

**PENENTUAN KORELASI PERINGKAT
 τ - KENDALL DATA KONTINGENSI**



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIT HASANUDDIN	
Tgl. Terima	19-12-02
Asal Dari	Fak. MIPA
Banyaknya	1 eksemplar
Harga	Hadiah
No. Inventaris	02129.185

OLEH :

FITRIYAH HIDAYATI

H 121 98 011

**Program Studi Statistika
Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar
2002**

Allah, tiada Tuhan melainkan Dia (Ia) hidup, berdiri (memelihara semesta alam), tiada Ia mengantuk dan tiada pula tidur. Bagi-Nya apa-apa yang di langit dan apa-apa yang di bumi. Tidak ada yang memberi syafa'at (pertolongan) di sisi-Nya. Dia mengetahui apa-apa yang di hadapan mereka dan apa-apa yang di belakang mereka. Mereka tiada mengetahui sesuatu pengetahuan, melainkan dengan kehendak-Nya. Kursi-Nya (ilmu-Nya/kerajaan-Nya) meliputi langit dan bumi dan tiada susah bagi-Nya memelihara kedua-Nya. Dia Mahatinggi lagi Mahabesar.

(Al-Baqarah : 255)

Tidaklah mereka tahu, bahwa Allah melapangkan rezeki bagi siapa yang dikehendaki-Nya dan menyempitkan (bagi siapa yang dikehendaki-Nya). Sesungguhnya pada demikian itu, menjadi ayat-ayat tanda-tanda bagi kaum yang beriman.

(Az-Zumar : 52)



Skripsi Ini Aku Persembahkan Untuk:

♥ **Ayah dan Bundaku** ♥

Yang telah memberikan do'a, dukungan,
segala cinta dan kasih sayangnya pada
Ananda

**PENENTUAN KORELASI PERINGKAT
 τ - KENDALL DATA KONTINGENSI**

SKRIPSI

**Melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
untuk meraih gelar Sarjana Sains**

OLEH :

FITRIYAH HIDAYATI

H 121 98 011

**Program Studi Statistika
Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar
2002**

**PENENTUAN KORELASI PERINGKAT
 τ - KENDALL DATA KONTINGENSI**



Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Drs. Alimin Bado, MS
NIP. 131 604 514

Pembimbing Pertama

Erna Tri Herdiani, SSi., MSi
NIP. 132 262 299

Pada Tanggal : Nopember 2002

Kata Pengantar



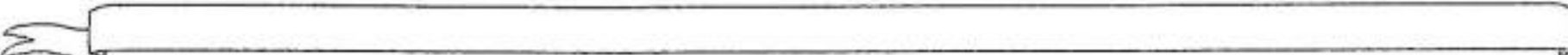

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “ Penentuan Korelasi Peringkat τ - Kendall Data Kontingensi”, yang disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari adanya banyak kekurangan dan kelemahan yang penulis miliki, Dengan segala keterbatasan itu, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak sangatlah memudahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Sembah sujud Ananda haturkan pada Ayahanda **H. Imam Sodikin** dan Ibunda **Hj. Partika**, terima kasih sebesar-besarnya atas bimbingan Ayah dan Bunda sejak Ananda kecil hingga dewasa seperti saat ini.

Dalam kesempatan ini pula, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Kakanda-kakanda tercinta : Mbak Alfi Hidayati, SE beserta suami K' Abdul Haris Muin, SE dan Mas Ir, Rokhmat Nur Kholis beserta istri K' Muliaty, SKg juga sepupu D' Kholim. Peluk dan cium sayang buat keponakan-keponakanku tercinta : Akram Prastowo Haris, Akhyar Dwi Saputro, Adhyaksa Tri Laksono, dan si kecil Aرسال Fawwas.
2. Bapak Drs. Alimin Bado, MS selaku Pembimbing Utama dan Ibu Erna Tri Herdiani, SSi., MSi selaku Pembimbing Pertama.
3. Bapak Drs. Nirwan Ihyas, MSi selaku Ketua Jurusan Matematika maupun sebagai Penasehat Akademik Penulis serta Bapak Drs. Muh. Zakir, MSi selaku Sekretaris Jurusan Matematika.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika Serta seluruh staff pegawai Jurusan Matematika.
5. Mas Ipink dan D' Ijah di Surabaya, terima kasih atas kiriman bukunya serta bimbingannya lewat internet.

- 
- 
6. Teruntuk sahabat-sahabatku tercinta : Mbak Yanti Dwi Indra Wahyuni + Zulkhaersyam, D' Marwati Majid, Rasmi Abdullah, dan Masrita Gani. Terima kasih atas dukungan, nasehat dan motivasi kalian selama ini, yang selalu pula menghibur aku dikala sedih.
 7. Teruntuk sahabatku sejak SMA : A. Weri Sompia, Muh. Yunus Amran, SKed. di Fakultas Kedokteran UNHAS dan Wahyudi Muchsin di Fakultas Kedokteran UMI.
 8. Seorang sahabat "di Semester Awal" : Ibrahim (Ibhe'), yang pernah selalu memberi aku saran dan nasehat yang kini hilang perlahan.
 9. Teruntuk Kanda Tercinta Baharuddin, SE yang telah membantu dan memberikan motivasi serta telah memberi arti tersendiri di hati penulis.
 10. Rekan-rekan Tercinta Angkatan '98 : Lucky; Anca; Maria, SSi; Sandra; Nita; Yuni; Nanna; Ida; Adi; Ichal; Edy; Darnah, SSi ; Ika, SSi; Faika, SSi; Asli; Hendra; Iwan; Ayu; Lina; Eva; Rini; Tuti; Astri; Vera; Ode'; Nurarfiah; Fatihyah; Robiatul; Ipat; Nino'; Pepen; Azis; Aspiah (Alm.); Ronald; Hamka; Rahman; Rahmatiah; Arman; Asniah; Dalmi; Cherry; Ros; Kamariah; Tina; Ina; Asra; Dedi; Cully; Bram; dan Idris serta kakak-kakak Senior dan rekan HIMATIKA '99, '00, '01.
 11. K' Sudirman, ST., thank's atas saran-sarannya selama ini.
 12. K' Arham, ST dan K' Anwar, ST., thank's atas translatenya.
 13. Segenap Keluarga Besar **Alif Course Centre** : K' Rudi + Ira, K' Firman, K' Memed, K' UA, Nasir, Pak Udin, K' Iwan, K' Ramadhan, Pak Ilham, K' Enal + K' Ani, K' Adli, Pak Syahrul, K' Iwan.

Terima kasih atas segala bantuan, saran dan do'a yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal, Amin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Wassalam

Makassar, Nopember 2002

Penulis
(2408y2k)

ABSTRAK

Nilai C – Cramer adalah mengukur tingkat keterkaitan dua variabel berskala nominal dan τ - Kendall mengukur tingkat keterkaitan dua variabel berskala ordinal.

Telah diteliti hubungan antara nilai C – Cramer dan τ - Kendall dua variabel berskala ordinal dan ditemukan bahwa bila berkorelasi menurut τ - Kendall maka juga berasosiasi menurut C – Cramer tapi tidak sebaliknya.

ABSTRACT

C-Cramer Value is used to measure the connectivity level of two variables with nominal scale and τ -Kendall is used to measure connectivity level between two variables with ordinal scale.

The connectivity between C-Cramer and τ -Kendall with two ordinal scaled variables had been examined, and it had been found that if they are correlated according to τ -Kendal so they are associated according to C-Cramer, but not contrary.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
I.3. Batasan Masalah	4
I.4. Sistematika Pembahasan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Ukuran Asosiasi	6
II.2. Korelasi τ -Kendall	9
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1. Jenis dan Sumber Data	13
III.2. Metode Analisa Data	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
V.1. Kesimpulan	13
V.2. Saran	16

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran I

Lampiran II

Grafik C – Cramer dan τ - Kendall (grafik batang)

Grafik C – Cramer dan τ - Kendall (grafik line)

RIWAYAT SINGKAT PENULIS

B A B I**PENDAHULUAN****I.1. LATAR BELAKANG**

Analisa data adalah suatu hal yang sangat diperlukan untuk membuat keputusan suatu hasil penelitian, terutama dalam penggunaan *Statistika Inferensi*. Bidang statistika^{*} inferensi telah menawarkan banyak metode analisis data, baik analisis parametrik maupun nonparametrik. Bahkan, data dengan ukuran tipe kontinu (interval atau rasio) bila jumlah datanya sedikit (ukuran sampel kecil) biasanya lebih akurat bila dianalisis secara nonparametrik. Sehingga, kadang untuk suatu persoalan atau dengan bentuk data yang serupa latar belakangnya dapat dianalisa oleh lebih dari satu metode, namun dasar berpikirnya hanya satu yaitu membuat *formulasi ukuran kesamaan / perbedaan* antara asumsi dan fakta. Asumsi adalah anggapan yang dipandang benar (tentu didukung oleh beberapa alasan) yang disertai dengan penegasan teoritis dan aplikasi. Asumsi ini senantiasa harus menyertai suatu hipotesis penelitian. Sedangkan fakta adalah hasil pengukuran satu atau beberapa variabel dari suatu atau beberapa sampel yang representatif. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diharapkan mampu menjelaskan populasi dengan membandingkan asumsi atau fakta.

