

PROFIL PENGGUNA KARTU TELEPON SELULER DI KOTA MANADO MENGUNAKAN ANALISIS KORESPONDENSI

Djoni Hatidja¹⁾

¹⁾Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: dhatidja@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kecenderungan konsumen dalam memilih dan menggunakan kartu telepon selular di kota Manado. Penelitian dilaksanakan di Kota Manado pada bulan Juli sampai September 2006 dengan jumlah responden sebanyak 200 orang yang dibagi secara acak di kota Manado. Hasilnya menunjukkan bahwa konsumen telepon kartu di kota Manado cenderung menggunakan kartu flexi karena banyak undian, biaya percakupannya murah, pulsanya murah serta biaya SMS yang murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu simpati karena jangkauannya Luas. Konsumen cenderung menggunakan kartu matriks karena harga perdananya murah dan tempat penjualan pulsanya murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu AS, dan mentari karena penggunaanya banyak, harga vouchernya murah, dan tidak merepotkan dalam pengisian pulsa. Konsumen cenderung menggunakan Pro XL bebas karena harga vouchernya murah. Sedangkan kartu XPLO, kartu halo dan kartu Pro XL jempol cenderung tidak diminati oleh konsumen kartu telepon.

Kata kunci : Kartu telepon, telepon seluler, analisis korespondensi

CONSUMER PROFILE CELLULAR PHONE CARD IN MANADO USING CORRESPONDENCE ANALYSIS

ABSTRACT

The objective of this research that seen consumer trend to choose and using cellulsr phone card in Manado. This research carried out in Manado on July until September 2006 with 200 sample size. The result shows that phone card consumer tend was using flexi card because much lottery, cheap talking cost, cheap pulse and cheap short message (SMS). Consumer tend was using matrix card because cheap prepayment, and easy to search salle location. Consumer tend was using AS and Mentari card because much user's, cheap voucher price and easy to recharged pulse. Consumen tend was using Pro XL because cheap voucher price. While, XPLO, Hallo card, and Jempol Po XL tend wasn't using by consumer.

Keywords: Phone card, cellular phone, correspondence analysis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah mengantar kita pada dunia yang bisa dikatakan bebas hambatan. Jarak seakan lagi bukan masalah, di mana dengan kemajuan teknologi orang bisa berhubungan atau berkomunikasi dengan siapa saja, di mana saja, dan kapan saja, contohnya dengan munculnya telepon selular atau yang biasa disebut handphone orang dapat berkomunikasi dengan siapa saja dengan mudah.

Berbicara tentang telepon selular, maka kita tidak bisa lepas dari kartu telepon selular, karena dengan menggunakan kartu telepon selular kita bisa berhubungan dengan orang di mana saja dan kapan saja. Ada bermacam-macam produk kartu telpon selular yang ditawarkan, di mana masing-masing mempunyai layanan operator yang berbeda yang saling bersaing dalam merebut konsumen dengan berbagai fasilitas dan jasa yang ditawarkan. Di Indonesia ada empat layanan operator besar yang saling bersaing untuk merebut konsumen. Bermacam-macam jenis Kartu telepon yang ditawarkan

1) Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT, Manado

Telkomsel dengan Kartu Hallo, Simpati, dan Kartu AS. Satelindo dengan kartu Mentari, dan IM3. Exel Comindo Pratama dengan Kartu XL bebas dan XL jempol. Dan yang terbaru dari Telkom yakni dengan produk Flexi. Pada kenyataannya ada berbagai macam produk yang lain namun yang lebih sering digunakan di masyarakat adalah kartu-kartu di atas tersebut.

Tiap layanan operator dengan jenis kartu telepon yang ditawarkan saling bersaing merebut konsumen guna mendapatkan keuntungan yang besar pula, di mana dengan berbagai promosi melalui media elektronik dan media massa dengan menawarkan berbagai macam fasilitas, jasa dan keunggulan masing-masing guna mempengaruhi konsumen untuk menggunakan produk yang mereka jual.

