

PENERAPAN METODE KORESPONDENSI BERSAMA UNTUK ANALISIS PERUBAHAN PERILAKU PENGGUNA *SMARTPHONE*

Isowedha Widya Dewi¹, Mustafid², Abdul Hoyyi³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

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

ABSTRACT

Competition is extremely tight in the technology sector including smartphones, the manufacturers compete to satisfy the desire of consumers with a variety of innovations. This study aims to form joint correspondence plot to determine whether consumers switch from one type to the other types of smartphones, as well as knowing what respondents consider when buying a smartphone. By adding a time variable data on methods of joint correspondence, changes in consumer behavior can be determined within a certain time. Time variables used were from 2011 to 2013 and smartphones that will be compared are BlackBerry, Android and iOS. From the resulting graph can be seen that many kinds of smartphones used in each time variable and variables that affect the time of purchase. After doing research, showed that smartphone users in 2011, mostly used a BlackBerry switched to Android in 2012 and 2013. BlackBerry users at the time of purchase paid attention to the brand, color, design, and camera, but did not pay attention to prestige. Android users paid attention to completeness of the application, RAM, data capacity, color, resale price and network coverage. While iOS is not widely used by respondents from 2011 to 2013. iOS users considered the prestige, but did not consider the brand, design and battery life.

Keywords : Joint Correspondence Method, trend data, consumer's behavior, smartphone

1. PENDAHULUAN

Metode korespondensi bersama merupakan pengembangan dari analisis korespondensi sederhana untuk tabel kontingensi multi arah yang berkonsentrasi pada rekonstruksi matriks. Rekonstruksi matriks ini bertujuan untuk menghasilkan nilai inersia lebih besar sehingga dapat mempresentasikan data lebih baik pada grafik yang dihasilkan. Metode korespondensi bersama umumnya digunakan untuk membuat pemetaan dari data kategorik. Namun, dengan menambahkan kategori waktu pada tabel kontingensi dapat dilakukan analisis tren untuk mengetahui adanya perubahan dari variabel kategori pada kurun waktu tertentu.

Pada awal masuknya *smartphone* ke Indonesia tahun 2004, *Blackberry* menjadi *smartphone* yang paling populer. Dengan mengandalkan fitur *Blackberry Messenger* (BBM) yang dapat diunduh secara Cuma-cuma dan menawarkan fitur *chatting* yang eksklusif *Blackberry* sukses menarik perhatian masyarakat Indonesia. Bahkan menurut data yang dikeluarkan oleh *Research in Motion* (RIM), penjualan *Blackberry* di Indonesia pernah mencapai angka 60% dari total penjualan di seluruh dunia pada tahun 2010.

Namun, seiring berjalannya waktu, *Blackberry* mulai disaingi oleh *operating system* lain yaitu *iOS* dan *Android* yang menawarkan aplikasi yang lebih beragam. Menurut International Data Corporation, pengguna *Android* dan *iOS* menunjukkan peningkatan dalam tiga tahun terakhir, sedangkan pengguna *Blackberry* mengalami penurunan.

Untuk mengetahui faktor - faktor yang mempengaruhi mahasiswa berganti *operating system* pada *smartphone* yang digunakan, hal hal yang diduga mempengaruhi keputusan konsumen antara lain merek dari *smartphone*, kelengkapan aplikasi yang ditawarkan, gengsi, harga aplikasi, tempat pembelian, desain, warna, lokasi *service center*, harga pembelian, harga penjualan kembali, resolusi layar, kapasitas data yang dimiliki, jangkauan jaringan, kamera, ketahanan baterai dan RAM yang selanjutnya akan menjadi variabel dan akan dianalisis menggunakan metode korespondensi bersama untuk data dengan variabel waktu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Korespondensi

Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011), metode korespondensi adalah suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih perubahan kualitatif, yaitu dengan teknik multivariat secara grafik yang digunakan untuk eksplorasi data dari sebuah tabel kontingensi. Metode korespondensi ini memproyeksikan baris baris dan kolom kolom dari matriks data sebagai titik titik ke dalam sebuah grafik berdimensi rendah.

