

Analisis Biplot untuk Mengetahui Kebutuhan terhadap Lulusan Program Studi Statistika

Fitriana A.R, Asep Rusyana, Wisreini*

Abstrak

Untuk melahirkan lulusan statistika yang berkualitas dibutuhkan program studi statistika yang dapat diandalkan. Dengan menyebar kuesioner pada pengguna lulusan program studi statistika, telah dikumpulkan data terkait kebutuhan instansi terhadap lulusan menggunakan teknik *purposive sampling*. Instansi pengguna lulusan adalah 22 dinas yang ada di Banda Aceh. Metode Biplot digunakan untuk menentukan tingkat kebutuhan instansi pengguna lulusan statistika. Sebagian besar instansi, yaitu sebanyak 9 dari 22 instansi meyakini bahwa sarjana statistika akan menyelesaikan banyak pekerjaan pada instansi tersebut, sekaligus menganggap bahwa penganggaran dana untuk pengembangan lulusan statistika sangat perlu untuk dilakukan.

Kata kunci: *Lulusan Statistika, purposive sampling, Biplot.*

1. Pendahuluan

Negara-negara maju di dunia telah menggunakan statistika dalam segala segi kehidupan. Pencapaian ini tidak terlepas dari tersedianya sumber daya manusia dalam bidang statistika dengan kemampuan dan jumlah yang memadai. Sementara di Indonesia, masyarakat masih mempertanyakan peluang kerja para lulusan jurusan statistika. Sekolah tinggi kedinasan yang dibuka pemerintah yang di dalamnya statistika dipelajari secara khusus seperti STIS (Sekolah Tinggi Ilmu Statistika) untuk memenuhi kebutuhan beberapa instansi pemerintahan, seolah-olah menunjukkan sumber daya statistika hanya dibutuhkan oleh kalangan pemerintahan. Namun pembukaan dan pengembangan sekolah program profesi statistika oleh pemerintah itu juga menjadi indikator bahwa untuk terus tumbuh dan berkembangnya pembangunan mulai dibutuhkan sejumlah ahli dalam bidang statistika.

Kebutuhan akan sumber daya penekun ilmu statistika adalah hal yang patut diperhatikan. Karena statistika tidak hanya dapat dijadikan bahan ajar dan alat keabsahan penulisan ilmiah, namun juga sebagai komoditas yang bisa diproduksi. Contohnya, aplikasi statistika yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau *polling* (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta jajak cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*. Dan akan terus berkembang dalam kemajuan ilmu dan situasi lainnya. Bahkan di tingkat desa kebutuhan tenaga statistika mulai dirasakan, yang mampu mengambil data dengan akurat, membangun lumbung data, dan mengakses data.

Dengan besarnya kebutuhan akan ahli statistika, Indonesia sebaiknya bersaing dan berkonsentrasi pada *soft technology*, mendalami ilmu dasar dengan membangun sekolah-sekolah yang menghasilkan ahli statistika yang berkualitas. Sedangkan untuk menjamin lahirnya lulusan yang berkualitas dan tepat guna perlu terlebih dahulu dilakukan pengujian kelayakan pendirian sebuah institusi pendidikan statistika yang dapat diandalkan.

*Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Nangroe Aceh Darussalam

Analisis biplot dapat digunakan untuk memperkirakan pengelompokan pengguna lulusan program studi statistika. Analisis biplot dapat memberi kemudahan pemahaman melalui penyajian grafis yang lebih menarik, lebih informatif, lebih komunikatif dan artistik, sehingga statistika dan matematika menjadi alat penyelesaian masalah yang ramah dan bersahabat. Dari hasil analisis dengan metode ini dapat diidentifikasi hubungan instansi-instansi calon pengguna lulusan dengan peubah-peubah perlakuan dari kebutuhan lulusan statistika dan disimpulkan kelayakan dari program studi statistika untuk dikembangkan di Aceh.

2. Metode Biplot

Biplot merupakan suatu analisis yang dapat digunakan baik untuk melakukan *positioning* maupun *perceptual mapping* dari sekumpulan titik amatan (produk, jasa, atau perusahaan). Dalam prosesnya analisis biplot memerlukan data dari sejumlah titik amatan dengan peubah-peubah.

Hasil akhir analisis ini akan diberikan dalam bentuk tampilan gambar dua dimensi yang berisi informasi tentang:

1. Posisi relatif antar objek. Berdasarkan informasi ini, dua objek memiliki jarak terdekat dikatakan memiliki tingkat kemiripan yang tinggi berdasarkan atribu-atribut yang diamati, dibandingkan dengan objek yang memiliki jarak lebih jauh. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar segmentasi.
2. Hubungan antar atribut. Dari informasi ini akan diketahui mengenai hubungan linier (korelasi) antar atribut serta tingkat kepentingan suatu atribut yang didasarkan pada keragamannya (*variance*).
3. Melalui penggabungan informasi 1 dan 2 yang dikenal dengan istilah “bi-plot”, akan diketahui ciri-ciri masing-masing objek (kelompok objek atau segmen) berdasarkan atribut-atribut yang di amati.