Dalam penelitian ini akan dilihat bagaimana kecenderungan konsumen dalam memilih dan menggunakan produk-produk tersebut.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kecenderungan konsumen dalam memilih dan menggunakan kartu telepon selular di kota Manado.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu memberikan informasi kepada operator telepon seluler mengenai peta persepsi konsumen tentang pemakaian kartu telepon seluler khususnya kelebihan dan kekurangan masing-masing telepon kartu.

TINJAUAN PUSTAKA

Kartu Telepon

Kartu telepon atau yang disebut dengan SIM card (Subscriber Identification Module Card). Dengan kata lain kartu modul identifikasi pelanggan adalah merupakan alat bantu pada ponsel yang fungsinya sangat vital. Dengan nomor-nomor kode yang berada pada kartu tersebut jika dipasangkan pada sebuah ponsel, maka kita dapat melakukan komunikasi dengan siapa saja.

Pada dasarnya ada dua jenis kartu telepon yang digunakan di Indonesia yakni

kartu pascabayar atau *postpaid card* (pakai dulu, bayar belakangan) dan kartu Prabayar atau *phone card prepaid* (bayar dulu, baru pakai). Dari masing-masing kartu tersebut ada keunggulan masing-masing yang ditawarkan dari tiap-tiap layanan operator.

Ada empat layanan operator telepon selular yang akhir-akhir ini terus bersaing dalam bidang kartu telepon yakni PT Telkomsel dengan produk Kartu Hallo, Simpati, dan Kartu AS, PT Satelindo dengan produk Mentari, IM3, dan Matrix, PT Excelcomindo Pratama dengan produk Pro XL, XL bebas, dan XL Jempol, dan PT Telkom dengan produk Flexi. Masing-masing layanan operator saling bersaing dengan menawarkan berbagai keunggulan dan juga dari produk-produknya guna meraih konsumen atau pasar terbesar.

Pada prinsipnya persaingan antar layanan operator ini berpijak pada tiga hal, yaitu harga yang murah, kelengkapan fasilitas dan kualitas pelayanan (Saydam, 2005). Namun semuanya itu dikembalikan kepada konsumen dalam memilih kartu yang digunakan.

Konsumen

Profil pengguna dapat dikaitkan dengan kata konsumen di mana kata pengguna identik dengan kata pemakai. Kata konsumsi berarti tindakan mengurangi atau menghabiskan nilai guna suatu barang atau jasa dalam memenuhi kebutuhan, sehingga kata konsumen dapat diartikan sebagai orang atau pelaku yang melakukan tindakan mengurangi atau menghabiskan nilai guna suatu barang atau jasa dalam memenuhi kebutuhan (Winoto, 1995). Menurut J.M Keynes besar kecilnya konsumsi dipengaruhi oleh tingkat pendapatan.

Statistika Deskriptif

Analisis statistika terdiri dari statistika deskripsi dan statistika inferensial. Statistika deskripsi adalah suatu metode penyajian segugus data untuk memberikan informasi yang berguna sehingga mengarah pada penjelasan dan penafsiran (Aunuddin, 1989).

Beberapa ahli mengatakan bahwa analisis multivariat adalah hubungan antara atau diantara lebih dari dua variabel atau peubah. Tujuan analisis multivariat adalah

mengukur, menerangkan dan memprediksi tingkat relasi di antara variat-variat. Jadi, karakter multivariat tidak sekedar berada pada jumlah variabel atau observasi yang dilibatkan dalam analisis tetapi juga pada kombinasi antar variat. Variat adalah kombinasi linier variabel-variabel yang memiliki bobot yang penentuannya dilakukan secara empiris (Simamora, 2005).

