PENDAHULUAN

Analisis korespondensi merupakan suatu teknik multivariat secara grafik yang digunakan untuk eksplorasi data dari sebuah tabel kontingensi yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel kualitatif. Analisis korespondensi ditemukan dan dikembangkan pertama kali tahun 1960-an oleh *Jean-Paul Benzécri* dan kawan-kawan di Perancis.

Analisis korespondensi digunakan untuk mendeteksi dan memberikan penjelasan tentang hubungan antara dua variabel di dalam data yang berbentuk matriks berdimensi besar, dapat digunakan untuk mencari pengelompokan yang homogen dari individu. Dalam aplikasinya, analisis korespondensi juga dapat membantu penentuan posisi kategori baris. Sebagai contoh, adalah bagaimana menduga inti ketertarikan dalam persepsi pelanggan terhadap merek sebagai dasar untuk penentuan posisi pemilihan merek. Analisis korespondensi yang dipakai dalam analisis data kategori merek berdasarkan matriks atribut dapat memberikan informasi dalam penentuan posisi dari setiap merek dengan atribut yang terpilih untuk menggambarkan kategori baris tersebut.

Berdasarkan kegunaannya, analisis korespondensi dan analisis komponen utama memiliki kesamaan, yaitu digunakan untuk mereduksi dimensi data menjadi dimensi yang lebih kecil dan sederhana. Sedangkan letak perbedaannya adalah bahwa analisis komponen utama lebih tepat untuk data dengan skala pengukuran kontinu sedangkan analisis korespondensi lebih tepat digunakan untuk data kategori.

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis korespondensi:

1. Ukuran jarak Ki kuadrat antar titik-titik (nilai kategori) analogi dengan konsep korelasi antar variabel.
2. Variabel kolom yang tepat di variabel kategori baris diasumsikan homogen.
3. Analisis korespondensi adalah sebuah teknik nonparametrik yang tidak memerlukan penngujian asumsi seperti kenormalan, autokorelasi, multikolinieritas, heteroskedastisitas, linieritas sebelum melakukan analisis selanjutnya.
4. Dimensi yang terbentuk dalam analisis korespondensi disebabkan dari kontribusi titik-titik dari dimensi yang terbentuk dan penamaan dari dimensinya subjektif dari kebijakan, pendapat, dan error.
5. Dalam analisis korespondensi variabel yang digunakan yaitu variabel diskrit (nominal/ordinal) yang mempunyai banyak kategori.

Analisis korespondensi juga memiliki kelebihan dan kekurangan bila dibandingkan dengan analisis lainya, yaitu:

- Kelebihan
    1. Sangat tepat untuk menganalisis data variabel kategori ganda yang dapat digambarkan secara sederhana dalam data tabulasi silang.
    2. Tidak hanya menggambarkan hubungan antar baris dengan kolom tetapi juga antar kategori dalam setiap baris dan kolom.
    3. Memberikan tampilan grafik gabungan dari kategori baris dan kolom dalam satu gambar yang berdimensi dua.
    4. Cukup fleksibel untuk digunakan dalam data matrik berukuran besar.
- Kekurangan
    1. Analisis ini tidak cocok untuk pengujian hipotesis tetapi sangat tepat untuk eksplorasi data.
    2. Tidak mempunyai suatu metode khusus untuk menentukan atau memutuskan jumlah dimensi yang tepat.

Terdapat beberapa teknik eksplorasi lain yang dapat digunakan untuk menganalisis keterkaitan antara beberapa variabel, seperti analisis biplot dan Multidimensional Scaling (MDS). Analisis biplot bersifat deskriptif yang menggambarkan data-data pada tabel dalam bentuk grafik berdimensi dua, informasi yang diberikan mencakup objek dan peubah dalam satu gambar, sedangkan Multidimensional Scaling (MDS) digunakan untuk memvisualisasikan kemiripan/ketidakmiripan dalam ruang dimensi yang rendah, kemudian objek dikelompokkan berdasarkan kemiripan yang dimiliki sehingga menemukan suatu konfigurasi sedemikian sehingga jarak antar titik sesuai dengan ketakmiripan antar objek. Bedanya analisis korespondensi digunakan untuk data kategori (skala nominal maupun ordinal), sedangkan MDS dapat digunakan untuk data dengan skala nominal, ordinal, interval, dan rasio.

Dalam penulisan makalah ini ada 2 variabel yang digunakan pada analisis, yaitu variabel stasiun televisi favorit dan usia. Pada makalah ini akan dilakukan analisis korespondensi untuk melihat keterkaitan antara variabel stasiun televisi favorit dengan usia secara lebih mendalam.

KAJIAN TEORI

Analisis korespondensi diawali dengan tulisan Hartley pada tahun 1935. Selanjutnya pengembangan analisis ini dilakukan oleh beberapa pakar, baik secara bersama-sama maupun secara terpisah dengan pendekatan dan bidang-bidang terapan yang berlainan. Pendekatan secara geometrik mula-mula dilakukan di Prancis dengan tokohnya antara lain Benzecri (Greenacre, 1984 dalam Damayanti, 1992). Sejalan dengan ini Johnson (2007) mengatakan analisis korespondensi dikembangkan oleh Perancis yang merupakan prosedur grafis untuk mewakili asosiasi dalam tabel frekuensi atau jumlah. Tabel frekuensi yang akan dibahas adalah tabel frekuensi dua arah atau yang disebut tabel kontingensi.

