

Analisis Biplot Untuk Pemetaan Program Studi Universitas Indraprasta Jakarta

¹Warsito, ¹Hairul Saleh,

¹Universitas Muhammadiyah Tangerang/Pendidikan Matematika, Jl.Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol
Tangerang
e-mail: warsito@umt.ac.id

Abstrak

Analisis Biplot pada dasarnya merupakan suatu teknik statistika diskriptif dimensi ganda yang menyajikan posisi relatif n objek pengamatan dengan p peubah secara simultan dalam ruang berdimensi dua, sehingga hubungan antara objek dan peubah serta hubungan antar peubah dan kesamaan antar pengamatan dapat dianalisis. Pemetaan mutu prodi merupakan suatu proses untuk memperoleh gambaran perbandingan mutu suatu prodi dengan prodi yang lainnya serta hubungan antara mutu prodi dengan peubah-peubah yang mempengaruhinya. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari nilai mata kuliah mahasiswa regular pagi FTMIPA Universitas Indraprasta Jakarta tahun 2009 semester 1, 2 dan 3. Peubah-peubah itu antara lain semua matakuliah yang sama diantara prodi di FTMIPA. Untuk mengetahui mutu prodi di FTMIPA akan dibandingkan mutu 6 prodi di FTMIPA yang selanjutnya sebagai objek pengamatan terhadap semua matakuliah yang sama yang selanjutnya sebagai peubah. Berdasarkan analisis biplot diperoleh mutu prodi pendidikan matematika sebagai prodi yang menempati peringkat pertama diantara prodi yang lainnya.

Kata Kunci: Dekomposisi Nilai Singular, Analisis Komponen Utama, biplot, kesuaian biplot

Abstract

Biplot analysis basicly is a diskriptif statistic technique on double dimension which show relative position n object with p variable in simultan on two dimension room, so the relationship between object and variable also relationship between variable and the equally betwen object can be analysed. The maaping of department is a process for getting the picture of comparison the quality of a department with other department also the their relationship between quality department and their variables that influences. This research used secunder data from students' lesson score, regular class of FTMIPA Universitas Indraprasta Jakarta , year 2009 semester 1, 2 and 3. This variables are all subjek that is same of the departments at FTMIPA will be compared of 6 department quality at FTMIPA, that will do as research object to all subject that is same than nex be as variables. Based on biplot analysis, it was gotten quality mapping mathematics departemen as the highest department.

Keywords: Singular Value Decomposition, Principal Component Analysis, biplot, goodness of fit of biplots

METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui mutu prodi, analisis yang pertama kali dilakukan adalah analisis statistik deskriptif dalam bentuk tabel pada setiap tahap. Kemudian data dianalisis dengan pendekatan biplot. Pendekatan Biplot antara lain: 1) transformasi matriks data ke bentuk matriks koragam yang terstandarisasi terhadap rata-rata, 2) analisis dengan menggunakan paket Biplot dengan memilih nilai $\alpha = 0$ dan 3) menelusuri ketepatan biplot dengan menggunakan ukuran kesuaian dari Gabriel (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada tahap pertama, yaitu akan dibandingkan mutu program studi pendidikan. Jumlah sampel yang diambil pada tahap pertama berdasarkan *Taro Yamane* dengan taraf nyata 5% adalah 167 mahasiswa dari jumlah total mahasiswa prodi pendidikan yang berjumlah 286 mahasiswa. Jumlah mahasiswa FTMPA Universitas Indraprasta semester ganjil program reguler pagi disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Jumlah mahasiswa

