

B 3 2

MAKALAH :
ANALISIS NON PARAMETRIK

Oleh : DRS. MAWARDI SARA ✓



MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL	21-4-95
SUMBER/HARGA	hs
KOLEKSI	KKI
NO INVENTARIS	712/hs/15. 0101
KLASIFIKASI	001.4 sar 90

Handwritten signature or mark.

Disampaikan pada :

PETATIHAN PENELITIAN BIDANG PENDIDIKAN DAN
KEBUDAYAAN 'TINGKAT' REGIONAL SUMATERA
DI PADANG, TANGGAL 8 DAN 9 JANUARI 1992

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

ANALISIS NON PARAMETRIK

Oleh : Drs.Mawardi Sara

Disampaikan pada: Seminar dan Pelatihan Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan tingkat regional Sumatera pada tanggal 7,8,9 Januari 1992 di Padang.

Analisis non parametrik pada umumnya tidak memerlukan pengetahuan tentang distribusi populasi. Oleh karenanya tidak diperlukan asumsi-asumsi terhadap populasi. Jika dikaitkan skala variabel, analisis non parametrik lebih banyak membicarakan variabel yang berskala nominal dan ordinal.

Dalam paper ini pembicaraan difokuskan kepada analisis yg sederhana dengan sistematika sebagai berikut :

I. Analisis Komparasi

A. Analisis Komparasi Variabel Berskala Nominal

1. Pengujian satu kelompok sampel
2. Pengujian dua kelompok sampel yang bebas
3. Pengujian dua kelompok sampel yang berhubungan

B. Analisis Komparasi Variabel Berskala Ordinal

1. Pengujian satu kelompok sampel
2. Pengujian dua kelompok sampel yang bebas
3. Pengujian dua kelompok sampel yang berpasangan

II. Analisis Hubungan

A. Analisis Hubungan Dua Variabel Berskala Nominal

B. Analisis Hubungan Dua Variabel Berskala Ordinal

Dengan sistematika di atas penulis mengharapkan mudah-mudahan pembaca akan lebih mudah mengikuti tulisan ini.

I. Analisis Komparasi

Seperti yang telah dibicarakan di atas, analisis komparasi ini dibagi dalam dua bagian yaitu untuk variabel yang berskala nominal dan untuk variabel yang berskala ordinal.

A. Analisis Komparasi Variabel Berskala Nominal

Dalam analisis ini, perhitungan-perhitungan dilakukan terhadap frekuensi data menurut katagori dari variabel.

1. Tes Binomial untuk satu kelompok sampel

Tes binomial ini dapat digunakan untuk jumlah sampel yang besar (>25) juga untuk jumlah sampel yang kecil (≤ 25). Perbedaan antara n (jumlah sampel) kecil dengan n yang besar itu pada prinsipnya hanya terletak pada pengambilan kesimpulan. Untuk n kecil ($n \leq 25$) kesimpulan diambil dengan membandingkan hasil yang dihitung (dicari) dengan hasil (harga) yang ada pada tabel I sedangkan untuk n besar ($n > 25$) hasilnya ditransferkan ke dalam distribusi normal yang kemudian dibandingkan dengan tabel II.

Pada tes binomial untuk satu kelompok ini, frekuensi yang terkecil dari masing-masing kategori dianggap sebagai variabel X . Selanjutnya langsung dilihat tabel I dengan X dan N

Contoh :

Suatu metoda mengajar A akan dilaksanakan terhadap 18 orang mahasiswa. Beberapa saat kemudian, terhadap mereka (ke 18 orang mahasiswa tersebut) dilaksanakan pula metoda mengajar B, dengan materi pelajaran yang identik dengan yang pertama. Setelah pelaksanaan kedua metoda mengajar tersebut, kepada mereka ditanyakan, manakah di antara kedua metoda itu yang mereka sukai. Dari jawaban yang diterima menunjukkan bahwa 12 orang menyukai metoda mengajar A dan 6 orang me

nyukai metoda mengajar B.

Dihipotesiskan : kesukaan mahasiswa terhadap metoda me-
toda mengajar A sama dengan metode me-
ngajar B

Ujilah hipotesis di atas dengan $\alpha = 0,05$.

Untuk menyelesaikan persoalan di atas dipergunakan ta-
bel I.

Frekuensi (jumlah mahasiswa) yang menyukai metoda
mengajar A = 12, sedangkan frekuensi yang menyukai me-
toda mengajar B = 6. Frekuensi yang terkecil adalah 6.
Jadi $X \leq 6$ dan $N = 18$. (Lihat tabel I) dengan $X \leq 6$
dan $N = 18$, ternyata $p = 0,119$.

Jika $p \leq \alpha$ maka hipotesis ditolak, artinya kesukaan
mahasiswa terhadap kedua metoda mengajar tersebut ber-
beda. Jika $p > \alpha$ maka hipotesis diterima, artinya kesu-
kaan mahasiswa terhadap kedua metoda itu sama.

Dari persoalan di atas ternyata $p > \alpha$, di mana p
= 0,119, sedangkan $\alpha = 0,05$. Jadi kesukaan mahasiswa
terhadap kedua metoda tersebut tidak berbeda.

Selanjutnya jika pada tes Binomial ini $n \geq 25$, ma-
ka kita tidak bisa lagi menggunakan tabel I, melainkan
dengan menggunakan tabel Z (tabel II) dengan memakai
rumus :

$$Z = \frac{(X + \frac{1}{2}) - N (\frac{1}{2})}{\sqrt{N (\frac{1}{2}) (\frac{1}{2})}}$$

Contoh :

Problem seperti contoh kesukaan mahasiswa terhadap 2 macam metoda mengajar di atas dilaksanakan terhadap 40 orang mahasiswa. Hasilnya ternyata 26 orang yang menyukai metoda mengajar A dan 14 orang menyukai metoda mengajar B.

Dihipotesiskan : kesukaan mahasiswa terhadap metoda mengajar A sama dengan terhadap metoda mengajar B

H_0

Dalam pengujian ini dipilih tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.

Penyelesaian dari persoalan di atas adalah :

$$X = 14, \quad N = 40$$

$$Z = \frac{(14 + \frac{1}{2}) - 40(\frac{1}{2})}{\sqrt{40(\frac{1}{2})(\frac{1}{2})}}$$

$$= \frac{14\frac{1}{2} - 20}{\sqrt{10}} = -1,739$$

Lihat tabel Z (tabel II) : $p = 0,0409$

Sedangkan $\alpha = 0,05$, ternyata $p < \alpha$.

Jadi hipotesis yang dikemukakan ~~ditolak~~ *ditolak*

Dapat disimpulkan bahwa : mahasiswa lebih menyukai metoda mengajar A dari pada metoda mengajar B.

2. Analisis Dua Kelompok Sampel Bebas

Analisis ini antara lain dapat dilakukan dengan χ^2 (Chi pangkat dua). Uji χ^2 ini dilakukan untuk ukuran sampel besar, (Frekuensi harapan dari setiap sel ≥ 5)

Contoh: Ingin diketahui pendapat siswa kelas I dan Kl. II tentang personalia pengurus OSIS mereka. Untuk itu diaju-

kan pertanyaan apakah mereka setuju atau tidak setuju terhadap personalia pengurus OSIS mereka. Pertanyaan itu diajukan kepada 50 orang siswa kelas I dan 40 orang siswa kelas II. Hasil dari pemungutan pendapat dapat dilihat pada tabel.1 . . .

TABEL 1.1 : TABULASI SILANG DAN PENDAPAT SISWA TERHADAP PERSONALIA PENGURUS OSIS MENURUT KELAS

Pendapat Kelas	Pro	Kontra	Jumlah
I	20 1	30 2	50
II	30 3	10 4	40
Jumlah	50	40	90

Selanjutnya dipertanyakan apakah terdapat perbedaan pendapat antara kelas I dengan kelas II pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$.

Untuk menyelesaikan persoalan di atas, pertama dicari frekuensi harapan dari masing-masing kolom dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Kolom (1)} \quad f_h = \frac{50 \times 50}{90} = 27,8$$

$$\text{Kolom (2)} \quad f_h = \frac{50 \times 40}{90} = 22,2$$

$$\text{Kolom (3)} \quad f_h = \frac{40 \times 50}{90} = 22,2$$

$$\text{Kolom (4)} \quad f_h = \frac{40 \times 40}{90} = 17,8$$

Kemudian dicari selisih antara frekuensi observasi dengan frekuensi harapan pada setiap kolom. Pada tabel 2. dapat dilihat cara mencari χ^2 , sesuai dengan rumus :

$$\chi^2 = \frac{\sum (f_o - f_h)^2}{f_h}$$

di mana : f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

TABEL 2. FREKUENSI OBSERVASI DAN FREKUENSI HARAPAN PADA SETIAP KOLOM UNTUK MENGHITUNG χ^2

Kolom	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1	20	27,8	-7,8	60,84	2,188
2	30	22,2	7,8	60,84	2,740
3	30	22,2	7,8	60,84	2,740
4	10	17,8	-7,8	60,84	3,418

$$\chi^2 = 11,086$$

Jadi χ^2 dicari = 11,086

Selanjutnya lihat tabel χ^2 (tabel IV) dengan

$\alpha = 0,05$ dan $df = (b-1)(k-1) = (a-1)(a-1) = 1$

Ternyata $\chi^2_{(0,05; 1)} = 3,841$

Jika $\chi^2_{\text{dicari}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka dapat disimpulkan

bahwa terdapat perbedaan pendapat antara kedua kelompok tersebut. Jika $\chi^2_{\text{dicari}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka kesimpulannya adalah : tidak terdapat perbedaan pen-

dapat antara kedua kelompok tersebut.