Analisis multivariat lebih banyak menekankan pada metode-metode statistik yang bersifat menggambarkan dan menganalisis data-data multivariat. Cara penggambaran data tersebut sebagian besar disajikan dalam bentuk gambar atau grafik. Dengan demikian analisis multivariat sebenarnya merupakan bagian dari statistika deskripsi (Johnson and Wichern, 2005)

Analisis korespondensi

Analisis korespondensi adalah teknik untuk menyajikan baris dan kolom suatu matriks data yang merupakan tabel kontingensi dua arah dan sebagai titik dalam ruang vektor berdimensi ganda (Greenacre dalam Mattjik et all, 2004).

Analisis korespondensi dapat dikatakan juga sebagai suatu teknik statistika deskriptif dengan cara penyajian simultan terbaik (*the best simultaneous representation*), secara visual ke dalam ruang berdimensi dua, dari dua gugus data yang berbentuk baris dan lajur matriks sebagai titik-titik yang mewakili kategori-kategori data pengamatan berdimensi dua (Lebart et all, dalam Mattjik et all., 2004).

Analisis korespondensi menggambarkan kedekatan profil antar kategori pada tiap gugus data dalam bentuk grafis atas dasar posisis relatif yang menunjukkan jarak antar kategori. Perhitungan jarak dengan menggunakan khi-kuadrat yang dirumuskan sebagai berikut:

Jarak baris ke-i dan ke-i' adalah

$$d^2_{(i,i')} = \sum_{j=1}^p \frac{1}{f_i} \left(\frac{f_{ij}}{f_i} - \frac{f_{i'j}}{f_i} \right)^2$$

Jarak kolom ke-j dan ke-j' adalah

$$d^2_{(j,j')} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{f_j} \left(\frac{f_{ij}}{f_j} - \frac{f_{i'j'}}{f_j} \right)^2$$

Di mana $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, p$

f_{ij} = frekuensi relatif sel baris ke-i kolom ke-j

f_i = total frekuensi relatif baris ke-i

f_j = total frekuensi relatif kolom ke-j

Konsep jarak khi-kuadrat adalah jika dua baris yang identik (penyebaran frekuensi relatif masing-masing kategori dalam kolom bernilai sama) digabung maka jarak antar kolom tidak berubah, dan jika dua kolom yang identik digabungkan maka jarak antar baris tidak berubah.

Misalkan N adalah matriks data berukuran (I×J), yang dinotasikan $N_{(I \times J)} = [n_{ij}]$, $n_{ij} \geq 0$. dengan P merupakan matriks korespondensi yang diperoleh dengan membagi setiap unsur matriks N dengan total semua matriks N, yaitu:

$$P = (1/n_{..})N,$$

di mana $n_{..} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J n_{ij}$

Misalkan D_r adalah matriks diagonal dan r yang berukuran (I×J) yang dinotasikan $D_r(I \times J) = \text{diag}(r)$ dan D_c adalah matriks diagonal dari c yang berukuran (I×J) yang dinotasikan $D_c(I \times J) = \text{diag}(c)$ dengan $r = p \cdot 1$ dan $c = p' \cdot 1$. Maka matriks profil baris dan matriks kolom adalah:

$$R = D_r^{-1} P, \text{ dan}$$

$$C = D_c^{-1} p'$$

Koordinat dari baris dan kolomnya ditentukan dengan menggunakan PNSU (Penguraian Nilai Singular Umum) atau Generalized Singular Value Decomposition (GSVD) pada matriks $(P-r \ c')$ (Greenacre, dalam Mattjik et all., 2004).