Manfaat lain dari analisis ini adalah dapat digunakan untuk segmentasi atau menterjemahkan segmen yang terbentuk dari hasil analisis lain, seperti analisis gerombol [7].

Biplot diperkenalkan oleh Gabriel pada tahun 1971. Biplot tergolong ke dalam eksplorasi peubah ganda dalam ruang dimensi rendah, biasanya dua (atau tiga) sehingga perilaku data mudah dilihat dan diinterpretasikan. Pada penggambaran dalam ruang dimensi dua, biplot menyajikan plot posisi relatif n pengamatan dengan p peubah secara simultan. Dengan kata lain, biplot adalah penyajian data dalam dua dimensi dengan menggunakan n pengamatan, dan secara serentak juga plot dari p peubah sehingga dapat diperoleh informasi mengenai hubungan antara peubah dan pengamatan. Penyajian data secara visual menggunakan biplot dapat memperhatikan hubungan antar peubah, keserupaan relatif antar pengamatan, dan posisi relatif antar pengamatan dengan peubah.

Metode biplot dikembangkan atas dasar Dekomposisi Nilai Singular (*Singular Value Decomposition*) atau disingkat SVD. Matrik X didefinisikan sebagai matriks dari n pengamatan pada p peubah yang diperoleh dari pengurangan data asal oleh nilai tengahnya. Matrik $X_{n \times p}$ dipecah ke dalam tiga matrik, yaitu U , $L^{1-\alpha}$, dan V , sehingga persamaan SVD dapat ditulis:

$$X = UL^{1-\alpha}V' \quad (1)$$

dengan:

- U = matrik berukuran $n \times r$ dengan lajur saling ortonormal
- $L^{1-\alpha}$ = matrik diagonal berukuran $r \times r$
- V = matrik berukuran $p \times r$ dengan lajur saling ortonormal
- r = pangkat dari matriks X

Landasan analisis biplot adalah bahwa setiap matriks $X_{n,p}$ yang berpangkat $r [= \min\{n,p\}]$ dapat digambarkan secara pasti dalam ruang berdimensi dua, sehingga pendekatan tersebut dapat digambarkan dalam suatu salib sumbu atau silang.

Diagonal matriks L merupakan nilai eigen (λ) tak nol dari $X \square X$, dan lajur-lajur V merupakan vektor ciri-vektor ciri yang berpadanan dengan nilai eigennya. Lajur-lajur matriks U diperoleh dari persamaan:

$$U_k = \frac{1}{\lambda_k} X V_k; k = 1, 2, \dots, r \quad (2)$$

Jika didefinisikan $G = U$ dan $H = L^{-\alpha} V'$, maka persamaan (1) dapat ditulis:

$$Z = G H \square \quad (3)$$

Dan unsur ke- ij dar X dapat ditulis sebagai:

$$X_{ij} = g'_i h_j, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

dengan g'_i dan h_j adalah baris-baris dari G dan H yang mempunyai r unsur. Jadi disini baris ke- i matriks G digunakan untuk mempresentasikan baris ke- j matriks X yang berarti mempresentasikan kolom ke- j matriks X yang berarti merepresentasikan peubah ke- j [7].

Kolom-kolom matriks U dipergunakan sebagai koordinat pengamatan, sedangkan baris-baris matriks $L^{-\alpha} V'$ sebagai koordinat vektor peubah. Keragaman gugus data asal yang dapat diterangkan oleh biplot dapat dilihat dari proporsi nilai nilai eigen yang diperoleh. Besarnya cosinus sudut yang dibentuk antara dua vektor peubah dapat memperlihatkan korelasi linier antara kedua peubah [4].

Andaikan matriks Y merupakan matriks data dan X data yang terkoreksi terhadap nilai tengahnya, yaitu: $X = Y - (JY)/n$; J merupakan matriks berunsur bilangan satu dan berukuran $n \times n$. Jadi matriks koragam (dugaan) dari vektor peubah ganda yang diamati ialah $S = (n - 1)^{-1} X \square X$. Fakta yang diperoleh untuk $\alpha = 0$ ($G = U$ dan $H = VL$):

1. $h \square h_j = (n - 1)^{-1} S_{ij}$, dengan $S_{ij} = (n - 1) \sum (x_{ik} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_j)$. Artinya, penggandaan titik antara vektor h_i dengan vektor h_j akan memberikan koragam antara peubah ke- i dengan peubah ke- j .
2. $\|h_j\| = (n - 1)^{1/2} S_i$. Artinya panjang vektor tersebut akan memberikan gambaran tentang keragaman peubah ke- i . Makin besar panjang vektor h_i dibandingkan dengan vektor lainnya, katakanlah h_j makin besar pula besaran peubah ke- i dibandingkan dengan peubah ke- j .
3. $\cos \theta = r_{ij}$. θ merupakan sudut antara vektor h_i dengan vektor h_j , dan r_{ij} merupakan korelasi antara peubah ke- i dengan peubah ke- j . Bila sudut antara kedua vektor tersebut mendekati 0, maka makin besar korelasi positif antara kedua vektor tersebut. Korelasi sama dengan 1 akan diperoleh bila $\theta = 0$. Bila sudut antara vektor tersebut mendekati π , maka makin besar korelasi negatif antara kedua peubah tersebut. Korelasi sama dengan -1 akan diperoleh bila $\theta = \pi$. Makin dekat θ dengan $\pi/2$, makin kecil korelasi kedua peubah tersebut dan korelasi sama dengan 0 atau tidak ada korelasi diperoleh bila $\theta = \pi/2$.