Uji asosiasi dua variabel nominal, dengan data dalam bentuk tabel kontingensi, dilakukan dengan menggunakan metode Chi-square. Uji ini didasarkan pada konsep probabilitas bahwa variabel X dan Y tidak berasosiasi jika :

$$P(X_i \cap Y_j) = P(X_i) \cdot P(Y_j)$$

untuk setiap $i \in \{1, 2, \dots, b\}$ dan setiap $j \in \{1, 2, \dots, k\}$.

Dimana $X_1 = X_2 = \dots = X_b$ dan $Y_1 = Y_2 = \dots = Y_k$ yang artinya bahwa X dan Y mempunyai hubungan yang saling bebas atau tidak saling terikat.

Dilain pihak, bila X dan Y nilainya berskala ordinal yaitu (misalkan) $X_1 < X_2 < \dots < X_b$ dan $Y_1 < Y_2 < \dots < Y_k$, bisa diurut balik, maka pengertian assosiasi dapat disebut sebagai korelasi. Korelasi antara X dan Y, dalam skala ordinal dapat diuji dengan uji Korelasi Peringkat τ - Kendall, atau cukup nilai Korelasi Peringkat τ - Kendall saja.

Adanya tabel kontingensi yang mempunyai variabel X dan Y bernilai skala ordinal memungkinkan nilai assosiasi dapat diukur dengan koefisien korelasi peringkat τ -kendall. Karena itu, penulis berkeinginan mengetahui sejauh mana koefisien korelasi peringkat τ -kendall dapat mengukur tingkat assosiasi tabel kontingensi.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis berusaha mengangkat sekaligus menuangkan dalam tulisan dengan judul :

**“PENENTUAN KORELASI PERINGKAT τ - KENDALL DATA
KONTINGENSI”**

I.2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Adapun penelitian ini bertujuan untuk menjajaki kemungkinan ukuran asosiasi dari data kontingensi dapat diukur dengan koefisien korelasi peringkat τ - kendall dan menetapkan syarat yang harus dipenuhi suatu data kontingensi untuk dikenai analisis korelasi peringkat τ - kendall.

Setelah berakhirnya penelitian ini diharapkan :

1. Dapat mendorong pengembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang ilmu statistika
2. Dapat memberikan nuansa baru dalam statistika inferensi, yaitu dapat memperluas wawasan pemahaman analisa data, agar para pemakai statistika atau para peneliti tidak sering terpaku pada satu metode analisa data.

I.3. BATASAN MASALAH

Misalkan diberikan tabel kontingensi dengan variabel :

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_b\} \text{ dan}$$

$$Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}.$$

dimana $X_1 < X_2 < \dots < X_b$ dan $Y_1 < Y_2 < \dots < Y_k$

Dengan demikian, data tersebut dapat juga dipandang sebagai :

$$(X, Y) = \{(X_1, Y_1), (X_1, Y_2), \dots, (X_1, Y_k), (X_2, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, \\ (X_2, Y_k), \dots, (X_b, Y_1), (X_b, Y_2), \dots, (X_b, Y_k)\}$$

Dari tabel kontingensi diperoleh $(X_i, Y_j) = O_{ij}$, yaitu banyaknya (frekuensi) data bernilai X_i dan Y_j , singkat saja disebut *data kontingensi*. Hasil yang diharapkan adalah agar dapat membandingkan nilai C – Cramer dan *koefisien korelasi peringkat τ -kendall* untuk data kontingensi.

I.4. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Adapun rencana sistematika pembahasan dalam penulisan ini :

- BAB I PENDAHULUAN
 - I.1. Latar Belakang Masalah
 - I.2. Tujuan Dan Manfaat
 - I.3. Batasan Masalah

- BAB II TINJAUAN PUSTAKA
 - II.1. Ukuran Assosiasi
 - II.2. Korelasi τ – Kendall

- BAB III METODE PENELITIAN

- BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- BAB V PENUTUP
 - Kesimpulan dan Saran

BAB II**TINJAUAN PUSTAKA****II. 1. UKURAN ASSOSIASI**

Tingkat Asosiasi dua variabel nominal, yang paling populer, diukur dengan statistik Chi-square. Secara matematis konstruksi statistik chi-square ini dapat dilihat pada Hogg & Craig (1995) yaitu dari pengertian distribusi *multinomial*. Teori uji hipotesis oleh Neymann-Pearson dan pengembangannya dapat dilihat pada Hogg & Craig (1995). Untuk penerapannya, formulasi ini dapat ditemui dalam berbagai buku teks metode/analisis data statistik. Seperti dalam Wim van Zanten (1994), telah dijelaskan penerapan uji chi-square dalam penelitian bidang ilmu sosial. Selain statistik chi-square, juga diperkenalkan statistik C-Cramer, Phi-kuadrat, koefisien kontingensi P-Pearson dan koefisien asosiasi T-Tschuprow yang merupakan indikator-indikator asosiasi sebagai penghalusan dari statistik Chi-square. Khusus nilai C-Cramer ini telah dibahas oleh Alimin Bado (2000) dalam makalahnya "Sifat-sifat Nilai C-Cramer Tabel Kontingensi", Yang meninjau dari aspek matriks untuk data kontingensi 3x3.

Untuk mengetahui lebih jauh mengenai C-Cramer, maka akan diperkenalkan terlebih dahulu tentang tabel kontingensi. Tabel kontingensi merupakan tabel yang digunakan untuk menyajikan suatu observasi yang diukur pada skala nominal. Bentuk tabel penyajian datanya ada pada tabel 1.



Tabel 1 : Tabel Kontingensi antara Variabel X dan Variabel Y

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	...	Y _k	
X ₁	O ₁₁	O ₁₂	O ₁₃	...	O _{1k}	O _{1.}
X ₂	O ₂₁	O ₂₂	O ₂₃	...	O _{2k}	O _{2.}
X ₃	O ₃₁	O ₃₂	O ₃₃	...	O _{3k}	O _{3.}
...
...
...
X _b	O _{b1}	O _{b2}	O _{b3}	...	O _{bk}	O _{i.}
	O _{.1}	O _{.2}	O _{.3}	...	O _{.j}	N

Dengan observasi (O_{ij}) :

$$i = 1, 2, 3, \dots, b$$

$$X_1, X_2, X_3, \dots, X_b$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, k$$

$$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k$$

Selanjutnya dapat dicari ukuran kuatnya asosiasi antara variabel X dan variabel Y dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Atau :

$$\chi^2 = N \left\{ \left(\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \right) - 1 \right\}$$

$$E_{ij} = \frac{O_i \cdot O_j}{N}$$

Dimana :

O_{ij} = Nilai yang diamati (observed)

E_{ij} = Nilai yang diharapkan (expected)

b = baris

k = kolom

N = besar sampel

Apabila $\chi^2 = 0$ maka tidak ada asosiasi antara kedua variabel tersebut (Statistika untuk Ilmu-ilmu Sosial, Wim Van Zanten Hal. 249).

Kemudian untuk mengukur derajat asosiasi atau hubungan antara dua variabel, terutama apabila salah satu atau kedua variabel tersebut hanya serangkaian kategorik (skala nominal) yang tidak menunjukkan tingkatan maka digunakan C-cramer. Formulasi C-cramer dapat dituliskan sebagai berikut :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(L-1)}}$$

Dimana : χ^2 = chi-square

N = besar sampel

L = jumlah baris/kolom dalam tabel kontingensi $b \times k$

mana yang lebih kecil

Jelas terlihat hubungan antara chi-square dengan C-cramer. Apabila $\chi^2 = 0$ maka $C = 0$. Artinya bahwa kedua variabel yaitu variabel X dan variabel Y tidak ada asosiasi. Ukuran C-cramer bernilai antara 0 dan 1 ($0 \leq C \leq 1$). Jika $C = 1$ artinya bahwa asosiasinya terkuat (Wim van Zanten, 1994, Hal. 250).