Hasil yang didapat dari GSVD pada matriks $(P-r \ c')$ adalah:

$$(P-r \ c') = A D_\alpha B'$$

dimana $A'D_r^{-1}A = I$ dan $B'D_c^{-1}B = I$

D_α : matriks diagonal nilai positif dari nilai

singular $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_k$.

k : pangkat dari matriks P

A : matriks singular kiri

B : matriks singular kanan

Sehingga koordinat dari profil baris dan kolom masing-masing adalah:

$$F = D_r^{-1} A D_\alpha \text{ dan } G = D_c^{-1} B D_\alpha$$

Untuk interpretasi titik-titik pada gambar menggunakan nilai kontribusi mutlak dan kontribusi relatif. Kontribusi mutlak ini menginformasikan proposi keragaman yang

dapat diterangkan oleh masing-masing titik terhadap sumbu utama yang terbentuk. Rumus perhitungan kontribusi mutlak (KM) adalah sebagai berikut:

$$KM_i = \frac{m \times KTS_{ik}^2}{\alpha_k^2}$$

dimana: m adalah massa atau frekuensi relatif tiap kategori

KTS_{ik}^2 adalah koordinat titik ke-i pada sumbu ke-k dan

α_k adalah nilai singular ke-k.

sedangkan rumus perhitungan kontribusi relative (KR) sebagai berikut :

$$KR_i = \cos^2(\theta_k) = \frac{KTS_{ik}^2}{\sum_{k=1} KTS_{ik}^2}$$

(Benzecri, dalam Mattjik *et al.*, 2004).

Kontribusi relatif (kuadrat cosinus menurut Lebart dalam Mattjik *et al.*, 2004) digunakan untuk melihat proporsi keragaman yang dapat diterangkan oleh sumbu utama terhadap titik-titik tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh melalui kuesioner yang telah disiapkan, dimana akan dilakukan tanya jawab secara langsung terhadap responden. Kuesioner dijalankan sekitar awal Juli sampai akhir September 2006 dengan jumlah responden sebanyak 200 orang yang dibagi secara acak di kota Manado.

Metode

Metode analisis data yang dilakukan adalah metode analisis deskriptif guna melihat presentase penggunaan kartu telepon baik dilihat dari jenis kartu, layanan operator dan produk kartu telepon selular yang digunakan dalam masyarakat. Juga menggunakan analisis korespondensi untuk mencari hubungan antar variabel-variabel dengan objek yang diamati. Dimana akan dilihat antara produk kartu telpon selular dengan atribut-atribut yang diamati.

Analisis korespondensi digunakan untuk melihat kecenderungan konsumen dalam memilih kartu telepon selular. Adapun produk kartu telpon selular yang diamati

sebagai berikut: Kartu AS (AS), Simpati (SIM), Kartu Hallo (HAL), Mentari (MEN), IM3 (IM3), XL Jempol (JEM), XL Bebas (BEB), Xplor (XPLO), dan Flexi (FLE). Atribut atau alasan seseorang dalam memilih kartu telpon selular yang diamati adalah: jumlah penggunaanya banyak (JP), jangkauan luas (JL), banyak undian/hadiah langsung (BB), harga voucher murah (VM), harga perdana murah (PM), tempat penjualan pulsa mudah ditemukan (T), tidak merepotkan dalam pengisian pulsa (TR), biaya sms murah (SMS, dan biaya percakapan murah (BP). Analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan paket program Minitab versi 13.20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1. Jenis Kelamin dari Responden

| Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase |
|---------------|------------|------------|
| Laki-laki | 84 | 42 |
| Perempuan | 116 | 58 |
| Total | 200 | 100 |

Tabel 2. Umur dari Responden

| Kelompok Umur | Jumlah | Persentase |
|---------------|------------|------------|
| 16-22 | 120 | 60 |
| 23-30 | 40 | 20 |
| 30-40 | 16 | 8 |
| >40 | 24 | 12 |
| Total | 200 | 100 |

Dari tabel 1 terlihat bahwa penggunaan kartu telepon selular di kota Manado sebagian besar didominasi oleh perempuan (58%) disusul dengan laki-laki sebanyak 42%. Dari jumlah tersebut sebagian besar didominasi oleh kelompok umur 16-22 tahun (60%) yang sebagian besar dari mereka belum bekerja. Ini menandakan bahwa alasan orang menggunakan kartu telepon atau telepon genggam di kota manado adalah untuk gaya atau sekedar emngikuti trend. karena pada umur tersebut biaya pulsanya masih ditanggung oleh orang tua (Tabel 2).

