

ANALISIS KECENDERUNGAN PEMILIHAN KOSMETIK WANITA DI KALANGAN MAHASISWI JURUSAN STATISTIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO MENGUNAKAN BIPLLOT KOMPONEN UTAMA

Rizka Asri Briliani¹, Diah Safitri M.Si², Drs. Sudarno M.Si³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

rizkabriliani@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to reviews trend of using the cosmetics brand among the students of Department of Statistics at Diponegoro University. The observed cosmetics brand are Wardah, Sariayu Martha Tilaar, Pixy, Pond's, and Garnier. The data used in the form of primary data with total samples drawn 180 students, then it's been analyzed using principal component biplot. The result showed that Wardah has advantages in safety of product composition, and its benefit as a skin care. Wardah also more attractive to students. Sariayu Martha Tilaar, Pixy, and Pond's have the same profit, they are safety of product composition, the variations according the skin type, and their use as a skin care and make up. The diversity is 73,01% which means that principal component analysis biplot is able to explained 73,01% of the total diversity of the actual data.

Keywords: principal component biplot analysis, cosmetics brand, perceptions.

1. PENDAHULUAN

Bagi wanita, produk kosmetik selalu menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari, demi mendapatkan dan mempertahankan kecantikan dari waktu ke waktu. Kondisi ini dimanfaatkan betul oleh produsen kosmetik. Jumlah penduduk sekitar 250 juta jiwa menjadikan Indonesia pasar yang menjanjikan bagi perusahaan kosmetik. Berbagai merek kosmetik yang diketahui cukup terkenal adalah Wardah *Cosmetics*, Sariayu Martha Tilaar, Pixy, Pond's, dan Garnier. Kelima produk tersebut sering muncul di media periklanan dengan desain menarik dan cocok untuk remaja, serta memiliki kisaran harga yang hampir setara sehingga dapat dibandingkan

Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011) salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan posisi relatif beberapa objek dengan beberapa variabel secara serempak adalah metode Analisis *Principal Component Biplots* (PCA Biplot). Biplot pertama kali diperkenalkan oleh Gabriel pada tahun 1971 yang merupakan salah satu upaya menggambarkan data-data yang ada pada tabel ringkasan dalam grafik berdimensi dua.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Kosmetik

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK.03.1.23.08.11.07331 tahun 2011 tentang Metode Analisis Kosmetik menyebutkan bahwa kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar), atau gigi dan membran mukosa mulut, terutama untuk membersihkan, mewangikan, dan mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik.

2.1.1. Kosmetik Menurut Kegunaannya

Menurut Tranggono (1996), berdasarkan kegunaannya kosmetik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kosmetik riasan (*make-up*) adalah kosmetik yang diperlukan untuk merias atau memperindah penampilan kulit dan kosmetik perawatan kulit atau *skin care* adalah kosmetik yang diutamakan untuk memelihara kebersihan dan kesehatan kulit, bahkan kadang-kadang untuk menghilangkan kelainan-kelainan pada kulit.

2.1.2. Kosmetik yang Aman

Menurut Tranggono (1996), ada beberapa faktor yang harus diperhatikan untuk membuat kosmetik yang aman, yaitu:

- 1) Tujuan pemakaian kosmetik, sesuai iklim lingkungan pemakainya, dan bagaimana jenis kulit pemakainya.
- 2) Pemilihan bahan baku yang berkualitas tinggi dan tidak berbahaya untuk kulit dan tubuh.
- 3) Pemilihan zat pewarna dan zat pewangi yang tidak menimbulkan reaksi jika terkena sinar matahari.
- 4) Cara pengolahan yang ilmiah, modern, dan higienis.
- 5) Harus dibuat pH seimbang (*pH-balanced*).
- 6) Pengujian klinis hasil produk sebelum diedarkan ke masyarakat.
- 7) Pemilihan kemasan yang baik, yang tidak merusak produk dan kulit pemakainya.