II. 2. KORELASI τ – KENDALL

Untuk pasangan data yang berskala ordinal, dalam berbagai literature metode statistik terutama untuk ilmu-ilmu sosial (statistik nonparametric), khususnya dalam Wim van Zaten menjelaskan bahwa formulasi Kendall digunakan sebagai indikator keterkaitan antara dua variabel melalui statistik yang disebut **koefisien korelasi peringkat τ - Kendall**. Menurut Samsubar Saleh (1996) metode ini harus membuat ranking terlebih dahulu secara teratur dalam suatu pengamatan tertentu kemudian barulah disesuaikan ranking yang telah terurut tersebut dengan pasangannya yang telah ada. Formulasi dari korelasi Kendall tersebut adalah :

$$\tau = \frac{S}{n(n-1)/2}$$

Dimana : τ = merupakan koefisien korelasi peringkat

n = jumlah pasangan observasi pasangan pengamatan

S = selisih antara nilai positif dan negatif terhadap masing-masing ranking yang telah diberikan atau

$$S = P - Q$$

Bentuk tabelnya seperti dalam tabel 2.

Tabel 2 : Tabel Korelasi peringkat untuk skala ordinal

X	x_1	x_2	x_3	...	x_n
Y	y_1	y_2	y_3	...	y_n

Dimana n adalah banyaknya (X, Y) yang diamati (atau banyaknya peringkat).

Untuk mendapatkan S dan τ maka dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Susunlah pasangan (X_n, Y_n) dalam sebuah kolom menurut besarnya nilai-nilai X , dari nilai X yang paling kecil ke nilai X yang paling besar. Dengan kata lain nilai-nilai X berada dalam urutan yang wajar (*natural order*).
2. Perbandingkan setiap nilai Y , satu demi satu, dengan setiap nilai Y yang ada disebelah bawahnya. Suatu pasangan nilai-nilai Y berada dalam suatu *urutan yang wajar (natural order)* bila Y yang di bawah lebih besar dari yang di atasnya. Kemudian dikatakan bahwa suatu pasangan nilai-nilai Y berada dalam *urutan yang terbalik (reverse natural order)* bila nilai Y yang di bawah lebih kecil daripada nilai yang di atasnya.
3. Lalu ditetapkan bahwa P adalah banyaknya pasangan berurut yang wajar atau dengan nilai $+1$ sedangkan Q adalah banyaknya pasangan berurut yang terbalik atau dengan nilai -1 .
4. Setelah itu diperoleh S , dimana $S = P - Q$

Ukuran korelasi peringkat yang baik adalah $-1 \leq \tau \leq 1$ (Statistik untuk Ilmu-ilmu Sosial, Wim Van Zanten hal 258). Apabila $S = 0$ ($P = Q$) maka $\tau = 0$ artinya tidak ada korelasi antara nilai variabel X dan variabel Y.

Dalam Wayne W. Daniel (1989) dikatakan bahwa pengujian untuk menentukan τ - kendall mengandaikan bahwa variabel-variabel yang diminati kontinu. Bila dalam kasus terdapat angka yang sama, entah itu dari nilai-nilai X, nilai-nilai Y, atau pada keduanya. Angka sama antar nilai-nilai X dan nilai-nilai Y tersebut tidak perlu dipermasalahkan. Apabila kita menghadapi angka yang sama, prosedur paling sederhana untuk mengatasinya adalah memberikan rata-rata dari peringkat-peringkat yang seharusnya diberikan. Pada kasus angka sama, prosedur untuk menghitung τ berikut ini mudah diterapkan. Prosedur ini tidak mempersyaratkan penetapan peringkat secara eksplisit, karena penetapan peringkat terjadi secara implisit dalam prosedur ini, sesuai dengan teknik yang dianjurkan dalam penanganan angka sama. Berikut prosedur penghitungannya :

1. Susunlah hasil-hasil pengamatan dalam urutan yang wajar (meningkat), menurut besarnya nilai-nilai X
2. Untuk pasangan-pasangan dengan harga X yang sama, nilai-nilai Y-nyalah yang disusun secara meningkat.
3. Hitunglah banyaknya pasangan Y yang berurutan wajar dan pasangan Y yang berurutan terbalik, seperti yang dijelaskan sebelum ini, tetapi jangan membandingkan nilai-nilai Y yang pasangan nilai X-nya sama.

Adapun formulasi yang digunakan dalam pengamatan untuk angka yang bernilai sama adalah sebagai berikut :

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{n(n-1)/2 - T_x} \sqrt{n(n-1)/2 - T_y}}$$

Dimana :

$$T_x = \frac{\sum t_x(t_x - 1)}{2}$$

$$T_y = \frac{\sum t_y(t_y - 1)}{2}$$

t_x = banyaknya nilai X yang sama untuk suatu peringkat

t_y = banyaknya nilai Y yang sama untuk suatu peringkat

Dari dua kenyataan tersebut, ukuran assosiasi (hubungan) untuk data kontingensi dan ukuran korelasi (hubungan) untuk data berpasangan, bahwa keduanya merupakan ukuran ketergantungan antara dua variabel yaitu variabel X dan variabel Y.

BAB III
METODE PENELITIAN

III. 1. Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data berupa *data sekunder*. Dimana penulis mengambil data mengenai nilai akhir yang diperoleh mahasiswa jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin dalam suatu mata kuliah tertentu selama Semester Pendek 2002. Penelitian ini juga menyajikan simulasi-simulasi berupa matriks kontingensi untuk memperkuat hasil penelitian ini (simulasi terdapat pada lampiran II).

Misalkan variabel X adalah Nilai yang diperoleh mahasiswa dan variabel Y adalah tahun angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Untuk tahun angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut, diukur pada skala misalkan {1 (angkatan 1996), 2 (angkatan 1997)}. Sedangkan nilai mahasiswa diurutkan dari rendah ke tinggi :

- 0 : Nilai E
- 1 : Nilai D
- 2 : Nilai C
- 3 : Nilai B
- 4 : Nilai A

Tabel kontingensi (x_i, y_i) dari data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

I. Mata kuliah Kalkulus Lanjut II

X \ Y		Tahun Angkatan				
		1997	1998	1999	2000	
Nilai	E	0	1	1	2	4
	D	1	0	1	3	5
	C	0	2	1	4	7
	B	2	0	3	3	8
	A	0	0	0	3	3
		3	3	6	15	27

II. Mata kuliah Statistik Matematik

X \ Y		Tahun Angkatan				
		1996	1997	1998	1999	
Nilai	E	1	1	2	12	16
	D	0	0	0	11	11
	C	0	0	0	1	1
	B	0	0	0	1	1
	A	0	0	0	1	1
		1	1	2	26	30

III. Mata kuliah Fungsi Kompleks

X \ Y		Tahun Angkatan				
		1996	1997	1998	1999	
Nilai	E	0	0	0	1	1
	D	0	0	1	0	1
	C	0	1	6	4	11
	B	1	0	0	1	2
	A	0	0	0	1	1
		1	1	7	7	16



IV. Mata kuliah Riset Pemasaran

Dalam mata kuliah ini nilai D dan E dianggap tidak ada. Karena tak satupun mahasiswa yang memperoleh nilai tersebut.

		Tahun Angkatan			
		1997	1998	1999	
Nilai	X \ Y				
	C	0	1	0	1
	B	0	4	0	4
	A	1	4	1	6
		1	9	1	11

V. Mata Kuliah Aljabar Linear II

Dalam mata kuliah ini nilai A dan B dianggap tidak ada. Karena tak satupun mahasiswa yang memperoleh nilai tersebut.

		Y	Tahun Angkatan				
			1996	1997	1998	1999	
Nilai	X \ Y						
	E	0	1	1	7	2	11
	D	0	0	1	0	5	6
	C	1	0	0	1	4	6
		1	1	2	8	11	23

VI. Mata Kuliah Teori Peluang

Dalam mata kuliah ini nilai D dan E dianggap tidak ada. Karena tak satupun mahasiswa yang memperoleh nilai tersebut.

