UJI TIGA MEDIAN POPULASI
DENGAN HIPOTESIS ALTERNATIF (H_1) BERURUT

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Sains

Disusun oleh:
Puput Septahari
04305141025

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "Uji Tiga Median Populasi dengan Hipotesis Alternatif (H_1) Berurut" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 13 Juni 2011

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Endang Listyani, M. Si.	Kismiantini, M. Si.
NIP. 195911151986012001	NIP. 197908162001122001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Uji Tiga Median Populasi dengan Hipotesis Alternatif (H_1) Berurut" ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 21 Juni 2011 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Endang Listyani, M. Si. NIP. 195911151986012001	Ketua Penguji	....	28/6/2011
Kismiantini, M. Si. NIP. 197908162001122001	Sekretaris Penguji	....	30/6/2011
Dr. Hj. Dhoriva Urwatul W. NIP. 196603311993032001	Penguji Utama	....	27/6/2011
Mathilda Susanti, M. Si. NIP. 196403141989012001	Penguji Pendamping	....	28/6/2011

Yogyakarta, Juni 2011

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan,

Dr. Ariswan
NIP. 131791367

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama	: Puput Septahari
NIM	: 04305141025
Program studi	: Matematika
Jurusan	: Pendidikan Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul skripsi	: Uji Tiga Median Populasi Dengan Hipotesis Alternatif (H_1) Berurut

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Apabila terbukti pernyataan saya ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya dan saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Juni 2011

Yang menyatakan,

Puput Septahari

MOTTO

"Peliharalah Allah, niscaya Dia akan memeliharamu.

Peliharalah Allah, niscaya engkau akan menjumpai-Nya dihadapanmu.

Kenalilah Allah saat senang, niscaya Dia akan mengenalimu saat kamu susah.

Apabila kamu meminta, mintalah pada Allah, dan

Apabila kamu meminta pertolongan, mintalah pada Allah"

H. R. Tarmizi

PERSEMBAHAN

Karya tulis yang sederhana ini aku persembahkan untuk :

- *Allah SWT & Rosululloh Muhammad SAW; Ya Rabb, jadikanlah langkah – langkah kecilku ini sebagai kendaraan yang akan mengantarkan hamba menuju ridho & surga Mu*
- *Bapak & Ibu, untuk setiap tetesan keringat, kasih sayang, pengorbanan & doa yang selalu dipanjatkan untukku.*
- *Suamiku dan calon anakku: kalian adalah motivasi terbesar dalam hidupku*
- *Kakakku sekeluarga, untuk dukungan dan motivasiya selama ini.*
- *Mronee, Ita, Nurul, Suly, Anggi, dan teman-teman matematika 2004; terima kasih atas persahabatan yang telah terjalin selama ini.*
- *Setiap orang yang telah memberikan perannya masing – masing sebagai guru dalam hidupku sehingga aku bisa menjadi diriku yang sekarang.*

UJI TIGA MEDIAN POPULASI

DENGAN HIPOTESIS ALTERNATIF (H_1) BERURUT

Oleh

Puput Septahari

NIM. 04305141025

ABSTRAK

Analisis variansi satu arah Kruskal Wallis dan analisis variansi dua arah Friedman dapat digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan median antar k ($k \geq 3$) populasi. Selain perbedaan antar median populasi diperlukan suatu uji statistik yang dapat menunjukkan urutan dari k populasi. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menunjukkan pengujian perbedaan median tiga populasi dengan hipotesis alternatif (H_1) berurut dan contoh aplikasinya.

Sebelum dilakukan pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut, diselidiki dahulu apakah sampel-sampel saling bebas (*independen*) atau berhubungan (*related*) menggunakan analisis korelasi Rank Spearman. Untuk sampel bebas digunakan Uji Jonckheere dan untuk sampel yang saling berhubungan digunakan uji Page. Data yang digunakan sekurang-kurangnya memiliki skala ordinal sehingga ukuran pemusatan yang digunakan adalah median.

Rumus umum uji Jonckheere adalah $J = \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^{k} U_{ij}$. Uji Jonckheere dapat diaplikasikan pada data tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di warung yang lebih rendah daripada di minimarket dan tingkat kepuasan pelanggan di supermarket adalah yang tertinggi serta dapat diaplikasikan pada data kemampuan perokok dalam menahan diri untuk tidak merokok yaitu kemampuan perokok sigaret lebih rendah daripada kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu memiliki kemampuan terbesar. Rumus umum statistik uji Page adalah $L = \sum_{j=1}^{k} jR_j$. Uji Page dapat diaplikasikan pada analisis data pengaruh gaya kepemimpinan terhadap efektifitas kerja pegawai dimana yaitu efektifitas kerja pegawai dengan kepemimpinan direktif lebih rendah daripada dengan kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif berpengaruh paling besar terhadap efektifitas kerja pegawai.

KATA PENGANTAR

Alhamdilillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan nikmat iman sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ariswan, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Terima kasih atas kemudahan pelayanan administrasi perizinan yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Hartono, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Terima kasih atas kemudahan pelayanan dalam administrasi perizinan yang diberikan.
3. Ibu Endang Listyani, M. S., selaku Pembimbing I yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Kismiantini, M. Si., selaku Pembimbing II yang telah memberikan nasehat, arahan, dan bimbingan.
5. Ibu Mathilda Susanti, M. Si., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan dorongan kepada penulis dalam setiap permasalahan akademis yang penulis hadapi selama menjadi mahasiswa UNY.

6. Segenap dosen Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY untuk segala ilmu, diskusi, dan pengalaman belajar yang diberikan.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, baik kesalahan penulisan maupun kesalahan yang lainnya sehingga dapat merubah makna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan karya-karya penulis selanjutnya.