Dari perhitungan di atas ternyata :

$$X^2_{\text{dicari}} > X^2_{\text{tabel}}$$

Jadi kesimpulannya terdapat perbedaan pendapat antara kelas I dan kelas II mengenai personalia pengurus OSIS mereka.

Selanjutnya dari tabel 1. dapat dibaca bahwa kelas I cenderung untuk tidak setuju dengan personalia pengurus OSIS, tetapi kelas II lebih cenderung untuk menyokong personalia kepengurusan tersebut.

Pernyataan di atas dapat dipercaya pada tingkat kepercayaan 95 %.

Pada contoh yang dikemukakan di atas, masing-masing kelompok hanya mempunyai dua katagori. Analisis X^2 juga dapat dilakukan terhadap dua kelompok yang masing-masingnya berkatagori lebih dari dua. Untuk itu dapat dilihat contoh berikut.

Contoh :

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah perbedaan status sosial akan berpengaruh kepada jurusan yang dipilih oleh pemuda tamatan SLA di daerah A. Untuk itu peneliti telah mengklasifikasikan 5 kelas sosial yaitu : kelas I, II, III, IV, dan V. Dari 500 orang yang masuk perguruan tinggi di daerah tersebut dapat dibedakan 3 jurusan yang dipilih yaitu : keguruan, teknik, dan hukum. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

TABEL:3. TABULASI SILANG DARI JURUSAN PENDIDIKAN YANG DIPILIH MENURUT KELAS SOSIAL

Kelas Sosial \ Pilihan Jurusan	Hukum	Kepen- didik- an	Teknik	Jumlah
I & II	30	11	2	43
III	48	75	33	156
IV	18	114	60	192
V	10	54	45	109
Jumlah	106	254	140	500

Selanjutnya, juga dicari frekuensi harapan dari setiap kolom dengan cara yang sama seperti diutarakan pada analisa χ^2 dengan 2 katagori. Untuk melakukan perhitungan selanjutnya dapat dilihat tabel berikut.

TABEL:4 Frekuensi Observasi dan Frekuensi Harapan Untuk Menghitung χ^2

Kolom	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
1	30	9,1	20,9	436,81	48,001
2	11	21,8	-10,8	116,64	5,350
3	2	12,04	-10,04	100,80	3,372
4	48	33,1	14,9	222,01	6,707
5	75	79,2	-4,2	17,64	0,223
6	33	43,7	-10,7	114,49	2,619
7	18	40,7	-22,7	515,29	12,661
8	114	97,5	16,5	272,25	2,792
9	60	53,8	6,2	38,44	0,714
10	10	23,1	-13,1	171,61	7,429
11	54	55,4	-1,4	1,96	0,035
12	45	30,5	14,5	210,25	6,893

Jumlah $\chi^2 = 101,796$
MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Bandingkan dengan tabel χ^2 (tabel IV) dengan $df = (b-1)(k-1) = (3-1)(4-1) = 6$ dan $\alpha = 0,05$
 ternyata $\chi^2_{(0,05; 6)} = 12,09$

Ternyata bahwa $\chi^2_{\text{dicari}} > \chi^2_{\text{tabel}} (101,796 > 12,09)$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa :

Terdapat perbedaan pilihan jurusan mahasiswa berdasarkan kelas sosial mereka. Selanjutnya bila dilihat tabel 19, di sana terlihat bahwa kelas sosial I digabungkan dengan kelas sosial II. Hal ini disebabkan karena kalau di pisahkan, tentu frekuensi harapan pada kolom 1 akan dibagi mula dengan 2. Jika hal itu dilakukan paling kurang pada salah satu kolom nantinya terdapat frekuensi harapan yang kurang dari 5 (< 5).

Untuk menafsirkan data itu lebih lanjut dapat dilihat tabel 20 kembali. Perhatikan kolom 1, 4, 7 dan 10 yaitu kolom pilihan hukum; terlihat bahwa fo-fhnya pada kolom 1 adalah +, kolom 4 adalah + kolom 7 adalah - dan kolom 10 juga -. Hal ini dapat diartikan bahwa jurusan hukum cenderung dipilih oleh kelas sosial I, II, dan III. Pilihan pendidikan terdapat pada kolom 2, 5, 8, dan 11, ternyata fo-fh pada kolom 2 adalah +, kolom 5 adalah - kolom 8 adalah + dan kolom 11 adalah -. Hal ini berarti bahwa jurusan pendidikan cenderung dipilih oleh kelas sosial IV.

Pilihan teknik terdapat pada kolom 3, 6, 9, dan 12 ternyata fo-fh pada kolom 3 adalah -, kolom 6 adalah -, kolom 9 adalah +, dan kolom 12 adalah +. Hal ini berarti bahwa jurusan teknik cenderung dipilih oleh kelas sosial IV dan V.

2. Analisis dua Kelompok Sampel yang Berhubungan

Analisis untuk dua kelompok sampel yang berhubungan dengan variabel berskala nominal ini, antara lain dilakukan dengan "Mc Nemer Test". Tes ini biasa dipakai untuk menguji signifikansi perbedaan dari variabelnya. Untuk itu dapat dilihat tabulasi silang sebagai berikut.

		-	sebelum	+
sebelum	+	A		B
	-	C		D

Selanjutnya dihitung dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

$$\chi^2 = \frac{(A - \frac{A+D}{2})^2 + (D - \frac{A+D}{2})^2}{\frac{A+D}{2}}$$

$$\chi^2 = \frac{(A-D)^2}{A+D} \quad \text{dengan } df = 1$$

Jika n relatif kecil (ada $f_h < 5$), rumus menjadi:

$$\chi^2 = \frac{(|A-D| - 1)^2}{A+D} \quad \text{dengan } df = 1$$

Contoh:

Seorang ingin melihat perkembangan kontak sosial awal anak-anak. Untuk itu diobservasinya 25 orang yang baru masuk TK. Dilihatnya pada hari pertama beberapa orang anak memulai kontak sosialnya dengan anak yang lebih dewasa sedang yang lain memulainya kontak sosialnya dengan anak yang sebaya. Pada hari ke-30, dimana anak-anak sudah mempunyai pengalaman mandalam kontak sosial, peneliti mengulangi observasinya. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut

MILIK UPT PERPUSTAKAAN

IKIP PADANG

TABEL : 5. TABULASI SILANG DARI OBYEK YANG DIPILIH ANAK DALAM MEMULAI KONTAK SOSIALNYA MENURUT PERBEDAAN WAKTU

Hari ke 30	Sebaya	lebih dewasa
Hari pertama	14	4
Lebih dewasa	3	4

Di sini dikemukakan hipotesis sebagai berikut ;

H₀ : Tidak terdapat perubahan kontak awal anak dari yang lebih dewasa kepada yang sebaya.

H₁ : Kontak awal anak yang memulai dengan yang lebih dewasa berubah menjadi kepada yang sebaya.

Dipilih tingkat signifikansi- α = 0,05

Dari tabel di atas terlihat bahwa jika ada kolom yang frekuensinya kurang dari 5 (< 5), maka dipakai rumus yang mempunyai faktor koreksi yaitu:

$$X^2 = \frac{(C \sqrt{|A-D| - 1})^2}{A+D}$$

$$X^2 = \frac{(|14-4| - 1)^2}{14+4} = \frac{9^2}{18} = \frac{81}{18} = 4,5$$

Jadi $X^2 = 4,5$

Bandingkan X^2 yang didapat dengan X^2 pada tabel IV. Uji Mc Nemar ini adalah 2 arah, misalkan dipilih $\alpha=0,10$ maka dilihat tabel X^2 pada 0,05 dengan $df = 1$

$$X^2 (0,05;1) = 3,84$$

Ternyata χ^2 dicari $> \chi^2$ tabel (4,5 $>$ 3,84)
atau $p > \chi^2$

Jika $p \gg \chi^2$ maka disimpulkan bahwa H_0 ditolak
dan H_1 diterima, artinya perubahan kontak awal
dari anak yang lebih dewasa kepada anak yang se-
baya lebih besar daripada perubahan kontak awal
dari anak yang sebaya ke anak yang lebih dewasa,
setelah 30 hari mereka di TK.

Tetapi jika $p < \chi^2$ berarti perubahan dari yang
lebih dewasa kepada yang sebaya sama dengan peru-
bahan dari sebaya kepada yang lebih dewasa.