X \ Y		Tahun Angkatan				
		1996	1997	1998	1999	
Nilai	C	1	1	3	3	8
	B	1	2	9	7	19
	A	0	0	6	3	9
		2	3	18	13	36

III. 2. Metode Analisa Data

Adapun metode yang digunakan untuk mengolah data tersebut adalah sebagai berikut :

1. χ^2 dan C – Cramer

Adapun langkah-langkah yang diperlukan :

- a. Membuat tabel kontingensi b x k dari data yang diperoleh.
- b. Dari tabel data yang telah ada, kemudian cari nilai χ^2

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Atau :

$$\chi^2 = N \left\{ \left(\sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \right) - 1 \right\}$$

$$E_{ij} = \frac{O_{i.} \times O_{.j}}{N}$$

Dimana :

O_{ij} = Nilai yang diamati (observed)

E_{ij} = Nilai yang diharapkan (expected)

b = baris

k = kolom

N = besar sample

c. Setelah itu cari Nilai C – Cramernya :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(L-1)}}$$

Dimana :

χ^2 = Nilai chi-square

N = Besar sampel

L = Jumlah baris/kolom dalam tabel kontingensi b x k
mana yang lebih kecil

2. τ - Kendall

a. Berdasarkan tabel kontingensi b x k, buat tabel untuk data berpasangan.

b. Hitung nilai τ - Kendallnya :

$$\tau = \frac{S}{n(n-1)/2}$$

$$E_{ij} = \frac{O_{i.} \times O_{.j}}{N}$$

Dimana :

O_{ij} = Nilai yang diamati (observed)

E_{ij} = Nilai yang diharapkan (expected)

b = baris

k = kolom

N = besar sample

c. Setelah itu cari Nilai C – Cramernya :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(L-1)}}$$

Dimana :

χ^2 = Nilai chi-square

N = Besar sampel

L = Jumlah baris/kolom dalam tabel kontingensi b x k
mana yang lebih kecil

2. τ - Kendall

a. Berdasarkan tabel kontingensi b x k, buat tabel untuk data berpasangan.

b. Hitung nilai τ - Kendallnya :

$$\tau = \frac{S}{n(n-1)/2}$$

Dimana :

τ = koefisien korelasi peringkat

n = jumlah pasangan observasi pasangan pengamatan

S = selisih antara nilai positif dan negatif terhadap masing-masing rangking yang telah diberikan

atau $S = P - Q$

c. Apabila pada pengamatan terdapat data yang bernilai sama maka nilai

τ - Kendallnya adalah sebagai berikut :

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{n(n-1)/2 - T_x} \sqrt{n(n-1)/2 - T_y}}$$

Dimana :

$$T_x = \frac{\sum t_x(t_x - 1)}{2}$$

$$T_y = \frac{\sum t_y(t_y - 1)}{2}$$

t_x = banyaknya nilai X yang sama untuk suatu peringkat

t_y = banyaknya nilai Y yang sama untuk suatu peringkat

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data-data pada Bab III, maka dapat dihitung nilai C – Cramer dan nilai τ - Kendall dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(L-1)}}$$

dan

$$\tau = \frac{S}{n(n-1)/2}$$

Atau :

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{n(n-1)/2 - T_x} \sqrt{n(n-1)/2 - T_y}}$$

Data untuk Mata Kuliah Kalkulus Lanjut II :

$$\chi^2 = 11,0025 \quad N = 27 \quad L = 4$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{11,0025}{27(4-1)}}$$

$$C - Cr = 0,3686$$

Untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 61 \quad n = 27$$

$$T_x = 68 \quad T_y = 126$$

$$\tau = \frac{61}{\sqrt{27(27-1)/2-68}\sqrt{27(27-1)/2-126}}$$

$$\tau = 0,242$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai C – Cramer = 0,36 artinya bahwa nilai C-Cramernya *kecil*, karena nilai C mendekati 0. Kemudian dengan nilai $\tau = 0,242$ artinya nilai τ -kendallnya *kecil*, karena nilai τ mendekati 0.

Data untuk Mata Kuliah Statistik Matematik :

$$\chi^2 = 4,0385 \quad N = 30 \quad L = 4$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{4,0385}{30(4-1)}}$$

$$C - Cr = 0,2118$$

Untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 109 \quad n = 30$$

$$T_x = 175 \quad T_y = 326$$

$$\tau = \frac{109}{\sqrt{30(30-1)/2-175}\sqrt{30(30-1)/2-326}}$$

$$\tau = 0,647$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai C – Cramer = 0,2118 artinya bahwa nilai C-Cramernya *kecil*, karena nilai C mendekati 0. Kemudian nilai $\tau = 0,647$ artinya nilai τ -kendallnya *besar*, karena nilai τ mendekati 1.

Data untuk Mata Kuliah Fungsi Kompleks :

$$\chi^2 = 12,2597 \quad N = 16 \quad L = 4$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{12,2597}{16(4-1)}}$$

$$C - Cr = 0,5054$$

Data untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 34 \quad n = 16$$

$$T_x = 56 \quad T_y = 42$$

$$\tau = \frac{34}{\sqrt{16(16-1)/2} - 56 \sqrt{16(16-1)/2} - 42}$$

$$\tau = 0,481$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai C - Cramer = 0,5054 artinya bahwa nilai C-Cramernya *besar*, karena nilai C mendekati 1. Kemudian dengan nilai $\tau = 0,481$ artinya nilai τ -kendallnya *besar*, karena nilai τ mendekati 1.

Data untuk Mata Kuliah Metode Riset Pemasaran :

$$\chi^2 = 2,037 \quad N = 11 \quad L = 3$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{2,037}{11(3-1)}}$$

$$C - Cr = 0,3043$$

Untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 9 \quad n = 11$$

$$T_x = 21 \quad T_y = 36$$

$$\tau = \frac{9}{\sqrt{11(11-1)/2 - 21} \sqrt{11(11-1)/2 - 36}}$$

$$\tau = 0,354$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai C - Cramer = 0,3043 artinya bahwa nilai C-Cramernya *kecil*, karena nilai C mendekati 0. Kemudian dengan nilai $\tau = 0,354$ artinya nilai τ -kendallnya *kecil*, karena nilai τ mendekati 0.

Data untuk Mata Kuliah Aljabar Linear II :

$$\chi^2 = 4,9463 \quad N = 23 \quad L = 3$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{4,9463}{23(3-1)}}$$

$$C - Cr = 0,556$$

Untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 103 \quad n = 23$$

$$T_x = 85 \quad T_y = 85$$

$$\tau = \frac{103}{\sqrt{23(23-1)/2 - 85} \sqrt{23(23-1)/2 - 85}}$$

$$\tau = 0,613$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai $C - Cramer = 0,556$ artinya bahwa nilai C -Cramernya *besar*, karena nilai C mendekati 1. Kemudian dengan nilai $\tau = 0,613$ artinya nilai τ -kendallnya *besar*, karena nilai τ mendekati 1.

Data untuk Mata Kuliah Teori Peluang :

$$\chi^2 = 1,0928 \quad N = 36 \quad L = 3$$

$$C - Cr = \sqrt{\frac{1,0928}{36(3-1)}}$$

$$C - Cr = 0,205$$

Untuk Nilai τ - Kendall :

$$S = 267 \quad n = 36$$

$$T_x = 235 \quad T_y = 235$$

$$\tau = \frac{267}{\sqrt{36(36-1)/2 - 235} \sqrt{36(36-1)/2 - 235}}$$

$$\tau = 0,676$$

Dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai $C - Cramer = 0,205$ artinya bahwa nilai C -Cramernya *kecil*, karena nilai C mendekati 0. Kemudian dengan nilai $\tau = 0,676$ artinya nilai τ -kendallnya *besar*, karena nilai τ mendekati 1.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat dilihat lebih jelasnya dalam tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 : Nilai C-Cramer dan τ -Kendall untuk setiap mata kuliah

No	Nama Mata Kuliah	Nilai	
		C - Cramer	τ - Kendall
1	Kalkulus Lanjut II	0,3686	0,242
2	Statistik Matematik	0,2118	0,647
3	Fungsi Kompleks	0,5054	0,481
4	Metode Riset Pemasaran	0,3043	0,354
5	Aljabar Linear II	0,556	0,613
6	Teori Peluang	0,205	0,676

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa Mata Kuliah Kalkulus Lanjut II dan Metode Riset Pemasaran nilai C-Cramer yang kecil menunjukkan bahwa assosiasinya lemah, untuk angkatan 2000 untuk mata kuliah Kalkulus Lanjut II kepastian memperoleh nilai C sebanyak 27% sedangkan angkatan 1998 ada mata kuliah Metode Riset Pemasaran kepastian memperoleh nilai A dan B sebanyak 46%. Dan nilai τ -Kendall yang kecil berarti korelasinya lemah menunjukkan ketakselarasan antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Untuk mata kuliah Fungsi Kompleks dan Aljabar Linear II nilai C-Cramer yang besar menunjukkan bahwa assosiasinya kuat yang berarti bahwa untuk mata kuliah Fungsi Kompleks kepastian untuk angkatan 1998 memperoleh nilai C sebesar 86% dan untuk angkatan 1999 untuk mata kuliah Aljabar Linear II kepastian memperoleh nilai E sebesar 88%. Dan nilai τ -Kendall yang besar berarti korelasinya kuat menunjukkan keselarasan

antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut. Semakin baru angkatan yang mengambil mata kuliah tersebut maka semakin bagus nilai yang diperolehnya. Untuk mata kuliah Statistik Matematik dan Teori Peluang nilai C-Cramer yang kecil menunjukkan assosiasinya lemah yang berarti bahwa untuk mata kuliah Statistik Matematik ada kepastian angkatan 1999 memperoleh nilai E sebesar 46% dan untuk angkatan 1998 untuk mata kuliah Teori Peluang kepastian memperoleh nilai B sebesar 50%. Dan nilai τ -Kendall yang besar berarti korelasinya kuat menunjukkan keselarasan antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut.