Asumsi Metode Korespondensi antara lain merupakan teknik nonparametrik yang tidak memerlukan pengujian asumsi, seperti kenormalan, autokorelasi, multikolinearitas, heteroskedastisitas dan linearitas sebelum melakukan metode selanjutnya, dimensi yang terbentuk dalam metode korespondensi disebabkan dari kontribusi titik titik dari dimensi yang terbentuk dan penamaan dari dimensinya subyektif dari kebijakan pendapat dan error, variabel yang digunakan adalah variabel diskrit yaitu data nominal atau ordinal yang mempunyai beberapa kategori, jarak antara nilai kategorinya sama dengan konsep korelasi antar variable

Kelebihan Metode Korespondensi antara lain tepat untuk menganalisis data variabel kategori yang dapat digambarkan secara sederhana dengan tabulasi silang, tidak hanya menggambarkan hubungan antara baris dengan kolom, tetapi juga antar kategori dalam setiap baris dan kolom, memberikan tampilan grafik gabungan dari kategori baris dan kolom pada satu gambar dengan dimensi yang sama, cukup fleksibel untuk digunakan pada data matriks yang berukuran besar

Kekurangan Metode Korespondensi antara lain tidak cocok digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis, tetapi tepat untuk melakukan eksplorasi data, tidak mempunyai suatu metode khusus untuk menentukan atau memutuskan jumlah dimensi yang tepat

2.2 Metode Korespondensi Berganda

Metode Korespondensi Berganda dilakukan untuk menganalisis tabel kontingensi multi arah. Metode korespondensi berganda dilakukan untuk mendapatkan nilai singular, koordinat baris dan kolom, masa baris dan kolom serta jumlah pengamatan total yang dibutuhkan untuk perhitungan metode korespondensi bersama.

Langkah Langkah Metode Korespondensi Berganda :

- a. Membuat matriks indikator, matriks indikator merupakan matriks yang menunjukkan presensi dari kategori tiap tiap responden atau *case*. Elemen dari matriks indikator merupakan elemen biner yakni hanya bernilai 0 atau 1 (D'Enza dan Greenacre, 2012).
- b. Membuat matriks Burt, yaitu tabel kontingensi multi arah yang merupakan hasil tabulasi silang dari matriks indikator gabungan variabel variabel kategorinya. Apabila terdapat

W variabel kategori, Z_w adalah matriks indikator dari variabel kategori ke-w dengan $w = 1, 2, \dots, W$, sedangkan $Z = [Z_1 \ Z_2 \ \dots \ Z_w]$ adalah matriks indikator gabungan variabel kategorinya. Matriks Z kemudian ditabulasikan silang $Z^T \cdot Z$ yang dinamakan matriks Burt.

$$B = \{b_{ij}\} = Z^T \cdot Z = \begin{bmatrix} Z_1^T \cdot Z_1 & Z_1^T \cdot Z_2 & \dots & Z_1^T \cdot Z_w \\ Z_2^T \cdot Z_1 & Z_2^T \cdot Z_2 & \dots & Z_2^T \cdot Z_w \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_w^T \cdot Z_1 & Z_w^T \cdot Z_2 & \dots & Z_w^T \cdot Z_w \end{bmatrix}$$