Selanjutnya kelompok umur kedua yaitu 23-30 tahun sebesar 20% dan diikuti oleh kelompok umur > 40 tahun dan 30-40 tahun masing-masing sebesar 12% dan 8%. Pada ketiga kelompok umur ini umumnya

responden sudah bekerja sehingga penggunaan kartu telepon memang karena kebutuhan baik urusan kerja maupun bisnis (Tabel 2).

Tabel 3. Pekerjaan dari Rersponden

| Pekerjaan | Jumlah | Persentase |
|-----------------|------------|------------|
| PNS | 16 | 8 |
| Swasta | 64 | 32 |
| Wiraswasta | 12 | 6 |
| Mahasiswa/Siswa | 92 | 46 |
| Tidak Bekerja | 16 | 8 |
| Total | 200 | 100 |

Dilihat dari pekerjaan, umumnya pengguna kartu telepon atau telepon genggam didominasi oleh mahasiswa dan siswa sebesar 46%. Diikuti oleh orang yang bekerja di sektor swasta sebesar 32%. Selanjutnya diikuti oleh PNS, tidak bekerja dan wiraswasta masing-masing sebesar 8%, 8% dan 6%. Dari nilai-nilai tersebut dapat dikatakan bahwa mahasiswa/ siswa yang belum mempunyai pekerjaan masih mendominasi penggunaan kartu telepon di kota Manado yang. Sedangkan orang yang bekerja di sektor swasta juga tidak kalah pentingnya dalam menggunakan telepon genggam. Diduga kebanyakan dari mereka berasal dari manajer-manajer muda yang menggunakan telepon genggam (HP) untuk keperluan bisnis mereka (Tabel 3).

Analisis Korespondensi

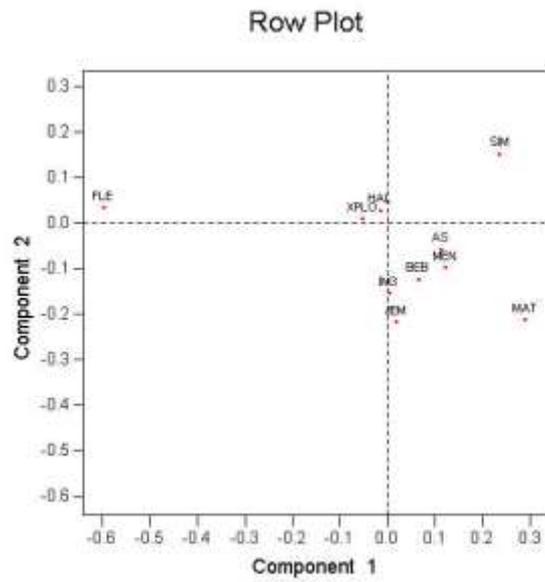
Berdasarkan output Analisis Korespondensi dari Minitab diperoleh bahwa untuk profil kolom terlihat bahwa untuk kartu matriks memberikan sumbangan terbesar untuk jumlah pengguna (0,188), kartu simpati memberikan sumbangan terbesar untuk variabel jangkauan (0,2), kartu flexi memberikan sumbangan terbesar untuk banyaknya bonus (0,224), kartu jempol memberikan sumbangan terbesar untuk voucher murah dan perdana murah masing-masing sebesar 0,149 dan 0,137, kartu matrik memberikan sumbangan terbesar untuk variabel tidak merepotkan dalam pengisian pulsa, sedangkan untuk variabel sms murah dan biaya percakapan di sumbang oleh kartu flexi Lampiran 1.

Untuk profil kolom: kartu AS memberikan sumbangan terbesar untuk atribut-atribut jumlah pengguna, voucher murah, perdana murah, tempat penjualan, tidak repot dalam pengisian ulang, dan biaya sms dengan nilai masing-masing sebesar 0,392, 0,365, 0,393, 0,371 dan 0,339. Kartu flexi memberikan sumbangan terbesar untuk atribut banyak undian dan biaya percakapan yang murah. Sedangkan kartu simpati memberikan sumbangan terbesar untuk atribut jangkauan luas (Lampiran 1).

