

Analisis Biplot Pengguna Beberapa Jenis Kartu Prabayar

(Studi Kasus Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu)

Nani Sumarni¹, Sigit Nugroho², dan Syahrul Akbar²

¹Alumni Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

²Staf Pengajar Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Analisis Biplot merupakan salah satu analisis yang terdapat dalam analisis multivariat. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan baris dan kolom yang terdapat dalam matriks dalam grafik tunggal. Nilai-nilai yang terdapat dalam matriks ini diperoleh dari Singular Value Decomposition (SVD) dari matriks awal. Analisis ini telah digunakan untuk menggambarkan hubungan antara objek dan variabel dalam grafik tunggal. Tujuan dari penelitian ini adalah menunjukkan karakteristik dari berbagai jenis kartu prabayar berdasarkan persepsi pengguna kartu prabayar tersebut. Penelitian yang merupakan penelitian terapan ini menggunakan sampel sebesar 84 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah Cluster Random Sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Jempol dan Bebas diposisikan responden sebagai kartu prabayar terlemah untuk semua variabel yang ada. Sedangkan kartu prabayar yang mempunyai posisi yang terbaik berdasarkan persepsi responden adalah IM3 dan simPATI. Sementara itu, kartu prabayar Mentari dan Kartu As mempunyai posisi yang tidak terlalu baik untuk variabel-variabel yang digunakan.

Kata Kunci: Analisis Biplot, Kartu Prabayar GSM.

PENDAHULUAN

Dunia komunikasi akhir-akhir ini telah mengalami perkembangan yang cukup pesat, termasuk perkembangan industri seluler. Perkembangan industri seluler ini telah menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat Indonesia baik secara langsung maupun tidak langsung. Counter XL dan counter-counter lain telah menyerap angkatan kerja baru di berbagai wilayah. Bisnis mobile phone (hand phone), kartu prabayar dan penjualan pulsa juga telah membuka peluang ekonomi bagi sebagian anggota masyarakat. Selain itu, bermunculan pula program-program acara interaktif di televisi dan radio yang dipermudah oleh layanan industri seluler telah mengantarkan pada perluasan lapangan kerja bagi para presenter.

Salah satu sarana pendukung perkembangan industri seluler ini adalah dengan menggunakan kartu prabayar. Di Indonesia terdapat dua jenis kartu prabayar. Kartu prabayar tersebut adalah kartu prabayar GSM (Global System for Mobile Communication) dan kartu prabayar CDMA (Code Division Multiple Access). Kartu prabayar GSM adalah Kartu As, simPATI, IM3, Mentari, Jimat, Jempol dan Bebas. Sedangkan kartu prabayar CDMA adalah Fren, Esia, Flexi, dan Star One.

Dalam kehidupan sehari-hari seringkali dijumpai sesuatu hal yang banyak melibatkan sejumlah variabel yang antar variabel saling berpengaruh, hal semacam ini akan lebih mudah diinterpretasikan jika kita menggunakan analisis multivariat. Secara umum, Analisis Multivariat atau Metode Multivariat berhubungan dengan metode-metode statistik yang secara bersama-sama (simultan) melakukan analisis terhadap lebih dari dua variabel pada setiap objek atau orang (Santoso (2004) dalam Mulyani, 2006).

Biplot adalah salah satu upaya menggambarkan data-data yang ada pada tabel ringkasan dalam grafik berdimensi dua. Biplot ini pertama kali diperkenalkan oleh Gabriel pada 1971 dan telah diperbaharui oleh Gower dan Hand pada 1996. Kata Bi- menunjukkan dua jenis informasi yang terdapat dalam matriks. Baris menunjukkan sampel atau unit sampel, sedangkan kolom menunjukkan variabel. Kedua informasi tersebut akan digambarkan dalam satu grafik. Jadi dalam kasus ini, deskripsi

berbagai jenis kartu prabayar terhadap berbagai atribut kartu prabayar akan digambarkan dalam satu grafik oleh Biplot.

Berdasarkan latar belakang diatas maka masalah yang akan ditemukan solusi lebih lanjut dari penelitian ini adalah bagaimana deskripsi berbagai jenis kartu prabayar berdasarkan persepsi pengguna terhadap berbagai atribut kartu prabayar yang diamati dengan menggunakan analisis Biplot.