Yogyakarta, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR SIMBOL

μ	= rata-rata hitung populasi
$\overline{x}$	= rata-rata hitung sampel
θ	= median
H_0	= hipotesis awal
H_1	= hipotesis alternatif
r_s	= koefisien korelasi Rank Spearman untuk sampel
ρ_s	= koefisien korelasi Rank Spearman untuk populasi
n	= ukuran sampel
d	= selisih

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengujian hipotesis dapat dilakukan pada data yang berasal dari satu sampel, dua sampel, atau k ($k \geq 3$) sampel. Pengujian hipotesis pada satu sampel biasanya menguji apakah sampel berasal dari populasi dengan distribusi tertentu. Pengujian hipotesis pada dua sampel adalah untuk menguji apakah kedua sampel berasal dari populasi yang sama. Pengujian hipotesis pada k sampel dilakukan untuk menguji apakah k sampel berasal dari populasi yang sama atau populasi yang identik (Siegel & Castellan, 1988: 168).

Pada sampel yang diukur dengan skala nominal (disebut data nominal atau kategori), pengujian didasarkan pada frekuensi dalam kategori. Sedangkan untuk data ordinal, statistik yang paling cocok untuk mendeskripsikan ukuran pemusatan data adalah median, karena median tidak terpengaruh perubahan nilai data baik itu nilai yang berada di atas maupun di bawah median selama perubahan nilai tersebut sama untuk setiap data (Siegel & Castellan, 1988: 27). Dengan kata lain, apabila nilai-nilai datanya berubah, median juga akan berubah sesuai dengan perubahan nilai, akan tetapi median tetap terletak pada pertengahan distribusi.

Pengujian bagi k sampel dikelompokkan menjadi dua yaitu k sampel yang saling bebas (*independent)* dan k sampel yang saling berhubungan (*related*). Analisis variansi satu arah Kruskal Wallis adalah analisis yang digunakan untuk menentukan apakah k sampel saling bebas berasal dari populasi yang sama atau populasi-populasi identik memiliki median yang sama (Siegel & Castellan, 1988:

206). Sementara itu, untuk *k* sampel berhubungan yang diukur sekurang-kurangnya dengan skala ordinal dengan hipotesis alternatif *k* sampel memiliki median berbeda digunakan analisis variansi ranking dua arah Friedman.

Analisis variansi satu arah Kruskal Wallis dan analisis variansi ranking dua arah Friedman sebatas menyimpulkan ada tidaknya perbedaan median antar *k* sampel. Oleh karena itu, diperlukan suatu uji statistik yang dapat menunjukkan urutan dari *k* populasi yang diwakili *k* sampel tersebut. Misalnya, suatu eksperimen dilakukan untuk mengetahui pengaruh gaya kepemimpinan direktif, suportif dan partisipatif terhadap efektifitas kerja pegawai. Peneliti berharap untuk menolak hipotesis bahwa efektifitas kerja pegawai akan sama untuk semua gaya kepemimpinan. Berdasarkan pengalaman maupun teori, tingkat efektifitas kerja akan berbeda sesuai dengan gaya kepemimpinan yang diterapkan (hipotesis alternatif). Oleh sebab itu, diperlukan suatu uji statistik yang dapat menunjukkan urutan tingkatan efektifitas kerja pegawai.

Menurut Siegel & Castellan (1988: 189) statistik uji yang dapat digunakan untuk menentukan urutan *k* sampel independen adalah uji U Mann-Whitney dan uji Jonckheere. Sementara itu, untuk *k* sampel berhubungan dapat digunakan uji Wilcoxon dan uji Page (Siegel & Castellan, 1988: 223).

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam skripsi ini adalah pengujian hipotesis bagi tiga median dengan uji Jonckheere dan uji Page. Uji Jonckheere dan uji Page merupakan pengujian hipotesis yang dapat menunjukkan urutan sampel dengan satu kali pengujian.

C. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut?
2. Bagaimana contoh aplikasi pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menjelaskan pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut.
2. Menjelaskan contoh aplikasi pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut.

E. Manfaat Penelitian

Skripsi ini diharapkan dapat menambah referensi mahasiswa tentang pengujian k median populasi dengan hipotesis alternatif berurut dan dapat menerapkannya dalam suatu kasus.

BAB II
LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang pengertian-pengertian dasar yang akan digunakan dalam penelitian kali ini.

A. Data Statistik

Data adalah keterangan-keterangan atau informasi yang dapat digunakan untuk menjelaskan dan menguraikan suatu persoalan. Data merupakan bentuk jamak dari *datum.* Statistik adalah kumpulan data, baik bilangan maupun bukan bilangan mengenai suatu masalah (Wibisono, 2005: 150). Data statistik adalah kumpulan data yang berupa bilangan atau bukan bilangan yang dapat digunakan untuk menjelaskan suatu masalah. Data dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Data kualitatif yakni data yang dinyatakan dalam bentuk bukan angka.
   Contoh: jenis pekerjaan, status pernikahan, jenis tanaman, kepuasan pelanggan, dan lain sebagainya.
2. Data kuantitatif yakni data yang dinyatakan dalam bentuk angka.
   Contoh: usia seseorang, tinggi badan, penjualan toko, distribusi bakteri, dan lain sebagainya.

B. Skala Pengukuran

Data diperoleh dengan melakukan pengukuran. Menurut Siegel & Castellan (1988: 23-33) terdapat empat skala pengukuran dalam pengambilan data, antara lain:

1. Skala nominal (kategori)

Pengukuran dengan skala nominal adalah pengukuran yang menggunakan angka-angka atau simbol dalam mengidentifikasi suatu kelompok individu sebagai kumpulan objek yang berlainan. Misalnya pengelompokan berdasarkan warna kulit, jenis kelamin, agama dan lain-lain. Data yang diukur dengan skala nominal disebut data nominal atau data kategori.