Bila pangkat $X = p$, maka $(x_i - x_j)'S^{-1}(x_i - x_j) = (n - 1)(g_i - g_j)'(g_i - g_j)$. Artinya, kuadrat jarak Mahalanobis antara x_i dan x_j akan sebanding dengan kuadrat jarak Euclid antara g_i dan g_j , makin kecil jarak Euclid antara titik g_i dan g_j yang terlihat dalam plot akan memberikan gambaran makin dekat x_i dengan x_j yang diukur dengan menggunakan peubah ganda asal dengan jarak Mahalanobis. Sebaliknya, makin besar jarak Euclid antara jauhnya x_i dengan x_j yang diukur dengan menggunakan peubah ganda dengan Mahalanobis.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer mengenai kebutuhan akan lulusan statistika yang diperoleh dari beberapa instansi terpilih di Nangroe Aceh Darussalam. Berikut daftar instansi yang menjadi tempat responden calon pengguna lulusan diambil dari:

1. Dinas Pendidikan
2. Dinas Pertanian
3. BKKBN
4. Bappeda
5. BPS
6. Dinas Syariat Islam
7. Dinas Pemuda dan Olah Raga
8. Telkom
9. Dinas Kesehatan
10. Dinas Sosial
11. PLN
12. Kantor Keuangan
13. Badan Arsip
14. Badan Pertanahan Nasional
15. Disperindagkop (Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Koperasi)
16. Dinas Pertambangan dan Energi
17. RRI
18. Perum Bulog
19. Dinas Tenaga Kerja dan Mobilitas Penduduk
20. Dinas Perhubungan Komunikasi dan Telematika
21. Kantor Pajak Banda Aceh
22. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata

3.2 Penentuan Sampel, Data, dan Survei

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Responden untuk sampel pengguna lulusan statistik adalah kepala dan atau staf pada bagian kepegawaian, atau bagian yang berkaitan dengan pengumpulan data pada instansi terpilih. Dengan jumlah responden sebanyak dua per instansi, maka secara keseluruhan terdapat 44 responden untuk kelompok sampel instansi pengguna lulusan.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket atau kuesioner. Bentuk pertanyaan dalam kuesioner adalah pertanyaan tertutup dan terbuka. Informasi yang diamati diantaranya: identitas responden (nama lengkap dan gelar, asal instansi, jabatan, jenis kelamin, dan pendidikan tertinggi yang dicapai), kebutuhan lulusan S1 program studi

statistika di lingkungan kerja, fasilitas untuk lulusan S1 statistika di lingkungan kerja, dan pengembangan diri untuk lulusan statistika.

3.3 Tabulasi Data

Tabulasi data untuk data pengguna lulusan diperoleh dari rata-rata jumlah dua responden tiap instansi terhadap kebutuhan dan perlakuan lulusan statistika. Kebutuhan dan perlakuan tersebut diwakilkan oleh item-item pertanyaan mengenai kebutuhan akan lulusan statistika (pernyataan nomor 1 s/d 6), fasilitas untuk lulusan S1 statistika di lingkungan kerja (pernyataan nomor 7), dan pengembangan diri untuk lulusan statistika (pernyataan nomor 8 dan 10). Sementara untuk instansi yang hanya mengembalikan satu kuesioner, perhitungan rata-rata tidak dilakukan.

Peubah item pernyataan p menggantikan pernyataan-pernyataan yang ada di dalam kuesioner, dimana $p1$ mewakili pernyataan nomor 1 dalam kuesioner, $p2$ mewakili pernyataan nomor 2 dalam kuesioner, begitu seterusnya hingga $p15$ yang mewakili pernyataan nomor 15. Keterangan nama-nama peubah dan pernyataan yang diwakilinya dalam draft kuesioner diberikan pada Tabel 1 yang ditunjukkan pada halaman berikut.

3.4 Validitas dan Realibilitas terhadap Instrumen Survei

Validitas menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu dapat mengukur apa yang ingin diukur. Sekiranya peneliti menggunakan kuesioner dalam pengumpulan data penelitian, maka kuesioner yang disusunnya harus mengukur apa yang diukurnya. Sekalipun kuesioner yang sudah tersusun telah teruji validitasnya, dalam prakteknya belum tentu data yang terkumpul adalah data yang valid. Banyak hal lain pula yang mempengaruhi validitas data [6].