2.2. Analisis Biplot Komponen Utama

Analisis biplot komponen utama, yang juga dapat disebut biplot klasik telah dikembangkan dan dipopulerkan oleh Gabriel (1971). Biplot merupakan teknik statistika deskriptif yang menyajikan secara simultan n objek pengamatan dan p peubah dalam ruang bidang datar, sehingga ciri-ciri peubah dan objek pengamatan serta posisi relatif antar objek pengamatan dengan peubah dapat dianalisis (Jolliffe, 2002).

Menurut Sartono, dkk (2003) dalam Mattjik dan Sumertajaya (2011), ada empat hal penting yang bisa didapatkan dari tampilan biplot, yaitu :

1. Kedekatan antar objek yang diamati
2. Keragaman peubah
3. Korelasi antar peubah
4. Nilai peubah pada suatu objek

Biplot yang mampu memberikan informasi minimal sebesar 70% dari seluruh informasi dianggap cukup.

2.3. Penguraian Nilai Singular dan Pengkonstruksian Biplot Komponen Utama

Analisis biplot komponen utama didasarkan pada *Singular Value Decomposition* (SVD). Pendekatan langsung untuk mendapatkan nilai singularnya, dengan persamaan yang digunakan adalah matriks \mathbf{X} berukuran $(n \times p)$ yang berisi n objek dan p variabel yang dikoreksi terhadap rata-ratanya dan mempunyai *rank* r , dapat dituliskan menjadi

$$\mathbf{X} = \mathbf{U}\mathbf{L}\mathbf{A}'$$

dimana $\mathbf{L} = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p)$ yang merupakan matriks diagonal yang berisi akar kuadrat dari nilai eigen $\lambda_1^2, \lambda_2^2, \dots, \lambda_p^2$ dari matriks $\mathbf{X}'\mathbf{X}$. Kolom-kolom matriks \mathbf{U} adalah vektor eigen yang sesuai dengan matriks $\mathbf{X}\mathbf{X}'$ dan kolom-kolom matriks \mathbf{A} adalah vektor eigen yang sesuai dengan matriks $\mathbf{X}'\mathbf{X}$. Kolom-kolom matriks \mathbf{U} juga dapat didapatkan dengan rumus:

$$\mathbf{u}_i = \frac{1}{\sqrt{\lambda_i}} \mathbf{X}\mathbf{a}_i$$

Dimana \mathbf{u}_i adalah kolom matriks \mathbf{U} dan \mathbf{a}_i adalah kolom matriks \mathbf{A} . Unsur-unsur diagonal matriks \mathbf{L} merupakan nilai singular dari matriks \mathbf{X} (Rencher, 2002).

Menurut Jolliffe (2002), \mathbf{L} kemudian didefinisikan sebagai \mathbf{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 $\mathbf{L}^{1-\alpha}$ dengan unsur-unsur diagonalnya adalah $\sqrt{\lambda_1^{1-\alpha}} \geq \sqrt{\lambda_2^{1-\alpha}} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r^{1-\alpha}}$. Misalkan $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}^\alpha$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}'$, maka :

$$\mathbf{GH}' = \mathbf{U}\mathbf{L}^\alpha\mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}' = \mathbf{U}\mathbf{L}\mathbf{A}' = \mathbf{X}$$

dan unsur ke- (i,j) matriks \mathbf{X} dapat dituliskan sebagai :

$$\mathbf{X}_{ij} = \mathbf{g}_i' \mathbf{h}_j$$

dimana \mathbf{g}_i' , $i = 1, 2, \dots, n$ dan \mathbf{h}_j , $j = 1, 2, \dots, p$ masing-masing merupakan baris matriks \mathbf{G} dan kolom matriks \mathbf{H} .

Gabriel (1971) mengemukakan ukuran pendekatan matriks \mathbf{X} dengan biplot dalam bentuk :

$$\rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^r \lambda_k}$$

dengan λ_1 adalah nilai eigen terbesar pertama, λ_2 adalah nilai eigen terbesar kedua dan λ_k , $k=1, 2, \dots, r$ adalah nilai eigen ke- k . Apabila ρ^2 mendekati nilai satu, maka biplot memberikan penyajian yang semakin baik mengenai informasi data yang sebenarnya.