Agar pembatasan lebih terarah, maka penelitian ini di batasi pada:

Jenis kartu prabayar yang diteliti adalah GSM.

Kartu prabayar GSM yang dimaksud disini adalah kartu prabayar yang diterbitkan Indosat yaitu Mentari dan Im3 dan kartu prabayar yang diterbitkan Telkomsel yaitu simPATI dan Kartu AS, serta kartu prabayar yang diterbitkan Pro XL yaitu Jempol dan Bebas.

Faktor-faktor yang diteliti adalah penggunaan kartu prabayar berdasarkan persepsi pengguna terhadap berbagai atribut yang dimiliki kartu prabayar tersebut.

Metode Biplot yang digunakan adalah Biplot yang diperoleh dari Analisis Komponen Utama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan deskripsi tentang karakter berbagai jenis kartu prabayar berdasarkan persepsi pengguna kartu prabayar. Persepsi tersebut adalah persepsi terhadap berbagai atribut kartu prabayar dengan menggunakan analisis Biplot.

TINJAUAN PUSTAKA

Biplot merupakan suatu teknik statistik yang bersifat deskriptif dengan dimensi dua yang dapat menyajikan secara visual segugus objek dan variabel dalam satu grafik. Grafik yang di hasilkan dari Biplot ini merupakan grafik yang berbentuk bidang datar. Dengan penyajian seperti ini, ciri -ciri variabel dan objek pengamatan serta posisi relatif antara objek pengamatan dengan variabel dapat dianalisis (Jolliffe (1986) dan Rowling (1988) dalam Sartono dkk, 2003). Informasi yang diberikan oleh Biplot meliputi objek dan variabel. Beberapa informasi penting yang bisa didapatkan dari tampilan Biplot adalah sebagai berikut (anonim, 2003).

Kedekatan antar objek yang diamati. Informasi ini dapat dijadikan panduan untuk mengetahui objek yang memiliki kemiripan karakteristik dengan objek lain. Penafsiran ini mungkin akan berbeda untuk setiap bidang terapan, namun inti dari penafsiran ini adalah bahwa dua objek yang memiliki karakteristik sama akan digambarkan sebagai dua titik dengan posisi yang berdekatan.

Keragaman variabel. Informasi ini digunakan untuk melihat apakah ada variabel yang mempunyai nilai keragaman yang hampir sama untuk setiap objek. Dengan informasi ini, bisa diperkirakan pada variabel mana strategi tertentu harus ditingkatkan, dan juga sebaliknya. Dalam Biplot, variabel yang mempunyai nilai keragaman yang kecil digambarkan sebagai vektor pendek sedangkan variabel dengan nilai keragaman yang besar digambarkan sebagai vektor yang panjang.

Hubungan atau korelasi antar variabel. Dari informasi ini bisa diketahui bagaimana suatu variabel mempengaruhi ataupun dipengaruhi variabel yang lain. Pada Biplot, variabel akan digambarkan sebagai garis berarah. Dua variabel yang memiliki nilai korelasi positif akan digambarkan sebagai dua buah garis dengan arah yang sama atau membentuk sudut sempit. Sementara itu, dua variabel yang memiliki nilai korelasi negatif akan digambarkan dalam bentuk dua garis dengan arah yang berlawanan atau membentuk sudut lebar (tumpul). Sedangkan dua variabel yang tidak berkorelasi akan digambarkan dalam bentuk dua garis dengan sudut yang mendekati 90° (siku-siku).

Nilai variabel pada suatu objek. Dalam informasi ini digunakan untuk melihat keunggulan dari setiap objek. Objek yang terletak searah dengan arah vektor variabel dikatakan bahwa objek tersebut mempunyai nilai di atas rata-rata. Namun jika objek terletak berlawanan dengan arah dari vektor variabel tersebut, maka objek tersebut memiliki nilai di bawah rata-rata. Sedangkan objek yang hampir berada ditengah-tengah berarti objek tersebut memiliki nilai dekat dengan rata-rata.