Misalnya; Jika dipilih $\alpha = 0,05$, berarti harus
dilihat tabel χ^2 pada 0,025 df = 1 yaitu :

$$\chi^2 (0,025;1) = 5,02$$

$$\text{Jadi } p < \chi^2$$

Maka di sini jelas tidak cukup data yang mendukung
untuk menyatakan bahwa perubahan kontak awal dari
anak yang lebih dewasa kepada anak yang sebaya
itu, lebih besar dari perubahan kontak awal dari
anak yang sebaya ke anak yang lebih dewasa. Hal
terakhir ini tentu kelihatannya aneh, karena peru-
bahan dari yang lebih dewasa kepada yang sebaya =
14 sedangkan perubahan dari yang sebaya kepada
yang lebih dewasa = 4, sehingga selisih perubah-
an itu = 14 - 4 = 10. Kelihatannya cukup besar. Te-
tapi hal itu dapat dijelaskan bahwa untuk sampel
yang kecil, selisih itu mungkin faktor kebetulan

B. Analisis Komparasi Variabel Berskala Ordinal

1. Analisis satu kelompok sampel

Data berskala ordinal dengan satu kelompok sampel ini dapat di analisis antara lain dengan "The Kolmogorov-Smirnov One Sample Case". Atau analisis kolmogorov-Smirnov untuk satu kelompok sampel. Tes ini di gunakan untuk membanding - distribusi teoritis (ranking) dengan distribusi observasi . Untuk melaksanakan analisis ini, pertama-tama di hitung lebih dahulu kumulatif dari distribusi teoritis (ranking). Selanjutnya di hitung kumulatif dari distribusi observasinya. Kedua kumulatif distribusi ini di hitung selisihnya, dan di ambil harga mutlaknya. Untuk lebih jelasnya, sebaiknya keterangan di atas di rumuskan sebagai berikut :

$$F_0(X) = \text{kumulatif distribusi teoritis}$$

$$S_n(X) = \text{kumulatif distribusi observasi}$$

$$D_i = F_0(X) - S_n(X)$$

$$D = D_i \text{ yang maksimum}$$

Harga D yang di peroleh di dibandingkan dengan harga p dalam tabel VIII

Jika $p \leq \alpha$, maka berarti terdapat perbedaan yang berarti antara distribusi teoritis dengan distribusi observasi. Tetapi jika $p > \alpha$, maka berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara distribusi teoritis dengan distribusi observasi pada tingkat signifikan .

Contoh:

Seorang peneliti ingin meneliti pilihan orang Negro

Amerika terhadap warna kulit mereka. Untuk itu dia memilih 10 orang Negro Amerika secara random sebagai sampel. Ke sepuluh orang tersebut di fotonya. Masing-masing foto tersebut di kopinya sebanyak lima (5) lembar yang berbeda-beda kegelapannya. Selanjutnya tiap-tiap lima lembar tersebut di rankingnya dari yang gelap (1) sampai kepada yang terang (5). Akhirnya kelima gambar diri yang bersangkutan di perlihatkan kepadanya, serta tiap-tiap mereka di suruh memilih mana gambar dirinya yang paling mereka sukai. Hasilnya adalah

Dist, teoritis (ranking)	1	2	3	4	5
Dist. observasi (f, pilihan)	0	1	0	5	4

Untuk menyelesaikan persoalan di atas, maka pertama-tama di hitung $F_0(X)$, $S_n(X)$ serta D_i dan D maksimum

$$F_0(X) \text{ adalah } \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{5}{5}$$

$$S_n(X) \text{ adalah } \frac{0}{10}, \frac{1}{10}, \frac{1}{10}, \frac{6}{10}, \frac{10}{10}$$

Selanjutnya di cari D_i serta D maksimum. Di mana D_i ialah sebagai berikut:

$$\frac{1}{5} - \frac{0}{10} = \frac{2}{10} \quad \frac{2}{5} - \frac{1}{10} = \frac{3}{10} \quad \frac{3}{5} - \frac{1}{10} = \frac{5}{10}$$

$$\frac{4}{5} - \frac{6}{10} = \frac{2}{10} \quad \text{dan} \quad \frac{5}{5} - \frac{10}{10} = 0$$

D maksimum adalah $\frac{5}{10} = 0,5$.

Perhitungan seperti di atas akan menjadi lebih mudah kiranya jika di perlihatkan dalam bentuk tabel, seperti yang di lihat pada tabel 6.

TABEL 6 :Warna Kulit Yang Di Pilih Oleh 10 Negro Amerika.

	ranking foto yang di kopi				
	1	2	3	4	5
f = jumlah masing-masing ranking yang di pilih	0	1	0	5	4
$F_0(X)$ = Distribusi kumulatif teoritis	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
$S_n(X)$ = Distribusi kumulatif yang di observasi	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{10}{10}$
$F_0(X) - S_n(X)$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{0}{10}$

Dari perhitungan atau dari tabel di atas ternyata $D = 0,5$ Dengan melihat tabel VII ternyata $p < 0,01$. Jika di pilih $\alpha = 0,01$; maka $p < \alpha$. Dengan demikian dapat di simpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat signifikan $\alpha = 0,01$ antara distribusi teoritis dengan pilihan orang-orang negro Amerika terhadap kegelapan warna kulit. Analisis ini lebih baik dari analisis χ^2 untuk 1 kelompok sampel. F yang di pilih pada tabel 6. , jika dikatagori kan atas 2 katagori akan memberikan frekuensi observasi. 1 untuk yang gelap, dan 9 untuk yang terang.

2. Analisis 2 kelompok sampel yang bebas

Dua kelompok sampel bebas berskala ordinal dapat dilakukan antara lain dengan "Mann Witney U-Test". Untuk itu kedua kelompok data tersebut digabungkan dan dirangkain secara bersama-sama. Kemudian rangking tersebut dipisahkan kembali kedalam masing-masing kelompoknya. Selanjutnya dihitung U dengan cara:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Selanjutnya dipilih U , yaitu yang terkecil diantara U_1 dan U_2

Analisis ini dibedakan atas 3 macam, yaitu untuk n kecil n sedang dan n besar.

a. Mann Witney U-Test untuk n kecil ($n_1 \leq 20$ dan $n_2 \leq 8$)

Contoh: Ingin di uji perbedaan pendidikan tertinggi dari 2 kel.

Kelompok I : SMA, D₂, dan S₁ ($n_1 = 3$)

Kelompok II: SD, SMP, D₁, dan D₃ ($n_2 = 4$)

Dari data hasil observasi diatas diajukan hipotesis kerja sebagai berikut : Terdapat perbedaan yang berarti antara pendidikan tertinggi kelompok I dengan pendidikan kelompok II pada tingkat signifikan $\alpha = 0,05$.

Untuk menganalisis data tersebut diatas, pendidikan dari kedua kelompok itu digabungkan, gabungan itu di rangking. Selanjutnya rangking itu dikembalikan kepada kelompoknya masing-masing.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel. f

Misalkan kelompok II sebagai dasar (boleh juga kelompok I sebagai dasar) lihat pendidikan terendah pada kelompok II, kemudian hitung berapa pada kelompok I yang lebih rendah dari SD, ternyata :

SD, yang lebih rendah pada kelompok I adalah 0
 SMP, yang lebih rendah pada kelompok I adalah 0
 D_1 , yang lebih rendah pada kelompok I adalah 1
 (SMA)

D_3 , yang lebih rendah pada kelompok I adalah 2
 (SMA+ D_2)

Jumlah yang lebih rendah pada kelompok I = 3
 (0+0+1+2)

$U_1 = 3$, kemudian hitung $U_2 = 3 \times 4 - U_1 = 12 - 3 = 9$

Pilih yang terkecil, jadi $U = 3$

Lihat tabel IX pada lampiran, untuk $n_1 = 3$ dan $n_2 = 4$ serta $U = 3$, ternyata $p = 0,20$.

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa : Pendidikan anggota kelompok I lebih tinggi dari pendidikan anggota kelompok II, hanya dapat dipercaya pada tingkat signifikan $\alpha = 0,20$ (20%).

Tapi dalam pengujian ini telah diketahui bahwa $\alpha = 0,05$, sedangkan $p = 0,20$. Jadi $p > \alpha$ oleh sebab itu H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa "tidak cukup data yang menyokong untuk menyatakan pendidikan kelompok I lebih tinggi dari pendidikan

TABEL 7 : RANJING DARI PENDIDIKAN KELOMPOK I DAN KELOMPOK II (UNTUK $n_1 \leq 20$ DAN $n_2 \leq 8$)

No	Pendidikan	Ranking	Pendidikan I	Pendidikan II	R_I	R_{II}
1	SD	1	-	SD	-	1
2	SMP	2	-	SMP	-	2
3	SMA	3	SMA	-	3	-
4	D_1	4	-	D_1	-	4
5	D_2	5	D_2	-	5	-
6	D_3	6	-	D_3	-	6
7	S_1	7	S_1	-	7	-
					$\sum R_I = 15$	$\sum R_{II} = 13$

$$U_1 = (3)(4) + \frac{3(3+1)}{2} - 15$$

$$U_1 = 12 + 6 - 15 = 3$$

$$U_2 = (3)(4) + \frac{4(4+1)}{2} - 13$$

$$U_2 = 12 + 10 - 13 = 9$$

Dapat juga dihitung $U_2 = n_1 n_2 - U_1$

$$U_2 = 12 - 3 = 9$$

Cara menghitung untuk n yang sangat kecil ini dapat juga dilakukan dengan cara berikut :

Kelompok I			SMA	D_2	S_1
Kelompok II	SD	SMP	D_1	D_3	

an kelompok II" atau tidak terdapat perbedaan signifikan antara pendidikan kelompok I dengan pendidikan kelompok II pada tingkat signifikan $\alpha=0,05$.

