Peubah yang banyak menentukan kemiripan adalah nilai Kalkulus I, Kalkulus 2, NEM Fisika, NEM Biologi, rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi, dan nilai Kimia Dasar. Sedangkan pada perbandingan antara Jurusan Matematika dengan Fisika, Matematika dengan Biologi, Fisika dengan Kimia, Fisika dengan Biologi, Fisika dengan Ilmu Kelautan, Kimia dengan Biologi, Kimia dengan Kelautan, dan Biologi dengan Ilmu Kelautan sudut yang terbentuk relatif besar. Hal ini menunjukkan ketakmiripan antara dua jurusan tersebut.

Kata Kunci : Analisis Dua Grup, Kemiripan, Subruang peubah

I. PENDAHULUAN

Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya (Unsri) memiliki 4 jurusan dan 1 program studi yaitu Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, dan Program Studi (Prodi) Ilmu Kelautan. Status jurusan dan program studi di Unsri dianggap sama. Berdasarkan kurikulum pada kelima jurusan tersebut, ada kesamaan mata kuliah pada semester 1 dan semester 2. Salah satu hasil dari penelitian Yunika (2010), menunjukkan terjadinya misklasifikasi mahasiswa FMIPA angkatan 2007 Universitas Sriwijaya sebesar 47,56%. Berdasarkan fungsi diskriminan diperoleh faktor-faktor yang membedakan antara Jurusan Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, dan Kelautan. Angka misklasifikasi yang relatif tinggi tersebut disebabkan karena belum memperhatikan profil kemampuan

akademik dari mata kuliah yang terkait baik nilai NEM maupun mata kuliah dari masing-masing jurusan.

Analisis dua grup merupakan analisis perbandingan himpunan komponen-komponen utama antar subruang peubah yang bertujuan untuk menemukan kemiripan atau ketakmiripan sumber utama keragaman objek-objek antar grup (Krzanowski, 1990).

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data mahasiswa angkatan 2007 dari setiap jurusan Yunika (2010). Adapun peubah yang digunakan adalah Nilai SKHU (Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris) di SMA dan Nilai Hasil Studi (NHS) mahasiswa yaitu Kalkulus I, Kalkulus II, Fisika Dasar, Kimia Dasar, dan Biologi Umum.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kemiripan atau ketakmiripan antara jurusan yang satu dengan lainnya di FMIPA Unsri dengan menggunakan analisis dua grup.

II. METODE PENELITIAN

Langkah–langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Membuat matriks data untuk setiap jurusan.
2. Melakukan analisis komponen utama (AKU) untuk matriks data setiap jurusan.
   - 2.1. Menentukan matriks korelasi data untuk setiap jurusan.
   - 2.2. Mencari nilai eigen dan vektor eigen dari matriks korelasi.
   - 2.3. Menentukan skor komponen.
3. Melakukan analisis biplot berdasarkan Langkah 2.2 dan 2.3.
4. Analisis dua grup
   - 4.1. Mendefinisikan L dan M dari Langkah 2 untuk perbandingan antara 2 jurusan, yaitu Matematika dengan Fisika, Matematika dengan Kimia, Matematika dengan Biologi, Matematika dengan Ilmu Kelautan, Fisika dengan Kimia, Fisika dengan Biologi, Fisika dengan Ilmu Kelautan, Kimia dengan Biologi, Kimia dengan Ilmu Kelautan, dan Biologi dengan Ilmu Kelautan. ${}_kL_p=(l_{ij})$ dan $M = (m_{ij})$, dimana l_{ij} dan m_{ij} merupakan koefisien kombinasi linier k KU pertama pada dua grup.
   - 4.2. Menentukan nilai eigen λ_i dan $\mathbf{a}_i$ vektor eigen padanannya dari matriks $N = LMML$.

4.3. Menentukan besarnya sudut $\cos^{-1}\sqrt{\lambda_i}$; dengan λ_i adalah nilai eigen terbesar dari $\underset{k:xk}{N}$.

