



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



# kecenderungan Penggunaan Merek Kartu Seluler Pra Bayar GSM Menggunakan Analisis Biplot (Studi Kasus Mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat Manado)

Muliyati Gugutu<sup>a\*</sup>, Djoni Hatidja<sup>a</sup>, Yohannes A.R. Langia<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Matematika, FMIPA, Unsrat, Manado

## KATA KUNCI

Analisis Biplot  
Kartu Pra Bayar GSM

## KEYWORDS

Biplot Analysis  
Card Prepaid GSM

## AVAILABLE ONLINE

30 Januari 2013

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan penggunaan merek kartu seluler prabayar GSM dikalangan mahasiswa. Kartu yang diamati (AS, SIMPATI, TRI, IM3, MENTARI dan XL). Data yang digunakan berupa data primer dengan jumlah sampel diambil 87 mahasiswa. Data disederhanakan dengan analisis biplot. Hasil analisis menunjukkan bahwa kartu IM3 mempunyai keunggulan pada bonus yang diberikan menarik dan voucher isi ulang yang murah. MENTARI unggul pada tarif SMS yang murah dan TRI unggul pada undian yang banyak. Kartu AS dan SIMPATI cenderung unggul pada biaya percakapan dan SMS yang murah. Kartu AS lebih cenderung diminati mahasiswa. Merek kartu XL Lebih unggul pada jaringan sinyal kuat, harga perdana murah, tempat penjualan dan pusat pelayanan mudah ditemui, jangkauannya luas, dan iklan yang menarik. Tetapi kartu XL kurang digunakan mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat.

## ABSTRACT

This study aims to find out trend of using the card brands GSM prepaid cell among the students. Cards are observed (AS, SIMPATI, TRI, IM3, MENTARI and XL). The data used in the form primary data by the number of samples drawn 87 students. Data analysis simplified by biplot. The analysis showed that IM3 card has advantages in The bonus given interesting and refill vouchers are cheap. MENTARI excel at SMS prices are cheaper and TRI excel in the lottery that much. AS Card and SIMPATI tend to excel at the cost of conversation and SMS are cheap. AS Card is more likely to interest students. XL card brand is excel to the network signal is strong, cheaper initial price, points of sale and service centers easily found, a broad reach and compelling ad. But the cards are used less XL Faculty of Agriculture Unsrat.

## 1. Pendahuluan

Seiring pesatnya perkembangan ekonomi di Indonesia, banyak muncul perusahaan perusahaan baru, salah satunya bidang teknologi komunikasi (Arifin, 2000). Salah satu perkembangan teknologi telekomunikasi adalah telekomunikasi berbasis seluler yaitu *Global System for Mobile communications* (GSM) kartu GSM yang beroperasi di

Indonesia yaitu, Excelcom, Hutchison, Indosat, Terkomsel, dan Natrindo.

Kelima operator tersebut berusaha membangun merek, memberikan kepuasan dan mempertahankan kesetiaan konsumennya. Dengan tujuan untuk menarik konsumen sebanyak-banyaknya.

Analisis biplot tergolong dalam analisis eksplorasi peubah (*Multivariate Analysis*) merupakan teknik statistika deskriptif yang dapat disajikan secara visual

\*Corresponding author: Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia 95115; Email address: muliyati\_g@yahoo.com

guna menyajikan secara simultan  $n$  objek pengamatan dan  $p$  peubah dalam ruang dimensi dua, sehingga ciri-ciri peubah dan objek pengamatan serta posisi relatif antar objek pengamatan dengan peubah dapat dianalisis (Jolliffe, 1986). Dengan demikian, menggunakan analisis biplot dapat mengetahui kecenderungan penggunaan merek kartu seluler pra bayar GSM dikalangan mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat Manado.

### 1.1. Analisis Biplot

Analisis biplot adalah teknik statistika deskriptif yang dapat disajikan secara visual guna 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.