- c. Membentuk matriks korespondensi dengan cara membagi matriks Burt dengan jumlah total nilai elemen elemen matriks Burt yaitu $n = \sum_{ij} b_{ij}$. Rumus untuk mendapatkan matriks korespondensi adalah $P = \frac{b_{ij}}{n}$.
- d. Menghitung jumlah total massa kolom dan massa baris. Perhitungan massa baris dilakukan dengan rumusan $r_i = P \cdot \mathbf{1}_{J \times 1}$ (Greenacre, 2007). Perhitungan massa kolom dan massa baris mendapatkan hasil yang sama karena matriks Burt merupakan matriks yang simetris, sehingga solusi untuk baris dan kolomnya sama (Nenadic dan Greenacre, 2012).
- e. Membentuk matriks residual standar $S = D_r^{-1/2}(P - rr^T)D_c^{-1/2}$
- f. Membentuk penguraian nilai singular dari matriks residual standar S dengan $S = UD_\lambda V^T$ dengan $U^T U = V^T V = I$. D_λ merupakan matriks diagonal $n \times n$ dari nilai singular, yang diurutkan dari nilai terbesar sampai terkecil yaitu $\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \alpha_3 \geq \dots$. V adalah matriks dari vektor eigen dan I adalah matriks identitas. Hasil dari penguraian ini adalah vektor eigen v_{ij} dan nilai singular λ_s dengan s adalah dimensi.
- g. Mencari nilai total inersia dengan cara menghitung trace dari hasil kali antara matriks residual dengan transpose dari matriks residual (Greenacre, 2007).

$$trace(SS^T) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(p_{ij} - r_i c_j)^2}{r_i c_j}$$

- h. Menentukan koordinat standar baris atau kolom ke-i untuk dimensi ke-s adalah

$$x_{is} = v_{ij} / \sqrt{r_i}$$

2.3 Metode Korespondensi Bersama

Metode korespondensi bersama merupakan metode eksplorasi data multi arah untuk dua variabel atau lebih yang diproyeksikan dalam sebuah grafik dengan baris dan kolom yang digambarkan secara bersamaan. Metode korespondensi bersama merupakan kelanjutan dari proses metode korespondensi berganda. Setelah diperoleh nilai nilai yang dibutuhkan dari metode korespondensi berganda, dapat dilakukan perhitungan metode korespondensi bersama

Langkah Langkah Metode Korespondensi Bersama :

- a. Merekonstruksi estimasi data yang dihasilkan pada metode korespondensi berganda dengan formula :

$$\bar{B} = \{\bar{b}_{ij}\} = n r_i r_j \left(1 + \sum_{s=1}^{s^*} \lambda_s x_{is} x_{js} \right)$$

Dengan n adalah jumlah pengamatan total, r_i adalah masa baris ke- i , r_j adalah masa kolom ke- j , λ_s adalah nilai singular dimensi ke- s , x_{is} adalah koordinat standar baris ke- i untuk dimensi ke- s dan x_{js} adalah koordinat standar kolom ke- j untuk dimensi ke- s .

- b. Memperbaharui blok diagonal utama matriks Burt B dengan elemen korespondensi blok diagonal utama dari \bar{B} tanpa mengubah nilai nilai lain pada matriks B .
- c. Melakukan proses korespondensi hingga didapat solusi baru untuk kembali melakukan rekonstruksi matriks \bar{B} . Proses ini dilakukan terus menerus sampai konvergen, yaitu bila selisih mutlak antara nilai nilai dalam blok diagonal utama matriks dengan solusi sebelumnya mendekati 0.
- d. Mengulang langkah c sampai h pada metode korespondensi berganda dengan mengganti matriks Burt B dengan matriks Burt baru \bar{B} yang sudah dimodifikasi

2.4 Metode Korespondensi Bersama Untuk Data Tren

Metode korespondensi bersama untuk data tren digunakan untuk menganalisis data yang memiliki variabel waktu dengan pola tertentu, yaitu selalu mengalami peningkatan atau penurunan. Yang dimaksud dengan data variabel waktu disini adalah data yang didapatkan dari hasil pengamatan suatu variabel selama paling sedikit dua kali pengamatan. Dengan menambahkan variabel waktu pada metode korespondensi, dapat diketahui faktor faktor yang mempengaruhi perubahan suatu hal dalam kurun waktu tertentu. Dalam perhitungannya terdapat perbedaan pada pembentukan matriks indikatornya, karena ada penambahan kolom yang menunjukkan waktu. Matriks indikator akan diperbaharui menjadi matriks indikator panjang.