4.4. Menentukan bisektor *c* dengan Persamaan

$$\underset{pxl}{\mathbf{c}_i} = \{2(1+\sqrt{\lambda_i})\}^{1/2}\left(I + \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}}M'M\right)\mathbf{b}_i;\ i = 1, \ldots, k \qquad (1)$$

dengan $\mathbf{b}_i = L'\mathbf{a}_i$.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peubah bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

x_1 = nilai NEM Matematika — x_2 = nilai mata kuliah Kalkulus I

x_3 = nilai NEM Fisika — x_4 = nilai mata kuliah Kalkulus II

x_5 = nilai NEM Kimia — x_6 = nilai mata kuliah Fisika Dasar

x_7 = nilai NEM Biologi — x_8 = nilai mata kuliah Kimia Dasar

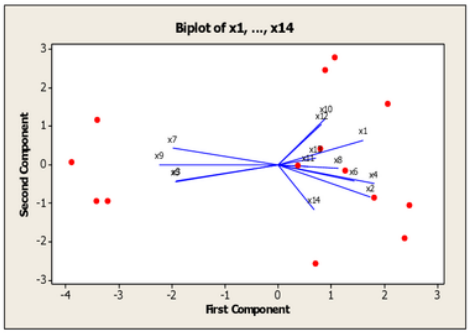
x_9 = nilai rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi

x_{10} = nilai mata kuliah Biologi Umum

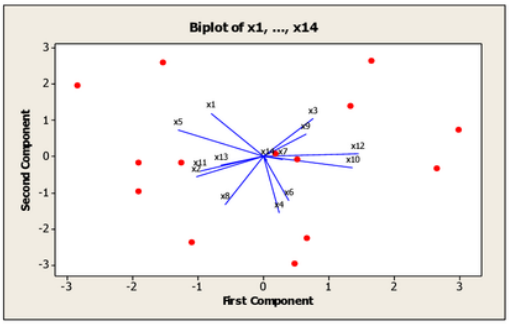
x_{11} = nilai NEM Bahasa Inggris — x_{12} = nilai mata kuliah Bahasa Inggris

x_{13} = nilai NEM Bahasa Indonesia — x_{14} = nilai mata kuliah Bahasa Indonesia

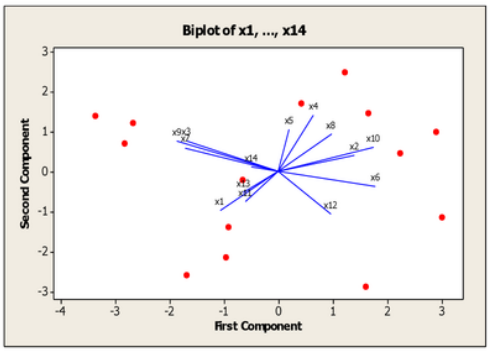
Berdasarkan hasil Analisis Komponen Utama (AKU), didapat 2 KU pertama yang digunakan untuk membuat biplot, seperti pada Gambar 1.

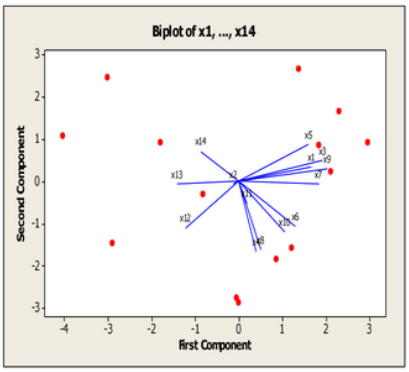


Gambar 1a. Biplot Jurusan Matematika



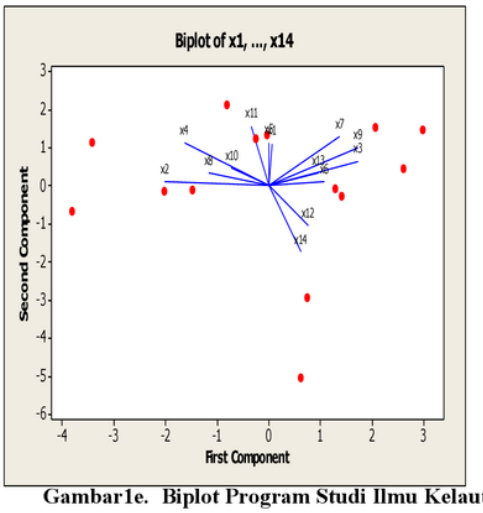
Gambar 1b. Biplot Jurusan Fisika





Gambar 1c. Biplot Jurusan Kimia

Gambar 1d. Biplot Jurusan Biologi



Gambar1e. Biplot Program Studi Ilmu Kelautan

Secara keseluruhan, berdasarkan biplot pada Jurusan Matematika, Kimia, Biologi, dan Kelautan, terlihat bahwa vektor-vektor peubah NEM Fisika (x_3), NEM Biologi (x_7), rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9) saling berdekatan dan panjangnya hampir sama. Ini berarti bahwa ketiga peubah ini saling berkorelasi erat, yang juga menunjukkan bahwa NEM Fisika (x_3), NEM Biologi (x_7), nilai rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9) setiap jurusan relatif sama. Hal ini berbeda dengan Jurusan Fisika dimana ketiga vektor-vektor peubah tersebut saling berjauhan dan panjangnya relatif berbeda.