Menurut Jolliffe (2002) untuk mendeskripsikan biplot perlu mengambil nilai α dalam mendefinisikan \mathbf{G} dan \mathbf{H} . Pemilihan nilai α pada $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}^\alpha$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}'$ bersifat sembarang dengan syarat $0 \leq \alpha \leq 1$. Jika $\alpha = 0$ didapat $\mathbf{G} = \mathbf{U}\mathbf{L}^0 = \mathbf{U}$ dan $\mathbf{H} = \mathbf{L}^1\mathbf{A}' = \mathbf{L}\mathbf{A}'$ atau $\mathbf{A}\mathbf{L}$ sehingga

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

karena kolom-kolom matriks \mathbf{U} bersifat orthonormal. Hasil kali $\mathbf{h}_j' \mathbf{h}_k$ akan sama dengan $(n-1)$ kali kovarian s_{jk} antara variabel ke- j dan variabel ke- k .

Menurut Rencher (2002), dari $\mathbf{HH}' = (n-1)\mathbf{S}$, kovarian s_{jk} antara variabel ke- j dan variabel ke- k (kolom matriks \mathbf{X}) ditunjukkan sebagai

$$\mathbf{s}_{jk} = \mathbf{h}_j' \mathbf{h}_k$$

dimana \mathbf{h}_j' dan \mathbf{h}_k' adalah baris dari matriks \mathbf{H} , yang bisa dikonversikan ke dalam korelasi

$$r_{jk} = \cos\theta = \frac{(\mathbf{h}_j' \mathbf{h}_k)}{\sqrt{(\mathbf{h}_j' \mathbf{h}_j)}\sqrt{(\mathbf{h}_k' \mathbf{h}_k)}} = \frac{\mathbf{S}_{jk}}{\mathbf{S}_j \mathbf{S}_k}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai cosinus sudut utama dua vektor variabel \mathbf{h}_j dan \mathbf{h}_k menggambarkan korelasi antara kedua variabel ke- j dan variabel ke- k . Semakin sempit sudut yang dibuat antara dua variabel maka semakin tinggi korelasinya. Kedekatan antar objek pada gambar biplot dapat dilihat dengan menggunakan jarak Euclid antara \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j sebanding dengan jarak Mahalanobis antar objek pengamatan \mathbf{x}_i dan \mathbf{x}_j dalam data pengamatan sesungguhnya.

Jarak Mahalanobis antara dua pengamatan \mathbf{x}_i dan \mathbf{x}_j didefinisikan sebagai :

$$\delta^2(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j)' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j)$$

dan jarak Euclid antara dua pengamatan \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j didefinisikan sebagai :

$$\mathbf{d}^2(\mathbf{g}_i, \mathbf{g}_j) = (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)$$

Menurut Jolliffe (2002) $\delta^2(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = (n - 1)^2 \mathbf{d}^2(\mathbf{g}_i, \mathbf{g}_j)$. Hal ini dapat dibuktikan dengan persamaan $x_i' = g_i' H'$, $i = 1, 2, \dots, n$ dan disubstitusikan ke dalam persamaan jarak Mahalanobis sehingga menghasilkan :

$$\begin{aligned} \delta^2(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) &= (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{H}' \mathbf{S}^{-1} \mathbf{H} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \\ &= (n - 1) (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{L} \mathbf{A}' (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \mathbf{A} \mathbf{L} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \end{aligned}$$

dengan $\mathbf{H}' = \mathbf{L} \mathbf{A}'$ (jika $\alpha = 0$) dan $\mathbf{S}^{-1} = (n - 1) (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1}$, sedangkan

$$\begin{aligned} \mathbf{X}' \mathbf{X} &= (\mathbf{U} \mathbf{L} \mathbf{A}')' (\mathbf{U} \mathbf{L} \mathbf{A}') \\ &= \mathbf{A} \mathbf{L} (\mathbf{U}' \mathbf{U}) \mathbf{L} \mathbf{A}' \\ &= \mathbf{A} \mathbf{L}^2 \mathbf{A}' \end{aligned}$$

dan $(\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} = \mathbf{A} \mathbf{L}^{-2} \mathbf{A}'$