Kolom pada matriks indikator biasa hanya terdiri dari variabel variabel yang berisi variabel kategorik dari masing masing kategori. Sedangkan pada matriks indikator panjang, karena mendapat tambahan variabel waktu maka terdapat tambahan kolom untuk menunjukkan perbedaan waktu. Setelah membuat matriks indikator panjang, perhitungan seterusnya sama seperti pada perhitungan metode korespondensi bersama biasa.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah data primer yang didapat dari wawancara terhadap responden yaitu mahasiswa Universitas Diponegoro.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain variabel tahun yaitu tahun 2011, 2012, 2013. Variabel Operating System yaitu *Blackberry*, *Android* dan *iOS*. Jenis kelamin yaitu laki laki dan perempuan. Serta variabel variabel yang dianggap penting saat membeli smartphone, antara lain Merek *smartphone*, kelengkapan aplikasi, harga aplikasi, gengsi, design, warna, lokasi *service center*, harga pembelian, harga penjualan kembali, resolusi layar, kapasitas data yang dimiliki, jangkauan jaringan, kamera, ketahanan baterai, RAM.

Langkah langkah pengolahan data:

- a. Membuat matriks indikator panjang
- b. Membuat matriks Burt yang merupakan hasil tabulasi silang dari matriks indikator panjang $Z^T \cdot Z$.

- c. Matriks burt tadi mula mula dianalisis dengan metode korespondensi berganda untuk mendapatkan nilai singular, koordinat baris dan koordinat kolom, massa baris dan massa kolom, serta jumlah pengamatan total yang dibutuhkan untuk melakukan rekonstruksi diagonal utama matriks Burt.
- d. Memperbaharui blok diagonal utama matriks Burt \mathbf{B} dengan elemen korespondensi blok diagonal utama dari $\tilde{\mathbf{B}}$ tanpa mengubah nilai nilai lain pada matriks \mathbf{B} .
- e. Melakukan proses korespondensi hingga didapat solusi baru untuk kembali melakukan rekonstruksi matriks $\tilde{\mathbf{B}}$. Proses ini dilakukan terus menerus sampai konvergen, yaitu bila selisih mutlak antara nilai nilai dalam blok diagonal utama matriks dengan solusi sebelumnya mendekati 0.
- f. Mengulang langkah langkah pada metode korespondensi berganda dengan mengganti matriks Burt \mathbf{B} dengan matriks Burt baru $\tilde{\mathbf{B}}$ yang sudah dimodifikasi sampai didapat solusi baru.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Matriks Indikator Panjang

Kolom dari matriks indikator \mathbf{Z} adalah variabel variabel penelitian, jadi total kolomnya sebanyak 38. Sedangkan jumlah barisnya merupakan responden pada tiap tiap variabel tahun, jadi total barisnya adalah $3 \times 134 = 402$. Ukuran dari matriks \mathbf{Z} adalah 402×38 .

4.2 Matriks Burt

Matriks Burt \mathbf{B} merupakan hasil tabulasi silang dari matriks indikator \mathbf{Z} . Jadi matriks \mathbf{B} merupakan matriks simetris yang berukuran 38×38 .

4.3 Hasil Metode Korespondensi Berganda

Metode korespondensi berganda dilakukan untuk mendapat nilai nilai yang dibutuhkan dalam rekonstruksi matriks Burt dalam perhitungan metode korespondensi bersama.

Langkah pertama yaitu membentuk matriks korespondensi \mathbf{P} yang berukuran $I \times J$ dengan rumus $P = \frac{b_{ij}}{n}$ dengan $\{b_{ij}\}$ adalah matriks Burt \mathbf{B} dan n adalah jumlah elemen elemen matriks Burt $n = \sum_{ij} b_{ij} = (134 + 0 + 0 + 100 + \dots + 183) = 13024$. Matriks ini kemudian digunakan untuk menghitung massa baris dan massa kolom. Massa baris dan massa kolom memiliki nilai yang sama karena matriks Burt merupakan matriks yang simetris.