- b. Untuk Ukuran Sampel yang Sedang, di mana $n_1 \leq 20$ dan $8 \leq n_2 \leq 20$.

Analisis yang dilakukan sama caranya dengan analisis data yang ukuran sampelnya sangat kecil. Tapi U yang didapat dibandingkan dengan Tabel X.

Contoh : Ingin diuji perbedaan pendidikan antara kelompok I dengan pendidikan kelompok II
 Dari observasi ternyata kelompok I pendidikannya adalah SLP 2 orang, SLA 2 orang, D₁ 2 orang, D₃ 4 orang, dan S₁ 1 orang ($n_1 = 11$).

Pendidikan kelompok II : SD 1 orang, SLP 3 orang, SLA 3 orang, D₁ 3 orang, D₂ 1 orang, dan D₃ 1 orang ($n_2 = 12$).

Dari data observasi di atas dihipotesiskan :

H_0 = tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok I dengan kelompok II.

H_1 = terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok I dengan kelompok II.

Tingkat signifikan yang dipilih adalah $\alpha = 0,05$.

Untuk menganalisis data tersebut, pertama-tama pendidikan dari ke 23 orang itu digabungkan dan ranking secara bersama-sama. Kemudian ranking itu dipisahkan pada masing-masing kelompok, lalu di-

jumlahkan ranking dari masing-masing kelompok tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8.

TABEL 8: RANKING PENDIDIKAN TERAKHIR DARI KELOMPOK I DAN KELOMPOK II (UNTUK $n_1 \leq 20$ DAN $8 \leq n_2 \leq 20$)

No	Pen- dik- an	Frekuensi I	Frekuensi II	Jumlah	Rank	R_I	R_{II}
1	SD	-	1	1	1	--	$1 \times 1 = 1$
2	SLP	2	3	5	4	$2 \times 4 = 8$	$3 \times 4 = 12$
3	SLA	2	3	5	9	$2 \times 9 = 18$	$3 \times 9 = 27$
4	D_1	2	3	5	14	$2 \times 14 = 28$	$3 \times 14 = 42$
5	D_2	2	1	3	18	$2 \times 18 = 36$	$1 \times 18 = 18$
6	D_3	2	1	3	21	$2 \times 21 = 42$	$1 \times 21 = 21$
7	S_1	1	-	1	23	$1 \times 23 = 23$	--
Jumlah	$n_1 = 11$	$n_2 = 12$				$\sum R_I = 155$	$\sum R_{II} = 121$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_I$$

$$= 11 \cdot 12 + \frac{11 \cdot 12}{2} - 155$$

$$U_1 = 132 + 66 - 155 = 43$$

$$U_2 = n_1 n_2 - U_1 = 11 \cdot 12 - 43$$

$$U_2 = 89$$

Untuk mendapatkan U ambil yang terkecil, yaitu

$$U = 43.$$

Lihat tabel X dengan $n_1 = 11$ dan $n_2 = 12$ serta $U=43$,

$$\alpha = 0,05. \quad U(12, 11, 0,05) = p = 33$$

Ternyata $p < U$. Dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

Jadi tidak terdapat perbedaan yang berarti antara pendidikan anggota kelompok I dengan pendidikan dari anggota kelompok II pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$.

Tapi jika $p \gg U$, maka kesimpulannya adalah : terdapat perbedaan yang berarti antara kedua kelompok tersebut.

- c. Untuk Ukuran Sampel yang Besar, di mana $n_1 > 20$, dan atau $n_2 > 20$.

Untuk itu distribusi yang dipakai adalah distribusi normal. Dengan demikian U yang didapat ditransfer ke nilai Z , dengan rumus :

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1+n_2+1)}{12}}}$$

Untuk n yang besar ini harus dilihat pula frekuensinya. Jika objek yang frekuensinya lebih dari $2(f > 2)$, banyak jumlahnya (lebih dari 3 buah) maka untuk menentukan Z dipakai faktor korelasi dengan rumus sebagai berikut.

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\left\{ \frac{n_1 n_2}{n(n-1)} \right\} \left\{ \frac{n^3 - n}{12} - \xi_T \right\}}}$$

Di mana : U = dicari seperti biasa

$$n_1 = n \text{ kelompok I}$$

$$n_2 = n \text{ kelompok II}$$

$$n = n_1 + n_2$$

$$T = \frac{f^3 - f}{12}$$

Hasil dari kedua macam perhitungan Z itu diuji dengan tabel II dengan cara menghitung p -nya.

Jika $p > \alpha$ maka kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan yang berarti pada tingkat signifikan α . Sebaliknya jika $p < \alpha$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang berarti antara pendidikan penduduk desa A dengan pendidikan penduduk desa B pada tingkat signifikan α .

Contoh : Kita ingin menguji apakah pendidikan antara penduduk desa A dengan pendidikan penduduk desa B. Untuk itu diambil sampel 25 orang dari desa A dan 35 orang dari desa B. Hasil observasi dapat dilihat pada tabel 9.

TABEL 9: FREKUENSI DAN RANKING DARI PENDIDIKAN
PENDUDUK DESA A DAN DESA B

No	Pendi- dikan	Desa A	Desa B	Jum- lah	T	R	R _A	R _B
1	TT SD	-	1	1	0	1	0	1x1=1
2	SD	-	4	4	5	3,5	0	4x3,5=14
3	TT SLP	1	2	3	2	7	1x7=7	2x7=14
4	SLP	2	5	7	28	12	2x12=24	5x12=60
5	TT SLA	2	3	5	10	18	2x18=36	3x18=54
6	SLA	3	6	9	60	25	3x25=75	6x25=150
7	D ₁	2	6	8	42	33,5	2x33,5=67	6x33,5=201
8	D ₂	4	5	9	60	42	4x42=168	5x42=210
9	D ₃	5	2	7	28	50	5x50=250	2x50=100
10	S ₁	2	1	3	2	55	2x55=110	1x55=55
11	S ₂	3	-	3	2	58	3x58=174	--
12	S ₃	1	-	1	0	60	1x60=60	--
Jumlah		25	35	60	239		ΣR _A =971	ΣR _B =859

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1$$

$$= 25 \cdot 35 + \frac{25 \cdot 26}{2} - 971$$

$$U_1 = 229$$

$$U_2 = 25 \cdot 35 + \frac{35 \cdot 36}{2} - 859$$

$$U_2 = 646$$

$$\text{Untuk cekung } n_1 n_2 = U_1 + U_2$$

$$Z = \frac{229 - \frac{(25)(35)}{2}}{\sqrt{\frac{(25)(35)(25+35+1)}{12}}} = \frac{-208,5}{66,6927}$$

$$Z = -3,126$$

Z dapat juga dihitung dengan U_2 . Hasil dari kedua perhitungan tersebut sama, hanya tandanya yang berbeda.

$$Z = \frac{646 - \frac{(25)(35)}{2}}{\sqrt{\frac{(25)(35)(61)}{12}}} = \frac{208,5}{66,6927}$$

$$Z = 3,126$$

Lihat tabel II $Z = 3,126$, maka harga kritis $p=0,0018$ ($2 \times 0,0009$)

Jika kita ingin menguji pada tingkat signifikan $\alpha=0,05$ maka jelaslah $p < \alpha$. Jadi H_0 ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa "terdapat perbedaan yang signifikan antara pendidikan penduduk desa A dengan pendidikan penduduk desa B pada tingkat signifikan $\alpha=0,05$ ". Bahkan masih signifikan pada tingkat signifikan $\alpha > 0,0018$ (misalnya $\alpha = 0,02$). Sebaliknya jika didapatkan $p \geq \alpha$ maka kesimpulannya adalah : tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari pendidikan penduduk desa A dengan pendidikan penduduk desa B.

Dari distribusi bersama (gabungan) kedua kelompok tersebut, ternyata terdapat banyak sekali frekuensi yang

besar dari dua ($f > 2$), maka di pakai faktor koreksi ($\neq T$). Penafsiran untuk pengujian dengan memakai faktor koreksi tersebut sama dengan penafsiran pengujian yang tidak memakai faktor koreksi. cara perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{646 - \frac{(25)(35)}{2}}{\sqrt{\frac{(25)(35)}{60^2 - 60} \left\{ \frac{60^3 - 60}{12} - 239 \right\}}} \\
 &= \frac{208,5}{\sqrt{\frac{875}{3540} (17756)}} \\
 &= \frac{208,5}{66,248} = 3,147
 \end{aligned}$$

Dari hasil di atas dapat di lihat bahwa dengan memakai faktor koreksi, maka harga Z akan bertambah besar.

Tetapi pertambahan harga Z tersebut tidak begitu berpengaruh.

3. Analisis Dua Kelompok Sampel yang Berpasangan

Untuk menganalisis Dua kelompok sampel yang berpasangan ini dapat dilakukan antara lain dengan "Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test". Tes ini lebih baik dipakai dalam ilmu-ilmu sosial, terutama yang berhubungan dengan tingkah laku (Behavioral Sciences).