2. Skala ordinal (ranking)

Dalam skala ordinal, angka menunjukkan urutan ranking dari suatu objek atau peristiwa. Misalnya pengukuran status ekonomi, status ekonomi yang paling tinggi diberi nomor ranking yang paling besar sedangkan status ekonomi paling rendah diberikan nilai ranking terkecil. Data yang diukur dengan skala ordinal disebut data ordinal.

3. Skala interval

Apabila suatu skala memiliki semua karakteristik skala ordinal dan jika jarak atau perbedaan antara dua angka dapat diketahui ukurannya, maka pengukuran yang lebih kuat daripada skala ordinal telah dicapai. Skala pengukuran ini disebut skala interval. Unit pengukuran dan titik nol dalam skala ini adalah sembarang. Titik nol adalah titik asal yang tidak ada nilainya yaitu angka nol. Skala interval tidak memiliki titik nol sejati yang berarti angka nol pada skala interval tersebut masih mengandung suatu nilai. Contoh skala interval yaitu skala Celcius, skala Reamur, dan skala Fahrenheit. Data yang diukur dengan skala interval disebut data interval.

4. Skala rasio

Skala rasio memiliki semua karakteristik skala interval dan memiliki nilai nol sejati sebagai titik asalnya. Dalam skala rasio, perbandingan antara suatu titik skala tidak bergantung pada titik pada unit pengukuran. Contohnya pengukuran berat atau massa. Data yang diukur dengan skala rasio disebut data rasio.

C. Ukuran Pemusatan Data Statistik

Kegiatan pengumpulan data dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari data-data tersebut. Untuk analisis data, di samping pembuatan tabel dan grafik, juga diperlukan ukuran-ukuran yang dapat mewakili data tersebut, sehingga dapat diucapkan secara singkat dan dapat digunakan untuk membandingkan keadaan berbagai kelompok data. Salah satu ukuran-ukuran tersebut adalah ukuran pemusatan. Macam-macam ukuran pemusatan antara lain:

1. Rata-rata hitung *(mean)*

Rata-rata hitung adalah nilai rata-rata dari data-data yang ada. Rata-rata hitung suatu populasi disimbolkan dengan μ, sedangkan rata-rata hitung sampel disimbolkan $\bar{x}$. Rata-rata hitung merupakan ukuran pemusatan yang sering digunakan dalam statistika. Rata-rata hitung dapat ditentukan dengan cara membagi jumlah nilai data oleh banyaknya data.

Menurut Hasan (2002:94) rata-rata hitung memiliki sifat:

a. Nilai rata-rata hitung berdasarkan nilai observasi atau pengamatan sehingga nilainya sangat dipengaruhi oleh nilai ekstrim (nilai yang sangat besar atau sangat kecil).

b. Tidak dapat dihitung dari distribusi frekuensi dengan kelas terbuka yaitu distribusi frekuensi yang salah satu ujung kelas intervalnya tidak memiliki batas yang pasti.

2. Median

Median adalah nilai tengah dari data yang telah diurutkan (Hasan, 2002: 77). Median disimbolkan dengan *Me* atau *Md*. Ditinjau dari posisinya dimana letak median selalu berada di tengah, maka median sering disebut rata-rata posisi.

Sifat-sifat median antara lain:

a. Nilainya dipengaruhi oleh banyaknya observasi atau pengamatan namun tidak dipengaruhi nilai pengamatan yang ekstrim sehingga nilai median tidak terpengaruh nilai ekstrim.
b. Dapat dihitung dari distribusi dengan kelas terbuka.
c. Median biasanya digunakan sebagai ukuran gejala pusat pada perangkat data yang distribusi atau penyebarannya sangat condong ke kiri atau ke kanan (Furqon, 1997:39).

D. Populasi dan Sampel

Menurut Agung (2003: 1) populasi didefinisikan sebagai himpunan semua data yang mungkin diobservasi atau dicatat oleh peneliti. Dengan kata lain, populasi adalah himpunan semua individu yang dapat memberikan data dan informasi untuk suatu penelitian. Apabila anggota populasi terlalu besar, maka perlu mengambil sebagian anggota populasi yang dijadikan sampel. Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang memiliki karakteristik tertentu, jelas dan lengkap yang dianggap dapat mewakili populasi (Hasan, 2002: 84).

Sampel ada dua jenis, yaitu:

1. Sampel yang saling bebas adalah sampel yang tidak berkaitan satu sama lain, misalnya tingkat kemampuan lulusan SMU dan SMK, penghasilan petani dan nelayan, dan sebagainya (Sugiyono, 2007:118).
2. Sampel yang saling berhubungan ialah sampel yang berkaitan antara sampel yang satu dengan sampel yang lain. Misalnya banyaknya penjualan sabun mandi sebelum dipasang reklame dan sesudah dipasang reklame.

E. Pengujian Hipotesis

Hipotesis ada dua macam yaitu: hipotesis riset dan hipotesis statistik. Hipotesis riset merupakan hipotesis atas hasil firasat atau kecurigaan yang berdasarkan pengamatan secara cermat dan lama oleh peneliti. Biasanya dikemukakan oleh peneliti ahli tetapi bukan ahli statistika. Hipotesis statistik adalah pernyataan atau dugaan mengenai keadaan populasi yang sifatnya masih sementara atau lemah kebenarannya.

Agar dapat diterima atau ditolak suatu hipotesis harus diuji. Pengujian hipotesis adalah suatu prosedur yang akan menghasilkan suatu keputusan yang akan menolak atau menerima hipotesis tersebut. Dalam pengujian hipotesis, keputusan yang diambil mengandung ketidakpastian. Artinya keputusan bisa benar atau salah sehingga menimbulkan resiko. Besar kecilnya resiko tersebut dinyatakan dalam bentuk probabilitas (Hasan, 2002:140).