Menurut (Mattjik, et al., 2004)<sup>[5]</sup> ada empat hal penting yang dapat dilihat pada tampilan biplot:

1. Hubungan (korelasi) antar peubah, dengan menggunakan biplot peubah akan digambarkan sebagai garis berarah. Dua peubah yang memiliki korelasi positif tinggi akan digambarkan sebagai dua buah garis dengan arah yang sama, atau membentuk sudut yang sempit. Apabila dua peubah yang memiliki korelasi negatif tinggi akan digambarkan dalam bentuk dua garis yang arahnya berlawanan, atau membentuk sudut yang lebar (tumpul). Sedangkan dua buah peubah yang tidak berkorelasi akan digambarkan dalam bentuk dua garis yang mendekati  $90^\circ$  (siku-siku)
2. Keragaman peubah, informasi ini digunakan untuk melihat apakah ada peubah tertentu yang nilainya hampir sama setiap objek ada yang sama besar dan ada juga yang sangat kecil. Dengan informasi ini, bisa diperkirakan pada peubah mana strategi tertentu harus ditingkatkan, serta sebaliknya. Dalam biplot, peubah dengan keragaman kecil digambarkan dengan vektor yang pendek, sedangkan peubah yang ragamnya besar digambarkan sebagai vektor yang panjang.
3. Kedekatan antar objek, informasi ini bisa dijadikan panduan objek mana yang memiliki kemiripan karakteristik dengan objek tertentu. Dalam biplot, dua objek dengan karakteristik sama akan digambarkan sebagai dua titik yang posisinya berdekatan.
4. Nilai peubah pada suatu objek, informasi ini digunakan untuk melihat keunggulan dari setiap objek. Objek yang terletak searah dengan arah dari suatu peubah dikatakan bahwa pada objek tersebut nilainya diatas rata-rata. Sebaliknya jika objek lain terletak berlawanan dengan arah dari peubah tersebut maka objek tersebut memiliki nilai dekat dengan rata-rata.

Analisis biplot didasarkan pada penguraian nilai singular suatu matriks (*Singular Value Decomposition*, SVD). Suatu matriks  $X_{(n \times p)}$  dimana  $n$  adalah banyaknya objek dan  $p$  adalah banyaknya peubah, yang berpangkat  $r$  dikoreksi terhadap rataannya, maka bentuk matriks tersebut dapat dituliskan menjadi:

$$X = U L A' \quad (1)$$

dengan matriks  $U$  dan  $A$  masing-masing berukuran  $(n \times r)$  dimana  $n$  adalah baris dan  $r$  adalah kolom dan  $(p \times r)$  dimana  $p$  adalah baris dan  $r$  adalah kolom yang mempunyai sifat  $U'U = A'A = I$ .

Jika  $\lambda_i$  adalah akar ciri dari matriks  $X'X$ , maka matriks  $L$  yang berukuran  $(r \times r)$  adalah matriks diagonal dengan unsur-unsur diagonalnya adalah akar kuadrat dari akar ciri  $X'X$  sehingga  $\sqrt{\lambda_1} \geq \sqrt{\lambda_2} \geq \dots \geq \sqrt{\lambda_r}$ . Unsur-unsur diagonal dari matriks  $L$  disebut nilai matriks singular matriks  $X$ . Kolom-kolom matriks  $U$  terdiri dari  $r$  vector ciri dari matriks  $X'X$ . Kolom-kolom matriks  $U$  disebut vektor singular kolom matriks  $X$  dalam ruang berdimensi  $n$ . Kolom-kolom matriks  $A$  terdiri dari  $r$  vektor ciri dari matriks  $X'X$  yang berpadanan dengan akar ciri  $\lambda$ . Kolom-kolom matriks  $A$  disebut vektor singular baris matriks  $X$  dalam ruang berdimensi  $p$ . Dengan penjabaran persamaan.