Menurut Sartono, dkk (2003) analisis Biplot didasarkan pada Singular Value Decomposition (SVD). Bentuk umum SVD oleh Greenacre (1984) dijelaskan sebagai berikut. Misalkan suatu matriks

data X berukuran $n \times p$ dimana n adalah pengamatan dan p adalah variabel yang dikoreksi terhadap nilai rata-rata. Matriks X ini mempunyai pangkat r , dan dapat dituliskan menjadi:

$$X = ULA' \tag{1}$$

matriks U merupakan matriks vektor singular yang berukuran $(n \times r)$ dan matriks A merupakan matriks vektor singular yang berukuran $(p \times r)$ sehingga $U'U = A'A = I_r$ (matriks identitas berdimensi r). Sedangkan L adalah matriks diagonal yang berukuran $(r \times r)$ dengan unsur-unsur diagonal adalah akar kuadrat dari akar ciri-akar ciri $X'X$ atau XX' , sehingga $\sqrt{\lambda_1} \geq \sqrt{\lambda_2} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_n}$. Unsur-unsur diagonal ini disebut nilai singular matriks X .

Kolom-kolom matriks A disebut vektor singular baris yang merupakan landasan ort onormal baris-baris matriks X dalam ruang berdimensi p . Kolom-kolom matriks U disebut vektor singular kolom yang merupakan landasan ortonormal kolom-kolom matriks X dalam ruang berdimensi n . Dengan penjabaran persamaan (1) menjadi:

$$X = UL^\alpha L^{1-\alpha} A' \tag{2}$$

Menurut Jolliffe (1986) dalam Sartono, dkk (2003), misalkan $G = UL^\alpha$ dengan G adalah matriks berukuran $n \times r$ dan $H' = L^{1-\alpha} A'$ dengan H' adalah matriks berukuran $p \times r$. α adalah nilai faktorisasi yang besarnya $0 \leq \alpha \leq 1$, sehingga persamaan (1) menjadi

$$X = GH' \tag{3}$$

Secara umum, langkah-langkah pembuatan Biplot ini adalah sebagai berikut (Anonim, 2002). Transformasi matriks X .

Menentukan matriks Singular Value Decomposition (SVD) ULA' .

Menghitung faktor pembobot λ untuk baris dan kolom.

$$\begin{aligned} \lambda_{r,1} &= \sigma_1^\tau & \lambda_{r,2} &= \sigma_2^\tau \\ \lambda_{c,1} &= \sigma_1^{1-\tau} & \lambda_{c,2} &= \sigma_2^{1-\tau} \end{aligned} \tag{4}$$

dimana σ_1 dan σ_2 adalah nilai singular pertama dan kedua dan τ adalah split factor.

Menghitung nilai-nilai dari setiap baris matriks. Nilai setiap baris dihitung dengan menggunakan:

$$xr_i = U_{i1}\lambda_{r,1} \quad yr_i = U_{i2}\lambda_{r,2} \tag{5}$$

Menghitung nilai-nilai dari setiap kolom matriks. Nilai setiap kolom dihitung dengan menggunakan:

$$xc_j = A_{j1}\lambda_{c,1} \quad yc_j = A_{j2}\lambda_{c,2} \tag{6}$$

Menghubungkan nilai (X, Y) untuk baris dan kolom.

Kemudian semua nilai yang ada dihubungkan dengan garis lurus untuk menggambarkan keadaan setiap variabel (Amenta, 1998).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (applied research), yaitu suatu penelitian yang dimaksudkan untuk menerapkan metode analisis yang sesuai dengan tujuannya dalam suatu studi kasus yang dipilih.

Menurut Djarwanto dan Subagyo (1993) dalam Nurdianto (2004), Populasi adalah jumlah dari keseluruhan objek (satu satuan/individu-individu) yang karakteristik dari objek tersebut hendak diduga. Dalam penelitian ini, populasi meliputi seluruh mahasiswa FMIPA Universitas Bengkulu.

Sampel yang digunakan adalah cluster random sampling yaitu mahasiswa FMIPA Universitas Bengkulu yang berjumlah 84 orang.

Variabel yang diamati adalah variabel yang berupa:

Variabel yang terkait dengan perbedaan individu yaitu jenis kelamin, pekerjaan sampingan (jika ada), dan kebiasaan yang terkait dalam menggunakan kartu prabayar.