Langkah – langkah untuk melakukan uji hipotesis adalah :

1. Menentukan pasangan hipotesis yaitu H_0 dan H_1.
   a. Hipotesis nol (H_0)

   Hipotesis nol (H_0) adalah hipotesis awal yang akan diuji. Disebut hipotesis nol karena hipotesis ini tidak memiliki perbedaan atau mempunyai perbedaan nol dengan hipotesis sebenarnya (Yusuf, 2005: 426). Hipotesis akan ditolak jika amatan dalam batas-batas tertentu tidak memperlihatkan kesesuaian dengan hipotesis. Sebaliknya hipotesis diterima apabila hasil amatan dalam batas-batas tertentu memperlihatkan adanya kesesuaian hipotesis.

   b. Hipotesis alternatif (H_1)

   Hipotesis alternatif (H_1) merupakan kemungkinan tentang efek pengamatan yang sebenarnya. Apabila hipotesis nol ditolak maka hipotesis alternatif diterima. Diterimanya suatu hipotesis merupakan akibat logis dari kurangnya cukup bukti untuk menolaknya dan tidak akan berimplikasi bahwa hipotesis tersebut benar (Yusuf, 2005: 426).

2. Menentukan taraf nyata atau taraf signifikansi.

   Menurut Hasan (2002: 142) taraf nyata adalah besarnya batas toleransi dalam menerima kesalahan hasil hipotesis terhadap nilai parameter populasinya. Taraf nyata sering dinyatakan dengan α.

3. Menentukan statistik uji yang cocok.

   Statistik uji merupakan rumus-rumus yang berhubungan dengan distribusi tertentu dalam pengujian hipotesis. Pertimbangan dalam memilih statistik uji:

a. Suatu statistik uji tersebut baik jika mempunyai kemungkinan kecil untuk menolak H_0 apabila H_0 benar, dan mempunyai kemungkinan besar untuk menolak H_0 apabila H_0 salah (Siegel & Castellan, 1988:22).
b. Metode yang digunakan dalam penarikan sampel.
c. Sifat populasi yang menjadi asal usul sampel.
d. Jenis pengukuran yang dipakai dalam penentuan skor sampel.

4. Menentukan kriteria pengujian.

   Menurut Hasan (2002: 142) kriteria pengujian adalah bentuk pembuatan keputusan dalam menerima atau menolak hipotesis nol (H_0) dengan cara membandingkan nilai hasil perhitungan dengan nilai pada tabel nilai kritis berdasarkan α yang digunakan.

5. Melakukan penghitungan.

   Penghitungan dilakukan sesuai dengan statistik uji yang telah dipilih.

6. Pengambilan keputusan dan kesimpulan.

   Pembuatan kesimpulan berdasarkan keputusan yang diambil sesuai dengan kriteria pengujiannya. Pembuatan kesimpulan dilakukan setelah membandingkan nilai statistik uji hasil penghitungan dengan nilai kritisnya. Sesuai dengan kriterianya, ada dua macam kesimpulan yang bisa terjadi yaitu:

   a. Penerimaan H_0 terjadi jika nilai statistik uji berada di luar nilai kritis.
   b. Penolakan H_0 terjadi jika nilai statistik uji berada di dalam nilai kritis.

   Hubungan antara hipotesis, kesimpulan dan tipe kesalahan:

   a. Apabila H_0 benar dan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan H_0 diterima, maka keputusan yang diambil tepat dengan tingkat keyakinan sebesar 1-α. Artinya, jika pengujian hipotesis ditentukan dengan taraf nyata α, berarti dari setiap 100 hipotesis yang diterima ada 100α% yang ditolak karena kita merasa yakin (1-α)100% kesimpulan yang dibuat benar.

b. Jika H_0 benar tetapi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan H_0 ditolak yang berarti menerima H_1, berarti keputusan yang diambil merupakan kesalahan. Kesalahan tersebut disebut kesalahan jenis I atau galat α.

c. Bila H_0 salah dan berdasarkan penelitian yang dilakukan ditolak, maka keputusan yang diambil tepat dengan kuasa pengujian sebesar (1-β).

d. Apabila H_0 salah tetapi berdasarkan penelitian yang dilakukan diterima, maka keputusan yang diambil merupakan kesalahan. Kesalahan ini disebut kesalahan jenis II atau galat β.

Hubungan antara hipotesis, kesimpulan dan tipe kesalahan dapat digambarkan seperti tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1. Jenis Kesalahan

Kesimpulan	**Hasil amatan sebenarnya**	
	H_0 Benar	H_0 Salah
Menerima H_0	Keputusan tepat. Probabilitas (1-α) yang disebut tingkat keyakinan.	Keputusan salah. Galat jenis II (β).
Menolak H_0	Keputusan salah. Galat jenis I (α).	Keputusan tepat. Probabilitas (1-β) yang disebut kuasa pengujian.

F. Koefisien Korelasi Rank Spearman

Korelasi adalah hubungan antara dua peubah atau lebih. Menurut Yusuf (2005: 581) koefisien korelasi adalah bilangan yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antar variabel. Salah satu koefisien korelasi dalam statistika nonparametrik adalah koefisien korelasi Rank Spearman. Koefisien ini mengukur keeratan hubungan antara dua variabel kontinu X dan Y dengan memberi peringkat pada masing-masing variabel (Yusuf, 2005: 649). Variabel X dan Y sekurang-kurangnya diukur dengan skala ordinal (Siegel, 1986: 235). Koefisien korelasi rank Spearman disimbolkan dengan r_s. Koefisien korelasi rank Spearman untuk populasi dinyatakan dengan ρ_s.