Hardel (2007) memisalkan matrik **X** dengan elemenya x_{ij} (dengan dimensi (n × p)) adalah jumlah pengamatan dalam sampel yang bersamaan jatuh dalam kategori baris ke-i dan kategori kolom ke-j, untuk i = 1,2, . . , n dan j = 1,2,. . . , p. Grafik hubungan antara baris dan kolom dari tabel X yang dihasilkan dari analisis korespondensi didasarkan pada gagasan mewakili semua baris dan kolom kategori dan menafsirkan posisi relatif dari titik-titik dalam hal bobot yang sesuai ke kolom dan baris. Hal ini dicapai dengan menurunkan sistem indeks sederhana memberikan koordinat setiap baris dan setiap kolom. Koordinat baris dan kolom secara bersamaan diwakili dalam grafik yang sama. Hal ini kemudian jelas untuk melihat kolom yang kategori yang lebih penting dalam kategori baris tabel (dan sebaliknya).

Mattjik (2011) mengatakan jika X dan Y adalah dua peubah yang masing-masing mempunyai sebanyak a dan b kategori, maka dapat dibentuk suatu matriks data pengamatan **P** yang berukuran a x b dengan $p_{ij} \geq 0$ menyatakan frekuensi dari sel (i, j) .

$$\boldsymbol{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1b} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2b} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{a1} & p_{a2} & \cdots & p_{ab} \end{bmatrix}$$

Matriks **P** diatas juga dapat disajikan dalam bentuk tabel kontingensi, sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel kontingensi dua arah

	Y_1	...	Y_j	...	Y_b	Total
X_1	n_{11}	...	n_{1j}	...	n_{1b}	$n_{1.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
X_i	n_{i1}	...	n_{ij}	...	n_{ib}	$n_{i.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
X_a	n_{a1}	...	n_{aj}	...	n_{ab}	$n_{a.}$
Total	$n_{.1}$	...	$n_{.j}$	...	$n_{.b}$	$n_{..}$

Keterangan :

$n_{i.} = \sum_{j=1}^{b} n_{ij}\,; i = 1,2, \dots a$ peluang Marginal X

$n_{.j} = \sum_{i=1}^{a} n_{ij}\,; i = 1,2, \dots b$ peluang Marginal Y

$n_{..} = \sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b} n_{ij}$ Total jumlah frekuensi dari matriks **P**

n_{ij} Frekuensi pengamatan ke – i baris pada kolom ke – j

Dari tabel kontingensi dua arah di atas dapat dibentuk matriks korespondensi sebagai berikut:

$$\boldsymbol{P}_{axb} = (p_{ij}) = \left(\frac{n_{ij}}{n}\right) \text{ atau } \boldsymbol{P}_{axb} = \frac{1}{n} N_{axb}$$

Margin total tiap baris dan kolom diperoleh dengan rumus:

$r_i = \sum_{j=1}^{b} p_{ij} = \sum_{j=1}^{b} \frac{x_{ij}}{n}$ i = 1, 2, ……, a atau $r_{ax1} = P_{axb} 1_{bx1}$

$c_j = \sum_{i=1}^{a} p_{ij} = \sum_{i=1}^{a} \frac{x_{ij}}{n}$ j = 1, 2, ……, b atau $c_{bx1} = P_{bxa}^{'} 1_{ax1}$

Bila setiap elemen pada suatu baris dijumlahkan maka diperoleh vektor dari jumlah baris matriks **P** yaitu $r' = \mathbf{P1} = (p_{1.},\dots,p_{a.})'$ dan $c' = \mathbf{P}'\mathbf{1} = (p_{.1},\dots,p_{.b})'$. Sehingga didapat Dr=diag (r) adalah diagonal matriks baris dan Dc = diag (c) adalah diagonal matriks kolom.yaitu:

$$\boldsymbol{D_r} = diag(r) = \begin{bmatrix} p_{1.} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & p_{2.} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & p_{a.} \end{bmatrix} \qquad \boldsymbol{D_c} = diag(c) = \begin{bmatrix} p_{.1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & p_{.2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & p_{.b} \end{bmatrix}$$

Profil Baris dan Profil Kolom

Untuk menampilkan profil-profil baris dan profil-profil kolom tersebut kedalam ruang dimensi Euclid yang berdimensi dua digunakan pendekatan jarak Ki Kuadrat, yaitu:

$$\boldsymbol{\chi^2} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{a}} \sum_{\boldsymbol{j=1}}^{\boldsymbol{b}} \frac{\left(n_{ij} - \frac{n_{i.}n_{.j}}{n}\right)^2}{\frac{n_{i.}n_{.j}}{n}} = n \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{a}} \sum_{\boldsymbol{j=1}}^{\boldsymbol{b}} \frac{\left(p_{ij} - p_{i.}p_{j.}\right)^2}{p_{i.}p_{j.}} = n\, tr\, (\boldsymbol{E}) = n \sum_{i=1}^{m} \lambda_i^2$$

Misal diberikan suatu matriks korespondensi dengan $\boldsymbol{D}_r$ adalah matriks diagonal baris, dan $\boldsymbol{D}_c$ adalah matriks diagonal kolom, **r** merupakan vektor jumlah baris dan **c** adalah vektor jumlah kolom. Maka dapat dibentuk suatu matriks E sedemikian sehingga :

$$\boldsymbol{E} = \boldsymbol{D_r^{-1}}(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{rc'})\boldsymbol{D_c^{-1}}(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{rc'})'$$

$\lambda_1^2 \geq \ldots \geq \lambda_m^2 \ldots$ adalah nilai inersia atau akar ciri tak nol dari **E** dan $\mathrm{m} = \mathrm{rank}\,(\mathbf{E}) = \mathrm{rank}\,(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{rc'}) = (\min(\mathrm{a}, \mathrm{b}) - 1)$ maka X^2 dapat juga dituliskan sebagai berikut:

$X^2 = n \sum_{i=1}^{a} p_{i.} d_i^2$ dengan $d_i^2 = (r_i - c)' \boldsymbol{D_c^{-1}} (r_i - c)$

Kemudian di definiskan matrik akar kuadrat dari margin total tiap baris dan kolom (Johnson,2007).