Variabel persepsi terhadap berbagai atribut kartu prabayar seperti denominasi pulsa yang rendah dengan harga yang murah, tarif SMS yang murah, tarif telpon yang murah, banyak menawarkan bonus, banyak kenalan yang menggunakan kartu prabayar yang digunakan responden, sudah lama menggunakan kartu prabayar yang digunakan responden dan jaringan yang jarang mengalami gangguan.

Data yang digunakan adalah data primer. Validitas dan reliabilitas dari kuisioner akan diuji dengan menggunakan SPSS. Menurut Nugroho (2005) dalam Agustina (2006), suatu butir pernyataan dikatakan valid jika nilai *r-hitung* yang merupakan nilai dari corrected item-total correlation > dari *r* tabel, sedangkan reliabilitas suatu konstruk variabel dikatakan baik jika memiliki nilai Cronbach alpha > 0,60.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas dan Reliabilitas Data

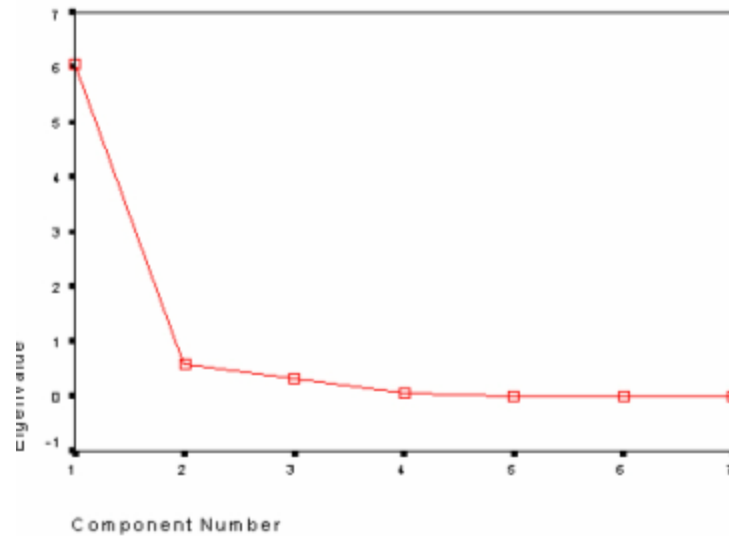
Penelitian ini menggunakan jumlah sampel (*n*) sebanyak 84 orang. Untuk $n=84$ mempunyai *df* (degrees of freedom) $= n - k = 84 - 1 = 83$ dengan *k* adalah jumlah pertanyaan dalam satu variabel. Dengan nilai *df* = 83, maka diperoleh *r*-tabel = 0,217. Jadi, dengan membandingkan nilai dari corrected item-total correlation (Lampiran...) dengan *r*-tabel maka terlihat bahwa nilai dari corrected item-total correlation > *r*-tabel. Demikian juga dengan nilai dari Cronbach alpha > 0,60. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa semua butir pertanyaan dalam kuisioner adalah valid dan reliabel.

Pengolahan kuisioner yang menggunakan skala Likert dari deskripsi variabel penelitian diatas, menghasilkan matriks berikut ini.

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 3 & 5 & 3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & 4 & 5 & 3 & 4 & 4 \\ 4 & 4 & 5 & 4 & 4 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 4 & 3 & 5 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Analisis Biplot Pengguna Kartu Prabayar

Kenormalan dari data yang diperoleh dari penelitian ini telah diuji. Karena data ini mempunyai distribusi yang normal, maka data tidak perlu ditransformasi. Scree Plot berikut (Gambar 17) menunjukkan bahwa pada nilai kar ciri komponen utama pertama dan kedua terjadi penurunan nilai yang cukup tajam. Dengan demikian, penggunaan dua komponen utama tersebut dianggap mampu menerangkan keragaman data yang diwakilkan oleh kedua komponen utama tersebut.