Substitusi persamaan $\mathbf{X}' \mathbf{X}$ dan $(\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1}$ ke persamaan $\delta^2(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j)$ akan menghasilkan

$$\begin{aligned} \delta^2(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) &= (n - 1) (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{L} (\mathbf{A}' \mathbf{A}) \mathbf{L}^{-2} (\mathbf{A}' \mathbf{A}) \mathbf{L} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \\ &= (n - 1) (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{L} \mathbf{L}^{-2} \mathbf{L} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j), (\mathbf{A} \text{ adalah ortogonal}) \\ &= (n - 1) (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \end{aligned}$$

Berarti dapat dilihat bahwa Mahalanobis sebanding dengan jarak Euclid. Hal ini menunjukkan bahwa jarak Euclid mampu menggambarkan posisi objek pengamatan dalam data pengamatan sesungguhnya.

Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011), jika $\alpha = 1$ maka $\mathbf{G} = \mathbf{U} \mathbf{L}$ dan $\mathbf{H}' = \mathbf{A}'$. Pada keadaan ini, jarak Euclid antara \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j akan sama dengan jarak Euclid antara objek pengamatan \mathbf{x}_i dan \mathbf{x}_j , karena:

$$\begin{aligned} (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j)' (\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j) &= (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{H}' \mathbf{H} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \\ &= (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' \mathbf{A}' \mathbf{A} (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \\ &= (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j) \end{aligned}$$

Vektor baris ke- i sama dengan skor komponen utama untuk responden ke- i dari hasil analisis komponen utama. Untuk $\mathbf{G} = \mathbf{U} \mathbf{L}$ maka unsur ke- k dari \mathbf{g}_i adalah $u_{ik} \sqrt{\lambda_k}$. Hasil tersebut sama dengan Z_{ik} yang merupakan skor komponen utama ke- k dari objek ke- i . Sedangkan $\mathbf{H} = \mathbf{A}$ diperoleh bahwa vektor pengaruh kolom \mathbf{h}_j sama dengan \mathbf{a}_j .

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah data primer, yang didapatkan dengan menyebarkan daftar pernyataan (kuesioner) kepada responden. Populasi yang akan diteliti adalah semua mahasiswi aktif di Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro yang berjumlah 295 mahasiswi, dengan ukuran sampel sebanyak 180 mahasiswi. Teknik sampel yang digunakan adalah *Proportionate Stratified Random Sampling* dengan membagi populasi ke dalam lima strata berdasarkan tahun masuk, yang terdiri dari angkatan 2015, 2014, 2013, 2012 dan 2011 ke bawah.

3.2. Isi dari metode penelitian

Objek pengamatan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah merek kosmetik Wardah, Sariayu Martha Tilaar, Pixy, Pond's, dan Garnier. Variabel yang digunakan adalah:

X_1 = Komposisi produk kosmetik yang aman bagi kulit dan telah teruji klinis oleh BPOM.

X_2 = Kenyamanan produk kosmetik saat pemakaian.

X_3 = Ragam/variasi produk kosmetik sesuai jenis-jenis kulit.

X_4 = Kemasan produk kosmetik yang menarik dan inovatif.

X_5 = Harga kosmetik yang terjangkau jika dibanding merek lain.

X_6 = Manfaat produk kosmetik sebagai perawatan yang menunjang kesehatan kulit.
 X_7 = Manfaat produk kosmetik sebagai riasan yang menunjang penampilan.

3.3. Tahapan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam Tugas Akhir ini dibantu oleh program *R 2.15.2* dan *Microsoft Excel 2010* dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menyusun data hasil penilaian responden terhadap kelima merek kosmetik, yaitu Wardah, Sariayu, Pond's, Pixy, dan Garnier sebagai matriks \mathbf{X} berukuran $(n \times p)$, dimana n adalah merek kosmetik dan p adalah variabel karakteristik kosmetik.
2. Menguraikan matriks \mathbf{X} menjadi matriks $\mathbf{L}_{(r \times r)}$, $\mathbf{A}_{(p \times r)}$ dan $\mathbf{U}_{(n \times r)}$ dengan metode *Singular Value Decomposition (SVD)*.
3. Membuat matriks \mathbf{G} dan \mathbf{H}' dengan mengambil nilai $0 \leq \alpha \leq 1$, dimana $\mathbf{G} = \mathbf{UL}^\alpha$ dan $\mathbf{H} = \mathbf{L}^{1-\alpha}\mathbf{A}'$.
4. Membuat matriks \mathbf{G}_2 dan \mathbf{H}_2 dengan mengambil dua kolom pertama dari masing-masing matriks \mathbf{G} dan \mathbf{H} , dimana setiap baris dari matriks \mathbf{G}_2 merupakan koordinat merek kosmetik, sedangkan setiap baris dari matriks \mathbf{H}_2 merupakan koordinat variabel karakteristik kosmetik.
5. Menghitung keragaman yang dapat diterangkan oleh biplot dengan rumus