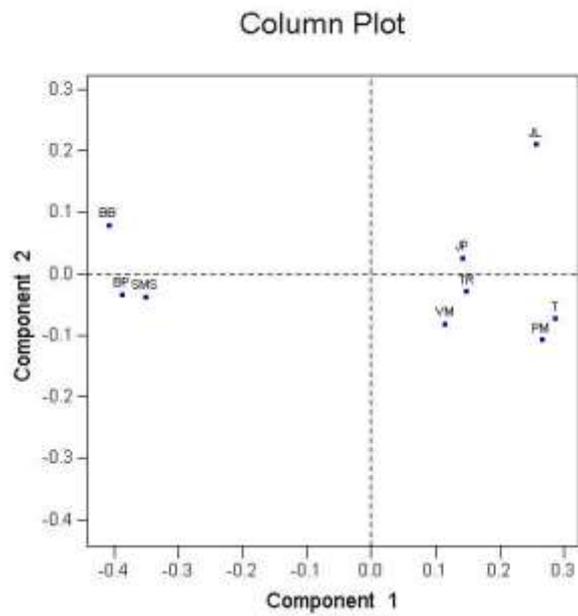
Komponen utama 1 dan 2 mempunyai proporsi keragaman sebesar 95,13%. Ini berarti bahwa komponen 1 dan 2 dapat menerangkan 95,13% dari data asli dengan kata lain bahwa komponen 1 dan 2 sangat layak dalam menerangkan data asal.

Pada kontribusi baris terlihat bahwa kartu flexi mampu memberikan sumbangan terbesar untuk komponen satu, yaitu sebesar 77,2%, sedangkan kartu simpati memberikan sumbangan terbesar untuk komponen dua sebesar 54,3% (Lampiran 1).

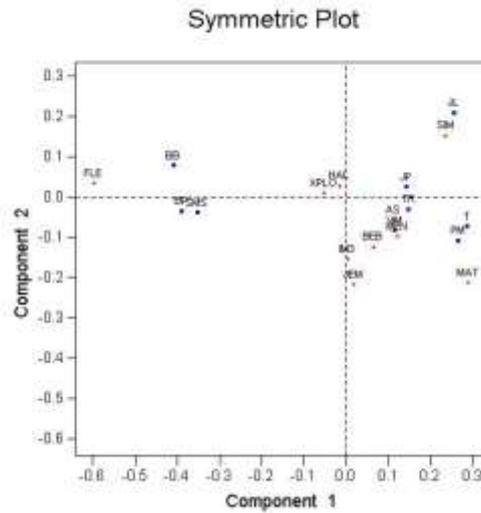
Pada kontribusi kolom terlihat bahwa atribut banyak undian mampu memberikan sumbangan terbesar untuk komponen satu, yaitu sebesar 24,2%, sedangkan atribut jangkauan luas memberikan sumbangan terbesar untuk komponen dua sebesar 60,9% (Lampiran 1).