Dalam tes ini yang diperhitungkan adalah tanda dari perbedaan rangking dari tiap-tiap pasangan. Jika ada pasangan yang rangkingnya sama ($d = 0$), maka pasangan itu di keluarkan dari perhitungan.

Contoh: $d_1 = -1$ $d_2 = 3$, maka skore yang adalah skore - (min) dan + (plus) dan selanjutnya di anggap

MILIK UPT PERPUSTAKAAN

UNP PADANG

2 buah skore. Dalam pelaksanaannya "Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test ini dibagi atas 2 yaitu ukuran sampel yang kecil dan ukuran sampel yang besar.

a. Ukuran Sampel Kecil

Untuk ukuran sampel yang kecil ini, maksudnya untuk $n \leq 25$.

Contoh : Seorang peneliti ingin meneliti efek dari Taman Kanak-Kanak terhadap persepsi sosial anak. Untuk itu dia memilih 8 pasang anak kembar identik (identical twin). Seorang dari setiap pasang di sekolahkan ke Taman Kanak-Kanak, sedangkan seorang lagi tidak di sekolahkan (tinggal di rumah). Kemudian dia menskor persepsi sosial dari semua anak tersebut (baik yang di TK maupun yang di rumah) Dalam menskore persepsi sosial tersebut dia menggunakan gambar-gambar yang dapat meranking respon-respon sosial anak. Skore yang didapat berskala ordinal dari 0 s.d. 100 maksudnya angka 0 s.d. 100 hanya merupakan bilangan ordinal. Hal ini berarti tidak dapat dilakukan operasi hitung, tidak dapat dicari harga rata-ratanya dan operasi-operasi hitung lainnya.

Hasil dari tes respon sosial tersebut dapat dilihat pada tabel 10

TABEL 10. PERSEPSI SOSIAL ANAK TK DAN ANAK YANG
DI RUMAH (n = 8 pasang)

No Pasangan	Persepsi TK	Persepsi yang di rumah	d	R _d	R-
1	82	63	19	7	
2	69	42	27	8	
3	73	74	-1	-1	1
4	43	37	6	4	
5	58	51	7	5	
6	56	43	13	6	
7	76	80	-4	-3	3
8	65	62	3	2	

$$T = 4$$

Untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara yang bersekolah di TK dengan yang di rumah, atau untuk melihat apakah ada pengaruh sekolah TK terhadap persepsi sosial anak dapat dilihat tabel VII dengan $n = 8$ dan $\alpha = 0,05$. Tabel yang menunjukkan harga kritisnya (T tabel) = 4.

Jika $T \leq T_{\text{tabel}}$ berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada $\alpha = 0,05$, sebaliknya jika $T > T_{\text{tabel}}$ dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang berarti pada tingkat signifikan $\alpha = 0,05$. Dari contoh di atas, $T = 4$ sedangkan T_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ juga = 4

Jadi $T \leq T_{\text{tabel}}$, berarti terdapat perbedaan persepsi sosial anak yang bersekolah di TK dengan yang tidak bersekolah, atau dapat dikatakan adanya pengaruh bersekolah di TK terhadap persepsi sosial anak.

b. Ukuran Sampel Besar

Maksudnya untuk $n > 25$, maka uji "Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test" ini T dapat disubstitusikan ke dalam rumus Z

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Selanjutnya dapat dilihat pada tabel Z (Tabel III). Jika $p > \alpha$, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang berarti, tapi jika $p \leq \alpha$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang berarti pada tingkat signifikan α .

Contoh : Seorang peneliti ingin meneliti efek dari Taman Kanak-Kanak terhadap persepsi sosial anak. Jadi sama halnya dengan contoh pada tabel. (I) Tapi di sini si peneliti mengambil 30 pasang anak kembar sebagai sampel.

Hasil skore yang diperoleh adalah seperti yang terlihat pada tabel. (I)

TABEL 11 PERSEPSI SOSIAL ANAK TK DAN ANAK
YANG DI RUMAH (n=30 pasang)

No Pa- sang- an	Persepsi anak di		d	Rd	R(-)
	TK	Rumah			
1	70	72	-2	-11,5	11,5
2	69	69	0		
3	80	80	0		
4	56	55	1	4,5	
5	64	64	0		
6	75	75	0		
7	81	77	4	20	
8	79	75	4	20	
9	56	55	1	4,5	
10	62	61	1	4,5	
11	65	60	5	23	
12	73	70	3	16,5	
13	76	71	5	23	
14	69	66	3	16,5	
15	70	71	-1	-4,5	4,5
16	72	71	1	4,5	
17	65	65	-1	-4,5	4,5
18	59	54	5	23	
19	66	58	8	24,5	
20	73	71	2	11,5	
21	78	76	2	11,5	
22	71	69	2	11,5	
23	68	71	-3	-16,5	16,5
24	71	73	-2	-11,5	11,5
25	75	74	1	4,5	
26	67	63	4	20	
27	63	55	8	24,5	
28	65	63	2	11,5	
29	70	67	3	16,5	
30	71	72	-1	-4,5	4,5

T=53

Mula-mula $N=30$, tapi karena terdapat 4 pasang yang mempunyai skor sama, maka $N=30 - 4 = 26$. Karena $N > 25$, maka, dipakai pendekatan distribusi normal (Z) dengan rumus:

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$Z = \frac{53 - \frac{(26) \cdot (27)}{4}}{\sqrt{\frac{26 \cdot (27) \cdot (53)}{24}}} = \frac{-122,5}{39,3732}$$

$$Z = -3,1113$$

Lihat tabel II, ternyata $p = 0,0009$

Jika dipilih tingkat signifikansi $\alpha = 0,01$, maka $p < 0,01$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa: Terdapat perbedaan yang berarti antara efek sosial anak TK dengan efek sosial anak yang tinggal di rumah. Di mana efek sosial anak TK lebih baik dari efek sosial anak yang tinggal di rumah

I. Analisis Hubungan

Dalam paper ini hanya di bicarakan analisis hubungan untuk 2 variabel saja, baik variabel berskala nominal maupun variabel berskala ordinal.

A. Analisis Hubungan Dua Variabel Nominal

Analisis ini dilakukan dengan memperhitungkan frekuensi - frekuensi dari sel-sel dalam tabulasi silang antar kategori variabelnya. Analisis ini dilakukan antara lain dengan "Coefisien Contingensi"

Analisis Koefisien Kontingensi (C) adalah suatu alat untuk mengukur hubungan atau korelasi antara dua variabel. Analisis ini sebaiknya di pakai untuk data yang bersekala nominal. Pengujiannya di lakukan dengan tabulasi silang.

Pertama-tama di hitung harga X^2 sesuai dengan cara yang di pakai pada analisis Chi pangkat dua. Selanjutnya di hitung koefisien Kontingensi dengan rumus :

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N + X^2}}$$

di mana : C = koefisien kontingensi

X^2 = harga chi pangkat dua yang di peroleh dari data

N = ukuran sampel

C di atas di sebut juga koefisien hubungan Pearson.

Harga-harga C yang besar memang jelas menunjukkan hubungan yang kuat. Tetapi harga C yang sedang atau kecil sulit untuk di interpretasikan. Hal ini di sebabkan oleh karena harga $\frac{X^2}{N}$ yang yang besar cenderung untuk menyebabkan koefisien kontingensi (C) menjadi kecil, meskipun harga statistika X^2 sangat signifikan. Koefisien kontingensi (C) biasanya hanya di pakai untuk menentukan koefisien korelasi saja, tanpa di bandingkan dengan tingkat signifikan tertentu.

Sebagai contoh dapat di lihat kembali data pada tabel 3. Di sini kita ingin melihat kita hubungan antara tingkat sosial dengan pilihan jurusan. Dari data pada tabel 3, tersebut kiranya pembaca masih ingat bahwa :

$$X^2 = 101,796$$

$$df = 6 \quad \text{dan} \quad N = 500$$

X^2 adalah signifikan pada $\alpha = 0,001$

$$C = \sqrt{\frac{(101,796)}{500 + (101,796)}} = 1,69$$

X^2 signifikan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,001$. Tetapi koefisien korelasi (C) kecil.

B. Analisis Hubungan Dua Variabel Berskala Ordinal

Menganalisis dua variabel berskala ordinal antara lain dapat dilakukan dengan "Spearman Rank Corelation". Untuk itu, kedua variabel tersebut dirangking, kemudian dicari selisih kedua rangkingnya (=d), selanjutnya dihitung koefisien korelasi dengan rumus :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Untuk $N \leq 30$ maka dapat dilihat signifikansinya pada tabel V dan diambil kesimpulan sebagai berikut :

Jika $r_s \geq r$ tabel : berarti terdapat hubungan yang signifikan

Jika $r_s < r$ tabel : berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan

Untuk $N > 30$, maka r_s ditransfer ke dalam rumus t

$$t = r_s \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r_s^2}}$$

Selanjutnya dilihat tabel III dengan kesimpulan :

Jika $t \gg t$ tabel, maka berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Tapi jika $t < t$ tabel, berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Selain itu juga diperhatikan, apakah pada masing-masing variabelnya terdapat data yang sama. Jika terdapat lebih dari dua macam data, maka harus dipakai faktor koreksi :

$$C_x = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_x \quad \text{dan} \quad C_y = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_y$$

$$\text{dan} \quad r_s = \frac{C_x + C_y - \sum d^2}{2 \sqrt{C_x C_y}}$$

$$T = \frac{\sum f^3 - f}{12}$$

f = banyaknya data yang sama

-Contoh : Untuk $N < 30$, tidak mempunyai data yang sama.