$D_r^{1/2} = diag\,(\sqrt{r_1}, \sqrt{r_2}, \ldots, \sqrt{r_a})$ $\qquad D_r^{-1/2} = diag\,(\frac{1}{\sqrt{r_1}}, \frac{1}{\sqrt{r_2}}, \ldots, \frac{1}{\sqrt{r_a}})$

$D_c^{1/2} = diag\,(\sqrt{c_1}, \sqrt{c_2}, \ldots, \sqrt{c_b})$ $\qquad D_c^{-1/2} = diag\,(\frac{1}{\sqrt{c_1}}, \frac{1}{\sqrt{c_2}}, \ldots, \frac{1}{\sqrt{c_b}})$

Menurunkan rank K > 1 memperkirakan $P - rc'$

$P - rc' = \sum_{k=1}^{k} \lambda_k (D_r^{1/2} u_k)(D_c^{1/2} v_k)'$

Tiap himpunan titik dapat dihubungkan dengan sumbu utama dari himpunan titik lainnya, yaitu:

Tabel 2. Rumusan koordinat

	Rumusan Koordinat Baris	**Rumusan Koordinat kolom**
Analisis Profil Baris	$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1}\mathbf{A}\boldsymbol{\Lambda}$	$\mathbf{G} = \mathbf{D}_c^{-1}\mathbf{B}$
Analisis Profil Kolom	$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1}\mathbf{A}$	$\mathbf{G} = \mathbf{D}_c^{-1}\mathbf{B}\boldsymbol{\Lambda}$
Analisis Baris dan Kolom	$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1}\mathbf{A}\boldsymbol{\Lambda}$	$\mathbf{G} = \mathbf{D}_c^{-1}\mathbf{B}\boldsymbol{\Lambda}$

Mattjik (2011) menjelaskan matriks yang akan direduksi dengan *General singular value decomposition* (GSVD) matriks $\boldsymbol{U} = \boldsymbol{D_r^{1/2}}(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{rc'})\boldsymbol{D_c^{1/2}}$ yang akan menghasilkan matriks

A berukuran a x m dan matriks **B** berukuran b x m, dan Λ merupakan suatu matriks yang elemen-elemennya adalah nilai singular, dimana nilai singular adalah akar ciri dari $(\boldsymbol{P} - \boldsymbol{rc'})$. Nilai inersia menunjukan kontribusi dari baris ke-i dan kolom ke-j pada inersia total. Inersia total adalah jumlah bobot kuadrat jarak titik-titik ke pusat, massa dan jarak yang didefenisikan.

Inersia total baris : $in\ (a) = \sum r_{i.}(r_{i.} - c)' D_c^{-1}(r_{i.} - c)$

Inersia total kolom: : $in\ (b) = \sum c_{j.}\left(c_{j.} - c\right)' D_c^{-1}\left(c_{j.} - c\right)$

Total inertia = $\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}\frac{\left(p_{ij}-r_i c_j\right)^2}{r_i c_j} = \frac{\chi^2}{n} = \sum_{k=1}^{j-1}\lambda_k^2$

Koefisien Kontingensi

Untuk melihat keeratan hubungan atau kecendrungan antara variable satu dengan yang lainnya, digunakan rumusan kooefisien kontingensi sebagai berikut :

$$c = \sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}}$$

dimana $\chi^2 =$ statistik uji Khi Kuadrat dan N = banyaknya populasi sampel, $0 \le c \le 1$

PENERAPAN ANALISIS KORESPONDENSI

Teladan. (*untuk kasus Analisis korespondensi sederhana/tabel kontingensi dwi arah*)

Suatu survey dilakukan untuk mengetahui stasiun TV favorit menurut pemirsa dengan kelompok usia tertentu. Ada lima stasiun TV yang menjadi pilihan di dalam survey, yaitu MetroTV, Indosiar, Net TV, Trans TV, dan RCTI. Sementara respondennya, dikelompokkan ke dalam empat kelompok umur, yaitu > 50 th, 40 – 50th, 20 – 39 th, dan 10 – 19 th. Lakukan analisis korespondensi terhadap data hasil survey tersebut.

DATA

RESPONDEN	USIA	TV FAVORIT
1	> 50 Th	Metro TV
2	> 50 Th	Metro TV
3	> 50 Th	Metro TV
4	> 50 Th	Metro TV
5	> 50 Th	Metro TV
...	...	...
	> 50 Th	Indosiar
	> 50 Th	Indosiar
	> 50 Th	Indosiar
...	...	...
5383	10 - 19th	RCTI
5384	11 - 19th	RCTI
5385	12 - 19th	RCTI
5386	13 - 19th	RCTI
5387	14 - 19th	RCTI

Pembahasan

Data diatas akan di analisis dengan analisis korespondensi dengan perhitungan secara manual menggunakan program Excel dan program SAS (Lampiran 1). Untuk memudahkan analisis, data diatas disusun dalam bentuk tabel kontingensi. Tabel ini memiliki 4 baris untuk empat macam rentang usia, dan 5 kolom untuk lima stasiun televisi. Akan dilakukan amatan dan analisis Korespondensi terhadap data yang diberikan, dengan membaca tabel lengkap, informasi baris, kolom, dan menampilkan hasil analisis korespondensi termasuk dekomposisi inersia dan koordinat. Konsep inersia dalam analisis korespondensi adalah analog dengan konsep varians dalam analisis komponen utama, dan itu sebanding dengan informasi chi-kuadrat.

