

PENENTUAN POSISI MEREK SEPEDA MOTOR MATIC DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS BIPLLOT (Studi kasus dilaksanakan di Kecamatan Balongbendo - Sidoarjo)

Iik Deniyanti

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
iikientet@gmail.com

Drs. Hery Tri Sutanto, M.Si

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
herytrisutanto@gmail.co.id

Abstrak

Perusahaan - perusahaan sepeda motor matic harus bersaing secara kompetitif untuk mempertahankan produk mereka, oleh karena itu penentuan posisi atau *positioning* terhadap merek – merek sepeda motor matic sangat diperlukan agar perusahaan bisa mengetahui letak atau posisi produk mereka terhadap pesaingnya dapat digunakan metode analisis multivariat yaitu analisis *Biplot*. *Biplot* merupakan teknik statistika deskriptif berupa representasi grafik yang dapat menyajikan secara simultan n buah objek dan p buah variabel dalam satu grafik berdimensi dua. Dengan melakukan SVD kita akan memperoleh koordinat biplot. Dalam penelitian ini *Biplot* memiliki kergaman sebesar 82% dan hasilnya adalah posisi motor matic Spin dan Vario sebagai sepeda motor matic yang lebih baik di mata responden dibandingkan dengan Beat, Sky Wave, Mio Soul dan Mio. Dan masih banyak atribut – atribut yang harus ditingkatkan oleh masing – masing perusahaan sepeda motor matic untuk meningkatkan kualitas produk mereka.

Kata Kunci : *Biplot, Positioning, Singular Dekomposition Value*

Abstract

Matic motorcycle companies should be survive in their products competitive. Therefore, positioning of matic motorcycle is very necessary in order to know the position of their product competitors. *Biplot* is statistic descriptif technic that similary plots of the n observations, but simultaneously they give plots of the relative positions of the p variables in two dimensions. By using *Singular Value Decomposition* we will get *Biplot's* coordinate. In this research the variation of *Biplot* is 82% . Spin and Vario matics as the result. These motorcycle are good than Beat, Sky Wave, Mio Soul and Mio. And there is so many atributs must be increase for each company of scoter motor cycle to improve their quality products.

Keywords : *Biplot, Positioning, Singular Dekomposition Value*

1 PENDAHULUAN

Banyak merek sepeda motor yang dijual di pasar Indonesia antara lain, Kawasaki, Yamaha, Suzuki, Honda, dan lain sebagainya. Berbagai model sepeda motor yang diproduksi oleh perusahaan agar bisa memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu Perusahaan – perusahaan sepeda motor mulai membuat inovasi produk baru yang berupa sepeda motor matic yang penampilan bodynya mirip dengan vespa. Sepeda motor ini bermetamorfosa menjadi skuter matic, dengan pengoperasian yang lebih sederhana dibandingkan dengan sepeda motor bebek pada umumnya. Awalnya skuter matic diciptakan untuk segmen pasar kawula muda, tetapi dari tahun ke tahun peminat skuter matic semakin bertambah di semua kalangan. Hal ini menunjukkan sepeda motor matic memiliki pasar besar, bahkan jumlah penggunaannya hampir menyamai dengan motor bebek.

Setiap produk sepeda motor matic dari berbagai merek memiliki atribut masing - masing, sehingga konsumen mempunyai dasar penilaian dan pertimbangan untuk memutuskan membeli suatu merek

sepeda motor matic. Oleh karena itu penentuan posisi atau *positioning* terhadap merek – merek sepeda motor matic diperlukan oleh perusahaan, supaya perusahaan bisa mengetahui letak atau posisi produk mereka di mata konsumen serta posisi produk sejenis terhadap pesaingnya . Hal ini dilakukan semata – mata untuk meningkatkan atau kelangsungan perusahaan mereka di pasar. Di dalam ilmu statistika ada beberapa cara untuk menentukan posisi produk, salah satunya adalah dengan menggunakan analisis *Biplot*. *Biplot* adalah suatu metode analisis multivariat yang menggunakan baris dan kolom dalam suatu grafik. Metode ini digunakan untuk menampilkan objek dan atribut - atribut di grafik yang sama dengan menumpang tindihkan antara plot atribut tersebut dengan objek yang di teliti.