Ingin dilihat hubungan antara pendidikan dan penghasilan dari 9 orang penduduk. Hasil pengamatan adalah seperti terlihat pada tabel 12.

TABEL 12. PENDIDIKAN TERAKHIR DAN PENGHASILAN PERBULAN DARI 9 ORANG PENDUDUK

No	Nama	Pendidikan (X)	Penghasilan (dalam ribuan) (Y)
1	A	D ₂	60
2	B	SLA	50
3	C	D ₃	62
4	D	BH	45
5	E	SLP	65
6	F	S ₁	75
7	G	SD	43
8	H	D ₁	67
9	I	S ₂	74

Data pada tabel 12 dibuat ranking dan selisih rankingnya (d) untuk masing-masing objek seperti terlihat pada tabel 13.

TABEL 13: RANKING DAN SELISIH RANKING DARI
PENDIDIKAN DAN PENGHASILAN
9 ORANG PENDUDUK

No	Nama	R_x	R_y	d	d^2
1	A	6	4	2	4
2	B	4	3	1	1
3	C	7	5	2	4
4	D	1	2	-1	1
5	E	3	6	-3	9
6	F	8	9	-1	1
7	G	2	1	1	1
8	H	5	7	-2	4
9	I	9	8	1	1
				$\sum d^2 =$	26

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

$$= 1 - \frac{6 \times 26}{9^3 - 9}$$

$$= 0,783$$

Untuk melihat signifikansi dari r_s , marilah kita misalkan tingkat signifikan yang diinginkan $\alpha = 0,01$.

Dari tabel V ternyata $r(0,01; 12) = 0,712$

Dengan demikian maka $r_s \geq r(0,01; 12)$

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa : terdapat hubungan yang signifikan pada tingkat signifikan $\alpha = 0,01$, antara pendidikan dengan penghasilan.

Pada contoh di atas semua data dari masing-masing variabel berbeda. Jadi tidak dipakai faktor korelasi.

Tetapi jika terdapat data yang sama pada masing-masing variabel (lebih dari 2 macam yang sama) maka dipakai faktor korelasi.

Contoh : Seperti contoh pada tabel 8.25 maka pada contoh berikut ini juga ingin dilihat hubungan antara pendidikan dan penghasilan dari sekelompok orang. Untuk itu sampel diambil secara random sebanyak 20 orang. Hasil observasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 14. Dari tabel tersebut jelas terlihat adanya 2 variabel, dan variabel penghasilan yang berskala interval. Variabel yang terakhir ini dijadikan variabel yang berskala ordinal. Lalu kedua variabel tersebut di ranking. Perhatikan tabel 14 berikut ini.

TABEL 14. PENDIDIKAN TERAKHIR DAN PENDAPATAN
PER HARI DARI 20 ORANG PENDUDUK

No	Nama	Pendidikan terakhir (X)	Penghasilan per hari (Y)
1	A	Tamat SD	Rp 2.000,-
2	B	Tak tamat SD	2.500,-
3	C	Tamat SLA	3.000,-
4	D	Tamat SLP	2.000,-
5	E	Tak tamat SD	1.500,-
6	F	Tak tamat SLA	3.000,-
7	G	Tamat Sarmud	3.000,-
8	H	Mahasiswa DO	2.000,-
9	I	Tamat S ₁	3.500,-
10	J	Tamat SD	1.000,-
11	K	Tamat S ₂	4.500,-
12	L	Tamat SLA	2.250,-
13	M	Tamat SD	1.750,-
14	N	Tak tamat SLA	2.500,-
15	O	Tak tamat SLP	2.000,-
16	P	Tamat SLP	2.400,-
17	Q	Tak tamat SLA	2.600,-
18	R	Tamat S ₂	2.800,-
19	S	Mahasiswa DO	2.700,-
20	T	Tak pernah sek.	1.400,-

Dari tabel 14 terlihat adanya beberapa objek yang sama seperti : untuk variabel pendidikan (X) yaitu : tamat SD 3 orang, tak tamat SLP 2 orang, tamat SLP 2 orang, tak tamat SLA 3 orang, tamat SLA 2 orang, dan mahasiswa D.O 2 orang. Dengan demikian maka :

$$\sum T_x = \frac{3^3-3}{12} + \frac{2^3-2}{12} + \frac{2^3-2}{12} + \frac{3^3-3}{12} + \frac{2^3-2}{12} + \frac{2^3-2}{12}$$

$$\sum T_x = 6$$

Untuk variabel penghasilan (Y) yang sama adalah : penghasilan Rp 2.000,- ada 4 orang, penghasilan Rp 2.500,- 2 orang dan penghasilan Rp 3.000,- ada 3 orang. Dengan demikian maka :

$$\sum T_Y = \frac{4^3-4}{12} + \frac{2^3-2}{12} + \frac{3^3-3}{12}$$

$$\sum T_Y = 7,5$$

$$C_x = \frac{N^3-N}{12} - \sum T_x$$

$$C_x = \frac{20^3-20}{12} - 6$$

$$C_x = 659$$

$$C_y = \frac{20^3-20}{12} - 7,5$$

$$C_y = 657,5$$

Selanjutnya kedua variabel itu diranking seperti pada tabel 15

TABEL 15 RANKING DAN SELISIH RANKING DARI
PENDIDIKAN DAN PENGHASILAN
20 ORANG PENDUDUK

No	Nama	Pendidikan (X)	Penghasilan (Y)	R_x	R_y	d	d^2
1	A	SD	Rp 2000	4	6,5	-2,5	6,25
2	B	SLP D.O	2500	6,5	11,5	-5,5	25
3	C	SLA	3000	13,5	17	-3,5	12,5
4	D	SLP	2000	8,5	6,5	2	4
5	E	SD DO	1500	2	3	-1	1
6	F	SLA DO	3000	11	11	17	36
7	G	Sarmud	3000	17	17	0	0
8	H	Mhs DO	2000	15,5	6,5	9	81
9	I	S ₁	3500	18	19	-1	1
10	J	SD	1000	4	1	3	9
11	K	S ₃	4500	20	20	0	0
12	L	SLA	2250	13,5	9	4,5	20,25
13	M	SD	1750	4	4	0	0
14	N	SLA DO	2500	11	11,5	-0,5	0,25
15	O	SLP DO	2000	6,5	6,5	0	0
16		SLP	2400	8,5	10	-1,5	2,25
17	Q	SLA DO	2600	11	13	-2	4
18	R	S ₂	2800	19	15	4	16
19	S	Mhs DO	2700	15,5	14	1,5	2,25
20	T	Tak Se Kolan	1400	1	2	-1	1
						$\sum d^2 = 221,5$	

Untuk menentukan koefisien korelasi ranking maka dipakai rumus :

$$r_s = \frac{C_x + C_y - \sum d^2}{2 \sqrt{C_x C_y}}$$

$$r_s = \frac{659 + 657,5 - 221,5}{2 \sqrt{(659)(657,5)}}$$

$$r_s = 0,8318$$

Lihat tabel V dengan $\alpha=0,01$ dan $n = 20$, ternyata

$$r(0,01 ; 20) = 0,534. \text{ Jadi } r_s > r_{\text{tabel}}$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hubungan antara pendidikan dengan penghasilan adalah signifikan pada tingkat signifikan $\alpha = 0,01$. Dari contoh pada tabel 15 di atas jika diolah tanpa memakai faktor korelasi adalah :

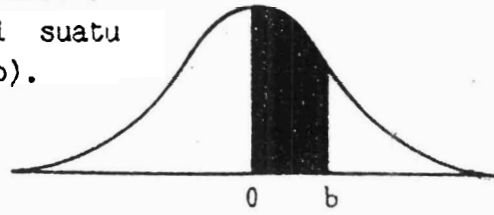
$$r_s = 1 - \frac{6(221,5)}{20^3 - 20}$$

$$r_s = 0,8335$$

Kelihatan di sini bahwa faktor korelasinya adalah sebesar 0,0017. Jadi perbedaannya kecil sekali. Apabila $n > 30$, maka pengolahan dari "Spearman ERank Correlation" ini sama saja dengan kedua contoh di atas. Hanya saja signifikansinya dibandingkan dengan tabel IV (t) dengan menstransfer r_s ke dalam t.

TABEL II.