Tabel Kontingensi Stasiun TV Favorit Menurut Pemirsa dengan Kelompok Usia tertentu

USIA	STASIUN TV FAVORIT					
	METRO TV	INDOSIAR	NET TV	TRANS TV	RCTI	Jumlah
> 50 th	326	38	241	110	3	718
40-50 th	688	116	584	188	4	1580
20 - 39 th	343	84	909	412	26	**1774**
10 - 19 th	98	48	403	681	85	1315
Jumlah	1455	286	**2137**	1391	118	**5387**

Sumber : Excel

Amatan tabel diatas, dapat dilihat bahwa :

1. Dari empat rentang usia, usia 20-39 merupakan usia yang memiliki frekuensi paling banyak menonton televisi.
2. Dari lima stasiun televisi, NET TV merupakan stasiun televisi favorit yang paling banyak ditonton pemirsa.

Tabel diatas jika setiap elemennya dibagi dengan $n = \sum_{i=1}^{4} \sum_{j=1}^{5} n_{ij} = 5387$. Didapatkan matriks korespondensi (P), vektor baris (r) dan vektor kolom (c) merupakan total marginal baris dan total marginal kolom nya, sehingga :

Tabel tabulasi korespondensi

USIA	**STASIUN TV FAVORIT**					
	METRO TV	**INDOSIAR**	**NET TV**	**TRANS TV**	**RCTI**	**Jumlah (MASS)**
> 50 th	0,061	0,007	0,045	0,020	0,001	**0,133**
40-50 th	0,128	0,022	0,108	0,035	0,001	**0,293**
20 - 39 th	0,064	0,016	0,169	0,076	0,005	**0,329**
10 - 19 th	0,018	0,009	0,075	0,126	0,016	**0,244**
Jumlah (MASS)	**0,270**	**0,053**	**0,397**	**0,258**	**0,022**	**1,000**

Sumber: Excel

Dimana;

Matriks Korespondensi (P) :

$$\begin{bmatrix} 0{,}061 & 0{,}007 & 0{,}045 & 0{,}020 & 0{,}001 \\ 0{,}128 & 0{,}022 & 0{,}108 & 0{,}035 & 0{,}001 \\ 0{,}064 & 0{,}016 & 0{,}169 & 0{,}076 & 0{,}005 \\ 0{,}018 & 0{,}009 & 0{,}075 & 0{,}126 & 0{,}016 \end{bmatrix}$$

Vektor kolom (c')

$$\begin{bmatrix} 0{,}270 & 0{,}053 & 0{,}397 & 0{,}258 & 0{,}022 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh diagonal matriks kolom (Dc);

$$Dc = Diag(c) = \begin{bmatrix} 0,270 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,053 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,397 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,258 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,022 \end{bmatrix}$$

Vektor baris (r)

$$\begin{bmatrix} 0,133 \\ 0,293 \\ 0,329 \\ 0,244 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh diagonal matriks baris (Dr);

$$Dr = Diag\ (r) = \begin{bmatrix} 0,133 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,293 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,329 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,244 \end{bmatrix}$$

ANALISIS PROFIL BARIS DAN PROFIL KOLOM

1. **Analisis Profil Baris**

   Profil baris merupakan proporsi dari setiap baris matriks korespondensi. Setiap frekuensi pengamatan pada baris (elemen baris pada matriks P) dibagi dengan jumlah setiap baris masing-masing kemudian dapat dibentuk matriks profil baris (R) yang berukuran 4x5.

$$R = D_r^{-1}P \quad = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{1.}} & \frac{p_{12}}{p_{1.}} & \frac{p_{13}}{p_{1.}} & \frac{p_{14}}{p_{1.}} & \frac{p_{15}}{p_{1.}} \\ \frac{P_{21}}{p_{2.}} & \frac{P_{22}}{p_{2.}} & \frac{P_{23}}{p_{2.}} & \frac{P_{24}}{p_{2.}} & \frac{P_{25}}{p_{2.}} \\ \frac{P_{31}}{p_{3.}} & \frac{P_{32}}{p_{3.}} & \frac{P_{33}}{p_{3.}} & \frac{P_{34}}{p_{3.}} & \frac{P_{35}}{p_{3.}} \\ \frac{P_{41}}{p_{4.}} & \frac{P_{42}}{p_{4.}} & \frac{P_{43}}{p_{4.}} & \frac{P_{44}}{p_{4.}} & \frac{P_{45}}{p_{4.}} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,454039 & 0,052925 & 0,335655 & 0,153203 & 0,004178 \\ 0,435443 & 0,073418 & 0,36962 & 0,118987 & 0,002532 \\ 0,193348 & 0,047351 & 0,512401 & 0,232244 & 0,014656 \\ 0,074525 & 0,036502 & 0,306464 & 0,517871 & 0,064639 \end{bmatrix}$$

Jika matriks profil baris ditabulasikan dalam tabel kontingensi, maka diperoleh :