$$X = U L A' = U L^\alpha L^{1-\alpha} A' \quad (2)$$

dengan pendefinisian  $G = U L^\alpha$  dan  $H = A L^{1-\alpha}$ , Untuk  $0 \leq \alpha \leq 1$  persamaan (2) dapat ditulis:

$$X = G_{(n \times r)} H'_{(r \times p)} \quad (3)$$

Maka unsur ke- $(ij)$  matriks  $X$  dapat ditulis sebagai

$$X_{ij} = g_i h_j \quad (4)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, p.$$

Jika  $X$  berpangkat dua, maka vektor baris  $g_i$  dan vektor kolom  $h_j$  dapat digambarkan dalam ruang berdimensi dua. Sedangkan matriks  $X$  yang berpangkat lebih dari dua dapat didekati dengan matriks berpangkat dua, sehingga persamaan (4) dapat ditulis menjadi

$$2X_{ij} = g_i^* h_j^* \quad (5)$$

dengan masing-masing  $g_i^*$  dan  $h_j^*$  mengandung 2 unsur pertama vektor  $g_i$  dan  $h_j$ .

Nilai  $\alpha$  dapat bernilai sembarang pada interval  $0 \leq \alpha \leq 1$  tetapi pengambilan nilai ekstrim  $\alpha = 0$  dan  $\alpha = 1$  akan berguna untuk mempermudah interpretasi hasil biplot (Wijayanto, 1998 dalam Jolliffe, 1986). Jika  $\alpha = 0$  maka  $G = U$  dan  $H = AL$ , sehingga

$$X'X = (GH')(GH') \quad (6)$$

$$= HG'GH' = HU'UH' = HH'$$

sehingga  $X'X = HH' = (n-1)S$ , maka hasil kali  $h_j/h_k$  akan sama dengan  $(n-1)$  kali peragam  $S_{jk}$  dan  $h_j'/h_k'$  menggambarkan peubah ke- $k$  sedangkan korelasi peubah ke- $j$  dan peubah ke- $k$  ditunjukkan oleh kosinus antara vektor  $h_j$  dan  $h_k$ . Jika  $\alpha = 1$  maka  $G=UL$  dan  $H=A$ , sehingga

$$X'X = (GH')(GH') \quad (7)$$

$$= GH'HG' = GA'AG' = GG'$$

sehingga jarak euclid antara  $g_h$  dan  $g_i$  akan sama dengan jarak euclid  $x_h$  dan  $x_i$ .

Keakuratan dari biplot dalam menerangkan tingkat keragaman dari matriks data asal dirumuskan sebagai berikut.

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

dimana,  $\lambda_1$  = akar ciri terbesar pertama;  $\lambda_2$  = akar ciri terbesar kedua;  $\lambda_k$  = akar ciri terbesar ke-k; dan  $\rho$  = tingkat keakuratan.

Jika  $\rho$  semakin mendekati nilai satu maka biplot yang diperoleh dari matriks pendekatan berpangkat dua akan memberikan penyajian yang semakin baik.

### 1.2. Validitas dan Reliabilitas

Validitas adalah menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur. (Siregar, 2010).

$$r_{xy} = \frac{n(\sum_{i=1}^n x_i y_i) - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

dimana:  $r_{xy}$  = korelasi antar x dan y;  $x$  = skor pertanyaan;  $y$  = skor total; dan  $n$  = jumlah responden.

Uji reliabilitas adalah untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat ukur yang sama pula dan reliabel bila nilai *alpha cronbach* lebih dari 0,7 (Siregar, 2010).

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{b=1}^k s_b^2}{\sum s_t^2} \right)$$

dimana:  $r_{11}$  = Reliabilitas instrument;  $k$  = Banyak butir pertanyaan;  $s_b^2$  = Jumlah varians data;  $s_t^2$  = Varians total.

### 1.3. Merek dan Peran Merek

Merek adalah nama, istilah, tanda, simbol, desain atau kombinasi diantaranya, yang bertujuan untuk mengidentifikasi barang atau jasa dari penjual atau sekelompok penjual dan mendefinisikan mereka dari pesaingnya (Kotler, 2007). Salah satu peran merek secara lebih spesifik dalam aktivitas pemasaran adalah merek mampu membantu konsumen untuk mengidentifikasi produk yang mungkin memberikan benefit pada konsumen.