Luas distribusi normal standar, memberikan luas di bawah kurve dari 0 sampai suatu bilangan positif b atau $P(0 < z < b)$.



b	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

Tabel III: Distribusi Nilai t Tes

ν	$Q = 0.4$ $2Q = 0.8$	0.25 0.5	0.1 0.2	0.05 0.1	0.025 0.05	0.01 0.02	0.005 0.01	0.001 0.002
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31
2	.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.326
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.213
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160
∞	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090

Tabel IV. Distribusi Nilai χ^2

χ^2	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.750	0.500
1	392704.10 ⁻¹⁰	157088.10 ⁻⁹	982069.10 ⁻⁹	393214.10 ⁻⁸	0.0157908	0.1015308	0.454937
2	0.0100251	0.0201007	0.0506356	0.102587	0.210720	0.575364	1.38529
3	0.0717212	0.114832	0.215795	0.351846	0.584375	1.212534	2.36597
4	0.206990	0.297110	0.484419	0.710721	1.063623	1.92255	3.35670
5	0.411740	0.554300	0.831211	1.145476	1.61031	2.67460	4.35146
6	0.675727	0.872085	1.237347	1.63539	2.20413	3.45460	5.34812
7	0.989265	1.239043	1.68987	2.16735	2.83311	4.25485	6.34581
8	1.344419	1.646482	2.17973	2.73264	3.48954	5.07064	7.34412
9	1.734926	2.087912	2.70039	3.32511	4.16816	5.89883	8.34283
10	2.15585	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518	6.73720	9.34182
11	2.60321	3.05347	3.81575	4.57481	5.57779	7.58412	10.3410
12	3.07382	3.57056	4.40379	5.22603	6.30380	8.43842	11.3403
13	3.56503	4.10691	5.00874	5.89186	7.04150	9.29906	12.3398
14	4.07468	4.66043	5.62872	6.57063	7.78953	10.1653	13.3393
15	4.60094	5.22935	6.26214	7.26094	8.54675	11.0365	14.3389
16	5.14224	5.81221	6.90766	7.96164	9.31223	11.9122	15.3385
17	5.69724	6.40776	7.56418	8.67176	10.0852	12.7919	16.3381
18	6.26481	7.01491	8.23075	9.39045	10.8649	13.6753	17.3379
19	6.84398	7.63273	8.90655	10.1170	11.6509	14.5620	18.3376
20	7.43386	8.26040	9.59083	10.8508	12.4426	15.4518	19.3374
21	8.03366	8.89720	10.28293	11.5913	13.2396	16.3444	20.3372
22	8.64272	9.54249	10.9823	12.3380	14.0415	17.2396	21.3370
23	9.26042	10.19567	11.6885	13.0905	14.8479	18.1373	22.3369
24	9.88623	10.8564	12.4011	13.8484	15.6587	19.0372	23.3367
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734	19.9393	24.3366
26	11.1603	12.1981	13.8439	15.3791	17.2919	20.8434	25.3364
27	11.8076	12.8786	14.5733	16.1513	18.1138	21.7494	26.3363
28	12.4613	13.5648	15.3079	16.9279	18.9392	22.6572	27.3363
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7083	19.7677	23.5666	28.3362
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4926	20.5992	24.4776	29.3360
40	20.7065	22.1643	24.4331	26.5093	29.0505	33.6603	39.3354
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7642	37.6886	42.9421	49.3349
60	35.5346	37.4848	40.4817	43.1879	46.4589	52.2938	59.3347
70	43.2752	45.4418	48.7576	51.7393	55.3290	61.6983	69.3344
80	51.1720	53.5400	57.1532	60.3915	64.2778	71.1445	79.3343
90	59.1963	61.7541	65.6466	69.1260	73.2912	80.6247	89.3342
100	67.3276	70.0648	74.2219	77.9295	82.3581	90.1332	99.3341
z_α	-2.5758	-2.3263	-1.9600	-1.6449	-1.2816	-0.6745	0.0000

Tabel IV Lanjutan (X')

Q	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
1	1.32330	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944	10.828
2	2.77259	4.60517	5.99147	7.37776	9.21034	10.5966	13.816
3	4.10835	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449	12.8381	16.266
4	5.38527	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767	14.8602	18.467
5	6.62568	9.23635	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496	20.515
6	7.84080	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476	22.458
7	9.03715	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777	24.322
8	10.2188	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550	26.125
9	11.3887	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893	27.877
10	12.5489	15.9871	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882	29.588
11	13.7007	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7569	31.264
12	14.8454	18.5494	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995	32.909
13	15.9839	19.8119	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194	34.528
14	17.1170	21.0642	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193	36.123
15	18.2451	22.3072	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013	37.697
16	19.3688	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672	39.252
17	20.4887	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185	40.790
18	21.6049	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1564	42.312
19	22.7178	27.2036	30.1435	32.8523	36.1908	38.5822	43.820
20	23.8277	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968	45.315
21	24.9348	29.6151	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010	46.797
22	26.0393	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956	48.268
23	27.1413	32.0069	35.1725	38.0757	41.6384	44.1813	49.728
24	28.2412	33.1963	36.4151	39.3641	42.9798	45.5585	51.179
25	29.3389	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278	52.620
26	30.4345	35.5631	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899	54.052
27	31.5284	36.7412	40.1133	43.1944	46.9630	49.6449	55.476
28	32.6205	37.9159	41.3372	44.4607	48.2782	50.9932	56.892
29	33.7109	39.0875	42.5569	45.7222	49.5879	52.3356	58.302
30	34.7998	40.2560	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720	59.703
40	45.6160	51.8050	55.7585	59.3417	63.6907	66.7659	73.402
50	56.3336	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900	86.661
60	66.9814	74.3970	79.0819	83.2076	88.3794	91.9517	99.607
70	77.5766	85.5271	90.5312	95.0231	100.425	104.215	112.317
80	88.1303	96.5782	101.879	106.629	112.329	116.321	124.839
90	98.6499	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299	137.208
100	109.141	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169	149.449
z _α	+0.6745	+1.2816	+1.6449	+1.9600	+2.3263	+2.5758	+3.0902

Tabel V

Harga Kritik korelasi Rank Spearman memberikan harga r

untuk harga n memenuhi $P(R \geq r_\alpha) = \alpha$ di mana R statistik rank Spearman.

n	$\alpha = .10$.05	.025	.01	.005	.001
4	.8000	.8000				
5	.7000	.8000	.9000	.9000		
6	.6000	.7714	.8286	.8857	.9429	
7	.5357	.6786	.7450	.8571	.8929	.9643
8	.5000	.6190	.7143	.8095	.8571	.9286
9	.4667	.5833	.6833	.7667	.8167	.9000
10	.4424	.5515	.6364	.7333	.7818	.8667
11	.4182	.5273	.6091	.7000	.7455	.8364
12	.3986	.4965	.5804	.6713	.7273	.8182
13	.3791	.4780	.5549	.6429	.6978	.7912
14	.3626	.4593	.5341	.6220	.6747	.7670
15	.3500	.4429	.5179	.6000	.6536	.7464
16	.3382	.4265	.5000	.5824	.6324	.7265
17	.3260	.4118	.4853	.5637	.6152	.7083
18	.3148	.3994	.4716	.5480	.5975	.6904
19	.3070	.3895	.4579	.5333	.5825	.6737
20	.2977	.3789	.4451	.5203	.5684	.6586
21	.2909	.3688	.4351	.5078	.5545	.6455
22	.2829	.3597	.4241	.4963	.5426	.6318
23	.2767	.3518	.4150	.4852	.5306	.6186
24	.2704	.3435	.4061	.4748	.5200	.6070
25	.2646	.3362	.3977	.4654	.5100	.5962
26	.2588	.3299	.3894	.4564	.5002	.5856
27	.2540	.3236	.3822	.4481	.4915	.5757
28	.2490	.3175	.3749	.4401	.4828	.5660
29	.2443	.3113	.3685	.4320	.4744	.5567
30	.2400	.3059	.3620	.4251	.4665	.5479

Tabel VI : Nilai Kritis Korelasi Rank dari Kendall

S	Values of N				S	Values of N		
	4	5	8	9		6	7	10
0	.625	.592	.548	.540	1	.500	.500	.500
2	.375	.408	.452	.460	3	.360	.386	.431
4	.167	.242	.360	.381	5	.235	.281	.364
6	.042	.117	.274	.306	7	.136	.191	.300
8		.042	.199	.238	9	.068	.119	.242
10		.0083	.138	.179	11	.028	.068	.190
12			.089	.130	13	.0083	.035	.146
14			.054	.090	15	.0014	.015	.108
16			.031	.060	17		.0051	.078
18			.016	.038	19		.0014	.054
20			.0071	.022	21		.00020	.036
22			.0028	.012	23			.023
24			.00087	.0063	25			.014
26			.00019	.0029	27			.0083
28			.000025	.0012	29			.0046
30				.00043	31			.0023
32				.00012	33			.0011
34				.000025	35			.00047
36				.0000028	37			.00018
					39			.000058
					41			.000015
					43			.0000028
					45			.00000028

Tabel VII : Nilai Kritik dari T pada Wilcoxon
 Tes Rank dari Data Berpasangan

N	Pengujian satu arah			
	.05 .025		.01	.005
	Pengujian dua arah			
	.10	.05	.02	.01
6	2	0	—	—
7	3	2	0	—
8	5	4	2	0
9	8	6	3	2
10	10	8	5	3
11	13	11	7	5
12	17	14	10	7
13	21	17	13	10
14	25	21	16	13
15	30	25	20	16
16	35	30	24	20
17	41	35	28	23
18	47	40	33	28
19	53	46	38	32
20	60	52	43	38
21	65	59	49	43
22	75	66	56	49
23	83	73	62	55
24	91	81	69	61
25	100	89	77	68