Untuk simulasi yang hanya menggunakan matriks kontingensi 2x2, 3x3 dan 2x3 dapat dilihat nilai C-Cramer dan τ -Kendall dalam tabel 4 berikut ini sedangkan hasil simulasinya dilihat pada lampiran II.

Tabel 4 : Tabulasi nilai C-Cramer dan τ - Kendall hasil simulasi

No	Data Kontingensi	Data	Nilai	
			C - Cramer	τ - Kendall
1	2 x 2	Ia	0	0,5
2		Ib	1	1
3		Ic	0,5	1
4		Id	0,5	1
5		Ie	1	-1
6		If	#DIV/0!	#DIV/0!
7	3 x 3	Ila	1,05E-08	0,33
8		Ilb	1	1
9		Ilc	0,425	0,818
10		Ild	0,425	0,818
11		Ile	0,5	-0,167
12		Ilf	1	-1
13		Ilg	0,5	0,667
14		Ilh	0	0,387
15		Ili	0	0,387
16		Ilj	0	0,323
17		Ilk	#DIV/0!	0,577
18		Ill	#DIV/0!	#DIV/0!
19	IIm	#DIV/0!	1	
20	IIn	#DIV/0!	1	
21	2 x 3	IIla	0	0,577
22		IIlb	#DIV/0!	#DIV/0!
23		IIlc	0	0,68
24		IIld	0	0,68

Berdasarkan tabel 4, simulasi dengan data yang memiliki $\text{rank}(O_{ij})=1$ hasilnya tidak terdefinisi artinya tidak ada asosiasi atau korelasi yang terjadi pada kedua variabelnya. Untuk matriks diagonal, tingkat asosiasi dan korelasinya sama-sama kuat berarti hubungan antara C-Cramer dan τ -Kendallnya adalah linear.

BAB V**PENUTUP****V.1. KESIMPULAN**

1. Berdasarkan dari data simulasi dihasilkan bahwa :
 - a. Variabel X dan Y berassosiasi bila matriks kontingensi (O_{ij}) merupakan matriks diagonal atau ekuivalen dengan matriks diagonal.
 - b. Suatu matriks kontingensi (O_{ij}) dengan variabel yang bernilai ordinal memiliki hubungan linear menurut τ -Kendall jika matriks tersebut merupakan matriks diagonal sehingga juga berassosiasi menurut nilai C-Cramer.
 - c. Suatu matriks kontingensi (O_{ij}) dapat pula berassosiasi namun tidak berkorelasi menurut τ -Kendall.

2. Berdasarkan dari data "Nilai Mahasiswa Matematika Jurusan Matematika Fakultas MIPA UNHAS untuk beberapa mata kuliah tertentu selama Semester Pendek 2002" diperoleh bahwa untuk :
 - a. Mata Kuliah Kalkulus Lanjut II dan Metode Riset Pemasaran nilai C-Cramer yang kecil menunjukkan bahwa assosiasinya lemah, untuk angkatan 2000 untuk mata kuliah Kalkulus Lanjut II kepastian memperoleh nilai C sebanyak 27% sedangkan angkatan 1998 ada mata kuliah Metode Riset Pemasaran kepastian memperoleh nilai A dan B sebanyak 46%. Dan nilai τ -Kendall yang kecil berarti korelasinya lemah menunjukkan ketakselarasan antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut
 - b. Mata kuliah Fungsi Kompleks dan Aljabar Linear II nilai C-Cramernya besar yang menunjukkan assosiasinya kuat yang berarti bahwa untuk Fungsi Kompleks ada kepastian angkatan 1998 memperoleh nilai C sebesar 86% dan Aljabar Linear II ada kepastian angkatan 1999 memperoleh nilai E sebesar 88%.

Dan nilai τ -Kendallnya besar berarti korelasinya kuat yang menunjukkan adanya keselarasan antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut.

- c. Mata kuliah Statistik Matematik dan Teori Peluang nilai C-Cramernya kecil yang menunjukkan assosiasinya lemah yang berarti bahwa untuk Statistik Matematik ada kepastian angkatan 1999 memperoleh nilai E sebesar 46% dan Teori Peluang ada kepastian angkatan 1998 memperoleh nilai B sebesar 50%. Dan nilai τ -Kendallnya besar berarti korelasinya kuat yang menunjukkan adanya keselarasan antara nilai dan angkatan mahasiswa yang mengambil mata kuliah tersebut.

V. 2. SARAN

Dalam penelitian ini, sangat perlu dibuat suatu program untuk dapat menyederhanakan penyelesaian simulasi data.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Conover W. J.**, *Practical Nonparametric Statistics*, 1971., John Wiley & Sons Inc., United States of America.
2. **Daniel Wayne W.**, *Statistik Nonparametrik Terapan*, 1989, PT. Gramedia, Jakarta.
3. **Saleh Samsubar, Drs., M. Soc. Sci.**, *Statistik Nonparametrik (Edisi 2)*, BPFE, 1996, Jogjakarta.
4. **Sugiyono, Drs.**, *Statistik Nonparametrik untuk Penelitian*, 1999, Alfabeta, Bandung.
5. **Zanten W. v.**, *Statistik Untuk Ilmu-ilmu Sosial.*, PT. Gramedia, 1994., Jakarta.

Lampiran I

Data Untuk Mata Kuliah Kalkulus Lanjut II

1.

X \ Y	1	2	3	4	
0	0	1	1	2	4
1	1	0	1	3	5
2	0	2	1	4	7
3	2	0	3	3	8
4	0	0	0	3	3
	3	3	6	15	27

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	4	3	0
1	4	3	0,083
1	4	6	0,042
2	4	15	0,067
1	5	3	0,067
0	5	3	0
1	5	6	0,033
3	5	15	0,12
0	7	3	0
2	7	3	0,19
1	7	6	0,024
4	7	15	0,152
2	8	3	0,167
0	8	3	0
3	8	6	0,188
3	8	15	0,075
0	3	3	0
0	3	3	0
0	3	6	0
3	3	15	0,2
	Σ		1,408

$\chi^2 = 11,003$
 C-Cr = 0,3686

Data Untuk Mata Kuliah Statistik Matematik

2.

X \ Y	1	2	3	4	
0	1	1	2	12	16
1	0	0	0	11	11
2	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	1
	1	1	2	26	30

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	16	1	0,063
1	16	1	0,063
2	16	2	0,125
12	16	26	0,346
0	11	1	0
0	11	1	0
0	11	2	0
11	11	26	0,423
0	1	1	0
0		1	0
0		1	0
1		1	0,038
0		1	0
0		1	0
0		1	0
0		1	0
1		1	0,038
0		1	0
0		1	0
0		1	0
1		1	0,038
		Σ	1,135

$\chi^2 = 4,0385$
 C-Cr = 0,2118



Data Untuk Mata Kuliah Fungsi Kompleks

3.

X \ Y	1	2	3	4	
0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
2	0	1	6	4	11
3	1	0	0	1	2
4	0	0	0	1	1
	1	1	7	7	16

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	7	0
1	1	7	0,143
0	1	1	0
0	1	1	0
1	1	7	0,143
0	1	7	0
0	11	1	0
1	11	1	0,091
6	11	7	0,468
4	11	7	0,208
1	2	1	0,5
0	2	1	0
0	2	7	0
1	2	7	0,071
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	7	0
1	1	7	0,143
Σ			1,766

$\chi^2 = 12,2597$
 C-Cr = 0,5054

Tau-kendall

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Kalkulus Lanjut II

x	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	
y	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	0	1	1	2	1	0	1	3	0	2	1	4	2	1	2	0	3	2	1	4	2	3	3	0	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3

S = 61 n = 27

Tx = 68 Ty = 126

$\tau = 0,242$

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Statistik Matematik

x	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4			
y	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	2	12	0	0	11	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

S = 109 n = 30

Tx = 175 Ty = 326

$\tau = 0,647$

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Fungsi Kompleks

x	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
y	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	4	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

S = 34 n = 16

Tx = 56 Ty = 42

$\tau = 0,481$

Data Untuk Mata Kuliah Metode Riset Pemasaran

4.