Berdasarkan hasil AKU dapat didefinisikan $\underset{14.xk}{L}$ dan $\underset{14.xk}{M}$; k = 1, 2 berturut-turut sebagai k vektor eigen pertama (koefisien k KU pertama) pada subruang dari data jurusan yang pertama dan jurusan yang kedua. Dimensi perbandingan dilakukan pada dimensi 1 dan dimensi 2. Vektor-vektor kolom pada L dan M merupakan vektor-vektor basis subruang $\mathbf{R}^k$; k = 1, 2 dari ruang $\mathbf{R}^{14}$. Pada perbandingan dua subruang berdimensi k (k =1, 2) diwakili oleh perbandingan vektor basis pada kedua subruang. Dengan mengambil rata-rata dari kedua subruang tersebut, maka terbentuk k bisektor.

Langkah awal analisis dua grup adalah membentuk matriks $\underset{k.xk}{N} = L'MM'L$; k = 1, 2. Selanjutnya mencari nilai eigen dan vektor eigen padanannya dari matriks N. Sudut yang terbentuk antara k bisektor dengan vektor basis kedua subruang $\mathbf{R}^k$ (antara 2 ruang KU berdimensi k) adalah $\cos^{-1}\sqrt{\lambda_i}$, i = 1, ..., k dimana λ_i adalah nilai eigen ke-i

dari matriks N. Makin besar sudut yang terbentuk maka makin berbeda (makin tidak mirip) kedua jurusan tersebut.

Komponen-komponen vektor ***c*** merupakan bisektor yang jaraknya terdekat terhadap kedua subruang untuk masing-masing dimensi perbandingan. Nilai komponen ***c*** ini merupakan besarnya kontribusi peubah dalam menentukan kemiripan atau ketakmiripan kedua subruang.

Berikut ini perbandingan subruang antara dua jurusan. Tabel berikut menampilkan sudut yang terbentuk antara 2 subruang. Koefisien bisektor setiap dimensi perbandingan tidak ditampilkan.

Tabel 1. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Matematika dan Fisika

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	82.80	
Ruang komponen berdimensi 2	44.65	70.13

Berdasarkan Tabel 1, sudut yang terbentuk antara 2 subruang jurusan relatif besar pada dimensi 1 dan dimensi 2, sehingga antara dua jurusan tersebut relatif tidak mirip dan peubah yang menentukan ketakmiripannya adalah nilai Kalkulus I (x_2), NEM Fisika (x_3), Kalkulus II (x_4), NEM Kimia (x_5), rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9), Biologi Umum (x_{10}), dan nilai Bahasa Inggris (x_{12}).

Tabel 2. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Matematika dan Kimia

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	49.21	
Ruang komponen berdimensi 2	41.21	72.78

Berdasarkan Tabel 2, sudut yang terbentuk antara 2 subruang jurusan relatif besar pada perbandingan dimensi 1 dan juga dimensi 2. Jika dilihat dari bisektornya, maka peubah yang menentukan kemiripan kedua subruang adalah NEM Fisika (x_3), NEM Biologi (x_7), dan rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9) dan peubah yang menentukan ketakmiripan antara kedua subruang adalah nilai Kalkulus I (x_2), dan Kalkulus II (x_4).

Tabel 3. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Matematika dan Biologi

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	66.57	
Ruang komponen berdimensi 2	42.06	79.55

Berdasarkan Tabel 3, sudut yang terbentuk dari subruang kedua jurusan relatif besar, baik pada perbandingan dimensi 1 maupun dimensi 2. Peubah yang menentukan perbedaan (ketakmiripan) adalah NEM Fisika (x_3), NEM Kimia (x_5), NEM Biologi (x_7),

rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9), Biologi Umum (x_{10}), nilai Bahasa Inggris (x_{12}), dan nilai Bahasa Indonesia (x_{14}).