Dengan analisis *Biplot* peneliti bisa menganalisis posisi relatif merek sepeda motor matic yang meliputi Beat, Vario, Mio, Mio Soul, Spin, dan Sky Wave di mata konsumennya apakah konsumen menyambut baik atau tidak atas kehadiran produk dari masing – masing perusahaan, dan informasi tentang atribut – atribut apa saja yang harus diperbaiki

peformanya untuk meningkatkan kualitas dan meningkatkan posisi produk di dalam pasar.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Positioning

Positioning adalah tindakan merancang penawaran dan citra perusahaan sehingga menempati suatu posisi kompetitif yang berarti dan berada dalam benak pelanggan sasaran (Kotler dan Keller, 2009).

2.2 Atribut Produk

Atribut produk adalah suatu komponen yang merupakan sifat – sifat atau produk yang menjamin agar produk tersebut dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan yang diterapkan oleh pembeli. (Kotler, 1992)

2.3 Kuisioner

Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. (Sugiyono, 2006)

2.4 Populasi dan Sampel

2.4.1 Populasi

Populasi adalah kelompok elemen yang lengkap, yang berupa orang, objek transaksi atau kejadian yang membuat peneliti tertarik untuk mempelajarinya atau menjadikan objek penelitian (Sugiyono, 2006)

2.4.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2006) dalam bukunya mengatakan Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Menurut Sugiyono (2006) menjelaskan dalam bukunya tentang pengertian sampling purposive yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Karena jumlah populasi dalam penelitian ini sudah diketahui maka untuk menentukan jumlah responden atau sampel, penulis menggunakan rumus Slovin (Sugiyono, 2006), yaitu sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

2.5 Uji Validitas dan Uji Reabilitas

2.5.1 Uji Validitas

Validitas ialah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur betul – betul mengukur apa yang perlu diukur (Ancok, 2002). Metode yang digunakan dalam melakukan uji validitas kuisioner adalah membandingkan antara koefisien hubungan setiap pertanyaan yang dinotasikan sebagai r_{hitung} dari variabel penelitian dengan nilai koefisien korelasi Product Moment atau sama dengan R dalam tabel yang digunakan sebagai batas valid atau tidaknya sebuah item. Teknik korelasi yang dipakai untuk menghitung korelasi ialah teknik korelasi *product moment*, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n X_i Y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}} \quad (2)$$

2.5.2 Uji reabilitas

Menurut Ancok (2002) dalam bukunya mengatakan, Uji reabilitas adalah indeks sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Pengujian reabilitas dapat dikerjakan dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* (koefisien alfa cronbach), dimana secara umum yang dianggap reliabel apabila nilai alfa cronbachnya $>0,6$. Uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Rumusnya adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum_{b=1}^k \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (3)$$

2.6 Matriks, Vektor, Nilai Eigen, Vektor Eigen, Matriks Orthogonal dan Matriks Orthonormal

Menurut Rencher (2000), sebuah matriks adalah susunan segiempat atau bujursangkar dari bilangan – bilangan atau variabel – variabel. Sebuah matriks **A** berukuran $n \times n$ dikatakan non-singular jika nilai $|A| \neq 0$ dan dikatakan singular jika $|A| = 0$. Vektor adalah sebuah matriks dengan kolom atau baris tunggal. Sebuah himpunan vektor $n \times 1$ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ yang mempunyai sifat normal ($x_i' x_i = 1$ untuk semua i) dan saling orthogonal dikatakan menjadi himpunan vektor **orthonormal**. Untuk setiap matriks bujursangkar **A**, suatu skalar λ dan suatu vektor tak nol **x**, didapat $Ax = \lambda x$, pada persamaan tersebut, λ merupakan nilai eigen dari **A** dan **x** merupakan vektor eigen. Dua buah matriks berukuran $n \times 1$, **A** dan **B** dikatakan *orthogonal* satu sama lain jika $A'B = 0$. Lebih jauh jika **A** dan **B** adalah matriks yang dinormalkan (yaitu $A'A = B'B = 1$) maka keduanya disebut *orthonormal*. (Susetyo, 2003)