Gambar 1. Karakteristik Plot Baris



Gambar 2. Karakteristik Plot Kolom



Gambar 3. Plot Simetrik Baris dan Kolom

Berdasarkan kontribusi baris pada Lampiran 1, kemudian dibuat plot baris seperti terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kesepuluh jenis kartu tersebut dapat membentuk 5 kelompok atau grup. Kelompok pertama terdiri dari kartu flexi; kelompok kedua terdiri dari kartu Xplo dan kartu Hallo; kelompok ketiga terdiri dari kartu AS, Mentari, XL bebas, IM3 dan Jempol; sedangkan kelompok keempat dan kelima masing-masing yaitu kartu simpati dan kartu matriks. Kelompok kedua merupakan kelompok kartu pra bayar. Dari kelima kelompok ini dapat dikatakan bahwa kartu Hallo dan Xplo mempunyai karakteristik yang sama karena jaraknya berdekatan. Hal ini memberikan indikasi bahwa kartu Hallo dan kartu Xplo merupakan kompetitor atau pesaing dalam penjualan kartu. Sedangkan kelompok ketiga yang terdiri dari 5 jenis kartu, juga mempunyai karakteristik yang sama karena jaraknya berdekatan. Dalam dunia pemasaran kelima jenis kartu tersebut merupakan pesaing atau kompetitor.

Berdasarkan kontribusi kolom pada Lampiran 1, kemudian dibuat plot kolom seperti terlihat pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa kesembilan atribut tersebut dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok atau grup. Kelompok pertama terdiri dari atribut banyak undian; kelompok kedua terdiri dari atribut biaya percakapan dan biaya sms;

kelompok ketiga terdiri dari atribut jumlah pengguna, tidak repot dalam pengisian ulang dan voucher murah; kelompok keempat terdiri dari atribut harga perdana dan tempat penjualan yang mudah ditemukan; sedangkan kelompok kelima terdiri dari atribut jangkauan luas.

Berdasarkan kontribusi baris dan kolom pada lampiran 1 kemudian dibuat plot baris dan kolom seperti terlihat pada Gambar 3. Dari Gambar 3 terlihat bahwa konsumen telepon kartu di kota Manado cenderung menggunakan kartu flexi karena banyak undian, biaya percapaknya murah atau pulsanya murah serta biaya SMS yang murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu simpati karena jangkauannya Luas. Konsumen cenderung menggunakan kartu matriks karena harga perdananya murah dan tempat penjualan pulsanya murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu AS, dan mentari karena penggunaanya banyak, harga vouchernya murah, dan tidak merepotkan dalam pengisian pulsa.

Konsumen cenderung menggunakan Pro XL bebas karena harga vouchernya murah. Sedangkan kartu XPLO, kartu hallo dan kartu Pro XL jempol cenderung tidak diminati oleh konsumen kartu telepon.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengguna kartu telepon seluler di kota Manado terdiri dari 58% perempuan dan 42% laki-laki. Sebagian besar dari mereka (60%) berasal dari kelompok umur 16-22 tahun (belum bekerja).
2. Kartu Hallo dan XPlo merupakan kompetitor atau pesaing dalam penjualan kartu. Sedangkan kartu AS, Mentari, Pro XL bebas, IM3 dan pro XL Jempol juga merupakan pesaing atau kompetitor.
3. Konsumen telepon kartu di kota Manado cenderung menggunakan kartu flexi karena banyak undian, biaya percapkannya murah, pulsanya murah serta biaya SMS yang murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu simpati karena jangkauannya Luas. Konsumen cenderung menggunakan kartu matriks karena harga perdananya murah dan tempat penjualan pulsanya murah. Konsumen cenderung menggunakan kartu AS, dan mentari karena penggunaanya banyak, harga vouchernya murah, dan tidak merepotkan dalam pengisian pulsa. Konsumen cenderung menggunakan Pro XL bebas karena harga vouchernya

murah. Sedangkan kartu XPLO, kartu hallo dan kartu Pro XL jempol cenderung tidak diminati oleh konsumen kartu telepon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aunuddin. 1989. Analisis Data. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Johnson, R.A., and D.W. Wichern. 2005. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall Inc., Engewood Cliffs, New York.
- Mattjik, A.A, *et all*. 2004. Modul Teori Pelatihan Analisis Multivariate. Departemen Statistika Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saydam, G. 2005. Teknologi Telekomunikasi: Perkembangan dan Aplikasi. CV Alfabeta, Bandung.
- Simamora, B. 2005. Analisis Multivariat Pemasaran. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winoto, W. 1995. Ekonomi 1. PT Pabelan, Surakarta.