Koefisien korelasi Pearson r dapat mengidentifikasi hubungan linier yang kuat antara x dan y , namun dapat melewatkan hubungan yang kuat lainnya yang tak linier. Sebagai tambahan, nilai r dapat terpengaruh dengan hadirnya satu atau dua pasangan (x,y) yang letaknya jauh dari bagian utama sebuah grafik pencar (*scatter plot*). Koefisien korelasi Spearman r_s adalah sebuah ukuran yang tidak sama sensitifnya dengan r dalam memetakan titik-titik dan tidak juga dalam menentukan hubungan linier dan non linier. Penentuan kedekatan hubungan dilakukan dengan menggunakan rangking (peringkat) dari x dan y , bukan dengan nilai dari x dan y itu sendiri.

Untuk menentukan r_s , langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan memberi peringkat 1 pada nilai terkecil, nilai terkecil kedua akan menempati peringkat kedua, dan seterusnya. Dengan cara yang sama, nilai y juga diberi peringkat dari terkecil hingga terbesar. Sehingga dengan demikian, dapatlah dikatakan bahwa koefisien korelasi Spearman r_s adalah koefisien korelasi Pearson yang diterapkan dengan rangking berpasangan dengan mengganti setiap nilai x dengan rangkingnya dan juga nilai y dengan rangkingnya [5], yang dapat dituliskan dalam:

$$r_s = \frac{\sum (x \text{ rank})(y \text{ rank}) - \frac{n(n+1)^2}{4}}{n(n-1)(n-1)} \quad (5)$$

Untuk menentukan validitas, nilai koefisien korelasi r_s ini dihitung untuk setiap item pernyataan dalam kuesioner. Caranya adalah dengan mengkorelasikan skor masing-masing item pernyataan dengan skor total. Dari persamaan (5), x adalah skor rangking ke- i dan y adalah skor total dari seluruh rangking [6].

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Setiap alat pengukur seharusnya memiliki kemampuan untuk memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Pada pengukuran fenomena fisik seperti berat dan panjang, konsistensi pengukuran bukan hal yang sulit dicapai. Namun untuk pengukuran fenomena sosial seperti sikap, opini, dan persepsi, pengukuran yang konsisten agak sulit dicapai.

Setiap hasil pengukuran sosial selalu merupakan kombinasi antara hasil pengukuran yang sesungguhnya (*true score*) ditambah dengan kesalahan pengukuran.

$$X_0 = X_t + X_e \quad (6)$$

dimana

$$\begin{aligned} X_0 &= \text{angka yang diperoleh (obtained score)} \\ X_t &= \text{angka yang sebenarnya (true score)} \\ X_e &= \text{kesalahan pengukuran (measurement error)} \end{aligned}$$

Makin kecil kesalahan pengukuran makin reliabel alat ukur yang digunakan [6].

Untuk uji keterandalan (*reliabilitas*), Cronbach sendiri menyatakan bahwa koefisien reliabilitas α adalah batas bawah atau *lower bound* pada koefisien reliabilitas [3]. Bentuk dari rumus koefisien reliabilitas *Cronbach alpha* (ρ_α) adalah:

$$\rho_\alpha = \frac{n}{n-1} \frac{\sigma_A^2 - \sum \sigma_A^2}{\sigma_A^2} \quad (7)$$

dengan n sebagai banyaknya item, σ_A^2 sebagai varians skor responden. Tampak di sini bahwa selisih di antara varian skor responden dan jumlah skor item turut menentukan koefisien reliabilitas itu.

Nilai *alpha* yang tinggi menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki reliabilitas yang baik. Kesulitan yang dihadapi dalam menerapkan metode ini adalah menentukan ambang batas minimum koefisien *alpha* untuk dapat menyatakan bahwa instrumen yang digunakan memiliki reliabilitas yang cukup baik. Menurut [3] *alpha* harus di atas 0,80 untuk pemakaian secara umum, sedangkan *alpha* sekitar 0,60 adalah batas yang sangat minimum

Tabel 1. Konversi Item Pernyataan ke Peubah Kuesioner Pengguna Lulusan.

Peubah	Isi Pernyataan
p1	Kebutuhan ahli yang menguasai ilmu mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data
p2	Kebutuhan ahli yang mampu merancang percobaan dan survey yang efektif
p3	Kebutuhan ahli yang mampu mengoperasikan software statistika
p4	Kebutuhan ahli menerjemahkan persoalan ke dalam model statistika
p5	Kebutuhan ahli yang memiliki analisis tajam terhadap persoalan dan dapat mengambil keputusan secara tepat dan rasional
p6	Kebutuhan ahli yang memiliki pengetahuan dasar MIPA dan statistika serta mampu menyampaikan secara lisan dan tulisan
p7	Kebutuhan ahli yang mampu melakukan pengendalian mutu dan produk yang dihasilkan