2.7 Analisis Biplot

Analisis biplot pertama kali diperkenalkan oleh Gabriel (1971). Menurut Jolliffe (2010) analisis biplot merupakan teknik statistika deskriptif berupa representasi grafik yang dapat menyajikan secara simultan n buah objek dan p buah variabel dalam satu grafik berdimensi dua. analisis ini didasarkan pada *Singular Value Decomposition (SVD)*. Pendekatan langsung untuk mendapatkan nilai singularnya, dengan persamaan yang digunakan adalah matriks **X** berukuran $n \times p$ yang berisi n objek dan p variabel yang dikoreksi terhadap rata – ratanya dan mempunyai rank r , dapat dituliskan menjadi :

$$X = ULA' \quad (4)$$

Dimana :

X : Matriks data berukuran $n \times p$ yang dikoreksi dengan nilai tengahnya.

U dan **A** : Matriks dengan kolom orthonormal ($U'U = A'A = I_r$)

L : Matriks diagonal berukuran $r \times r$ dengan unsur - unsur diagonalnya adalah akar dari nilai eigen – nilai eigen $X'X$.

Unsur – unsur diagonal matriks L ini disebut nilai singular matriks X dan kolom – kolom matriks A adalah vektor eigen dari $X'X$. Kolom – kolom untuk matriks U diperoleh dari :

$$u_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} Xa_i \quad (5)$$

Unsur – unsur diagonal matriks L didefinisikan L^α dengan $0 \leq \alpha \leq 1$ adalah matriks diagonal berukuran $r \times r$ dengan unsur – unsur diagonalnya $\sqrt{\lambda_1^\alpha} \geq \sqrt{\lambda_2^\alpha} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r^\alpha}$ dan definisi ini berlaku pula untuk $L^{1-\alpha}$ dengan unsur – unsur diagonalnya adalah $\sqrt{\lambda_1^{1-\alpha}} \geq \sqrt{\lambda_2^{1-\alpha}} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r^{1-\alpha}}$ (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Menurut Jolliffe (2010), misalkan $G = UL^\alpha$ dan $H' = L^{1-\alpha}A'$ dengan α besarnya $0 \leq \alpha \leq 1$. Persamaan (4) menjadi :

$$X = UL^\alpha L^{1-\alpha} A' = GH' \quad (6)$$

Hal ini berarti unsur ke – (i,j) matriks X dapat dituliskan sebagai :

$$x_{ij} = g_i' h_j \quad (7)$$

g_i' dan h_j masing – masing merupakan baris matriks G dan kolom matriks H . Pada g_i' dan vektor h_j mempunyai r dimensi. Jika X mempunyai rank dua, vektor baris g_i' dan vektor h_j dapat digambarkan dalam ruang berdimensi dua. Jika X mempunyai rank lebih dua maka persamaan (4) menjadi :

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^r u_{ik} \lambda_k^{\frac{1}{2}} a_{jk} \quad (8)$$

Jika ada sebanyak m elemen unsur yang dipertahankan, persamaan di atas dapat didekati dengan :

$$\begin{aligned} \tilde{x}_{ij} &= \sum_{k=1}^m u_{ik} \lambda_k^{\frac{1}{2}} a_{jk} \quad m < r \\ \tilde{x}_{ij} &= \sum_{k=1}^m u_{ik} \lambda_k^{\frac{\alpha}{2}} \lambda_k^{1-\frac{\alpha}{2}} a_{jk} \\ &= \sum_{k=1}^m g_{ik} h_{jk} \\ &= g_i^* h_j^* \end{aligned} \quad (9)$$

Menurut Jolliffe (2010) untuk mendeskripsikan biplot perlu mengambil nilai α dalam mendefinisikan G dan H . Pemilihan nilai α pada $G = UL^\alpha$ dan $H' = L^{1-\alpha}A'$ bersifat sembarang dengan syarat $0 \leq \alpha \leq 1$. Pengambilan nilai α yaitu $\alpha = 0$ dan $\alpha = 1$ berguna dalam interpretasi biplot.