Koefisien korelasi rank Spearman memiliki beberapa kelebihan yaitu:

1. Hubungan antara variabel X dan Y tidak harus linier. Jika data menunjukkan hubungan nonlinier, maka korelasi peringkat cenderung lebih dipercaya daripada korelasi biasa.
2. Asumsi kenormalan distribusi X dan Y tidak diperlukan.
3. Data-data yang dikumpulkan tidak harus numerik melainkan hanya berupa peringkat saja.
4. Apabila data berupa data interval maupun data rasio, maka data diubah menjadi data ordinal dalam bentuk ranking.

Rumus umum koefisien korelasi rank Spearman adalah

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)} \qquad (2.1)$$

Dengan
X_i adalah nilai ke-i dari variabel X
Y_i adalah nilai ke-i dari variabel Y
$i = 1, 2, 3, \ldots, n$
$d_i = X_i - Y_i$
$n =$ ukuran sampel (banyaknya pengamatan)

Nilai r_s berkisar antara $-1 \leq r_s \leq 1$. Nilai $r_s = 1$ menunjukkan hubungan positif sempurna antara X dan Y dan dapat diartikan pemberian peringkat sejalan. Sebaliknya, apabila nilai $r_s = -1$ artinya terdapat hubungan antara X dan Y tetapi pemberian peringkat bertolak belakang. Jika r_s mendekati nol berarti tidak ada korelasi antara X dan Y.

Koefisien korelasi sampel (r) merupakan sebuah nilai yang dihitung dari n pengamatan sampel. Untuk mengambil sampel acak yang lain pada populasi yang sama, biasanya akan menghasilkan nilai r yang berbeda. Dapat dikatakan bahwa r merupakan nilai dugaan bagi koefisien korelasi populasi yang sebenarnya (Yusuf, 2005: 589). Oleh sebab itu dilakukan pengujian hipotesis untuk mengetahui apakah kedua variabel tersebut benar-benar berkorelasi dalam populasi.

Menurut Husaini (1995: 201) ukuran koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

1. $r = 0$ maka tidak ada korelasi.
2. $0 < r \leq 0{,}20$ atau $-0{,}20 \leq r < 0$ menunjukkan korelasi yang sangat rendah.
3. $0{,}20 < r \leq 0{,}40$ atau $-0{,}40 \leq r < -0{,}20$ menunjukkan korelasi yang rendah.
4. $0{,}40 < r \leq 0{,}60$ atau $-0{,}60 \leq r < -0{,}40$ menunjukkan adanya korelasi agak rendah.
5. $0{,}60 < r \leq 0{,}80$ atau $-0{,}80 \leq r < -0{,}60$ menunjukkan adanya korelasi yang cukup.
6. $0{,}80 < r < 1{,}00$ atau $-1{,}00 < r < -0{,}80$ menunjukkan adanya korelasi tinggi.
7. $r = 1$ menunjukkan korelasi yang sangat tinggi.

Langkah-langkah pengujian hipotesis koefisien korelasi Rank Spearman:

1. Menentukan pasangan hipotesis.

   H_0 : Tidak ada korelasi antara variabel X dan Y

   H_1 : Terdapat korelasi antara variabel X dan Y

   Secara matematis dapat ditulis:

   $H_0 : r_s = 0$

   $H_1 : r_s \neq 0$

2. Menentukan taraf signifikansi α.
3. Menentukan statistik uji yaitu

   $$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4. Menentukan kriteria pengujian.

   Jika $-\ r_{s\ tabel} \leq r_{s\ hitung} \leq r_{s\ tabel}$ maka H_0 diterima. $r_{s\ tabel}$ dapat dilihat dari tabel nilai kritis koefisien rank Spearman pada lampiran 4. Pengujian dilakukan dua arah.

5. Melakukan perhitungan.

   Untuk mempermudah perhitungan sebaiknya dibuat dalam tabel.

6. Kesimpulan.

   Kesimpulan diambil berdasarkan kriteria keputusan.

G. Teorema Limit Pusat

Teorema Limit Pusat menyatakan semakin besar ukuran sampel yang ditarik dari suatu populasi, maka distribusi rata-rata sampel $\bar{x}$ akan menyebar mendekati distribusi normal dengan rata-rata μ dan simpangan baku σ. Dengan demikian distribusi yang dihasilkan mengikuti pola distribusi normal baku peubah acak Z yaitu

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma}$$

BAB III
PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas tentang statistik uji untuk menguji tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurutan. Pengujian untuk sampel yang saling bebas (*independent*) ditemukan oleh Aimable Robert Jonckheere (1954) sehingga disebut uji Jonckheere. Sedangkan untuk sampel saling berhubungan (*related*), pengujiannya ditemukan oleh Ellis Batten Page (1963) sehingga disebut uji Page.

A. Uji Jonckheere

Dalam analisis data, peneliti membutuhkan suatu statistik uji untuk menetapkan apakah *k* median populasi sama atau tidak berdasarkan k sampel yang saling bebas. Apabila *k* median populasi tersebut memiliki median yang berurutan maka statistik uji yang dapat digunakan adalah statistik uji Jonckheere (1954: 133-145).

Uji Jonckheere adalah uji untuk mengetahui urutan median antara *k* populasi. Sampel diukur dari skala ordinal, skala interval maupun skala rasio. Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam uji Jonckheere antara lain:

1. Data terdiri dari *k* sampel acak berukuran n_1, n_2, …..n_k yang berturut-turut berasal dari populasi 1,2,..., k.
2. Nilai-nilai pengamatan antara sampel tidak berkaitan (saling bebas).
3. Pengamatan saling bebas dengan respon subjek ke-n tidak tergantung pada respon subjek sebelumnya untuk setiap kasus pada setiap sampel.
4. Data diukur dengan skala ordinal, interval atau rasio.