X \	1	2	3	
2	0	1	0	1
3	0	4	0	4
4	1	4	1	6
	1	9	1	11

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	1	1	0
1	1	9	0,111
0	1	1	0
0	4	1	0
4	4	9	0,444
0	4	1	0
1	6	1	0,167
4	6	9	0,296
1	6	1	0,167
	Σ	1,185	

$\chi^2 = 2,037$
C-Cr = 0,3043

Tau-kendall

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Metode Riset Pemasaran

x	2	2	2	3	3	3	4	4	4
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	1	0	0	4	0	1	4	1

S = 9 n = 11
Tx = 21 Ty = 36

$\tau = 0,354$

Data Untuk Mata Kuliah Aljabar Linear II

5.

X \ Y	1	2	3	4	5	
0	0	1	1	7	2	11
1	0	0	1	0	5	6
2	1	0	0	1	4	6
	1	1	2	8	11	23

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	11	1	0
1	11	1	0,0909
1	11	2	0,0455
7	11	8	0,5568
2	11	11	0,0331
0	6	1	0
0	6	1	0
1	6	2	0,0833
0	6	8	0
5	6	11	0,3788
1	6	1	0,1667
0	6	1	0
0	6	2	0
1	6	8	0,0208
4	6	11	0,2424
		Σ	1,618

$\chi^2 = 4,9463$
C-Cr = 0,556

tau-kendall

nilai τ -kendall untuk mata kuliah Aljabar Linear II

x	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
y	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	0	1	1	7	2	0	0	1	0	5	1	0	0	1	4

$S = 103$ $n = 23$
 $T_x = 85$ $T_y = 85$

$\tau = 0,613$

Data Untuk Mata Kuliah Aljabar Linear II

5.

X \ Y	1	2	3	4	5	
0	0	1	1	7	2	11
1	0	0	1	0	5	6
2	1	0	0	1	4	6
	1	1	2	8	11	23

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	11	1	0
1	11	1	0,0909
1	11	2	0,0455
7	11	8	0,5568
2	11	11	0,0331
0	6	1	0
0	6	1	0
1	6	2	0,0833
0	6	8	0
5	6	11	0,3788
1	6	1	0,1667
0	6	1	0
0	6	2	0
1	6	8	0,0208
4	6	11	0,2424
	Σ		1,618

$$\chi^2 = 4,9463$$

$$C-Cr = 0,556$$

Tau-kendall

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Aljabar Linear II

x	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
y	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	0	1	1	7	2	0	0	1	0	5	1	0	0	1	4

$$S = 103 \quad n = 23$$

$$T_x = 85 \quad T_y = 85$$

$$\tau = 0,613$$

Jntuk Mata Kuliah Teori Peluang

X \ Y	1	2	3	4	
2	1	1	3	3	8
3	1	2	9	7	19
4	0	0	6	3	9
	2	3	18	13	36

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	8	2	0,0625
1	8	3	0,0417
3	8	18	0,0625
3	8	13	0,0865
1	19	2	0,0263
2	19	3	0,0702
9	19	18	0,2368
7	19	13	0,1984
0	9	2	0
0	9	3	0
6	9	18	0,2222
3	9	13	0,0769
	Σ		1,0841

$\chi^2 = 1,0928$
C-Cr = 0,205

Tau-kendall

Nilai τ -kendall untuk mata kuliah Teori Peluang

x	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
y	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	3	3	1	2	9	7	0	0	6	3

S = 267 n = 36
Tx = 235 Ty = 235

$\tau = 0,676$

Lampiran II

Data I : Data kontingensi 2 x 2

Data Ia

1.

X \ Y	1	2	
1	1	1	2
2	1	1	2
	2	2	4

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
	Σ	1	

$\chi^2 = 0$
C-Cr = 0

Tau-kendall

Dari data Ia, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	2	2
y	1	2	1	2

Atau :

x	y	P	Q
1	1	2	0
1	2	0	1
2	1	1	0
2	2	0	0
	Σ	3	1

S = 2 n = 4
Tx = 2 Ty = 2

$\tau = 0,5$

Data Ib

2.

X \ Y	1	2	
1	1	0	1
2	0	1	1
	1	1	2

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	1	1	1
0	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1
	Σ	2	

$\chi^2 = 2$
C-Cr = 1

Tau-kenda!!

Dari data Ib, kemudian datanya disusun sebagai berikut.

x	1	1	2	2
y	1	2	1	2
	1	0	0	1

$$S = 1 \quad n = 2$$

$$Tx = 0 \quad Ty = 0$$

$$\tau = 1$$

Data Ic

3.

X \ Y	1	2	
1	1	1	2
2	0	1	1
	1	2	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	2	1	0,5
1	2	2	0,25
0	1	1	0
1	1	2	0,5
	Σ		1,25

$$\chi^2 = 0,75$$

$$C-Cr = 0,5$$

Tau-kendall

Dari data Ic, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	2	2
y	1	2	1	2
	1	1	0	1

$$S = 2 \quad n = 3$$

$$Tx = 1 \quad Ty = 1$$

$$\tau = 1$$

Data Id

4.

X \ Y	1	2	
1	1	0	1
2	1	1	2
	2	1	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	1	2	0,5
0	1	1	0
1	2	2	0,25
1	2	1	0,5
	Σ		1,25

$$\chi^2 = 0,75$$

$$C-Cr = 0,5$$

Tau-kenda!!

Dari data Id, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	2	2
y	1	2	1	2
	1	0	1	1

$$\begin{aligned} S &= 2 & n &= 3 \\ Tx &= 1 & Ty &= 1 \end{aligned}$$

$$\tau = 1$$

Data Ie

5.

X \ Y	1	2	
1	0	1	1
2	1	0	1
	1	1	2

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	$O_{i.}$	$O_{.j}$	
0	1	1	0
1	1	1	1
1	1	1	1
0	1	1	0
		Σ	2

$$\begin{aligned} \chi^2 &= 2,00 \\ C-Cr &= 1,0 \end{aligned}$$

Tau-kendall

Dari data Ie, kemudian datanya disusun sebagai berikut .

x	1	1	2	2
y	1	2	1	2
	0	1	1	0

$$\begin{aligned} S &= -1 & n &= 2 \\ Tx &= 0 & Ty &= 0 \end{aligned}$$

$$\tau = -1$$

Data II : Data Kontingensi 3 x 3

Data IIa :

1.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	1	1	1	3
	3	3	3	9

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
1	3	3	0,11111
	Σ		1

$\chi^2 = 2E-15$
C-Cr = 1,05E-08

Tau-kendall

Dari data IIa, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	1	1	1	1	1	1

S = 9 n = 9
Tx = 9 Ty = 9

$\tau = 0,333$

Data IIb :

2.

	1	2	3	
1	1	0	0	1
2	0	1	0	1
3	0	0	1	1
	1	1	1	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
1	1	1	1
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1
	Σ		3

$\chi^2 = 6$
C-Cr = 1

Tau-kendall

Dari tabel IIb, kemudian datanya disusun sebagai berikut.

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	0	0	0	1	0	0	0	1

S = 3 n = 3
 Tx = 0 Ty = 0

$\tau = 1$

Data IIc :

3.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	0	1	1	2
3	0	0	1	1
	1	2	3	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
1	3	1	0,33333
1	3	2	0,16667
1	3	3	0,11111
0	2	1	0
1	2	2	0,25
1	2	3	0,16667
0	1	1	0
0	1	2	0
1	1	3	0,33333
	Σ		1

$\chi^2 = 2,16667$
 C-Cr = 0,424918

Tau-kendall

Dari data IIc, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	0	1	1	0	0	1

S = 9 n = 6
 Tx = 4 Ty = 4

$\tau = 0,818$

Data IId :

4.