Nilai massa baris atau massa kolom didapat dengan mengalikan matriks korespondensi \mathbf{P} dengan sebuah matriks kolom yang elemen elemennya adalah angka 1, $\mathbf{r}_i = \mathbf{P} \cdot \mathbf{1}_{J \times 1}$. Sebagai contoh, untuk mendapatkan massa baris pertama yaitu baris T1 akan dilakukan perkalian antara baris pertama matriks korespondensi \mathbf{P} dengan matriks kolom $\mathbf{1}_{J \times 1}$ sebagai berikut dan Nilai - nilai untuk massa baris T2 dan seterusnya sampai P2 dilakukan dengan cara yang sama.

$$[0.001029 \quad 0.000000 \quad 0.000000 \quad \dots \quad 0.000468] \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = 0.018518519.$$

Matriks korespondensi P dan nilai massa baris r_i digunakan untuk membentuk matriks residual standar S dengan rumusan $S = D_r^{-1/2}(P - rr^T)D_c^{-1/2}$. Akan dilakukan penguraian nilai singular terhadap matriks S . Hasil dari penguraian nilai singular ini adalah nilai singular dan vektor eigen. Banyaknya nilai singular tidak nol untuk matriks Burt B berdasarkan jumlah variabel kategori adalah $38 - 18 = 20$ dimensi.

Selanjutnya yaitu menghitung nilai inersia didapat dengan menghitung trace dari hasil kali antara matriks residual standar dengan transpose dari matriks residual standar. Sedangkan proporsi inersia merupakan presentase perbandingan nilai inersia dengan total nilai inersia.

Dimensi	Inersia Utama	Proporsi Inersia
1	0.01867	24.0183493
2	0.00781	10.0521571
3	0.00738	9.49436
4	0.00720	9.49436
5	0.00573	7.375148
:	:	:
20	0.00032	0.4090704

Nilai inersia utama pada metode korespondensi berganda untuk dimensi pertama sebesar 0.01867 artinya proporsi varian matriks B untuk dimensi pertama sebesar 0.01867 dan proporsi inersia utama matriks B terhadap total inersia yaitu sebesar 24% artinya dimensi pertama menjelaskan variabilitas data sebesar 24%, dan seterusnya sampai dimensi terakhir. Dengan mengambil jumlah proporsi inersia dari dua dimensi pertama yaitu sebesar $24\% + 10,05\% = 34,05\%$ artinya gambar grafik dua dimensi yang dihasilkan pada metode korespondensi berganda mampu menjelaskan sebesar 34,05% dari data sebenarnya dan terdapat $100\% - 34,05\% = 65,5\%$ kehilangan informasi dari data sebenarnya.

Nilai terakhir yang dibutuhkan untuk melakukan rekonstruksi matriks Burt adalah nilai koordinat standar baris atau kolom untuk masing masing dimensi. Rumus perhitungan koordinat standar baris atau kolom adalah $x_{is} = \hat{v}_{ij} / \sqrt{r_i}$ dengan \hat{v}_{ij} adalah vektor eigen dan r_i adalah massa baris.

4.4 Metode Korespondensi Bersama

Metode korespondensi bersama dilakukan untuk memperbesar proporsi nilai inersia. Untuk memperbesar nilai inersia maka akan dilakukan modifikasi pada diagonal utama matriks Burt. Nilai nilai yang didapatkan pada perhitungan metode korespondensi berganda akan digunakan untuk melakukan rekonstruksi tabel *off-diagonal* matriks Burt dengan formula sebagai berikut :

$$\bar{B} = \{\bar{b}_{ij}\} = n r_i r_j \left(1 + \sum_{s=1}^{s^*} \lambda_s x_{is} x_{js} \right)$$

Dari perhitungan pada metode korespondensi berganda, didapat nilai total pengamatan $n = 130248$, massa baris $r_i = \begin{bmatrix} 0.018518519 \\ \vdots \\ 0.025290216 \end{bmatrix}$ dan massa kolom