## 2. Metode

### 2.1. Data

Pengumpulan data dari penelitian ini berlangsung pada tanggal 13 sampai 30 Agustus 2012, bertempat di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini menggunakan data primer melalui kuesioner yang diperoleh dari mahasiswa Fakultas Pertanian yang aktif hingga tahun ajaran 2012/2013. Kuesioner ini dibagikan langsung pada mahasiswa yang merupakan sampel dimasing-masing jurusan.

Dengan objek penelitiannya adalah merek kartu seluler pra bayar GSM: kartu AS, SIMPATI, TRI, IM3, MENTARI, XL dan AXIS. Variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

X1: Sinyal yang kuat

X2: Harga perdana yang murah

X3: Harga voucher isi ulang yang murah

X4: Tarif SMSnya murah

X5: Pusat pelayanan mudah ditemui

X6: Bonus yang diberikan menarik

X7: Iklan yang menarik

X8: Jangkauan yang luas

X9: Undian yang banyak

X10: Tempat penjualan mudah ditemui

X11: Harga percakapan yang murah

### 2.2. Pembuatan Kuesioner

Langkah-langkah dalam pembuatan kuesioner yaitu sebagai berikut:

1. Persiapkan bentuk pertanyaan, jenis penelitian, daftar pertanyaan dan format kuesioner.
2. Persiapkan bagaimana cara melakukan pencatatan data kemudian melakukan uji coba kuesioner.
3. Tentukan populasi dan teknik penarikan sampel kemudian tentukan sampelnya
4. Melakukan wawancara, pengolahan data dan analisis data.

### 2.3. Analisis Data

Sebelum data diolah dan dianalisis, skala datanya dinaikan dari ordinal menjadi interval yaitu dengan *Method Of Successive Interval* adalah metode transformasi pada *Software Microsoft Excel 2007* (Junaidi, 2008). Data interval yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan statistika deskripsi untuk mengetahui gambaran data secara umum, yaitu dengan program *Software Minitab 14* dan *SPSS 18*. Analisis biplot dilakukan dengan menggunakan macro dan input datanya dengan *Software SAS (Statistical Analysis System)* versi 9.1.3.

Metode analisis yang dilakukan dalam penelitian ini ada dua tahap yaitu:

1. Melakukan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengklasifikasikan jawaban responden terhadap alasan penggunaan merek kartu seluler pra bayar GSM menggunakan *software Microsoft excel*
2. Analisis biplot, dengan prosedur analisisnya yaitu:
  - a). Pemasukan data untuk data matriks X
  - b). Perhitungan matriks koragam/peragam S (dengan *Software Minitab 14*)
  - c). Pembentukan matriks diagonal yang unsur-unsurnya merupakan simpangan baku
  - d). Penghitungan matriks korelasi dari matriks X (dengan *Software Minitab 14*)
  - e). Standarisasi matriks X
  - f). Penguraian matriks X yang telah distandarisasi dengan SVD (*singular value decomposition*)
  - g). Perhitungan matriks H=AL dan G=UL
  - h). Plot matriks G dan H secara tumpang tindih

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1. Data Fakultas Pertanian Unsrat**

Pengambilan sampel pada penelitian ini *Simple Random Sampling* (Riduwan dan Akdon, 2008). Teknik menentukan ukuran sampel dari populasi yaitu populasinya telah diketahui sehingga menggunakan teknik Slovin (Siregar, 2010) dengan kesalahan yang ditolelir 10% jadi total sampel mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat sebanyak 87.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini juga menggunakan *proportionate stratified random sampling* sedangkan menentukan ukuran sampel berdasarkan populasi dari masing-masing jurusan (strata) dihitung menggunakan rumus alokasi proporsional (Riduwan dan Akdon, 2008).