Jika $\alpha = 0$ didapat $G = UL^0 = U$ dan $H' = L^{1-\alpha}A' = L^1A' = LA'$ sehingga :

$$\begin{aligned} X'X &= (GH')(GH') \\ &= HU'UH' \\ &= HH' \end{aligned} \quad (13)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Balongbendo – Sidoarjo. Objek penelitian ini adalah penduduk yang tinggal di Kecamatan Balongbendo – Sidoarjo. Waktu penelitian pada bulan Juli – Oktober 2013. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dengan menyebarkan kuisioner

kepada penduduk di Kecamatan Balongbendo. Kuisioner yang disebarakan berupa daftar pertanyaan mengenai profil responden dan persepsi responden terhadap sepeda motor matic.

3.2 Identifikasi Atribut

Dalam penelitian ini atribut yang digunakan adalah atribut irit bahan bakar (A1), atribut kapasitas mesin yang besar (A2), atribut daya tahan mesin kuat (A3), atribut harga sepeda motor terjangkau (A4), atribut biaya perawatan terjangkau (A5), atribut purna jual tinggi (A6), atribut desain menarik (A7), atribut bengek resmi mudah dicari (A8) adalah atribut yang digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap sepeda motor matic.

3.3 Analisis Data

Berikut ini adalah tahap – tahap dari analisis data penelitian adalah sebagai berikut :

3.3.1 Tahap – tahap Analisis Data

1. Buat matriks data X
2. Transformasi matriks data X dengan mengurangi nilai data matriks dengan rata – ratanya.
3. Menentukan matriks L , A , dan U dengan metode *Singular Value Decomposition* (SVD).
Membuat matriks $G = UL^\alpha$ dan matriks $H' = L^{1-\alpha}A'$
4. Mengambil 2 kolom pertama dari masing – masing matriks G dan H sehingga menjadi matriks G_2 dan H_2 yang merupakan titik – titik koordinat dari grafik biplot, dimana setiap baris matriks G_2 merupakan koordinat (x,y) untuk masing – masing objek (dalam hal ini sepeda motor matic), sedangkan setiap baris dari matriks H_2 merupakan koordinat (x,y) untuk setiap variabel (dalam hal ini atribut penelitian)
5. Menghitung keragaman yang dapat diterangkan oleh

$$\text{biplot dengan rumus } \rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^m \lambda_k}$$

6. Menganalisis biplot
7. Membuat kesimpulan

4 PEMBAHASAN DAN PENERAPAN

4.1 Data Penelitian

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{37.035}{1 + (37.035 \times 0,05^2)} = 395,726 = 396$$

Kuisioner disebarakan kepada penduduk di Kecamatan Balongbendo – Sidoarjo adalah sebesar 396 jiwa.

4.2 Uji Validitas Kuisioner

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Kuisioner

Pertanyaan Pada Atribut Ke-	Sig. (2-Tailed)	Pearson Correlation	Keterangan
Atribut 1	0,000	0,728	Valid
Atribut 2	0,000	0,605	Valid
Atribut 3	0,002	0,536	Valid
Atribut 4	0,003	0,529	Valid

Atribut 5	0,000	0,794	Valid
Atribut 6	0,000	0,699	Valid
Atribut 7	0,001	0,579	Valid
Atribut 8	0,000	0,749	Valid

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa 8 butir pertanyaan memiliki kriteria valid. Hal ini bisa dilihat pada tabel di atas bahwa semua butir pertanyaan memiliki Sig.(2-Tailed) di bawah 0,05 dan Pearson Correlation melebihi nilai r_{tabel} yaitu 0,374.