$r_j = [0.018518519 \dots 0.025290216]$. Untuk dua dimensi, didapat nilai singular pertama sebesar $\lambda_1 = 0.13664482$ dan nilai singular kedua sebesar $\lambda_2 = 0.08839979$, nilai koordinat standar baris untuk dimensi pertama $x_{i1} = \begin{bmatrix} 0.031220672 \\ \vdots \\ 0.081871109 \end{bmatrix}$, koordinat standar kolom untuk dimensi pertama $x_{j1} = [0.031220672 \dots 0.081871109]$, koordinat standar baris untuk dimensi kedua $x_{i2} = \begin{bmatrix} 0.100504671 \\ \vdots \\ 0.229143916 \end{bmatrix}$ dan koordinat standar kolom untuk dimensi kedua $x_{j2} = [0.100504671 \dots 0.229143916]$.

Maka perhitungan rekonstruksi diagonal utamanya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \tilde{B} &= \tilde{b}_{ij} \\
 &= 130248 \cdot \begin{bmatrix} 0.018518519 \\ \vdots \\ 0.025290216 \end{bmatrix} [0.018518519 \dots 0.025290216] \left(1 \right. \\
 &+ 0.13664482 \cdot \begin{bmatrix} 0.031220672 \\ \vdots \\ 0.081871109 \end{bmatrix} [0.031220672 \dots 0.081871109] \\
 &\left. + 0.08839979 \cdot \begin{bmatrix} 0.100504671 \\ \vdots \\ 0.229143916 \end{bmatrix} [0.100504671 \dots 0.229143916] \right)
 \end{aligned}$$

Perhitungan ini dilakukan berulang - ulang untuk $n, r_i, r_j, \lambda_s, x_{is}$ dan x_{js} yang berbeda dari hasil yang baru sampai diperoleh konvergensi. Konvergensi ini dicapai bila selisih mutlak antara hasil perhitungan hasil iterasi dengan nilai sebelumnya mendekati nol. Dalam proses rekonstruksi matriks substitusi hanya dilakukan pada blok diagonalnya saja, sedangkan nilai lainnya tetap. Dengan menggunakan matriks \tilde{B} sebagai matriks data untuk dianalisis menggunakan metode korespondensi bersama, didapatkan nilai inersia sebagai berikut

Dimensi	Inersia utama	Proporsi inersia
1	0.00883	60.26419
2	0.00205	13.99965
3	0.00121	8.23864
4	0.00103	6.99881
5	0.00075	5.1244
:	:	:
20	1.13E-39	7.74E-36

Pada dimensi pertama besarnya nilai inersia utama sebesar 0,00883 artinya proporsi varian matriks \tilde{B} untuk dimensi pertama sebesar 0,00883 dan proporsi inersia utama matriks \tilde{B} terhadap total inersia yaitu sebesar 60,26% artinya dimensi pertama menjelaskan variabilitas data sebesar 60,26%. Dan seterusnya sampai dimensi terakhir.