**3.2. Uji Validitas dan Reliabilitas**

Semua item pertanyaan yang diajukan kepada responden adalah valid dapat dilihat pada Tabel 1, karena memenuhi syarat  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yang menurut tabel r (product moment) untuk derajat bebas (n-2) sebesar 85 dan  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga pada tabel r bernilai 0.2108.

Pada penelitian ini dengan jumlah sampel sebanyak 87 responden diperoleh nilai *cronbach alpha* 0.790 pada *software* SPSS, maka setiap item atau instrumen dalam penelitian ini layak digunakan karena telah memenuhi kriteria yaitu *cronbach alpha* lebih dari 0.790.

**Tabel 1 – Validitas Kuesioner**

Pertanyaan	Tabel r	Corrected item-total correlation	Validitas
P_1	0.2108	0.211	Valid
P_2	0.2108	0.398	Valid
P_3	0.2108	0.340	Valid
P_4	0.2108	0.452	Valid
P_5	0.2108	0.483	Valid
P_6	0.2108	0.640	Valid
P_7	0.2108	0.488	Valid
P_8	0.2108	0.493	Valid
P_9	0.2108	0.532	Valid
P_10	0.2108	0.295	Valid
P_11	0.2108	0.507	Valid

**3.3 Analisis Deskripsi**

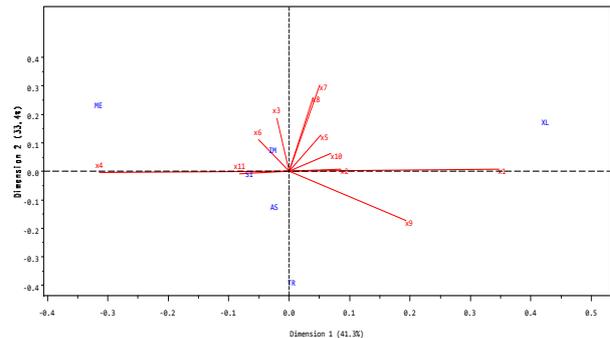
Populasi yang dijadikan adalah mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat yang berjumlah 660 mahasiswa yang terdiri dari 5 jurusan. Karakteristik responden dapat diketahui melalui analisis berdasarkan jenis kelamin dan tahun angkatan. Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa UNSRAT yang aktif tahun ajaran 2012/2013.

**3.4 Merek Kartu Seluler Pra Bayar GSM Yang Digunakan**

Merek kartu seluler pra bayar GSM yang digunakan oleh mahasiswa Fakultas Pertanian adalah kartu As berjumlah 49, Simpati 20, Tri 8, Im3 7, Mentari 1 dan XI 2 serta Axis tidak memiliki responden.

**3.5 Analisis Biplot**

Hasil tampilan biplot yang diperoleh dari analisis data yaitu sebagai berikut.



**Gambar 1 – Biplot antara Atribut (Karakteristik Kartu) dan Objek Pengamatan (Merek Kartu)**

Gambar 1 adalah plot persepsi mahasiswa Fakultas Pertanian Unsrat yang menggunakan merek kartu pra bayar GSM yaitu merek kartu AS (AS), SIMPATI (SI), TRI (TR), IM3 (IM), XL (XL) dan MENTARI (ME) terhadap faktor-faktor penentu atribut sinyal (X1), harga perdana (X2), harga voucher isi ulang (X3), tarif sms (X4), pusat pelayanan (X5), bonus yang diberikan (X6), iklan (X7), jangkauan (X8), undian (X9), tempat penjualan (X10), dan biaya percakapan (X11).

Plot di atas menerangkan bahwa kedekatan antar objek ditunjukkan oleh merek kartu Simpati, Im dan As karena jarak ketiga kartu tersebut berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik dari ke tiga objek memiliki tingkat kemiripan yang tinggi berdasarkan faktor-faktor penentu yaitu biaya percakapan yang murah (X11), bonus yang diberikan menarik (X6), tarif SMS yang murah (X4) dan harga voucher isi ulang yang murah (X3). Hal ini menunjukkan karakteristik ketiga objek tersebut memiliki tingkat kemiripan yang sama artinya terjadi persaingan ketat antar masing-masing operator kartu pra bayar GSM dalam industri seluler untuk mendapatkan konsumen yang banyak, sedangkan objek merek kartu TRI, Mentari dan XL merupakan tiga titik yang posisinya tidak berdekatan artinya ketiga merek kartu seluler tersebut tidak terjadi kompetitor yang ketat.