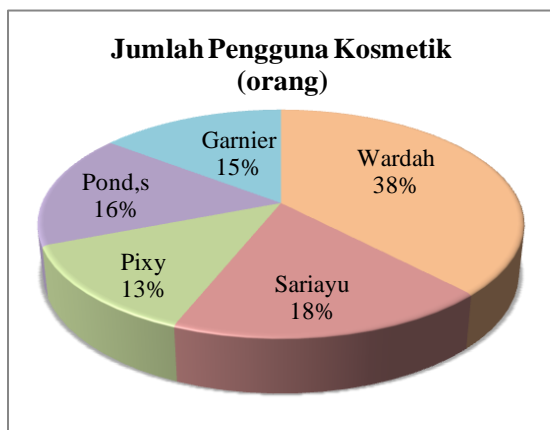
$$\rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^m \lambda_k}$$

6. Mendeskripsikan data pemilihan produk kosmetik dan menginterpretasi variabel karakteristik berdasarkan grafik biplot komponen utama yang terbentuk, serta menarik kesimpulan.

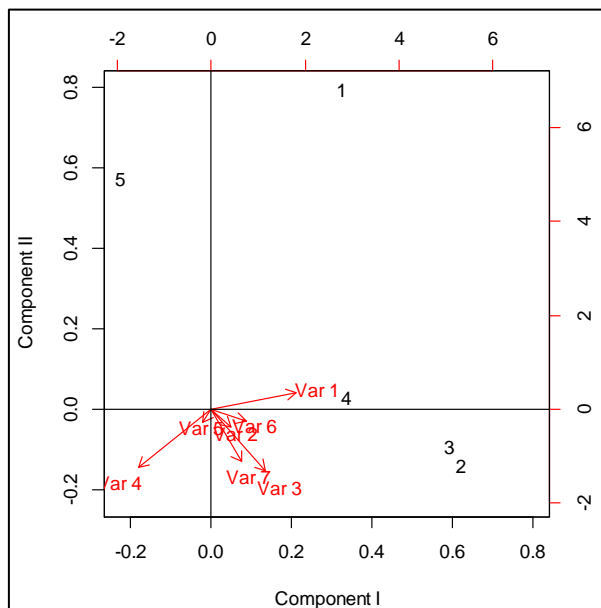
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Interpretasi Output

Berdasarkan data penilaian responden terhadap tujuh karakteristik merek kosmetik dari Wardah, Sariayu Martha Tilaar, Pixy, Pond's dan Garnier, diperoleh Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Jumlah Pengguna Kosmetik



Gambar 2. Biplot Komponen Utama

1. Kedekatan antar Objek

Merek kosmetik yang memiliki kemiripan relatif adalah Sariayu dan Pixy, sedangkan merek kosmetik yang paling tidak memiliki kemiripan relatif adalah Garnier dan Sariayu.

2. Keragaman Variabel

Vektor variabel terpanjang adalah kemasan produk yang menarik dan inovatif (Variabel 4), sedangkan vektor variabel terpendek dengan keragaman yang kecil adalah harga kosmetik yang terjangkau (Variabel 5).