Misalkan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ adalah sampel acak dari k populasi dengan fungsi distribusi kumulatif $F_i\ (x)$, $i = 1, \dots, k$. Masing-masing sampel berukuran $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$. Sampel-sampel tersebut disusun sedemikian rupa sehingga $F_1(X) < F_2(X) < \cdots < F_k(X)$. Berdasarkan penyusunan tersebut dapat dilakukan pengujian hipotesis bahwa k sampel memiliki fungsi distribusi kumulatif sama dengan hipotesis alternatif k sampel memiliki fungsi distribusi kumulatif yang berurutan. Secara umum hipotesis tersebut dapat ditulis

$H_0 : F_i(X) = F_j(X)$, i,j=1, 2, …, k; $i \neq j$

$H_1 : F_i(X) < F_j(X)$, $i < j$

Misalkan X_{ia_i} adalah nilai ke-a_i dari sampel X_i dan X_{ja_j} adalah nilai ke-a_j dari sampel X_j dimana i=1,2, …, k-1 dan j=i+1, maka statistik uji Jonckheere adalah

$$J = \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^{k} U_{ij} \tag{3.1}$$

Dengan

$$U_{ij} = \sum_{a_i=1}^{n_i} \sum_{a_j=1}^{n_j} p_{ia_ija_j} \tag{3.2}$$

$$p_{ia_ija_j} = \begin{cases} 1\ jika\ X_{ia_i} < X_{ja_j} \\ \frac{1}{2}\ jika\ X_{ia_i} = X_{ja_j} \\ 0\ jika\ X_{ia_i} > X_{ja_j} \end{cases} \tag{3.3}$$

a adalah nilai pada sampel, apabila pada tiap sampel terdapat *n* pengamatan maka *a* =1, 2,…,*n*.
a_i adalah nilai ke-*a* pada sampel ke-*i*
a_j adalah nilai ke-*a* pada sampel ke-*j*
n_i merupakan banyaknya pengamatan pada sampel ke-*i*
n_j merupakan banyaknya pengamatan pada sampel ke-*j*
U_{ij} adalah statistik uji Mann-Whitney

Statistik J digunakan untuk menguji hipotesis nol bahwa k sampel berdistribusi sama melawan hipotesis alternatif k sampel memiliki fungsi distribusi kumulatif yang berurutan. Jika θ_i dan θ_j merupakan median dari distribusi dan $F_i(X) < F_j(X)$, maka $\theta_i < \theta_j$. Sehingga, hipotesisnya dapat ditulis

$$H_0: \theta_1 = \theta_2 = \cdots = \theta_k$$

$$H_1: \theta_1 < \theta_2 < \cdots < \theta_k$$

Distribusi sampel statistik uji J untuk ukuran sampel yang lebih kecil dari 8(n<8) terdapat pada lampiran 1. Nilai-nilai dalam tabel menunjukkan peluang yang berhubungan dengan nilai observasi J apakah sama besar atau lebih besar daripada nilai J pada tabel sesuai dengan ukuran sampel dan taraf nyata (α) yang digunakan. Apabila nilai observasi J lebih besar daripada nilai pada tabel sesuai taraf nyata yang telah dipilih, maka H_0 ditolak.

Berdasarkan teorema limit pusat, semakin besar ukuran sampel maka semakin mendekati distribusi normal. Untuk ukuran sampel besar yaitu n >8, maka statistik uji Jonckheere diasumsikan berdistribusi normal dengan

$$\mu_J = \frac{N^2 - \sum_{i=1}^{k} n_i^2}{4} \tag{3.5}$$

$$\sigma_J^2 = \frac{1}{72}\left[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i + 3)\right] \tag{3.6}$$

dimana:
$E(J)$ adalah nilai harapan statistik J.
σ_J^2 adalah variansi dari statistik J.
ó$_J$ adalah simpangan baku dari J.
N merupakan banyaknya data sampel.
n_i merupakan banyaknya data pada sampel ke-i.

Statistik uji Jonckheere yang diasumsikan berdistribusi normal yaitu

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

$$= \frac{J - \frac{N^2 - \sum_{i=1}^{k} n^2 \cdot}{4}}{\sqrt{\frac{1}{72}[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i+3)]}}$$

$$= \frac{\frac{4J - N^2 - \sum_{i=1}^{k} n_i^2}{4}}{\frac{1}{12}\sqrt{2[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i+3)]}}$$

$$= \frac{3\left(4J - N^2 - \sum_{i=1}^{k} n_i^2\right)}{\sqrt{2[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i+3)]}} \quad (3.7)$$

Apabila $n > 8$, maka nilai observasi J^* dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi normal pada lampiran 2. Jika nilai observasi J^* lebih besar daripada nilai pada tabel, maka H_0 ditolak. Sebelum dilakukan uji Jonckheere terlebih dahulu diselidiki apakah sampel saling bebas atau saling berhubungan dengan koefisien korelasi rank Spearman.

Langkah-langkah pengujian tiga median populasi dengan Uji Jonckheere:

1. Menyusun hipotesis

   H_0 : Ketiga populasi memiliki median yang sama ($\theta_A = \theta_B = \theta_C$)

   H_1 : Ketiga populasi memiliki median yang berurutan ($\theta_A < \theta_B < \theta_C$)

2. Menentukan taraf nyata : α
3. Menentukan statistik uji:

   a. $n < 8$

$$J = \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^{k} U_{ij}$$

b. $n > 8$

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

4. Menentukan kriteria pengambilan keputusan.

a. $n < 8$

H_0 ditolak jika $J > J_{\text{tabel}}$ sesuai dengan taraf nyata yang dipakai.

b. $n > 8$

H_0 ditolak jika nilai J^* > nilai pada distribusi normal baku sesuai dengan taraf nyata yang digunakan.