<i>p8</i>	Sarjana statistika dapat memanfaatkan dan mengembangkan ilmu secara optimal di instansi
<i>p9</i>	Sarjana statistika akan banyak menyelesaikan pekerjaan di instansi
<i>p10</i>	Sarjana statistika akan ditempatkan sesuai bidang kemampuan
<i>p11</i>	Sarjana statistika akan memperoleh gaji yang layak
<i>p12</i>	Sarjana statistika akan mendapat fasilitas meja/ruang kerja, lemari, dan peralatan lain yang dibutuhkan
<i>p13</i>	Sarjana statistika pantas diberikan dana pensiun, rekreasi, tunjangan, dan asuransi
<i>p14</i>	Perlu dianggarkan dana untuk pengembangan keahlian lulusan statistika
<i>p15</i>	Perlu dianggarkan dana untuk peningkatan bahasa Inggris lulusan statistika

4. Pembahasan

4.1 Hasil Uji Coba Instrumen Kuesioner

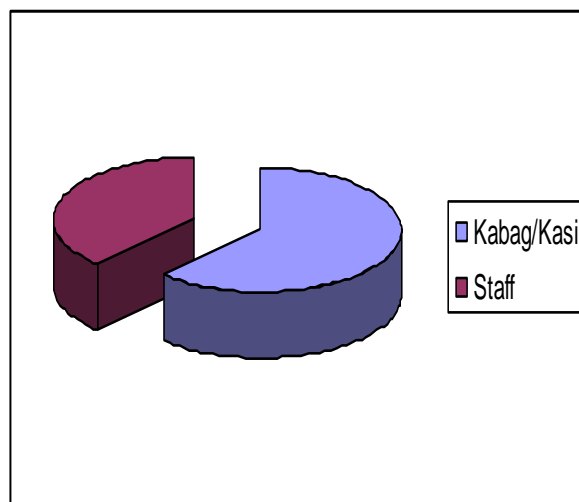
Uji coba kuesioner dilakukan terhadap lima instansi, di antaranya: Dinas Pendidikan, Dinas Pertanian, BKKBN, Bapeda, dan BPS. Kuesioner awal untuk pengguna lulusan terdiri atas 15 item pernyataan. Uji koefisien korelasi dengan taraf nyata 10% $\alpha = 0,10$ menggunakan uji Spearman menghasilkan 10 pernyataan valid. Uji validitas item pernyataan yaitu dengan membandingkan skor masing-masing item pernyataan dengan skor total menyisakan pernyataan-pernyataan *p1, p3, p4, p5, p7, p8, p9, p12, p14, dan p15*.

Uji reliabilitas kuesioner pengguna lulusan diperoleh nilai *Croanbach alpha* $\rho_\alpha = 0,828$. Nilai ini diuji dengan membandingkan ketetapan minimum $\rho_\alpha = 0,60$ sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk semua item pernyataan sudah terandalkan. Item pernyataan valid dinotasikan dengan *q*.

4.2 Deskripsi Data

Setelah dilakukan koreksi terhadap kuesioner dan kemudian dilakukan survei di instansi yang telah ditentukan, dari dua puluh dua instansi terdapat dua instansi yang hanya mengembalikan satu kuesioner dari dua kuesioner yang disebar di setiap instansi. Kedua instansi tersebut adalah Dinas Pemuda dan Olah Raga (Dispora) Aceh dan Kantor Pelayanan Pajak Banda Aceh (Kantor Pajak).

Total pegawai yang menjadi responden untuk data pengguna lulusan adalah sebanyak 42 responden, dengan rincian sebanyak 26 orang di antaranya (62%) adalah Kabag (kepala Bagian) atau Kasi (kepala Seksi), dan 16 orang lainnya (38%) adalah staf pada bagian atau seksi yang sama. Sebarannya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut, sedangkan sebaran tingkat pendidikan responden dapat dilihat pada Tabel 2. Sementara berdasarkan jenis kelamin responden, perbandingannya adalah 15 orang (35,7%) perempuan dan 27 orang (64,3%) laki-laki.



Gambar 1. Perbandingan Responden Pengguna Lulusan Berdasarkan Jabatan.

Tabel 2. Sebaran Pendidikan Responden Pengguna Lulusan.

Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden	Persentase (%)
< SMA	-	0
SMA atau sederajat	2	4.76
Diploma 3	3	7.14
S1	26	61.90
S2	10	23.81
Lainnya	1	2.38
Total	42	100

4.3 Analisis Biplot

Langkah pertama mendapatkan tampilan dalam bentuk biplot adalah dengan menentukan nilai dari hasil persamaan *Singular Value Decomposition* (SVD). Nilai singular ini diperoleh dengan menggunakan bantuan *software macro biplot Microsoft Excel*, seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3. Nilai Singular dan Nilai Eigen serta Keragaman Peubah (%).

Nilai Singular	Nilai Eigen	Kumulatif % dari Nilai Eigen
4,034116053	16,27409233	0,325896624
3,549248638	12,59716589	0,578161006

Vektor peubah item pernyataan yang berkaitan dengan kebutuhan lulusan statistika yang digambarkan dalam biplot diperoleh dari pasangan titik-titik dari matriks V dari hasil penguraian (dekomposisi) matriks ULV . Pasangan titik-titik vektor peubah item pernyataan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Matriks Vektor Peubah Item Pernyataan Matriks V Hasil Dekomposisi Matriks ULV .