Korelasi positif terjadi antara peubah sinyal yang kuat (X1) dengan harga perdana (X2), Menunjukkan bahwa hampir semua merek kartu dengan sinyal yang kuat telah memiliki harga perdana yang murah. Hubungan yang tinggi juga terjadi antara tarif SMS (X4) dengan biaya percakapan (X11), ini membuktikan bahwa sebagian besar responden

memiliki kartu yang dengan tarif SMS dan biaya percakapannya yang murah. Korelasi positif juga terjadi antara bonus yang diberikan (X6) dengan jangkauan (X8) hal ini menunjukkan bahwa responden mengakui merek kartu yang digunakan dapat memberikan bonus yang menarik dan luas jangkauannya. Korelasi negatif dinyatakan bahwa hampir tidak adanya hubungan antara tarif SMS yang murah (X4) dengan harga perdana yang murah (X2), jaringan sinyal yang kuat (X1), tempat penjualannya mudah ditemui (X10), pusat layanannya mudah ditemui (X5), dan undian yang diberikan menarik (X9) dikarenakan membentuk sudut yang lebar (tumpul). Ini membuktikan bahwa sulit mendapatkan merek kartu dengan kemampuan di atas rata-rata apabila tarif SMS tersebut memiliki tarif yang murah.

Gambar 23 menjelaskan bahwa keragaman pada dimensi 1 (sumbu pertama) sebesar 41.3% sedangkan keragaman pada dimensi 2 (sumbu kedua) sebesar 33.4% sehingga total keragamannya sebesar 74.7%. Gambar tersebut menunjukkan bahwa keragaman yang terbesar terjadi pada peubah sinyal (X1), tarif SMS (X4), dan undian (X9) dikarenakan peubah-peubah tersebut memiliki vektor yang panjang dibandingkan dengan yang lain. Peubah yang dikategorikan memiliki vektor yang panjang yaitu dilihat dari nilai panjang vektornya yang lebih dari atau sama dengan setengah vektor (X1) sebagai vektor terpanjang. Hal ini menunjukkan bahwa objek (merek kartu) yang digunakan oleh mahasiswa Fakultas Pertanian sangat beragam dalam hal sinyal yang kuat, tarif SMSnya yang murah dan Undianya menarik konsumen. Sebaliknya peubah-peubah yang memiliki keragaman kecil dapat dilihat dengan vektor yang pendek yaitu diamati dari nilai panjang vektornya (X1) yaitu harga perdana (X2), tempat penjualan (X10), pusat pelayanan (X5), dan bonus yang diberikan (X6), biaya percakapan (X11) dan harga voucher isi ulang (X3). Hal ini berarti harga perdananya murah, tempat penjualannya dan pusat pelayanan mudah ditemui, bonus yang diberikan oleh vendor menarik serta biaya percakapan dan harga voucher isi ulang yang murah.

Pada biplot terlihat bahwa objek-objek terbagi rata pada kedua sisi, kartu Tri dan XI berada di sebelah kanan sumbu Y cenderung berkumpul dengan sebagian besar vektor peubah, sedangkan kartu AS, SIMPATI, IM3 dan MENTARI berada di sebelah kiri sumbu Y yang berarti keempat merek kartu tersebut memiliki kualitas yang kurang baik terhadap harga perdana (X2), tempat penjualan (X10), jaringan sinyal yang kuat (X1), pusat pelayanan mudah ditemui (X5), jangkauannya luas (X8), iklan yang menarik (X7), dan undian yang banyak (X9). Tetapi kartu AS dan SIMPATI keduanya unggul pada kemampuan biaya percakapan yang murah (X11) maka tarif smsnya juga murah (X4), kartu IM3 memiliki keunggulan pada bonus yang diberikan menarik (X6) maka harga voucher isi ulang juga murah (X3), dan kartu MENTARI unggul pada kemampuan tarif sms yang murah (X4) begitu juga merek kartu TRI memiliki unggul hanya pada