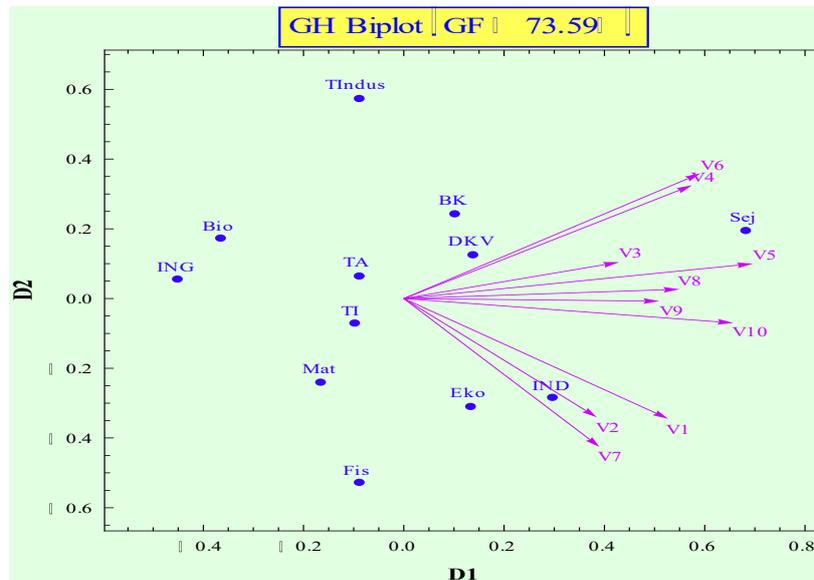
No	Program Studi	Jumlah mahasiswa
1	Pendidikan Matematika	216
2	Pendidikan Biologi	54
3	Pendidikan Fisika	16
4	Teknik Informatika	484
5	Teknik Industri	52
6	Teknik Arsitektur	29
Total		851

Sedangkan jumlah sampel setiap prodi pendidikan berdasarkan proporsi jumlah mahasiswa masing-masing prodi pendidikan dengan jumlah sampel yang diambil, sehingga diperoleh jumlah sampel masing masing prodi pendidikan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah sampel mahasiswa berdasarkan proporsi pada prodi pendidikan

No	Program Studi	Jumlah mahasiswa
1	Pendidikan Matematika	126
2	Pendidikan Biologi	31
3	Pendidikan Fisika	10
Total		167

Hasil matriks data peubah ganda berukuran 12x10 yang menunjukkan 12 prodi di Universitas Indraprasta dan 10 atribut pelayanan BAAK. Analisis biplot didasarkan pada DNS dari matriks data yang sudah terkoreksi terhadap rata-rata. Hasil biplot yang diperoleh disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Biplot Pemetaan Pelayanan BAAK

- | | |
|---|---------------------------------|
| V1 = Kemudahan proses pendaftaran mahasiswa baru | 1 = Bimbingan Konseling (BK) |
| V2 = Kemudahan pembuatan surat-surat | 2 = Pend. Ekonomi (Eko) |
| V3 = Kecepatan pembuatan surat & pemberian buku panduan | 3 = Pend.Sejarah (Sej) |
| V4 = Kecepatan & daya tanggap pencatatan administrasi mhs | 4= Pend.Matematika (Mat) |
| V5 = Keterampilan & kemampuan melayani proses pelayanan | 5= Pend. Biologi (Bio) |
| V6 = Ketepatan Janji dalam pelayanan | 6= Pend.Fisika (Fis) |
| V7 = Keramahan & kesopanan dalam pelayanan | 7= Tek.Informatika (TI) |
| V8 = Kemudahan memperoleh informasi dari BAAK | 8 = Tek.Industri (TIndus) |
| V9 = Kebersihan & kerapian papan informasi dari BAAK | 9 = Tek.Arsitektur (TA) |
| V10 =Kerapian & kebersihan pengaturan kantor BAAK | 10= Pend.Bhs Inggris (ING) |
| | 11 =Pend.Bhs & Sastra Ind (IND) |
| | 12 = Desain Kom. Visual (DKV) |

Gambar 1 biplot di atas terdiri dari 12 objek data dan 10 peubah yang terdistribusi pada sumbu D1 dan D2 di Universitas Indraprasta dan 10 peubah pelayanan BAAK.

Berdasarkan Gambar 1. Biplot pemetaan pelayanan BAAK dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Keragaman Peubah

Berdasarkan analisis biplot informasi yang dapat diperoleh, di antaranya ialah panjang vektor peubah sebanding dengan keragaman peubah tersebut, semakin panjang vektor peubah maka keragamannya semakin tinggi.