Nomor Pernyataan	Entri matriks V
------------------	-------------------

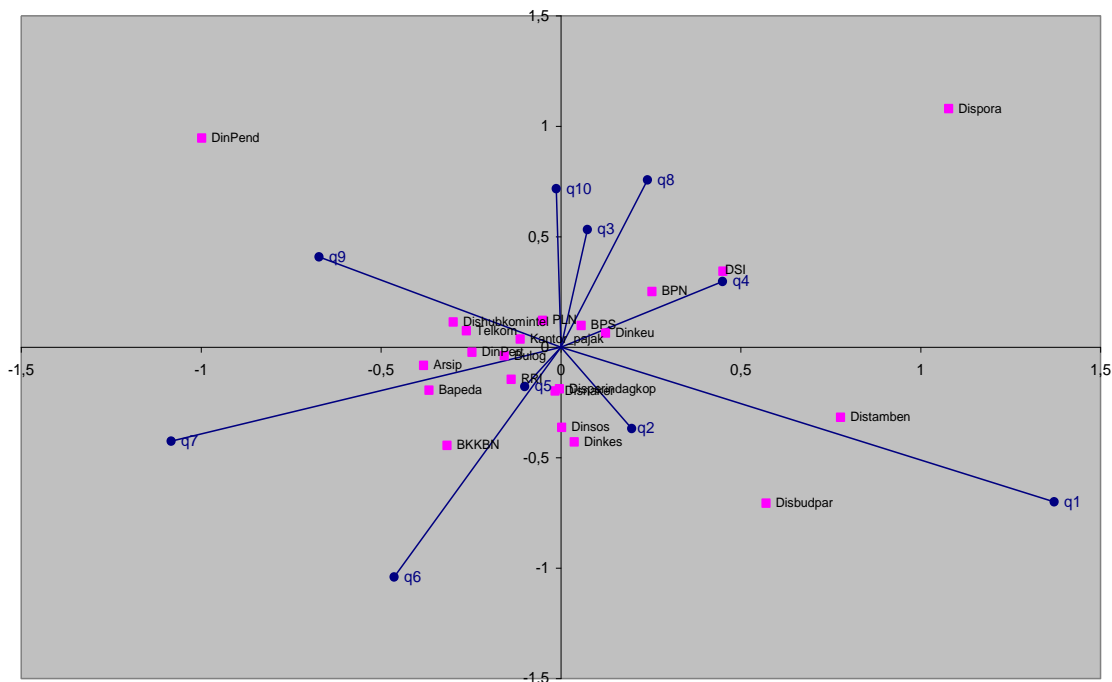
	(v_{ij})	
q_1	0,68264637	-0,371787838
q_2	0,097924106	-0,195427657
q_3	0,036857778	0,282656712
q_4	0,223778019	0,157698026
q_5	-0,049991015	-0,094695771
q_6	-0,230757711	-0,552276582
q_7	-0,539353026	-0,226025557
q_8	0,11973143	0,401904989
q_9	-0,334581929	0,216964143
q_{10}	-0,006254023	0,380989535

Titik amatannya yaitu instansi pengguna lulusan diperoleh dari pasangan titik-titik dari matrik U hasil penguraian (dekomposisi) matriks ULV \square . Pasangan titik-titik dari amatan dapat dilihat pada Tabel 5 pada halaman berikut.

Selanjutnya adalah proses untuk mendapatkan tampilan biplot. Dengan bantuan *macro biplot Microsoft Excel*, diperoleh tampilan biplot untuk mengelompokkan tingkat kebutuhan terhadap lulusan program studi statistika berdasarkan instansi pengguna lulusan. Hasil tampilan biplot disajikan dalam Gambar 2 berikut.

Tabel 5. Titik-titik Amatan dari Instansi Pengguna Lulusan dari Matriks U Hasil Dekomposisi Matriks ULV \square .

Instansi Pengguna Lulusan	Entry matriks U	
	(u_{ij})	
DinPend	-0,496906146	0,502606908
DinPert	-0,123042236	-0,012158242
BKKBN	-0,157591108	-0,235898144
Bapeda	-0,182323046	-0,103280637
BPS	0,028174999	0,052282868
DSI	0,224194864	0,182350442
Dispora	0,536801564	0,573342801
Telkom	-0,130881767	0,039711545
Dinkes	0,018572352	-0,227503034
Dinsos	0,001061117	-0,192959236
PLN	-0,025205877	0,064134228
Dinkeu	0,061865305	0,034026215
Arsip	-0,189891209	-0,043999567
BPN	0,126196694	0,133805087
Disperindagkop	-0,002038386	-0,100326281
Distamben	0,387020661	-0,168767015
RRI	-0,06867735	-0,07712567
Bulog	-0,078321492	-0,020487588
Disnaker	-0,007994459	-0,105025919
Dishubkomintel	-0,14889837	0,060482846
Kantor pajak	-0,056193264	0,019683082
Disbudpar	0,284077155	-0,37489469



Gambar 2. Biplot antara Titik Amatan Instansi Pengguna Lulusan dan Vektor Peubah Kebutuhan Lulusan Program Studi Statistika.