4.3 Uji Reabilitas Kuisiонер

Tabel 4.3 Hasil Uji Reabilitas Kuisiонер

No.	Item pertanyaan ke-	Cronbach's Alpha	Keterangan
1.	1	0,732	Reliabel
2.	2	0,738	Reliabel
3.	3	0,746	Reliabel
4.	4	0,748	Reliabel
5.	5	0,721	Reliabel
6.	6	0,734	Reliabel
7.	7	0,744	Reliabel
8.	8	0,728	Reliabel

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa seluruh item pertanyaan dinyatakan reliabel. Hal ini bisa dilihat dari keseluruhan item pertanyaan memiliki nilai Cronbach's Alpha di atas 0,60. Sehingga dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa pertanyaan penelitian ini reliabel.

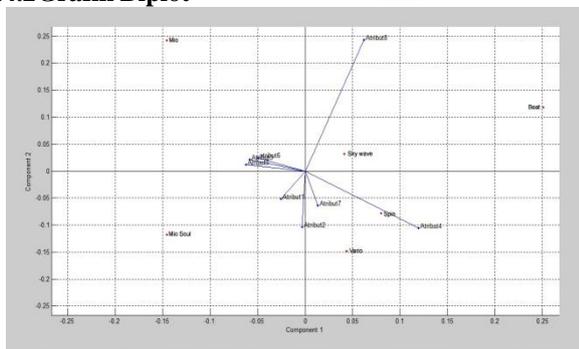
4.4 Analisis Biplot

4.4.1 Matriks Data

Berdasarkan data persepsi responden terhadap sepeda motor matic dapat dibuat matriks sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} 0,5000 & 0,1100 & 0,5200 & 0,4500 & 0,0700 & -0,0100 & 0,0800 & 0,4300 \\ 0,5200 & -0,2500 & -0,6700 & -0,1200 & -0,2900 & -0,2800 & 0,3200 & 0,2800 \\ -0,3800 & -0,5000 & 0,1100 & -0,4800 & -0,8700 & -0,4600 & 0,4500 & -0,3900 \\ 1,1400 & 0,0400 & 0,7600 & 0,3100 & -0,0300 & -0,3000 & 0,3800 & 0,3000 \\ 0,4400 & 0,0400 & 0,8500 & 0,2400 & -0,1800 & -0,1200 & 0,0200 & 0,0400 \\ -0,3400 & -0,5100 & -0,6400 & -0,7300 & -0,8800 & -0,5500 & -0,4600 & -0,5400 \end{bmatrix}$$

4.4.2 Grafik Biplot



Gambar 4.1 Biplot sepeda motor matic

Informasi yang bisa dilihat dari gambar 4.1 adalah nilai peubah dalam penelitian ini atribut pada suatu objek. Dari gambar 4.1 terlihat bahwa sepeda motor matic Spin dan Vario terletak searah dengan atribut 4 (harga sepeda motor terjangkau), atribut 2 (kapasitas mesin besar), atribut 7 (desain menarik). Hal ini menunjukkan sepeda motor matic Spin dan Vario diposisikan oleh responden sebagai sepeda motor matic yang unggul pada ketiga

atribut tersebut dan memiliki nilai diatas rata – rata untuk ketiga atribut tersebut .

Sepeda motor matic Beat memiliki nilai di atas rata – rata untuk atribut 4 (harga sepeda motor terjangkau) dan atribut 8 (bengkel resmi mudah dicari). Sepeda motor matic Mio Soul memiliki nilai di atas rata – rata untuk atribut 1 (irit bahan bakar) dan atribut 4 (harga sepeda motor terjangkau). Sepeda motor matic sky wave memiliki nilai di atas rata – rata untuk atribut 4(harga sepeda motor terjangkau) dan atribut 8((bengkel resmi mudah dicari).

Sepeda motor matic Mio hanya memiliki nilai diatas rata – rata untuk atribut 3(daya tahan mesin kuat) ini berarti sepeda motor matic Mio diposisikan sebagai sepeda motor matic yang kurang baik kualitasnya dimata konsumen.