	1	2	3	
1	1	0	0	1
2	1	1	0	2
3	1	1	1	3
	3	2	1	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
1	1	3	0,33333
0	1	2	0
0	1	1	0
1	2	3	0,16667
1	2	2	0,25
0	2	1	0
1	3	3	0,11111
1	3	2	0,16667
1	3	1	0,33333
	Σ	1	

$\chi^2 = 2,16667$
C-Cr = 0,424918

Tau-kendall

Dari data IId, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	0	0	1	1	0	1	1	1

S = 9 n = 6
Tx = 4 Ty = 4

$\tau = 0,818$

Data IId :

5.

	1	2	3	
1	0	1	1	2
2	1	0	1	2
3	1	1	0	2
	2	2	2	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
0	2	2	0
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
0	2	2	0
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
0	2	2	0
	Σ	2	

$\chi^2 = 3$
C-Cr = 0,5

Tau-kendall

Dari data Iie, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	1	1	1	0	1	1	1	0

S = -2 n = 6
 Tx = 3 Ty = 3

$\tau = -0,167$

Data IIf :

6.

	1	2	3	
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	1	0	0	1
	1	1	1	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	E_i	E_j	
0	1	1	0
0	1	1	0
1	1	1	1
0	1	1	0
1	1	1	1
0	1	1	0
1	1	1	1
0	1	1	0
0	1	1	0
	Σ		3

$\chi^2 = 6$
 C-Cr = 1

Tau-kendall

Dari data IIf, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	0	1	0	1	0	1	0	0

S = -3 n = 3
 Tx = 0 Ty = 0

$\tau = -1$

Data IIg :

7.

	1	2	3	
1	1	1	0	2
2	1	0	1	2
3	0	1	1	2
	2	2	2	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
0	2	2	0
1	2	2	0,25
0	2	2	0
1	2	2	0,25
0	2	2	0
1	2	2	0,25
1	2	2	0,25
	Σ	2	2

$\chi^2 = 3$
C-Cr = 0,5

Tau-kendall

Dari data IIg, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	0	1	0	1	0	1	1

S = 8 n = 6
Tx = 3 Ty = 3

$\tau = 0,6667$

Data IIIh :

8.

	1	2	3	
1	2	2	2	6
2	4	4	4	12
3	2	2	2	6
	8	8	8	24

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
2	6	8	0,08333
2	6	8	0,08333
2	6	8	0,08333
4	12	8	0,16667
4	12	8	0,16667
4	12	8	0,16667
2	6	8	0,08333
2	6	8	0,08333
2	6	8	0,08333
	Σ	1	1

$\chi^2 = 0$
C-Cr = 0

Tau-kendall

Dari data IIh, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	2	2	2	4	4	4	2	2	2

S = 72 n = 24
 Tx = 96 Ty = 84

$\tau = 0,3873$

Data Iii :

9.

	1	2	3	
1	4	4	4	12
2	8	8	8	24
3	4	4	4	12
	16	16	16	48

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
4	12	16	0,08333
4	12	16	0,08333
4	12	16	0,08333
8	24	16	0,16667
8	24	16	0,16667
8	24	16	0,16667
4	12	16	0,08333
4	12	16	0,08333
4	12	16	0,08333
	Σ	1	

$\chi^2 = 0$
 C-Cr = 0

Tau-kendall

Dari data Iii, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	4	4	4	8	8	8	4	4	4

S = 288 n = 48
 Tx = 408 Ty = 360

$\tau = 0,387$

Data IIj :
10.

	1	2	3	
1	4	8	4	16
2	4	8	4	16
3	4	8	4	16
	12	24	12	48

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
4	16	12	0,08333
8	16	24	0,16667
4	16	12	0,08333
4	16	12	0,08333
8	16	24	0,16667
4	16	12	0,08333
4	16	12	0,08333
8	16	24	0,16667
4	16	12	0,08333
Σ	1		

$\chi^2 = 0$
C-Cr = 0

Tau-kendall

Dari data IIj, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	4	8	4	4	8	4	4	8	4

$S = 240$ $n = 48$
 $T_x = 360$ $T_y = 408$

$\tau = 0,323$

Data IIIk :

11.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
3	0	0	0	0
	2	2	2	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	3	2	0,16667
1	3	2	0,16667
1	3	2	0,16667
1	3	2	0,16667
1	3	2	0,16667
1	3	2	0,16667
0	0	2	#DIV/0!
0	0	2	#DIV/0!
0	0	2	#DIV/0!
Σ	#DIV/0!		

$\chi^2 = \#DIV/0!$
C-Cr = #DIV/0!

Tau-kendall

Dari data IIk, kemudian datanya disusun sebagai berikut.

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	1	1	1	0	0	0

S = 6 n = 6
 Tx = 6 Ty = 3

$\tau = 0,577$

Data II f:

12.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
	1	1	1	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	3	1	0,33333
1	3	1	0,33333
1	3	1	0,33333
0	0	1	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
	Σ		#DIV/0!

$\chi^2 = \text{\#DIV/0!}$
 C-Cr = #DIV/0!

Tau-kendall

Dari data II f, kemudian datanya disusun sebagai berikut.

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	0	0	0	0	0	0

S = 3 n = 3
 Tx = 3 Ty = 0

$\tau = \text{\#DIV/0!}$

Data II m :

13.

	1	2	3	
1	0	0	0	0
2	1	0	0	1
3	1	1	0	2
	2	1	0	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	0	2	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	0	#DIV/0!
1	1	2	0,5
0	1	1	0
0	1	0	#DIV/0!
1	2	2	0,25
1	2	1	0,5
0	2	0	#DIV/0!
Σ			#DIV/0!

$$\chi^2 = \text{\#DIV/0!}$$

$$C-Cr = \text{\#DIV/0!}$$

Tau-kendall

Dari data II m, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	0	0	1	0	0	1	1	0

$$S = 2 \quad n = 3$$

$$Tx = 1 \quad Ty = 1$$

$$\tau = 1,000$$

Data II n :

14.

	1	2	3	
1	0	1	1	2
2	0	0	1	1
3	0	0	0	0
	0	1	2	3

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
0	2	0	#DIV/0!
1	2	1	0,5
1	2	2	0,25
0	1	0	#DIV/0!
0	1	1	0
1	1	2	0,5
0	0	0	#DIV/0!
0	0	1	#DIV/0!
0	0	2	#DIV/0!
	Σ		#DIV/0!

$\chi^2 = \text{\#DIV/0!}$
 C-Cr = #DIV/0!

Tau-kendall

Dari data IIn, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	0	1	1	0	0	1	0	0	0

S = 2 n = 3
 Tx = 1 Ty = 1

$\tau = 1,000$

Data III : Data Kontingensi 2 x 3

Data IIIa :

1.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
	2	2	2	6

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
	2	1	

$\chi^2 = 0$
Cramer = 0

Tau-kendall

Dari data IIIa. kemudian datanya disusun sebagai berikut

x	1	1	1	2	2	2
y	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	1	1	1

$S = 6$ $n = 6$
 $T_x = 6$ $T_y = 3$

$\tau = 0,57735$

Data IIIb :

1.

	1	2	3	
1	1	1	1	3
2	1	1	1	3
	2	2	2	6

O_{ij}	O_i	O_j	
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
1	3	2	0,17
	2	1	

$\chi^2 = 0$
Cramer = 0

x	1	1	1	2	2	2
y	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	1	1	1

$S = 6$ $n = 6$
 $T_x = 6$ $T_y = 3$

$\tau = 0,57735$

Data IIIc :

3.

	1	2	3	
1	2	2	2	6
2	4	4	4	12
	6	6	6	18

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
2	6	6	0,11
2	6	6	0,11
2	6	6	0,11
4	12	6	0,22
4	12	6	0,22
4	12	6	0,22
Σ		1	

$$\chi^2 = 0$$

$$C-Cr = 0,0000$$

Tau-kendall

Dari data IIIc, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

x	1	1	1	2	2	2
y	1	2	3	1	2	3
	2	2	2	4	4	4

$$S = 60 \quad n = 18$$

$$Tx = 81 \quad Ty = 45$$

$$\tau = 0,680414$$

Data III d :

4.