Tabel VIII : Nilai Kritis dari Kolmogorov-Smirnov

Untuk satu Kelompok Sampel

Sample size (N)	Level of significance for $D = \text{maximum } F_n(X) - S_n(X) $				
	.20	.15	.10	.05	.01
1	.900	.925	.950	.975	.995
2	.684	.726	.776	.842	.929
3	.565	.597	.642	.708	.828
4	.494	.525	.564	.624	.733
5	.446	.474	.510	.565	.669
6	.410	.436	.470	.521	.618
7	.381	.405	.438	.486	.577
8	.358	.381	.411	.457	.543
9	.339	.360	.388	.432	.514
10	.322	.342	.368	.410	.490
11	.307	.326	.352	.391	.468
12	.295	.313	.338	.375	.450
13	.284	.302	.325	.361	.433
14	.274	.292	.314	.349	.418
15	.266	.283	.304	.338	.404
16	.258	.274	.295	.328	.392
17	.250	.266	.286	.318	.381
18	.244	.259	.278	.309	.371
19	.237	.252	.272	.301	.363
20	.231	.246	.264	.294	.356
25	.21	.22	.24	.27	.32
30	.19	.20	.22	.24	.29
35	.18	.19	.21	.23	.27
Over 35	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.}{\sqrt{N}}$

Tabel IX : Harga Terkecil dari Mann-Witney U-Test

$n_2 = 3$				$n_2 = 4$				
$n_1 \backslash U$	1	2	3	$n_1 \backslash U$	1	2	3	4
0	.250	.100	.050	0	.200	.067	.028	.014
1	.500	.200	.100	1	.400	.133	.057	.029
2	.750	.400	.200	2	.600	.267	.114	.057
3		.600	.350	3		.400	.200	.100
4			.500	4		.600	.314	.171
5			.650	5			.429	.243
				6			.571	.343
				7				.443
				8				.557

$n_2 = 5$						$n_2 = 6$						
$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	6
0	.167	.047	.018	.008	.004	0	.143	.036	.012	.005	.002	.001
1	.333	.095	.036	.016	.008	1	.286	.071	.024	.010	.004	.002
2	.500	.190	.071	.032	.016	2	.428	.143	.048	.019	.009	.004
3	.667	.286	.125	.056	.028	3	.571	.214	.083	.033	.015	.008
4		.429	.196	.095	.048	4		.321	.131	.057	.026	.013
5		.571	.286	.143	.075	5		.429	.190	.086	.041	.021
6			.393	.206	.111	6		.571	.274	.129	.063	.032
7			.500	.278	.155	7			.357	.176	.089	.047
8			.607	.365	.210	8			.452	.238	.123	.066
9				.452	.274	9			.548	.305	.165	.090
10				.548	.345	10				.381	.214	.120
11					.421	11				.457	.268	.155
12					.500	12				.545	.331	.197
13					.579	13					.396	.242
						14					.465	.291
						15					.535	.350
						16						.409
						17						.469
						18						.531

Tabel IX (lanjutan)

		$n_2 = 7$						
$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	6	7	
0	.125	.028	.008	.003	.001	.001	.000	
1	.250	.056	.017	.006	.003	.001	.001	
2	.375	.111	.033	.012	.005	.002	.001	
3	.500	.167	.058	.021	.009	.004	.002	
4	.625	.250	.092	.036	.015	.007	.003	
5		.333	.133	.055	.021	.011	.006	
6		.444	.192	.082	.037	.017	.009	
7		.556	.258	.115	.053	.026	.013	
8			.333	.158	.071	.037	.019	
9			.417	.206	.101	.051	.027	
10			.500	.264	.131	.069	.036	
11			.583	.321	.172	.090	.049	
12				.391	.216	.117	.064	
13				.461	.265	.147	.082	
14				.538	.319	.183	.104	
15					.378	.223	.130	
16					.438	.267	.159	
17					.500	.314	.191	
18					.562	.365	.228	
19						.418	.267	
20						.473	.310	
21						.527	.355	
22							.402	
23							.451	
24							.500	
25							.549	

Tabel IX (lanjutan)

 $n_2 = 8$

$n_1 \backslash U$	1	2	3	4	5	6	7	8	t	Normal
0	.111	.022	.006	.002	.001	.000	.000	.000	3.308	.001
1	.222	.044	.012	.004	.002	.001	.000	.000	3.203	.001
2	.333	.089	.024	.008	.003	.001	.001	.000	3.098	.001
3	.444	.133	.042	.014	.005	.002	.001	.001	2.993	.001
4	.556	.200	.067	.024	.009	.004	.002	.001	2.888	.002
5		.267	.097	.036	.015	.006	.003	.001	2.783	.003
6		.356	.139	.055	.023	.010	.005	.002	2.678	.004
7		.444	.188	.077	.033	.015	.007	.003	2.573	.005
8		.556	.248	.107	.047	.021	.010	.005	2.468	.007
9			.315	.141	.064	.030	.014	.007	2.363	.009
10			.387	.184	.085	.041	.020	.010	2.258	.012
11			.461	.230	.111	.054	.027	.014	2.153	.016
12			.539	.285	.142	.071	.036	.019	2.048	.020
13				.341	.177	.091	.047	.025	1.943	.026
14				.401	.217	.114	.060	.032	1.838	.033
15				.467	.262	.141	.076	.041	1.733	.041
16				.533	.311	.172	.095	.052	1.628	.052
17					.362	.207	.116	.065	1.523	.064
18					.416	.245	.140	.080	1.418	.078
19					.472	.286	.168	.097	1.313	.094
20					.528	.331	.198	.117	1.208	.113
21						.377	.232	.139	1.102	.135
22						.426	.268	.164	.998	.159
23						.475	.306	.191	.893	.185
24						.525	.347	.221	.788	.215
25							.389	.253	.683	.247
26							.433	.287	.578	.282
27							.478	.323	.473	.318
28							.522	.360	.368	.356
29								.399	.263	.396
30								.439	.158	.437
31								.480	.052	.481
32								.520		

Tabel X: Nilai Kritis U pada Mann-Witney Test

$\alpha = 0,001$ (pengujian satu arah)

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2												
3									0	0	0	0
4		0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3
5	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	7	7
6	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16
8	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21
9	7	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	26
10	8	10	12	14	17	19	21	23	25	27	29	32
11	10	12	15	17	20	22	24	27	29	32	34	37
12	12	14	17	20	23	25	28	31	34	37	40	42
13	14	17	20	23	26	29	32	35	38	42	45	48
14	15	19	22	25	29	32	36	39	43	46	50	54
15	17	21	24	28	32	36	40	43	47	51	55	59
16	19	23	27	31	35	39	43	48	52	56	60	65
17	21	25	29	34	38	43	47	52	57	61	66	70
18	23	27	32	37	42	46	51	56	61	66	71	76
19	25	29	34	40	45	50	55	60	66	71	77	82
20	26	32	37	42	48	54	59	65	70	76	82	88

Tabel X : (lanjutan untuk $\alpha = 0,01$)

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2					0	0	0	0	0	0	1	1
3	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5
4	3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	7	8	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22
7	9	11	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28
8	11	13	15	17	20	22	24	26	28	30	32	34
9	14	16	18	21	23	26	28	31	33	36	38	40
10	16	19	22	24	27	30	33	36	38	41	44	47
11	18	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	53
12	21	24	28	31	35	38	42	46	49	53	56	60
13	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	63	67
14	26	30	34	38	43	47	51	56	60	65	69	73
15	28	33	37	42	47	51	56	61	66	70	75	80
16	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	82	87
17	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	93
18	36	41	47	53	59	65	70	76	82	88	94	100
19	38	44	50	56	63	69	75	82	88	94	101	107
20	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100	107	114

Tabel X : (lanjutan untuk $\alpha = 0,025$)

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1												
2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
3	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
10	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
12	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

Tabel X : (lanjutan untuk $\alpha = 0,05$)

$n_1 \backslash n_2$	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1											0	0
2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
3	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	11
4	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
5	9	11	12	13	15	16	18	19	20	22	23	25
6	12	14	16	17	19	21	23	25	26	28	30	32
7	15	17	19	21	24	26	28	30	33	35	37	39
8	18	20	23	26	28	31	33	36	39	41	44	47
9	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54
10	24	27	31	34	37	41	44	48	51	55	58	62
11	27	31	34	38	42	46	50	54	57	61	65	69
12	30	34	38	42	47	51	55	60	64	68	72	77
13	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	80	84
14	36	41	46	51	56	61	66	71	77	82	87	92
15	39	44	50	55	61	66	72	77	83	88	94	100
16	42	48	54	60	65	71	77	83	89	95	101	107
17	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115
18	48	55	61	68	75	82	88	95	102	109	116	123
19	51	58	65	72	80	87	94	101	109	116	123	130
20	54	62	69	77	84	92	100	107	115	123	130	138