Pada biplot Gambar 1 terlihat bahwa kelompok 1 yang terdiri peubah V1, V5, V6, V7 dan V10 mempunyai panjang vektor sama dengan ukuran paling besar. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman keempat peubah pelayanan BAAK tersebut tinggi dan mempunyai tingkat kepuasan yang beragam diantara peubah pelayanan lainnya. Atau persepsi mahasiswa terhadap peubah tersebut berbeda-beda.

Kelompok 2 yang terdiri peubah (V2,V8, V9) mempunyai keragaman yang hampir sama dengan ukuran panjang lebih pendek dibanding peubah kelompok 1. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman ketiga peubah pelayanan tersebut mempunyai tingkat

kepuasan yang bervariasi dan mempunyai tingkat pelayanan lebih baik dibanding pelayanan peubah kelompok 1.

Peubah V3 mempunyai panjang vektor paling pendek. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman peubah pelayanan BAAK tersebut paling kecil dibanding nilai peubah pelayanan yang lainnya. Dengan kata lain peubah pelayanan V3 tersebut mempunyai tingkat kepuasan pelayanan yang paling baik diantara 10 pelayanan BAAK menurut pendapat mahasiswa Universitas Indraprasta.

b. Korelasi Antar Peubah

Sudut antara dua vektor peubah menggambarkan korelasi kedua peubah tersebut, semakin sempit sudut antara dua vektor peubah, maka semakin tinggi korelasinya. Jika sudut yang dibuat tegak lurus maka kedua peubah tidak berkorelasi. Sedangkan jika sudutnya tumpul yaitu berlawanan arah maka korelasinya negatif.

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 6, kelompok peubah (V1, V2 dan V7), kelompok peubah (V3, V5, V8, V9 dan V10) dan kelompok peubah (V4 dan V6) masing masing membentuk lancip artinya pada ketiga kelompok pelayanan tersebut saling memberi kontribusi positif dalam meningkatkan pelayanan lainnya. Berdasarkan Tabel 6, pelayanan peubah (V8 dan V9) dan pelayanan peubah (V2 dan V7) mempunyai korelasi yang sangat erat dan sangat signifikan. Artinya hubungan tingkat keamatan pelayanan peubah V8 dan V2 mempunyai kontribusi positif terhadap pelayanan V9 dan V7, yaitu semakin baik pelayanan peubah V8 dan V2 maka akan semakin meningkat pelayanan peubah V9 dan V7.

Jika diamati lebih lanjut, besar sudut yang dibentuk antara peubah (V4 dan V6), dan peubah (V7 dan V2) adalah hampir 0° artinya tidak ada korelasi antara peubah-peubah tersebut.

c. Keterkaitan Objek Dengan Peubah

Berdasarkan analisis biplot, keterkaitan objek dengan peubah ditunjukkan oleh letak objek tersebut terhadap vektor peubah. Apabila objek terletak searah dengan arah suatu peubah, maka objek tersebut mempunyai nilai di atas rata-rata. Sebaliknya, jika objek terletak berlawanan dengan arah suatu peubah maka objek tersebut nilainya di bawah rata-rata. Informasi ini digunakan untuk melihat keunggulan dari setiap prodi di Universitas Indraprasta terhadap peubah pelayanan BAAK.

Semua peubah berkorelasi positif dan mengarah di sebelah kanan. Posisi objek / prodi yang mengelompok di sebelah kanan memiliki keunggulan di atas rata-rata yaitu objek Sej (prodi pendidikan sejarah), IND (prodi bahasa & sastra indonesia), DKV (prodi desain komunikasi visual), BK (prodi bimbingan konseling), dan Eko (prodi pendidikan ekonomi). Pada Gambar 1, posisi objek Sej (prodi pendidikan sejarah) sebagai objek yang menempati peringkat pertama yang menyatakan akan kepuasan pelayanan BAAK dari semua atribut pelayanan, posisi kedua oleh objek IND (prodi pendidikan bahasa & sastra indonesia), posisi ketiga oleh objek DKV (prodi desain komunikasi visual) dan posisi terakhir pada objek ING (prodi bahasa inggris).