3. Korelasi antar Variabel

Variasi produk kosmetik sesuai jenis kulit (Variabel 3) mempunyai korelasi yang paling tinggi dengan kenyamanan produk pada saat pemakaian (Variabel 2) yang berarti bahwa semakin banyak variasi produk kosmetik sesuai jenis kulit maka akan semakin besar pula kenyamanan produk pada saat pemakaian, begitu juga sebaliknya. Kemasan produk yang menarik dan inovatif (Variabel 4) memiliki korelasi yang sangat kecil terhadap variasi produk kosmetik (Variabel 3), atau bahkan tidak terdapat korelasi dari kedua variabel tersebut, sedangkan antara keamanan komposisi produk (Variabel 1) dan kemasan produk yang menarik dan inovatif (Variabel 4) memiliki nilai korelasi negatif.

4. Nilai Variabel pada Suatu Objek

Keunggulan merek kosmetik Wardah adalah komposisi produk yang aman bagi kulit dan telah teruji klinis oleh BPOM dan manfaat produk tersebut sebagai perawatan kulit. Merek kosmetik Sariayu, Pixy dan Pond's mempunyai lima keunggulan yang sama yaitu keamanan komposisi produk kosmetik, kenyamanan pada saat pemakaian produk tersebut, ragam/variasi produk kosmetik yang sesuai dengan jenis kulit, dan manfaat produk kosmetik baik sebagai perawatan kulit maupun sebagai riasan yang menunjang penampilan.

4.2. Kebaikan Biplot Komponen Utama dalam Menjelaskan Keragaman Data

Keragaman yang dapat dijelaskan oleh biplot komponen utama dua dimensi ini adalah sebesar 73,01% yang berarti bahwa Gambar 2 mampu menerangkan 73,01% dari total keragaman data yang sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa interpretasi biplot komponen utama yang dihasilkan mampu menerangkan cukup baik hubungan antara merek kosmetik yang dipilih oleh mahasiswi Jurusan Statistika Universitas Diponegoro dengan variabel karakteristik dari produk kosmetik tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari 180 sampel mahasiswi Jurusan Statistika Universitas Diponegoro dan analisis biplot komponen utama terhadap variabel karakteristik produk kosmetik dapat disimpulkan bahwa:

1. Merek kosmetik yang paling banyak dipilih adalah Wardah yang unggul pada keamanan komposisi produk yang telah teruji secara klinis oleh BPOM dan manfaat produk tersebut sebagai perawatan kulit.
2. Merek kosmetik yang memiliki kemiripan relatif adalah Sariayu dan Pixy, sedangkan merek kosmetik yang paling tidak memiliki kemiripan relatif adalah Garnier dan Sariayu.
3. Keragaman terbesar terdapat pada kemasan produk yang menarik dan inovatif, sedangkan keragaman terkecil terdapat pada harga kosmetik yang terjangkau.
4. Merek kosmetik Sariayu, Pixy dan Pond's mempunyai lima keunggulan yang sama yaitu keamanan komposisi produk kosmetik, kenyamanan pada saat pemakaian produk tersebut, ragam/variasi produk kosmetik yang sesuai dengan jenis kulit, dan manfaat

produk kosmetik baik sebagai perawatan kulit maupun sebagai riasan yang menunjang penampilan.

5. Keragaman yang dapat dijelaskan oleh biplot komponen utama dua dimensi ini sebesar 73,01% yang berarti bahwa interpretasi biplot yang dihasilkan mampu menerangkan cukup baik hubungan antara merek kosmetik yang dipilih oleh mahasiswi Jurusan Statistika Universitas Diponegoro dengan karakteristik dari produk-produk kosmetik tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Tentang Metode Analisis Kosmetika*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Gabriel, K.R. 1971. *The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component*. *Biometrika* 58, 3, p. 453.
- Jolliffe, I.T. 2002. *Principal Component Analysis, Second Edition*. Springer. New York.
- Mattjik, A.A. dan Sumertajaya, I.M. 2011. *Sidik Peubah Ganda*. IPB Press. Bogor.
- Rencher, A.C. 2002. *Methods of Multivariate Analysis–2nd Ed. Brigham Young University*. Wiley Interscience Publication.
- Tranggono, R.I.S. 1996. *Kiat Apik Menjadi Sehat dan Cantik: Petunjuk Praktis Perawatan Kulit dan Penggunaan Kosmetik bagi Remaja*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.