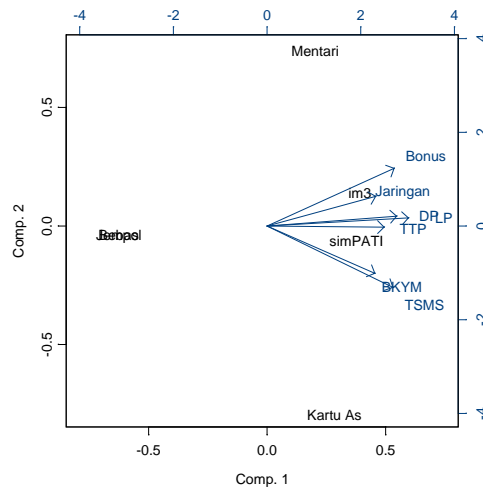


Gambar 1. Scree Plot nilai Akar Ciri (Eigen Value)

Gambar 1 menunjukkan Biplot dari beberapa jenis kartu prabayar. Bila daerah dalam Biplot tersebut dibagi menjadi empat kuadran, maka Mentari dan IM3 menempati kuadran pertama, Jempol dan Bebas menempati kuadran ketiga dan Kartu As dan simPATI menempati kuadran keempat. Pengelompokan ini menunjukkan bahwa setiap kelompok jenis kartu prabayar yang berada dalam satu kuadran memiliki persamaan yang cukup dekat dibandingkan dengan kartu prabayar yang berada pada kuadran lain.

Dari Biplot ini terlihat bahwa variabel jaringan yang jarang mengalami gangguan (Jaringan), variabel tarif telpon yang murah (TTP) dan variabel banyak kenalan yang menggunakan kartu prabayar yang digunakan responden (BKYM) mempunyai nilai keragaman yang paling kecil dari pada nilai keragaman dari variabel lain. Hal ini dikarenakan ketiga variabel tersebut mempunyai vektor variabel yang paling pendek. Ini berarti persentase penggunaan kartu prabayar karena jaringan yang jarang mengalami gangguan (Jaringan), tarif telpon yang murah (TTP) dan banyak kenalan yang menggunakan kartu prabayar yang digunakan responden (BKYM) untuk masing-masing kartu prabayar hampir sama besar.

Variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian ini mempunyai korelasi yang positif. Korelasi ini positif karena sudut yang dibentuk oleh dua garis berarah dari variabel mempunyai sudut yang sempit (lancip). Ini berarti, semakin baik pelayanan yang diberikan oleh operator kartu prabayar maka akan semakin meningkat penggunaan suatu jenis kartu prabayar. Salah satu contoh adalah variabel Bonus dan Tarif SMS yang murah. Garis berarah dari kedua variabel tersebut membentuk sudut yang kecil (lancip). Oleh karena itu, korelasi antar variabel Bonus dan variabel Tarif SMS yang murah bernilai positif. Ini berarti, semakin banyak Bonus yang ditawarkan oleh operator kartu prabayar akan mempunyai kecenderungan bahwa operator kartu prabayar tersebut akan menawarkan Tarif SMS yang murah (TSMS).



Gambar 2. Biplot Pengguna Kartu Prabayar

Informasi lain yang bisa diperoleh dari Biplot adalah nilai variabel pada setiap objek. Dari gambar 2, terlihat bahwa kartu prabayar Bebas dan Jempol terletak berlawanan dengan arah dari semua vektor variabel. Ini berarti, kedua kartu prabayar tersebut mempunyai nilai dibawah rata-rata. Atau dengan kata lain, kedua kartu prabayar tersebut dianggap sebagai kartu prabayar terlemah untuk berbagai variabel, karena tidak satupun vektor peubah yang mengarah atau mendekati ke kedua kartu prabayar tersebut.

Dari gambar 2 terlihat bahwa garis dari semua variabel tidak mengarah pada suatu jenis kartu prabayar tertentu. Atau dapat dikatakan bahwa pengguna kartu prabayar tidak mempedulikan keunggulan-keunggulan dari setiap kartu prabayar. Hal ini dapat terjadi karena keunggulan dari setiap kartu prabayar hanya dapat digunakan untuk kartu prabayar dengan operator yang sama.

Namun demikian, kartu prabayar IM3 dan simPATI diposisikan oleh responden sebagai kartu prabayar yang terbaik untuk semua variabel yang ada. Ini berarti, persaingan antara kartu prabayar simPATI dan IM3 dalam memperebutkan pelanggan semakin ketat. Oleh karena itu, kedua kartu prabayar tersebut harus menetapkan suatu sistem pemasaran agar dapat mempertahankan image di mata pengguna kartu prabayar.