	METRO TV	INDOSIAR	NET TV	TRANS TV	RCTI	Active Margin
> 50 th	**0,454039**	0,052925	0,335655	0,153203	0,004178	1
40-50 th	0,435443	**0,073418**	0,36962	0,118987	0,002532	1
20 - 39 th	0,193348	0,047351	**0,512401**	0,232244	0,014656	1
10 - 19 th	0,074525	0,036502	0,306464	**0,517871**	**0,064639**	1
Massa	1,157355	0,210195	**1,52414**	1,022305	0,086005	

Interpretasi

Dari tabulasi diatas dapat dilihat bahwa;

1. Nilai massa terbesar adalah 1,52414 terdapat pada kolom stasiun televisi NET TV, masih sama dengan modus amatan tang kita peroleh pada data awal.
2. Amatan profil pada setiap Kolom adalah;
   a. Pada kolom METRO TV, dapat dilihat bahwa baris usia >50 tahun mempunyai nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum pemirsa yang berusia > 50 tahun paling sering menonton stasiun METRO TV, jika dibandingkan dengan pemirsa dengan usia di bawah 50 tahun.
   b. Pada kolom INDOSIAR, dapat dilihat bahwa pemirsa dengan rentang usia 40-50 tahun memiliki nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa stasiun INDOSIAR menjadi stasiun TV favorit pemirsa yang berusia 40-50 tahun.
   c. Pada kolom NET TV, dapat dilihat bahwa baris usia 20-39 tahun memiliki nilai tertingggi. Hal ini menunjukkan bahwa statiun NET TV menjadi stasiun TV favorit untuk pemirsa pada rentang usia 20-39 tahun.
   d. Pada kolom TRANS TV dan RCTI, dapat dilihat bahwa usia 10-19 tahun memiliki nilai tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kedua stasiun televisi ini menjadi stasiun TV favorit pemirsa pada rentang usia 10-19 tahun.

2. Analisis Profil Kolom

Profil kolom merupakan proporsi dari setiap kolom matriks korespondensi. Setiap frekuensi pengamatan pada kolom (elemen kolom pada matriks P) dibagi dengan jumlah setiap kolom masing-masing,kemudian dapat dibentuk matriks profil baris (C) yang berukuran 4x5.

$$R = PD_c^{-1} \quad = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{.1}} & \frac{p_{12}}{p_{.1}} & \frac{p_{13}}{p_{.1}} & \frac{p_{14}}{p_{.1}} & \frac{p_{15}}{p_{.1}} \\ \frac{P_{21}}{p_{.2}} & \frac{P_{22}}{p_{.2}} & \frac{P_{23}}{p_{.2}} & \frac{P_{24}}{p_{.2}} & \frac{P_{25}}{p_{.2}} \\ \frac{P_{31}}{p_{\cdot 3}} & \frac{P_{32}}{p_{\cdot 3}} & \frac{P_{33}}{p_{\cdot 3}} & \frac{P_{34}}{p_{\cdot 3}} & \frac{P_{35}}{p_{\cdot 3}} \\ \frac{P_{41}}{p_{.4}} & \frac{P_{42}}{p_{.4}} & \frac{P_{43}}{p_{.4}} & \frac{P_{44}}{p_{.4}} & \frac{P_{45}}{p_{.4}} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0{,}224055 & 0{,}132867 & 0{,}112775 & 0{,}07908 & 0{,}025424 \\ 0{,}472852 & 0{,}405594 & 0{,}27328 & 0{,}135155 & 0{,}033898 \\ 0{,}235739 & 0{,}293706 & 0{,}425363 & 0{,}29619 & 0{,}220339 \\ 0{,}067354 & 0{,}167832 & 0{,}188582 & 0{,}489576 & 0{,}720339 \end{bmatrix}$$

Jika matriks profil kolom ditabulasikan dalam tabel kontingensi, maka diperoleh;

Tabel korespondensi dari matriks profil kolom

	METRO TV	INDOSIAR	NET TV	TRANS TV	RCTI	Massa
> 50 th	**0,224055**	0,132867	0,112775	0,07908	0,025424	0,574201
40-50 th	**0,472852**	0,405594	0,27328	0,135155	0,033898	1,32078
20 - 39 th	0,235739	0,293706	**0,425363**	0,29619	0,220339	1,471337
10 - 19 th	0,067354	0,167832	0,188582	0,489576	**0,720339**	**1,633683**
Active margin	1	1	1	1	1	

Interpretasi

Dari tabulasi diatas dapat dilihat bahwa;

1. Nilai massa terbesar adalah 1,633683 terdapat pada usia kategori 10-19 tahun, jadi berbeda dengan modus amatan yang diperoleh pada data awal yaitu pada kategori usia 20-39 tahun.
2. Amatan profil pada setiap Baris adalah :
    a. Usia pada kategori > 50 tahun dan 40-50 tahun, mempunyai massa terbesar pada stasiun televisi METRO TV yaitu 0,22405 dan 0,47285. Hal ini menunjukkan bahwa usia terbanyak yang sering menonton METRO TV adalah pemirsa pada usia > 50 tahun dan 40-50 tahun.
    b. Usia pada kategori 20-39 tahun, mempunyai massa terbesar pada stasiun televisi NET TV yaitu 0,425363. Hal ini menunjukkan bahwa usia terbanyak yang sering menonton NET TV adalah pemirsa pada usia 20-39 tahun.
    c. Usia pada kategori 10-19 tahun, mempunyai massa terbesar pada stasiun televisi RCTI yaitu 0,720339. Hal ini menunjukkan bahwa usia terbanyak yaang sering menonton RCTI adalah pemirsa pada usia 10-19 tahun.