5. Melakukan perhitungan sesuai dengan statistik uji yang dipilih.

6. Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan.

B. Uji Page

Analisis dua arah Friedman menguji hipotesis bahwa k median populasi yang saling berhubungan dengan hipotesis alternatif k median populasi berbeda. Terkadang para peneliti menginginkan hasil yang lebih spesifik yaitu apakah sampel pertama, kedua, ketiga dan seterusnya memiliki median yang berurutan. Pengujian tentang k median populasi dengan hipotesis alternatif k median populasi berurutan dari k sampel yang berhubungan ini telah diteliti oleh E. B. Page pada tahun 1963. Oleh karena itu pengujiannya disebut uji Page.

Statistik uji Page merupakan pengujian yang digunakan untuk menentukan urutan dari beberapa sampel yang saling berhubungan. Uji Page merupakan uji ranking dengan setiap sampel diberikan urutan ranking sendiri. Hipotesis awal dalam uji Page yaitu setiap sampel memilki median yang sama dilawankan dengan hipotesis alternatif median meningkat untuk sampel 1 sampai *k*. Secara umum dapat ditulis:

$H_0: \theta_1 = \theta_2 = \cdots = \theta_k$

$H_1: \theta_1 < \theta_2 < \cdots < \theta_k$

Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi untuk melakukan uji Page adalah:

1. Data terdiri dari k ($k \geq 3$) sampel yang berhubungan atau terdapat k pengulangan.
2. Data diukur dengan skala ordinal, interval maupun rasio.
3. Peneliti harus menentukan sampel mana yang diprioritaskan yaitu sampel dengan jumlah nilai data terbesar.

Untuk mengaplikasikan uji Page, harus ditentukan dahulu pengurutan sampel-sampelnya. Data dibuat dalam tabel dua arah dengan ukuran *n* baris dan *k* kolom. Baris menunjukkan subyek dan kolom menunjukkan banyaknya sampel atau banyaknya pengulangan. Data pada setiap baris diberi ranking sendiri-sendiri. Data dengan nilai paling kecil diberi ranking 1 dan nilai terbesar diberi ranking *k*.

Untuk menguji urutan dari *k* sampel yang berhubungan, maka statistik uji yang digunakan adalah:

$$L = \sum_{j=1}^{k} jR_j \qquad (3.8)$$

dengan R_j adalah jumlah ranking pada kolom ke-*j* (pada setiap pengulangan).

Tabel distribusi peluang yang menunjukkan hubungan antara nilai observasi L apakah sama besar atau lebih besar daripada nilai yang terdapat dalam tabel pada lampiran 3. Jika nilai observasi *L* lebih besar daripada nilai pada L_{tabel}

maka H_0 ditolak. L_{tabel} diperoleh sesuai taraf nyata yang telah dipilih dengan banyaknya sampel (k) dan ukuran sampel (n).

Teorema limit pusat menunjukkan bahwa semakin besar ukuran sampel maka semakin mendekati distribusi normal. Berdasarkan teorema tersebut, apabila ukuran sampel lebih besar dari 20 (n > 20) dan k =3 maka statistik uji Page diasumsikan berdistribusi normal dengan

$$\mu_l = \frac{nk(k+1)^2}{4} \tag{3.9}$$

$$\sigma_l^2 = \frac{nk^2(k^2-1)^2}{144(k-1)} \tag{3.10}$$

Sehingga statistik ujinya menjadi

$$z_L = \frac{L-\mu_L}{\sigma_L}$$

$$= \frac{L - \frac{nk(k+1)^2}{4}}{\sqrt{\frac{nk^2(k^2-1)^2}{144(k-1)}}}$$

$$= \frac{\frac{4L-nk(k+1)^2}{4}}{\frac{k(k^2-1)}{12}\sqrt{\frac{n}{(k-1)}}}$$

$$= \frac{4L-nk(k+1)^2}{4} \cdot \frac{12}{k(k^2-1)\sqrt{\frac{n}{(k-1)}}}$$

$$= \frac{12L-3nk(k+1)^2}{k(k^2-1)\sqrt{\frac{n}{(k-1)}}} \cdot \frac{\sqrt{\frac{(k-1)}{n}}}{\sqrt{\frac{(k-1)}{n}}}$$

$$= \frac{12L - 3nk(k+1)^2}{k(k^2-1)} \sqrt{\frac{(k-1)}{n}} \qquad (3.11)$$

dengan:
μ_L merupakan nilai harapan atau nilai tengah satistik L
σ_L^2 merupakan variansi
n adalah banyaknya subyek yang diteliti.
k menunjukkan banyaknya sampel.

Untuk sampel dengan n >20 dan k =3, nilai observasi z_L dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi normal pada lampiran 2 sesuai dengan α yang digunakan. Jika nilai observasi z_L lebih besar daripada nilai pada tabel distribusi normal, maka H_0 ditolak. Sebelum dilakukan uji Page terlebih dahulu diselidiki apakah sampel saling bebas atau saling berhubungan dengan koefisien korelasi rank Spearman.

Langkah-langkah pengujian tiga median populasi dengan uji Page:

1. Menyusun hipotesis

   H_0 : Ketiga populasi memiliki median yang sama ($\theta_A = \theta_B = \theta_C$)

   H_1 : Ketiga populasi memiliki median yang berurutan ($\theta_A < \theta_B < \theta_C$)

2. Menentukan taraf nyata : α

3. Menentukan statistik uji:

   a. $n < 20$

   $$\blacksquare = \sum_{j=1}^{k} jR_j$$

   b. $n > 20$

   $$z_L = \frac{L - \mu_L}{\sigma_L}$$

4. Menentukan kriteria pengambilan keputusan.

   a. $n < 20$

      H_0 ditolak jika $L > L_{\text{tabel}}$ sesuai dengan taraf nyata yang dipakai.

   b. $n > 20$

      H_0 ditolak jika nilai z_L > nilai pada distribusi normal baku sesuai dengan taraf nyata (α) yang digunakan.