5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Sepeda motor matic Vario dan Spin di posisikan oleh responden sebagai sepeda motor matic yang berkapasitas mesin besar, memiliki harga sepeda motor terjangkau dan memiliki desain yang menarik. Sepeda motor matic Mio Soul diposisikan oleh responden sebagai sepeda motor matic yang irit bahan bakar, dan berkapasitas mesin yang besar. Sepeda motor matic Beat diposisikan sebagai sepeda motor matic memiliki harga sepeda motor terjangkau dan diposisikan sebagai sepeda motor yang memiliki bengkel resmi mudah dicari. Sepeda motor matic Sky Wave diposisikan sebagai sepeda motor matic yang harganya terjangkau dan memiliki bengkel resmi mudah dicari. Dan untuk sepeda motor matic Mio diposisikan sebagai sepeda motor matic yang hanya memiliki daya tahan mesin yang kuat.

5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan dan penerapan serta kesimpulan diatas, masing – masing perusahaan harus lebih meningkatkan kualitas produk mereka agar produk mereka lebih diterima oleh konsumen. Dengan memperbaiki dan menginovasi produk mereka lebih baik lagi diharapkan masing – masing perusahaan bisa mendapatkan posisi yang baik di hati konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anton, H. 1987. *Aljabar Linier Elementer*. Erlangga. Jakarta.
- [2] Anton, H. And C. Rorres. 1997. *Aljabar Llinier Elementer*. Alih bahasa Pantur Silaban dan I Nyoman Susila. ITB. PT Erlangga, Jakarta.
- [3] Amir, Taufiq. 2005. *Dinamika Pemasaran Jelajahi dan Rasakan*. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- [4] Ancok, Djameludin. 2002. *Teknik Penyusunan Skala Pengukuran*. Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan. UGM, Yogyakarta.
- [5] Ariyanti, Gregoria. Tanpa Tahun. *Dekomposisi Nilai Singular dan Aplikasinya, (Online)*, (<http://www.eprints.uny.ac.id/10466/1/A2-GregoriaAriyanti.pdf>)

- [6] Gabriel, K.R. 1971. *The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis*. Biometrika 58: 453 – 467. The originatooon of biplots.
- [7] Jollief, I.T. 2010. *Principal Component Analysis Second Edition*. Springer-Verlag New York.
- [8] Kotler, Philip dan Bernard Dubois. 1992. *Marketing Management*, 7th edition. Publi-Union.
- [9] Kottler, Philip dan Gary Amstrong. *Principles of Marketing*, 11th edition. Person Education International. 2004.
- [10] Mattjik, A.A. dan Sumertajaya, I.M. 2011. *Sidik Peubah Ganda*. IPB Press. Bogor.
- [11] Nurwahyuni, Epo. 2009. *Analisis Kebutuhan Guru Menggunakan Biplot*. Jakarta, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [12] Rencher, A.C. 2000. *Linear models in Statistics*. Wiley. New York.
- [13] Sharma, Subhash. 1996. *Applied Multivariate Teqniques*. John Wiley & Sons, Inc, Canada.
- [14] Sufren dan N. Yonathan. 2013. *Mahir Menggunakan SPSS Secara Otodidak*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [15] Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : ALFABETA,cv.
- [16] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung : ALVABETA,cv.
- [17] Sulistyanyingsih, Dwi Retno. 2010. *Analisis Varian Rancangan Faktorial Dua Faktor RAL Dengan Metode AMMI, (Online)*, (http://www.eprints.undip.ac.id/23152/1/SKRI_PSI.pdf)
- [18] Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Rineka Cipta, Jakarta.
- [19] Suranto, Ferry. 2000. *Metode Biplot dan Penggunaannya pada Matriks Data*. Depok, Universitas Indonesia.
- [20] Susetyo, Budi. 2003. *Modul Teori Analisis Peubah Ganda*. Bogor, Institut Pertanian Bogor.