MENENTUKAN KOORDINAT PROFIL BARIS DAN PROFIL KOLOM

Untuk menentukan koordinat dari profil baris dan profil kolom yang akan dipresentasikan dalam grafik, terlebih dahulu mereduksi dimensi matriks korespondensi (P) berdasarkan keragaman terbesar dengan mempertahankan informasi optimum,karenanya diperlukan penguraian nilai singular umum (*Genaralized Singular Value Decompotition/GSVD).*

Koordinat baris dan kolom yang ditentukan menggunakan GSVD melalui matriks :

$$\boldsymbol{P}-\boldsymbol{rc}' \quad = \begin{bmatrix} 0{,}024517 & -2{,}2\mathrm{E}-05 & -0{,}00814 & -0{,}014 & -0{,}00236 \\ 0{,}048496 & 0{,}005962 & -0{,}00794 & -0{,}04084 & -0{,}00568 \\ -0{,}02527 & -0{,}00189 & 0{,}038103 & -0{,}00855 & -0{,}00239 \\ -0{,}04774 & -0{,}00405 & -0{,}02203 & 0{,}063384 & 0{,}010432 \end{bmatrix}$$

yang setara dengan $\boldsymbol{AD_uB'}$, atau $\boldsymbol{P}-\boldsymbol{rc}' = \boldsymbol{AD_uB'}$ dimana :

$_a\mathbf{A}_m$, $_b\mathbf{B}_m$ diperoleh dari penguraian nilai singular umum dari matriks :

$$\boldsymbol{Z} = \boldsymbol{D}_r^{-\frac{1}{2}}(\boldsymbol{P}-\boldsymbol{rc}')\boldsymbol{D}_c^{-1/2}$$

$$Z = \begin{bmatrix} 0,129216 & -0,00026 & -0,03538 & -0,07545 & -0,04373 \\ 0,172305 & 0,047777 & -0,02328 & -0,14838 & -0,07089 \\ -0,08474 & -0,0143 & 0,105421 & -0,02933 & -0,0281 \\ -0,18592 & -0,03557 & -0,07078 & 0,252463 & 0,142658 \end{bmatrix}$$

$\boldsymbol{D_u}$ merupakan matriks diagonal dengan unsur-unsur diagonalnya adalah nilai singular $\lambda_1, \dots, \lambda_m$ dari matriks $\boldsymbol{ZZ'} atau\ \boldsymbol{Z'Z}$. $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{D_r^{1/2}U}$ dan $\boldsymbol{B} = \boldsymbol{D_c^{1/2}V}$.
dimana ;

Nilai singular adalah akar dari eigen value $\boldsymbol{ZZ'}$ atau $\boldsymbol{Z'Z}$

$\boldsymbol{U}$ adalah vektor eigen dari $\boldsymbol{ZZ'}$

$\boldsymbol{V}$ adalah vektor eigen dari $\boldsymbol{Z'Z}$

Koordinat Profil Baris

$$\boldsymbol{U} = \begin{bmatrix} -0,3274 & -0,34815 & 0,798948 & 0,365079 \\ -0,5347 & -0,2762 & -0,58695 & 0,541571 \\ 0,043215 & 0,81056 & 0,108694 & 0,573856 \\ 0,777839 & -0,38144 & -0,07323 & 0,494071 \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{A} = \boldsymbol{D_r^{1/2}U} = \begin{bmatrix} -0,11952795 & -0,11953 & -0,11953 & -0,11953 \\ -0,28957913 & -0,28958 & -0,28958 & -0,28958 \\ 0,024799209 & 0,024799 & 0,024799 & 0,024799 \\ 0,38430785 & 0,384308 & 0,384308 & 0,384308 \end{bmatrix}$$

Namun untuk matriks $\boldsymbol{A}$ hanya akan diambil dua kolom pertama berukuran 4x2 yaitu;

$$\boldsymbol{A} = \begin{bmatrix} -0,11952795 & -0,11953 \\ -0,28957913 & -0,28958 \\ 0,024799209 & 0,024799 \\ 0,38430785 & 0,384308 \end{bmatrix}$$

dan matriks $\boldsymbol{D}_u$ dari matriks $\boldsymbol{ZZ'}$ adalah;

$$\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} 0,446368 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,173455 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,029317 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \#NUM! \end{bmatrix}$$

Namun untuk matriks $\boldsymbol{D}_u$ hanya akan diambil dua kolom pertama berukuran 2x2 yaitu;

$$\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} 0,446368 & 0 \\ 0 & 0,173455 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh matriks Koordinat Baris sebagai berikut;

$$\boldsymbol{D}_r^{-1}\boldsymbol{A}\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} -0{,}400299866 & -0{,}15555 \\ -0{,}440707653 & -0{,}17126 \\ 0{,}033614343 & 0{,}013062 \\ 0{,}702738784 & 0{,}273079 \end{bmatrix}$$

Koordinat Baris		
USIA	**Dim1**	**Dim2**
> 50 th	-0,400299866	-0,15555
40-50 th	-0,440707653	-0,17126
20 - 39 th	0,033614343	0,013062
10 - 19 th	0,702738784	0,273079