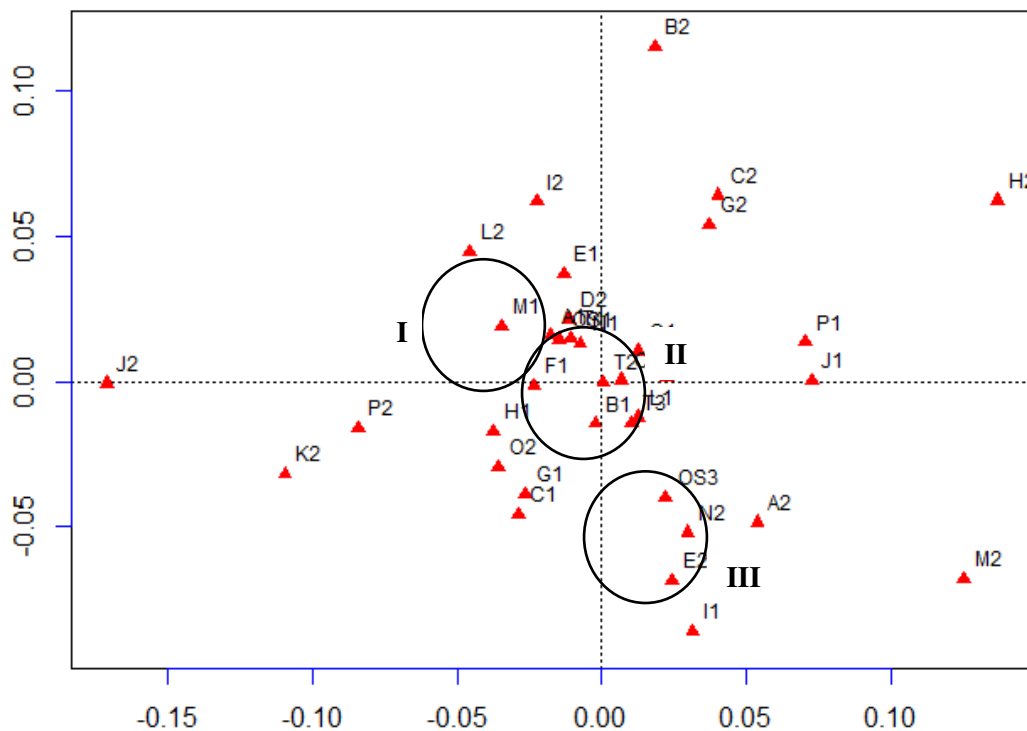
Dengan mengambil jumlah proporsi inersia dari dua dimensi pertama yaitu sebesar $60,26\% + 13,99\% = 74,25\%$ artinya gambar grafik dua dimensi yang dihasilkan oleh metode korespondensi bersama mampu menjelaskan sebesar 74,25% dari data sebenarnya

dan terdapat $100\% - 74,25\% = 25,75\%$ kehilangan informasi. Nilai proporsi inersia mempengaruhi gambar grafik yang dihasilkan. Semakin besar nilai proporsi inersia maka penggambaran grafik yang dihasilkan lebih baik dalam menggambarkan data sebenarnya.

5.1 Interpretasi Grafik

Grafik dua dimensi dari metode korespondensi bersama didapat dengan menggunakan bantuan *software R* yaitu *ca package* dengan paket MJCA. Grafik yang dihasilkan pada metode korespondensi berganda ini dapat dilihat pada gambar 4.6. Untuk memudahkan dalam membaca, grafik dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan *operating system*, yaitu kelompok I untuk *operating system Blackberry*, kelompok II untuk *operating system Android* dan kelompok III untuk *operating system iOS*.

Angka 1, 2 dan 3 pada variabel T menunjukkan tahun penggunaan *smartphone*, yaitu 1 untuk tahun 2011, 2 untuk tahun 2012 dan 3 untuk tahun 2013. Angka 1, 2 dan 3 pada variabel OS menunjukkan jenis *operating system* yang digunakan yaitu 1 untuk *Blackberry*, 2 untuk *Android* dan 3 untuk *iOS*. Untuk variabel lainnya, angka 1 berarti pada saat pembelian *smartphone* responden menganggap variabel tersebut penting sebagai bahan pertimbangan sebelum mengambil keputusan membeli *smartphone* dan angka 2 artinya variabel tersebut dianggap kurang penting dalam pengambilan keputusan sebelum membeli *smartphone*.



Dari kelompok I dapat dilihat bahwa pada tahun 2011 *operating system* yang paling banyak digunakan oleh responden adalah *Blackberry* dan pada saat pembelian responden memperhatikan ketahanan baterai, merek *smartphone*, warna, design dan kamera, tetapi kurang memperhatikan gengsi.

Dari kelompok II dapat dilihat bahwa *operating system* yang banyak digunakan dari tahun 2012 hingga tahun 2013 adalah *Android* dan pada saat pembelian responden memperhatikan RAM, kapasitas data yang dimiliki, warna, kelengkapan aplikasi yang ditawarkan, harga penjualan kembali dan jangkauan jaringan.