Tabel 4. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Matematika dan Ilmu Kelautan

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	52.33	
Ruang komponen berdimensi 2	48.26	85.28

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa 2 jurusan tersebut relatif mempunyai kemiripan. Peubah yang menentukan kemiripan adalah nilai Kalkulus I (x_2), NEM Fisika (x_3), NEM Biologi (x_7), rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9). Sedangkan peubah yang menentukan ketakmiripan kedua jurusan adalah NEM Matematika (x_1), Biologi Umum (x_{10}), dan nilai Bahasa Indonesia (x_{14}).

Tabel 5. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Fisika dan Kimia

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	85.53	
Ruang komponen berdimensi 2	47.65	89.99

Jika dilihat dari perbandingan antara kedua subruang pada dimensi 1 dan dimensi 2 (Tabel 5), sudut yang terbentuk relatif besar, sehingga terdapat perbedaan (ketakmiripan). Peubah yang menentukan adalah NEM Matematika (x_1), NEM Kimia (x_5), nilai Fisika Dasar (x_6), nilai Kimia Dasar (x_8), Biologi Umum (x_{10}), dan nilai Bahasa Inggris (x_{12}).

Tabel 6. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Fisika dan Biologi

	SUDUT KRITIS	PADANANNYA
Ruang komponen berdimensi 1	87.28	
Ruang komponen berdimensi 2	29.50	83.04

Berdasarkan Tabel 6, peubah yang menentukan ketakmiripan yaitu NEM Fisika (x_3), NEM Biologi (x_9), dan nilai Biologi Umum (x_{10}). Sedangkan sudut antara kedua KU I dari kedua subruang pada perbandingan dimensi 2 relatif kecil (yaitu 29.50^o). Hal ini menunjukkan kemiripan antara kedua jurusan yang cenderung dominan ditentukan peubah nilai Kalkulus II (x_4) dan nilai Kimia Dasar (x_8).

Tabel 7. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Fisika dan Ilmu Kelautan

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	67.59	
Ruang komponen berdimensi 2	49.56	76.65

Jika dilihat dari sudut yang terbentuk antara 2 subruang jurusan relatif besar pada perbandingan dimensi 1 maupun dimensi 2 (Tabel 7). Peubah yang menentukan ketakmiripan adalah NEM Matematika (x_1), nilai Kalkulus I (x_2), NEM Fisika (x_3), NEM Kimia (x_5), nilai Kimia Dasar (x_8), dan nilai Bahasa Inggris (x_{12}).

Tabel 8. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Kimia dan Biologi

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	72.55	
Ruang komponen berdimensi 2	47.48	61.20

Jika dilihat dari sudut yang terbentuk antara kedua subruang jurusan relatif besar pada perbandingan dimensi 1 maupun dimensi 2 (Tabel 8). Peubah yang menentukan ketakmiripan kedua jurusan adalaha NEM Fisika (x_3), nilai Kalkulus II (x_4), NEM Biologi (x_7), nilai Kimia Dasar (x_8), rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi (x_9), dan nilai Biologi Umum(x_{10}).

Tabel 9. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Kimia dan Ilmu Kelautan

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	51.57	
Ruang komponen berdimensi 2	46.21	66.56

Berdasarkan Tabel 9, sudut yang terbentuk antara kedua subruang jurusan relatif kecil, baik pada perbandingan dimensi 1 dan dimensi 2. Jika dilihat dari bisektornya, peubah yang menentukan kemiripan antara kedua subruang jurusan adalah nilai Kakulus I (x_2), NEM Fisika (x_3), dan nilai Kimia Dasar (x_8). Sedangkan peubah yang menentukan ketakmiripan antara kedua subruang jurusan adalah nilai Kalkulus II (x_4), dan nilai Bahasa Inggris (x_{12}).

Tabel 10. Analisis nilai eigen pada perbandingan Jurusan Biologi dan Ilmu Kelautan

	SUDUT KRITIS	
Ruang komponen berdimensi 1	73.26	
Ruang komponen berdimensi 2	39.03	66.05

Jika dilihat pada Tabel 10, sudut yang terbentuk antara kedua subruang jurusan relatif besar pada kedua dimensi perbandingan. Sehingga terlihat perbedaan (ketakmiripan) antara 2 jurusan tersebut, dengan peubah yang menentukan ketakmiripannya adalah Kalkulus II (x_4) dan nilai Kimia Dasar (x_8).