Koordinat Profil Kolom

$$\boldsymbol{V} = \begin{bmatrix} -0{,}63337 & 0{,}520872 & -0{,}22198 & -0{,}18724 & 0{,}493151 \\ -0{,}12041 & 0{,}064133 & 0{,}927845 & -0{,}34081 & 0{,}065869 \\ -0{,}0593 & -0{,}75638 & -0{,}06953 & -0{,}19106 & 0{,}618899 \\ 0{,}670188 & 0{,}304529 & -0{,}17535 & -0{,}61287 & 0{,}227483 \\ 0{,}362865 & 0{,}244404 & 0{,}232911 & 0{,}660809 & 0{,}563631 \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{B} = \boldsymbol{D}_c^{1/2}\boldsymbol{V} = \begin{bmatrix} -0{,}329168093 & 0{,}270701 & -0{,}11537 & -0{,}09731 & 0{,}256293 \\ -0{,}02774391 & 0{,}014777 & 0{,}213789 & -0{,}07853 & 0{,}015177 \\ -0{,}037347599 & -0{,}4764 & -0{,}04379 & -0{,}12034 & 0{,}389806 \\ 0{,}340554832 & 0{,}154746 & -0{,}0891 & -0{,}31143 & 0{,}115595 \\ 0{,}053704788 & 0{,}036172 & 0{,}034471 & 0{,}097801 & 0{,}083419 \end{bmatrix}$$

Namun untuk matriks $\boldsymbol{B}$ hanya akan diambil dua kolom pertama berukuran 5x2 yaitu;

$$\boldsymbol{B} = \begin{bmatrix} -0{,}329168093 & 0{,}270701 \\ -0{,}02774391 & 0{,}014777 \\ -0{,}037347599 & -0{,}4764 \\ 0{,}340554832 & 0{,}154746 \\ 0{,}053704788 & 0{,}036172 \end{bmatrix}$$

dan matriks $\boldsymbol{D}_u$ dari matriks $\boldsymbol{Z}'\boldsymbol{Z}$ adalah;

$$\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} 0{,}446368 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0{,}173455 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0{,}029316917 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4{,}03325\mathrm{E}-05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \#\mathrm{NUM!} \end{bmatrix}$$

Namun untuk matriks $\boldsymbol{D}_u$ hanya akan diambil dua kolom pertama berukuran 2x2 yaitu;

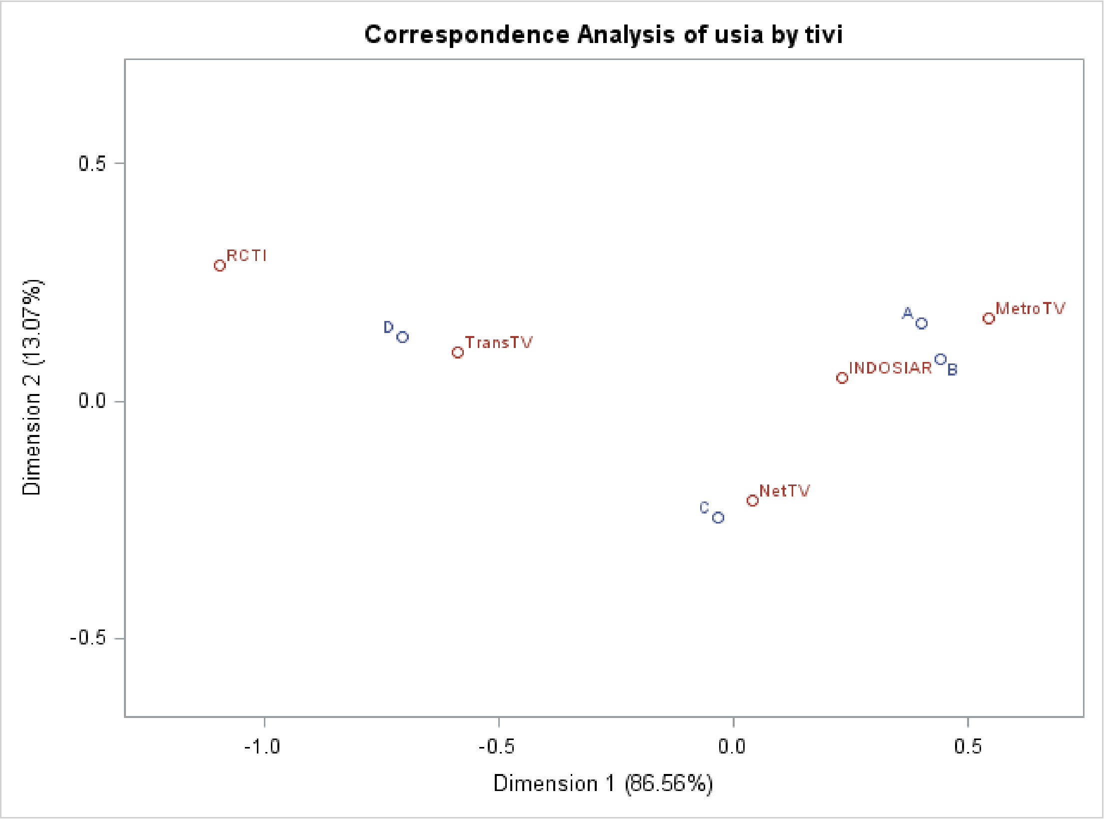
$$\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} 0{,}446368 & 0 \\ 0 & 0{,}173455 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh matriks Koordinat Kolom sebagai berikut;

$$\boldsymbol{D}_c^{-1}\boldsymbol{B}\boldsymbol{D}_u = \begin{bmatrix} -0{,}23326096 & 0{,}048279 \\ -0{,}543995315 & 0{,}173844 \\ -0{,}042024116 & -0{,}2083 \\ 1{,}094388255 & 0{,}286437 \\ 0{,}588708542 & 0{,}10395 \end{bmatrix}$$