Dari kelompok **III** dapat dilihat bahwa pada kelompok ini tidak terdapat variabel tahun, sehingga dapat dikatakan bahwa *iOS* tidak banyak digunakan oleh responden dari tahun 2011 hingga tahun 2013. Responden yang menggunakan *iOS* pada saat pembelian hanya memperhatikan gengsi dan tidak memperhatikan merek *smartphone*, ketahanan baterai dan design.

6. KESIMPULAN

Metode korespondensi bersama menghasilkan proporsi inersia yang lebih besar daripada metode korespondensi berganda yaitu sebesar 74,25% , sedangkan dengan metode korespondensi berganda hanya 34,05%.

Hasil dari metode korespondensi menunjukkan terjadi perubahan perilaku pengguna *smartphone* yaitu pada tahun 2011 sebagian besar dari responden menggunakan *Blackberry*. Namun, pada tahun 2012 sampai 2013 responden beralih ke *Android*.

Dengan memperhatikan grafik yang dihasilkan, dapat dilihat bahwa pada tahun 2011 responden paling banyak menggunakan *operating system Blackberry* dan pada saat pembelianya memperhatikan merek, warna, design dan kamera dari *smartphone Blackberry*, tetapi tidak memperhatikan gengsi. Pada tahun 2012 sampai tahun 2013, responden paling banyak menggunakan *operating system Android* dan pada saat pembelianya memperhatikan kelengkapan aplikasi, RAM, kapasitas data, warna, harga penjualan kembali dan jangkauan jaringan dari *smartphone Android*. Untuk *operating system* terakhir yaitu *iOS*, pada grafik terletak jauh dari tiga variabel tahun karena responden yang menggunakan *operating system* ini jumlahnya lebih kecil dibandingkan dengan pengguna dua *operating system* sebelumnya. Pengguna *iOS* sendiri pada saat pembelian mempertimbangkan gengsi, tetapi tidak mempertimbangkan merek, ketahanan baterai dan design dari *smartphone iOS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker. K, 2013. *Singular Value Decomposition Tutorial*. Ohio State University : Ohio.
- Carey, 1998. *Introduction to Matrix Algebra*. Psychology 7291 : Multivariate Statistics.
- Costa. P.S, 2013, *The Use of Multiple Correspondence Analysis to Explore Association Between Categories of Qualitative Variable in Healthy Aging*. *Journal of Aging Research Vol 2013*: Guimaraes.
- D' Enza, A, Greenacre, M. 2012. *Multiple Correspondence Analysis for the Quantification and Visualization of Large Categorical Data Set*. Springer: Berlin.
- Greenacre, M. 2007. *Interdisciplinary Statistics Correspondence Analysis In Practice Second Edition*. Universitas Pompeu Febra: Barcelona.
- Heidjer, V.D, Peter. 2005. *Correspondence Analysis of Longitudinal Data, volume 22*. John Wiley and sons.inc.publication: Chichester.
- Jolliffe, I.T. 2010. *Principal Component Analysis Second Edition*. University of Aberdeen: Aberdeen.
- Konig, R.P. 2007. *Trend Analysis with Multiple Correspondence Analysis and Joint Correspondence Analysis*. Radbound University Nijmegen: Nijmegen.
- Mattjik, A.A, Sumertajaya, I.M. 2011. *Sidik Peubah Ganda*. IPB PRESS: Bandung.
- Nenadic, O, Greenacre, M. 2012. *Computation of Multiple Correspondence Analysis*. Universtat Pompeu Fabra: Barcelona.
- Rencher, A.C, Schaalje, G. B. 2000. *Linear Models in Statistics*. Wiley-Interscience, a John Wiley and sons.inc.publication. New Jersey.
- Sugiyono. 1999. *Statistika Untuk Penelitian*. CV Alfa Beta. Bandung.