Dari tampilan biplot di atas, beberapa hal diuraikan berikut.

Hubungan Antar Amatan

Dari hasil tampilan biplot Gambar 2, menggambarkan bahwa titik-titik amatan berupa instansi pengguna lulusan menyebar di semua kuadran dalam biplot. Titik-titik amatan yang berdekatan adalah kelompok instansi DSI, BPN, Dinkeu, dan BPS; kelompok instansi Distamben dan Disbudpar; kelompok instansi Dinkes, Disperindagkop, dan Dinsos; dan kelompok instansi PLN, Pajak, Bulog, DinPert, Dishub, Telkom, Arsip, Bappeda, dan RRI. Hubungan kedekatan antar titik-titik tersebut dikarenakan karakteristik instansi-instansi ini relatif sama.

Hubungan Antar Peubah

Hubungan antar peubah dapat dilihat dari besarnya nilai korelasi antar vektor peubah., Besarnya nilai korelasi antar vektor peubah adalah besarnya *cosinus* dari sudut yang terbentuk dari dua vector. Jika semakin berimpit vektor-vektor tersebut atau sudut keduanya mendekati 0° maka nilai korelasinya mendekati 1. Korelasi terbesar antar peubah dimiliki oleh pasangan vektor $q3$ (Kebutuhan akan ahli yang mampu menerjemahkan persoalan ke dalam model statistika) dan $q10$ (Perlu dianggarkan dana untuk peningkatan bahasa Inggris lulusan statistika), dengan nilai korelasi 0,757. Hal ini menunjukkan jika persentase responden yang setuju dengan pernyataan $q3$ meningkat maka semakin meningkat pula persentase responden yang setuju pada pernyataan $q10$ dan berlaku juga sebaliknya. Nilai korelasi terendah adalah 0,157 yaitu antara vektor peubah $q9$ dan vektor peubah $q1$. Hasil perhitungan nilai korelasi antar vektor-vektor peubah lainnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Korelasi Antar Vektor Peubah Item Pernyataan.

<i>P</i>	<i>q1</i>	<i>q2</i>	<i>q3</i>	<i>q4</i>	<i>q5</i>	<i>q6</i>	<i>q7</i>	<i>q8</i>	<i>q9</i>	<i>q10</i>
<i>q1</i>	1,00									
<i>q2</i>	0,129	1,00								
<i>q3</i>	0,179	0,577	1,00							
<i>q4</i>	-0,013	0,487	0,732	1,00						
<i>q5</i>	-0,014	0,624	0,612	0,546	1,00					
<i>q6</i>	0,302	0,631	0,567	0,370	0,687	1,00				
<i>q7</i>	-0,134	0,674	0,519	0,382	0,630	0,736	1,00			
<i>q8</i>	-0,060	0,316	0,690	0,477	0,368	0,249	0,451	1,00		
<i>q9</i>	-0,157	0,387	0,590	0,452	0,473	0,631	0,707	0,631	1,00	
<i>q10</i>	-0,067	0,399	0,757	0,633	0,681	0,441	0,514	0,720	0,742	1,00

Keragaman Peubah

Tampilan biplot pada Gambar 2 menggambarkan bahwa vektor peubah *q1* adalah vektor peubah terpanjang dari 9 vektor peubah yang lain. Artinya *q1* adalah vektor dengan nilai keragaman yang besar, dimana dalam pernyataan ini setiap instansi pengguna lulusan memiliki persetujuan dengan keragaman yang tinggi terhadap pernyataan pertama *q1* (Kebutuhan akan ahli yang menguasai ilmu mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data).

Hubungan Antara Amatan dan Peubah

Berdasarkan Gambar 2, hubungan antara amatan dengan peubah, yaitu instansi pengguna lulusan dengan kebutuhan lulusan statistika dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Kelompok pertama, yaitu vektor peubah *q4* (Kebutuhan akan ahli yang memiliki analisis tajam terhadap persoalan dan dapat mengambil keputusan secara tepat dan rasional) dengan titik-titik amatan DSI, BPN, Dinkeu, dan BPS yang menyebar di sekitar vektor peubah tersebut. Ini artinya kebutuhan instansi-intansi tersebut seperti yang disebutkan dalam pernyataan *q4* sangat tinggi.
2. Kelompok kedua adalah titik amatan Distamben dan Disbudpar, yang menyebar searah dengan vektor peubah *q1*. *q1* adalah vektor peubah terpanjang, artinya kebutuhan akan ahli yang menguasai ilmu mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data memiliki keragaman paling besar pada kedua instansi tersebut.
3. Kelompok ketiga adalah titik amatan BKKBN dengan vektor peubah *q6* (Sarjana statistika dapat memanfaatkan dan mengembangkan ilmu secara optimal di instansi). Hal ini menunjukkan bahwa BKKBN sangat yakin bahwa lulusan program studi statistika akan dapat memanfaatkan dan mengembangkan ilmu secara optimal di instansi ini.
4. Kelompok yang keempat adalah titik amatan Disperindagkop, Disnaker, Dinsos, dan Dinkes yang tersebar di sekitar vektor peubah *q2* (Kebutuhan akan ahli yang mampu mengoperasikan software statistika).
5. Kelompok kelima adalah kelompok titik amatan yang tersebar di sekitar vektor peubah *q7* (Sarjana statistika akan banyak menyelesaikan pekerjaan di instansi) dan *q9* (Perlu dianggarkan dana untuk pengembangan keahlian lulusan statistika). Dengan panjang vektor *q7* yang lebih besar dari *q9* menunjukkan bahwa keragaman peubah *q7* lebih besar dari *q9* terhadap titik-titik amatan dalam kelompok ini. Titik-titik amatan yang searah dengan dua vektor ini adalah Dishubkomintel, PLN, Telkom, Dinpert, Bulog, Bapeda, RRI, Arsip, dan Kantor Pajak. Kelompok kelima menjadi fokus dari sebaran keseluruhan titik amatan, dimana kelompok ini adalah kelompok dengan titik amatan terbanyak.