Kartu prabayar Mentari, meskipun mempunyai posisi yang tidak terlalu baik untuk semua variabel, namun Mentari mempunyai image sebagai kartu prabayar yang menawarkan banyak bonus, jaringan yang jarang mengalami gangguan, denominasi pulsa yang rendah dengan harga yang murah, penggunaan Mentari karena sudah lama menggunakan, dan tarif telpon yang murah. Keunggulan-keunggulan ini harus terus dipertahankan dan ditingkatkan lagi.

Seperti halnya Mentari, Kartu As juga mempunyai posisi yang tidak terlalu baik. Namun bagi pengguna, Kartu As mempunyai image sebagai kartu prabayar yang mempunyai tarif SMS yang murah, kartu prabayar yang banyak digunakan oleh kalangan dari pengguna, denominasi pulsa yang rendah dengan harga yang murah, penggunaan Kartu As karena sudah lama menggunakan, dan tarif telpon yang murah. Keunggulan-keunggulan ini harus terus dipertahankan dan ditingkatkan lagi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis Biplot data yang diperoleh dari penyebaran kuisioner kepada 84 responden, diketahui hal-hal berikut.

Mentari dan IM3 menempati kuadran pertama, Jempol dan Bebas menempati kuadran ketiga dan Kartu As dan simPATI menempati kuadran keempat dalam Biplot.

Persentase penggunaan kartu prabayar karena jaringan yang jarang mengalami gangguan (Jaringan), tarif telpon yang murah (TTP) dan banyak kenalan yang menggunakan kartu prabayar yang digunakan responden (BKYM) untuk masing-masing kartu prabayar hampir sama besar.

Variabel dalam penelitian ini mempunyai korelasi yang positif karena sudut yang dibentuk oleh dua garis berarah dari variabel mempunyai sudut yang sempit (lancip). Ini berarti, semakin baik pelayanan yang diberikan oleh operator kartu prabayar maka akan semakin meningkat penggunaan suatu jenis kartu prabayar.

Bebas dan Jempol terletak berlawanan dengan arah dari semua vektor variabel. Berarti kedua kartu prabayar tersebut mempunyai nilai dibawah rata-rata. Atau dengan kata lain, kedua kartu prabayar tersebut dianggap sebagai kartu prabayar terlemah untuk berbagai variabel, karena tidak satupun vektor peubah yang mengarah atau mendekati ke kedua kartu prabayar tersebut.

IM3 dan simPATI diposisikan oleh responden sebagai kartu prabayar yang terbaik untuk semua variabel yang ada. Ini berarti, persaingan antara kartu prabayar simPATI dan IM3 dalam memperebutkan pelanggan semakin ketat.

Mentari mempunyai image sebagai kartu prabayar yang menawarkan banyak bonus, jaringan yang jarang mengalami gangguan, denominasi pulsa yang rendah dengan harga yang murah, penggunaan Mentari karena sudah lama menggunakan, dan tarif telpon yang murah.

Kartu As mempunyai image sebagai kartu prabayar yang mempunyai tarif SMS yang murah, kartu prabayar yang banyak digunakan oleh kenalan dari pengguna, denominasi pulsa yang rendah dengan harga yang murah, penggunaan Kartu As karena sudah lama menggunakan, dan tarif telpon yang murah.

Saran

Untuk operator Indosat, agar lebih meningkatkan pelayanan kepada pengguna, meningkatkan sosialisasi penggunaan kartu prabayar dari Indosat dan meningkatkan sistem pemasaran dengan menetapkan tarif SMS yang lebih murah dari tarif SMS yang sekarang.

untuk operator Telkomsel, agar lebih meningkatkan pelayanan kepada pengguna, memperkuat jaringan dan memberikan meningkatkan sistem pemasaran dengan lebih banyak memberikan bonus.