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini pemetaan mutu prodi dapat dijelaskan berdasarkan posisi objek terhadap peubah pelayanan yaitu:

1. Kelompok pertama, objek yang terletak disebelah kanan sumbu tegak atau searah peubah pelayanan menunjukkan posisi prodi yang mempunyai tingkat kepuasan di atas rata-rata terhadap pelayanan di BAAK Universitas Indraprasta. Terdapat 5 prodi yang mempunyai persepsi pelayanan yang baik, yaitu prodi pendidikan sejarah, prodi pendidikan bahasa & sastra Indonesia, prodi desain komunikasi visual, prodi pendidikan ekonomi dan prodi bimbingan konseling.
2. Kelompok kedua, objek yang terletak disebelah kiri sumbu tegak dan dekat dengan titik pusat. Posisi objek tersebut antara lain: prodi teknik arsitektur, prodi teknik informatika, prodi pendidikan matematika dan prodi pendidikan fisika. Keempat prodi tersebut, mempunyai persepsi pelayanan yang baik terhadap beberapa pelayanan karena posisi objek terhadap beberapa peubah tersebut kurang dari 90° .
3. Kelompok ketiga, objek yang terletak disebelah kiri sumbu tegak dan jauh dari titik pusat. Posisi objek atau prodi tersebut adalah prodi bahasa inggris dan prodi pendidikan biologi. Kedua prodi tersebut mempunyai persepsi tingkat kepuasan di bawah rata-rata terhadap pelayanan BAAK

DAFTAR PUSTAKA (Heading 1)

- Ardana NKK.** 2008. *Biplot Versi 3.2. A Mathematica Package for Multivariate Data Visualization*. Bogor: Departemen Matematika FMIPA IPB.
- Ardana NKK, Siswadi.** 2005. Biplot dan Implementasinya dengan Pemrograman Fungsional *Mathematica*. *JMA* 4(2): 21-31.
- Ardana NKK, Siswadi.** 2005. Biplot dan Implementasinya dengan Pemrograman Fungsional *Mathematica*. *JMA* 4(2): 21-31.
- Aunuddin.** 1989. *Analisis Data*. Bahan Pengajaran. Depdikbud Ditjen Dikti, PAU Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- Gabriel KR.** 2002. Goodness of Fit of Biplots and Correspondence Analysis. *Biometrika*. 89: 423-436.
- Gentle JE.** 2007. *Matrix Algebra: Theory, Computations, and Applications in Statistics*. New York: Springer Science + Business Media.
- Hardle, WK, & Simar, L.** 2015. *Analisis Statistik Multivariate Terapan (edisi ke-4)*. Berlin: Springer.
- Johnson RA, Wichern DW.** 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Ed ke-5. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Jolliffe IT.** 2002. *Principal Component Analysis*. Ed ke-2. Berlin: Springer-Verlag.
- Liu, L., Hawkins, DM, Astaga, S., & Muda, SS** (2003). Analisis Dekomposisi Nilai Singular yang Kuat dari Data Microarray. Prosiding Akademi Ilmu Pengetahuan Nasional AS, 100, 167-172
- Lipkovich I, Smith EP.** 2002. Biplot and Singular Value Decomposition Macros for Excel[®]. *Journal of Statistical Software*. 7(5): 1-5.

- Mattjik AA, Sumertajaya IM.** 2006. *Perancangan Percobaan: dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB.
- Neter, J., Wasserman, W., dan Kutner, MH** (1990). *Model Statistik Linier Terapan*. New York: Richard D Irwin Inc.
- Rangkuti F.** 2003. *Measuring Customer Satisfaction: Teknik Mengukur dan Strategi Meningkatkan Kepuasan Pelanggan & Analisis Kasus PLN-JP*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Riduwan, Sunarto.** 2010. *Pengantar Statistika untuk Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Alfabeta. Bandung.
- Siswadi, Suharjo B.** 1997. *Analisis Eksplorasi Data Peubah Ganda*. Bogor: Jurusan Matematika FMIPA.
- Taufiqoh T.** 1999. *Metodologi Pengukuran Tingkat Kepuasan Karyawan Terhadap Perusahaan. (Studi Kasus: Koperasi Pegawai PT.Sucofindo)*. Skripsi Departemen Statistika FTMIPA IPB. Bogor