Koordinat Kolom		
STASIUN TV FAVORIT	**Dim1**	**Dim2**
INDOSIAR	-0,23326096	0,048279
METRO TV	-0,543995315	0,173844
NET TV	-0,042024116	-0,2083
RCTI	1,094388255	0,286437
TRANS TV	0,588708542	0,10395

Plot dari koordinat baris dan kolom, diperoleh grafik seperti dibawah ini :



Gambar: Plot korespondensi stasium TV favorit vs Usia

Interpretasi

Plot dalam Gambar diatas, menunjukkan bagaimana korelasi antara stasiun TV favorit dengan berbagai kategori usia. Terlihat bahwa usia kategori D (10-19 tahun) berdekatan dengan stasiun televisi RCTI dan TRANS TV, artinya jelas bahwa pemirsa dengan rentang usia 10-19 tahun lebih sering menonton stasiun RCTI dan TRANS TV dibanding stasiun televisi lainnya. Kemudian pemirsa dengan kategori usia 20-39 tahun lebih sering menonton stasiun televisi NET TV. Terakhir, pemirsa dengan kategori usia 40-50 tahun dan > 50 tahun lebih sering menonton stasiun televisi INDOSIAR dan METROTV dibanding stasiun televisi lainnya.

Tabel Penguraian Nilai Inersia dan Khi-Kuadrat

Inertia and Chi-Square Decomposition					
Singular Value	Principal Inertia	Chi-Square	Percent	Cumulative Percent	17 34 51 68 85 ----+----+----+----+----+---
0.44637	0.19924	1073.33	86.56	86.56	*************************
0.17346	0.03009	162.08	13.07	99.63	****
0.02932	0.00086	4.63	0.37	100.00	
Total	0.23019	1240.04	100.00		
Degrees of Freedom = 12					

Interpretasi

Statistik chi-kuadrat total pada tabel diatas, merupakan ukuran hubungan antara baris dan kolom dalam tiga dimensi penuh tabel (berpusat) adalah 1240,04. Jumlah maksimum dimensi (atau sumbu) adalah minimum dari jumlah baris dan kolom, minus satu. Lebih dari 86% dari total chi-kuadrat dan inersia dijelaskan oleh dimensi pertama, menunjukkan bahwa hubungan antara baris dan kolom kategori pada dasarnya adalah satu-dimensi.

Pada tabel diatas terlihat bahwa Inersia menunjukkan bahwa nilai varians yang dapat dijelaskan sebesar 0,19924 atau 19,92%.

Korelasi kanonik maksimum yang merupakan interpretasi dari singular value yang merupakan akar kuadrat dari inersia antar kategori dari variabel Stasiun TV Favorit dan variabel Usia untuk setiap dimensi adalah 0,23019 untuk dimensi pertama (terbesar), 0,03009 untuk dimensi kedua terbesar. Dengan dua faktor sudah dapat dikatakan bahwa keragaman yang dijelaskan 99,63% dengan rincian sebagai berikut :

1. Faktor pertama dengan nilai inersia 0,19924 mampu menjelaskan keragaman data sebesar 86,56%.
2. Faktor kedua dengan nilai inersia 0,03009 mampu menjelaskan keragaman data sebesar 13,07%.

Dengan rincian diatas, kedua dimensi ini sangat baik, karena mampu menjelaskan keragaman data sebesar 99,63%.

DAFTAR PUSTAKA

Damayanti, Julia. 1992. Analisis Korespondensi Melalui Pendekatan Penskalaan Dimensi Ganda Metrik. [Tesis]. Bogor: Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Ginanjar, Irlandia. 2011. Modul Kuliah Analisis Korespondensi. [Modul]. Bandung: Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjajaran.

Hardle, Wolfgang.; Simar, Leopold. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis;* Second Edition. New York. Springer.

Johnson, Richard A.; Wichern, Dean W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis;* Sixth Edition. New Jersey. Pearson.

Mattjik, Ahmad Ansori.; Sumartajaya, I Made. 2011. Sidik Peubah Ganda. Bogor. IPB Press.

LAMPIRAN 1

Syntax SAS

```
data televisi;
input usia$ tivi$ frek1 ;
datalines;
A	MetroTV		326
B	MetroTV		688
C	MetroTV		343
D	MetroTV		98
A	INDOSIAR	38
B	INDOSIAR	116
C	INDOSIAR	84
D	INDOSIAR	48
A	NetTV	241
B	NetTV	584
C	NetTV	909
D	NetTV	403
A	TransTV		110
B	TransTV		188
C	TransTV		412
D	TransTV		681
A	RCTI	3
B	RCTI	4
C	RCTI	26
D	RCTI	85
;
proc corresp data=televisi;
tables usia, tivi;
weight frek1;
run;
```

```
PROC IML;
E = { 0.0256	0.0374	-0.0112 -0.0468,
0.0374	0.0596	-0.0114 -0.0797,
-0.0112 -0.0114 0.0201	-0.0026,
-0.0468 -0.0797 -0.0026 0.1249};
call eigen(eigenvalue,eigenvector,E)VECL="vl";
print E;
print eigenvalue;
print eigenvector;
QUIT;
```

```
PROC IML;
Z2 = { 0.0881      0.0160   -0.0044 -0.0798 -0.0420,
0.0160  0.0038   -0.0001 -0.0156 -0.0080,
-0.0044 -0.0001 0.0179   -0.0148 -0.0099,
-0.0798 -0.0156 -0.0148 0.0923   0.0507,
-0.0420 -0.0080 -0.0099 0.0507   0.0281};
call eigen(eigenvalue,eigenvector,Z2)VECL="vl";
print Z2;
print eigenvalue;
print eigenvector;
QUIT;
```