kemampuan undian yang banyak (X9). Hal ini dikarenakan letak objek-objek (kartu) tersebut searah dengan arah dari peubah-peubah sehingga kartu-kartu tersebut memiliki nilai di atas rata-rata. Sedangkan merek kartu XL memiliki keunggulan pada kemampuan jaringan sinyal yang kuat (X1) sehingga memiliki harga perdana yang murah (X2), tempat penjualannya mudah ditemui (X10), pusat pelayanan mudah ditemui (X5), jangkauannya luas (X8), dan iklan yang menarik (X7), hal ini karena kartu XL memiliki nilai di atas rata-rata.

#### 4. Kesimpulan

Enam dari ketujuh kartu yang diamati memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri yang tergantung dari kebutuhana setiap pengguna GSM Merek kartu seluler pra bayar GSM yang memiliki keunggulan yaitu kartu AS, SIMPATI, IM3, MENTARI, TRI dan XL. Merek kartu AS dan Simpati tidak cenderung unggul dibanyak hal karena kartu AS dan SIMPATI hanya memiliki keunggulan pada biaya percakapan yang murah dan tarif SMS yang murah. Tetapi dilihat dari kenyataannya kartu AS lebih cenderung diminati oleh konsumen dalam hal ini mahasiswa.

Merek kartu IM3 memiliki keunggulan pada bonus yang diberikan menarik, dan harga voucher isi ulang yang murah, kartu MENTARI cenderung unggul pada kemampuan tarif SMS yang murah begitu juga merek kartu TRI cenderung unggul hanya pada kemampuan undian yang banyak. Hal ini karena kartu-kartu tersebut memiliki nilai di atas rata-rata.

Merek kartu XL unggul pada banyak hal dalam hal ini kartu XL memiliki kemampuan jaringan sinyal yang kuat sehingga memiliki harga perdana yang murah, tempat penjualannya mudah ditemui, pusat pelayanan mudah ditemui, jangkauannya luas, dan iklan yang menarik.. Kartu XL lebih cenderung unggul dan merupakan kartu yang baik walaupun kurang diminati oleh mahasiswa fakultas pertanian unsrat.

#### Daftar Pustaka

- Arifin, Zainal. 2000. Analisis Brand Loyalty Pengguna Handphane Nokia. [on-line]. [http://ab-fisip.upnyk.com/files/Zainal\\_Arifin\\_Jurnal.pdf](http://ab-fisip.upnyk.com/files/Zainal_Arifin_Jurnal.pdf)
- Jolliffe, I.T. 1986. *Principal Component Analysis*. Springer-verlag. New York.
- Junaidi. 2008. Transformasi Data Ordinal ke Interval dengan Excel. <http://home.allgameshome.com/results.php?category=web&s=cara+transformasi+data+ordinal+ke+interval> [29 Mei 2008].
- Kotler, P. dan K.L. Keller. 2007. *Manajemen Pemasaran Terjemahan PT. Indeks Kelompok Media*, Jakarta.
- Mattjik, A.A., M. Sumertajaya, H. Wijayanto, Indahwati, A. Kurnia, B. Sartono. 2004. *Modul Teori Pelatihan*

Analisis Multivariate. Departemen Statistika FMIPA IPB. Bogor.

Ekonomi-Manajemen-Kesehatan). ALFABETA. Bandung.

Riduwan dan Akdon. 2008. Rumus dan Data dalam Analisis Statistika Untuk Penelitian (Administrasi Pendidikan-Bisnis-Pemerintahan-Sosial-Kebijakan-

Siregar, Syofian. 2010. Statistika Deskriptif Untuk Penelitian Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.