Pada perbandingan 2 jurusan, sudut yang terbentuk antara dua subruang pada Jurusan Matematika dan Kimia maupun Jurusan Matematika dengan Kelautan lebih kecil. Hal ini berarti Jurusan Matematika cenderung mirip dengan Jurusan Kimia dan Kelautan. Kemiripan ini lebih banyak disebabkan oleh nilai Kalkulus I, Kalkulus II, NEM Biologi, NEM Fisika, Kimia Dasar, dan rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi.

Sedangkan sudut yang terbentuk antara dua subruang pada Jurusan Matematika dengan Fisika, Matematika dengan Biologi, Fisika dengan Kimia, Fisika dengan Biologi, Fisika dengan Kelautan, Kimia dengan Biologi, Kimia dengan Kelautan, dan

Biologi dengan Kelautan relatif besar. Dalam hal ini berarti, antar jurusan tersebut relatif berbeda.

Tabel 11 ini merupakan rangkuman dari sepuluh perbandingan dua jurusan.

Tabel 11. Rekapitulasi perbandingan antara dua jurusan

Perbandingan subruang antara dua jurusan/program studi	Peubah-peubah yang dominan menentukan	
	Kemiripan	Ketakmiripan
Matematika dengan Fisika		x_2, x_3, x_4, x_5, x_9, x_{10}, dan x_{12}
Matematika dengan Kimia	x_3, x_7, dan x_9	dan x_4
Matematika dengan Biologi		x_3, x_5, x_7, x_9, x_{10}, x_{12}, dan x_{14}
Matematika dengan Kelautan	x_2, x_3, x_7, dan x_9	x_1, x_{10}, dan x_{14}
Fisika dengan Kimia		x_1, x_4, x_5, x_6, x_8, x_{10}, dan x_{12}
Fisika dengan Biologi	x_4 dan x_8	x_3, x_9, dan x_{10}
Fisika dengan Kelautan		x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_8, dan x_{12}
Kimia dengan Biologi		x_3, x_4, x_7, x_8, x_{11}, x_9, danx_{10}
Kimia dengan Kelautan	x_2, x_3, dan x_8	x_4 dan x_{12}
Bilogi dengan Kelautan	x_4 dan x_8	x_3, x_7, x_9, x_{12} , dan x_{13}

IV. KESIMPULAN

1. Untuk perbandingan dua jurusan, didapat bahwa Jurusan Matematika dengan Kimia dan Jurusan Matematika dengan Ilmu Kelautan memiliki kemiripan karena sudut yang terbentuk relatif kecil. Sedangkan perbandingan antara Jurusan Matematika dengan Fisika, Matematika dengan Biologi, Fisika dengan Kimia, Fisika dengan Biologi, Fisika dengan Ilmu Kelautan, Kimia dengan Biologi, Kimia dengan Kelautan, dan Biologi dengan Prodi Ilmu Kelautan, sudut yang terbentuk relatif besar. Dalam hal ini berarti antara dua jurusan tersebut relatif berbeda.
2. Peubah yang banyak menentukan kemiripan adalah nilai Kalkulus I, Kalkulus II, NEM Fisika, NEM Biologi, rata-rata NEM Fisika dan NEM Biologi, dan nilai Kimia Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

Krzanowski, W. J. 1990. *Principle of Multivariate Analysis, A User's Perspective.* Oxford University press, New York.

Yunika, A. 2010. *Analisis Diskriminan Kuadratik untuk Melihat Misklasifikasi Mahasiswa FMIPA Angkatan 2007 Universitas Sriwijaya*. Skripsi pada Jurusan Matematika FMIPA-UNSRI, Inderalaya.

PENERAPAN ANALISIS DUA GRUP UNTUK MELIHAT KEMIRIPAN ANTAR JURUSAN DI FMIPA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

ORIGINALITY REPORT

6%	5%	1%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ipb.ac.id:8080 Internet Source	2%
2	Submitted to University of Wisconsin, Oshkosh Student Paper	1%
3	seminar.mathunand.ac.id Internet Source	1%
4	websoalgratis.blogspot.com Internet Source	1%
5	pt.scribd.com Internet Source	1%
6	tintaemaz.blogspot.com Internet Source	1%
7	ejurnal.mipa.unsri.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		