untuk operator Pro XL, agar lebih mensosialisasikan penggunaan kartu prabayar dari Pro XL dan meningkatkan sistem pemasaran agar dapat mengejar ketinggalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. _____. 2002. Table of Real: Draw Biplot. <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/stats/index.html?/access/helpdesk/help/toolbox/stats/f72143.html>. 3 Juni 2002.
- [2]. _____. 2003. Biplot. <http://www.geocities.com/bagusco4/mybook/9.html>.
- [3]. _____. 2004. Voucher Mentari. <http://www.klubmentari.com/infoproduk.php?mode=voucher>.
- [4]. _____. 2005a. Indosat. <http://id.wikipedia.org/wiki/Indosat>.
- [5]. _____. 2005b. Telkomsel. <http://id.wikipedia.org/wiki/Telkomsel>.
- [6]. _____. 2006. Kartu As Nomor Cuma-Cuma Pakenya Suka-Suka. Telkomsel.
- [7]. _____. 2007. Sejarah Penting XL dan Tentang XL. http://www.xl.co.id/Korporat/Tentang_XL/Sejarah_Penting/.
- [8]. Aditama, C. 2005. *SimpatI wakili 36% kartu prabayar*. www.suaramerdeka.com/harian/0410/18/opi5.htm. 13 Feb 2007; 09:31:00.
- [9]. Admin. 2007c. *IM3 International Roaming*. www.liputan6.com. 2 Januari 2007.
- [10]. Agustina, D. 2006. *Model Persamaan Struktural Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Kerja (Studi Kasus di PT. Sinar Harapan Teknik Bengkulu)*. Skripsi pada Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Bengkulu. Tidak Dipublikasikan.

- [11]. Amenta, P. 1998. Interpolative and Predictive Biplots applied to Generalized PLS Discriminant Analysis. http://www.mtisd06.unior.it/collegamenti/MTISD%202006/abstracts/01c_Amenta.pdf.
- [12]. Anonim. 2000. What is a Biplot?. <http://tukey.upf.es/xlsbiplot/usersmanual/node3.html>.
- [13]. Galindo, M.P., F. Gomez, V. Villardon, A. Zarza dan M. Vallejo. 1999. RCMP-Biplot as a Tool to Inspect Environmental Data. <http://www.plantphysiol.org/cgi/reprint/133/4/1717.pdf>.
- [14]. Hadi, A. F. 2000. Pendekatan Ekplorasi Peubah Ganda (Multivariate) untuk Penelitian Pemasaran. www.deptan.go.id/editama/statistik/web_statistik.doc. Oktober 2000.
- [15]. Ilma, L. N. 2007. Tips dan Trik Pilih-Pilih Kartu Prabayar. www.suamerdeka.com/harian/0410/18/opi5.htm. 06 februari 2007; 16:27.
- [16]. Ilya, L dan E. P. Smith, 2001. Biplot and Singular Value Decomposition Macros for Excel. <http://www.stat.org.vt.edu/vining/keying/biplot.doc>. 5 September 2001
- [17]. Johnson, R.A dan D.W. Winchern. 2002. Applied Multivariate Statistical Analysis. Fifth edition. Prentice Hall. New Jersey.
- [18]. Kohler, U. 2004. Biplot, revisited. <http://fmwww.bc.edu/repec/usug2004/biplot.pdf>. 24 Juni 2004.
- [19]. Mulyani, E. 2006. Model Log-Linier Beberapa Kasus Kriminologi yang terjadi di Wilayah Polres Bengkulu pada Tahun 2004/2005. Skripsi pada Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Bengkulu. Tidak Dipublikasikan.
- [20]. Nurdianto, A. 2004. Analisis Kualitas Operasi Jasa Rumah Bersalin (Studi Kasus Rumah Bersalin Kasih Ibu). Skripsi pada Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi. Universitas Bengkulu. Bengkulu. Tidak Dipublikasikan.
- [21]. Sartono, B., F. M. Affendi, U. D. Syafitri, I. M. Sumertajaya, dan Y. Angraeni. 2003. Analisis Peubah Ganda. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [22]. Udina. F. 2005. Interactive Biplot Construction. <http://www.jstatsoft.org/>. Februari 2005.
- [23]. Wahyudian, U. Sumarwan, dan Hartoyo. 2002. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Kopi dan Analisis Pemetaan Beberapa Merek Kopi dan Implikasinya pada Pemasaran Kopi. www.mma.ipb.ac.id/docs/jma_online_images/v1no1-55-68.pdf.
- [24]. Yoo, S., S. Kim, dan K. Choi, 2000. Closeness between Objects and Variables in a Biplot. <http://maths.fs.utm.my/matema~1/azme.pdf>