	1	2	3	
1	4	4	4	12
2	8	8	8	24
	12	12	12	36

Dicari nilai χ^2 dan C-cramer

O_{ij}	O_i	O_j	
4	12	12	0,11
4	12	12	0,11
4	12	12	0,11
8	24	12	0,22
8	24	12	0,22
8	24	12	0,22
Σ		1	

$$\chi^2 = 0$$

$$C-Cr = 0,0000$$

Tau-kendall

Dari data III d, kemudian datanya disusun sebagai berikut :

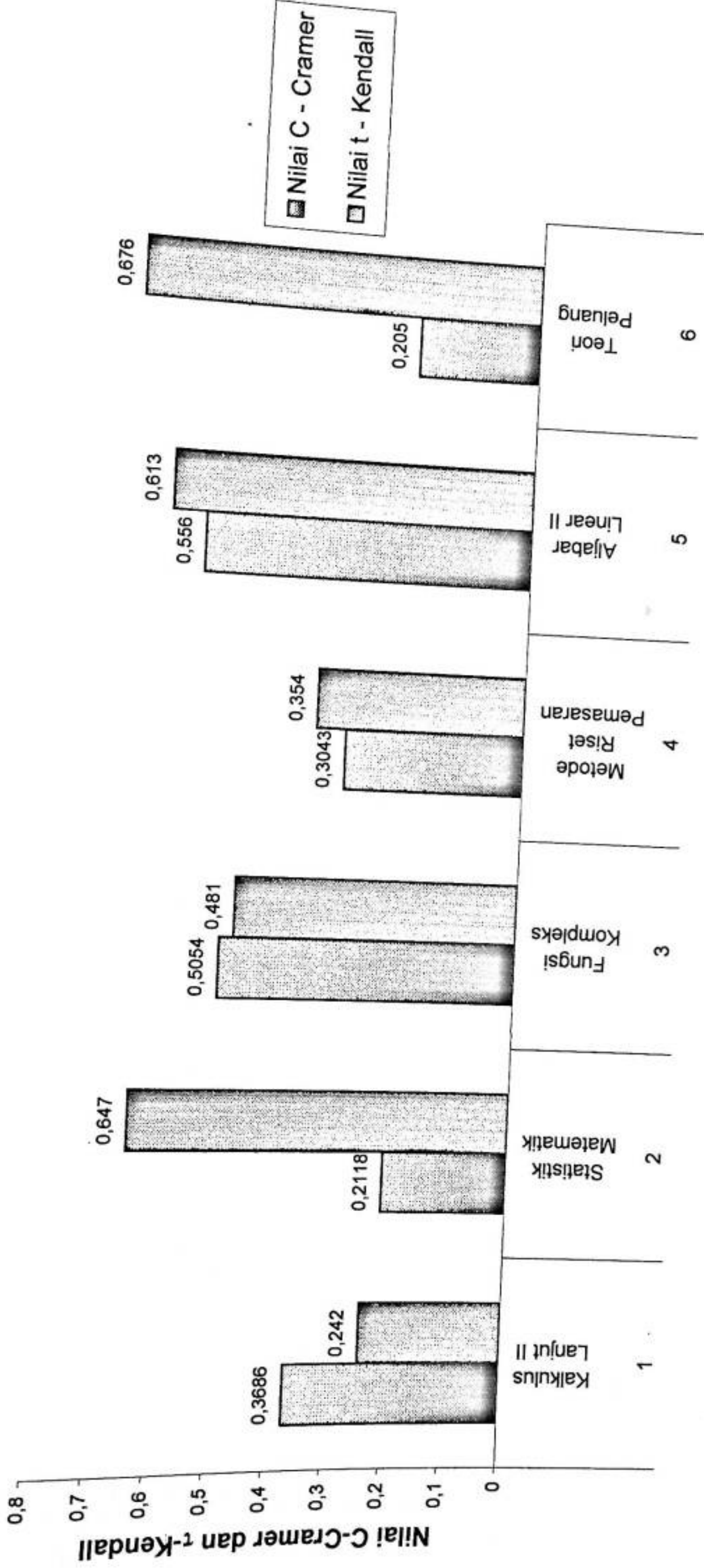
x	1	1	1	2	2	2
y	1	2	3	1	2	3
	4	4	4	8	8	8

$$S = 240 \quad n = 36$$

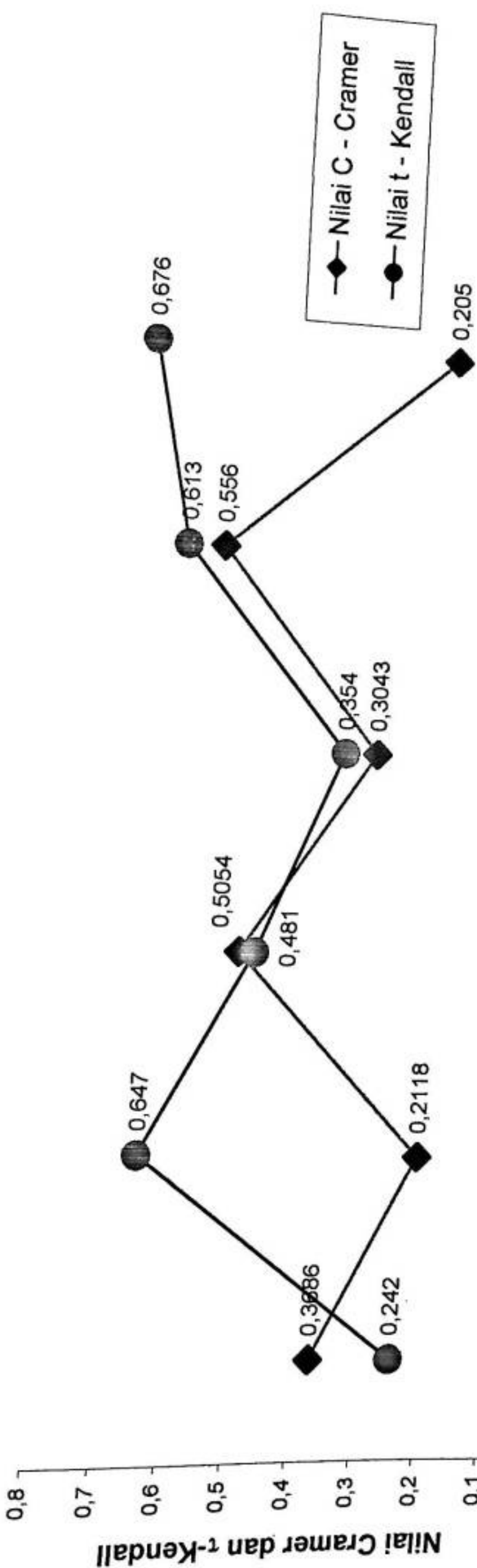
$$Tx = 342 \quad Ty = 198$$

$$\tau = 0,680414$$

Grafik C-Cramer dan τ -Kendall



Grafik Cramer Dan τ -Kendall



Nama Mata Kuliah	
1	Kalkulus Lanjut II
2	Statistik Matematik
3	Fungsi Kompleks
4	Metode Riset Pemasaran
5	Aljabar Linear II
6	Teori Peluang

Riwayat Hidup Singkat Penulis

Pada tanggal 24 Agustus 1979 di Surabaya yang bertepatan dengan Hari Raya Idul Fitri yaitu tanggal 1 Syawal 1400 H pada pukul 6 lebih 25 menit pagi, saya lahir dan diberi nama FITRIYAH HIDAYATI. Saya adalah anak dari



H. IMAM SODIKIN dan Hj. PARLIKAH dan merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Dalam keseharian, saya sering dipanggil dengan nama PIPIT. Walaupun saya berasal dari Jawa Timur, namun masa kecil hingga dewasa saya habiskan di tanah rantau yaitu di Pulau Sulawesi. Pada tahun 1985, saya mengikuti kepindahan kedua orangtua saya ke Sulawesi Tengah (Palu) selama 4 tahun. Kemudian pada tahun 1989, saya pindah ke Sulawesi Utara (Manado) dan menyelesaikan sekolah di SD Negeri 4 Manado pada tahun 1992. Pada tahun 1994 saya pindah ke Sulawesi Selatan (Makassar) dan pada tahun 1995 saya menamatkan sekolah di SMP Negeri 10 Ujungpandang. Pada tahun 1995 saya diterima di SMU Negeri 1 Makassar dan tamat SMU pada tahun 1998. Di tahun yang sama, saya mengikuti UMPJN dan diterima di Universitas Hasanuddin Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Matematika Program Studi Statistik. Selama kuliah saya juga aktif di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI), Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) dan Senat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pada bulan Januari - Maret 2002 saya mengikuti Kuliah Kerja Terapan Sains (KKTS) sebagai pengganti KKN di PT. Telkom Kandatel Makassar di Bagian Marketing dan Pengembangan. Kemudian saya menyelesaikan pendidikan di Jurusan Matematika Universitas Hasanuddin ini dengan mempertanggungjawabkan skripsi yang berjudul Penentuan Korelasi Peringkat τ -Kendall Data Kontingensi pada tanggal 27 Agustus 2002 dan meraih gelar Sarjana Sains (SSI).