- Kelompok terakhir adalah kelompok yang titik amatannya tidak tersebar di sekitar vektor peubah manapun. Kelompok ini hanya terdiri atas dua titik amatan, yaitu DinPend dan Dispora. Hal ini menunjukkan bahwa Dinas Pendidikan dan Dinas Pemuda dan Olah Raga tidak cenderung ke salah satu pernyataan yang ada dalam kuesioner.

Tabel berikut menunjukkan pengelompokan instansi pengguna lulusan berdasarkan sebarannya dalam gambar hasil analisa biplot. Sebaran ini juga menggambarkan kebutuhan spesifik dari setiap kelompok instansi.

Tabel 7. Pengelompokan Instansi Berdasarkan Kebutuhan.

KLP	Peubah	Kebutuhan/Pernyataan	Instansi Pengguna	Jumlah Instansi Pengguna
1	$q4$	ahli yang memiliki analisis tajam terhadap persoalan dan dapat mengambil keputusan secara tepat dan rasional	DSI, BPN, Dinkeu, dan BPS	4
2	$q1$	ahli yang menguasai ilmu mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data	Distamben dan Disbudpar	2
3	$q6$	Sarjana statistika dapat memanfaatkan dan mengembangkan ilmu secara optimal di instansi	BKKBN	1
4	$q2$	ahli yang mampu mengoperasikan software statistika	Disperindagkop, Disnaker, Dinsos, dan Dinkes	4
5	$q7$ dan $q9$	Sarjana statistika akan banyak menyelesaikan pekerjaan di instansi dan Perlu dianggarkan dana untuk pengembangan keahlian lulusan statistika	Dishubkomintel, PLN, Telkom, Dinpert, Bulog, Bapeda, RRI, Arsip, dan Kantor Pajak	9
6	-	-	DinPend dan Dispora	2

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisa data yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- Sebagian besar instansi di Aceh, yaitu sebanyak 9 dari 22 instansi menunjukkan kebutuhan terhadap lulusan statistika untuk menyelesaikan pekerjaan di instansi mereka.
- Sebanyak 22 instansi menunjukkan kebutuhan ahli yang memiliki analisis tajam terhadap persoalan dan dapat mengambil keputusan secara tepat dan rasional, serta mampu mengoperasikan software statistika.

Beberapa hal yang disarankan terkait dengan penelitian di atas adalah:

- Melihat kebutuhan dari pengguna lulusan maka program studi Statistika sangat layak untuk dibuka di Nanggroe Aceh Darussalam.
- Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi fakultas/jurusan yang memiliki bidang minat statistika dalam memperkenalkan dan mempromosikan peluang lulusan statistika kepada para calon mahasiswa.

Daftar Pustaka

- [1] Anonymous, 2004. Statistik & Matematik Kurang Dukungan, Universitas Islam Bandung, Bandung. [Http: statistika,unisba,ac,id/index/php/news/6-statistik-dan-matematika-kurang-dukungan-](http://statistika.unisba.ac.id/index/php/news/6-statistik-dan-matematika-kurang-dukungan-). [diakses 10 Nopember 2009]
- [2] Capon A.J. 1988. *Elementary Statistics for the Social Science*. Wadsworth Publishing Company, California.
- [3] Carmen E.G. dan Zeller R.A., 1979. *Reliability and Validity Assesment*. SAGE Publication, Inc., California.
- [4] Jollife L.T., 1986. *Principal Component Analisis*. Springer-Verlags New York Inc., New York.
- [5] Peck D., 2000. *Statistics, the Exploration and Analisis of Data*. Thompson Inc., USA.
- [6] Singarimbus M. dan Efendi S., 1989. *Metode Penelitian Survai*. LP3ES, Jakarta.
- [7] Siswadi dan Suharjo B., 1998. *Analisis Eksplorasi Data Peubah Ganda*. Jurusan Matematika FMIPA Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [8] Soegiyarto M., 2004. *Statistika Lanjutan*. Rineka Cipta, Jakarta.