5. Melakukan perhitungan sesuai dengan statistik uji yang dipilih.
6. Kesimpulan

   Pengambilan kesimpulan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan.

C. Aplikasi Uji Jonckheere

Uji Jonckheere dapat diaplikasikan dalam:

1. Bidang sosial

   Diketahui jeda waktu menghisap rokok setelah yang pertama selesai kemudian menghisap rokok berikutnya (kemampuan menahan diri untuk tidak merokok). Pengamatan ini dibedakan menurut jenis rokoknya yaitu sigaret, cerutu, dan pipa. Interval waktu telah dicatat dalam satuan menit untuk setiap subyek (Sanders, 1985:299). Penghitungan waktu dimulai setelah rokok yang pertama selesai dihisap sampai perokok menyalakan rokok berikutnya. Data pengamatan ditunjukkan dalam tabel 3.1. Akan diselidiki apakah perokok sigaret, perokok pipa dan perokok cerutu memiliki kemampuan yang berbeda-beda dan berurutan dalam menahan diri untuk tidak merokok.

Tabel 3.1. Jeda Waktu Menghisap Rokok

Sigaret	Pipa	Cerutu
6	13	13
13	22	15
7	12	18
19	14	23
8	17	27
9	19	8
12	20	11
23	11	17
16	12	13
10	25	21

Dari data pada tabel 3.1 akan dianalisis apakah sampel-sampel tersebut saling bebas atau saling berhubungan. Analisis menggunakan korelasi Rank Spearman. Langkah-langkah menghitung korelasi Rank Spearman terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Ranking Jeda Waktu Menghisap Rokok

Sigaret (A)	Pipa (B)	Cerutu (C)	d_{AB}	d_{AB}^2	d_{AC}	d_{AC}^2	d_{BC}	d_{BC}^2
1	4	3,5	-3	9	-2,5	6,25	0,5	0,25
7	9	5	-2	4	2	4	4	16
2	2,5	7	-0,5	0,25	-5	25	-4,5	20,25
9	5	9	4	16	0	0	-4	16
3	6	10	-3	9	-7	49	-4	16
4	7	1	-3	9	3	9	6	36
6	8	2	-2	4	4	16	6	36
10	1	6	9	81	4	16	-5	25
8	2,5	3,5	5,5	30,25	4,5	20,25	-1	1
5	10	8	-5	25	-3	9	2	4
Jumlah =				162,50		154,50		170,50

Akan dihitung besarnya koefisien korelasi Spearman dan uji hipotesisnya:

a. Antara kemampuan perokok sigaret dan perokok pipa

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AB}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(162{,}50)}{10(10^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{975}{990}$$

$$= 1 - 0{,}985$$

$$= 0{,}015$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman antara kemampuan perokok sigaret dan perokok pipa.

1) Menentukan pasangan hipotesis.

   H_0 : Tidak ada korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok pipa.

   H_1 : Terdapat korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok pipa.

   Secara matematis dapat ditulis:

   H_0 : $r_s = 0$

   H_1 : $r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

3) Menentukan statistik uji yaitu

   $$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

   Jika $-r_{s\ tabel} \leq r_{s\ hitung} \leq r_{s\ tabel}$ maka H_0 diterima. $r_{s\ tabel} = 0{,}648$.

5) Melakukan perhitungan.

   $r_s = 0{,}015$

6) Kesimpulan.

Karena – 0,648 < 0,015< 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok pipa.

b. Antara kemampuan perokok sigaret dan perokok cerutu.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(154{,}50)}{10(10^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{927}{990}$$

$$= 1 - 0{,}936$$

$$= 0{,}064$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman antara kemampuan perokok sigaret dan perokok cerutu.

1) Menentukan pasangan hipotesis.

H_0 : Tidak ada korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok cerutu.

H_1 : Terdapat korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok cerutu.

Secara matematis dapat ditulis:

$H_0 : r_s = 0$

$H_1 : r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

3) Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

   Jika - $r_{s\ tabel} \leq r_{s\ hitung} \leq r_{s\ tabel}$ maka H_0 diterima. $r_{s\ tabel}$ = 0,648.

5) Melakukan perhitungan.

   r_s= 0,064

6) Kesimpulan.

   Karena – 0,648 < 0,064< 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kemampuan perokok sigaret dan perokok cerutu.

c. Antara kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{BC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(170{,}50)}{10(10^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{1023}{990}$$

$$= 1 - 1{,}033$$

$$= -0{,}033$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman antara kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu.

1) Menentukan pasangan hipotesis.

   H_0 : Tidak ada korelasi antara kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu.

H_1 : Terdapat korelasi antara kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu.

Secara matematis dapat ditulis:

$H_0 : r_s = 0$

$H_1 : r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

3) Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

Jika - $r_{s\ tabel} \leq r_{s\ hitung} \leq r_{s\ tabel}$ maka H_0 diterima. $r_{s\ tabel} = 0{,}648$.

5) Melakukan perhitungan.

r_s= -0,033

6) Kesimpulan.

Karena -0,648 < -0,033< 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu.

Karena semua hasil pengujian hipotesis koefisien korelasi Spearman antar sampel menunjukkan tidak terdapat korelasi, maka dapat dikatakan bahwa ketiga sampel saling bebas.

Berdasarkan kesimpulan hasil korelasi rank Spearman yang diperoleh yaitu tiga median populasi jeda waktu merokok saling bebas, maka selanjutnya dilakukan uji Jonckheere untuk mengetahui apakah median kemampuan perokok sigaret lebih rendah daripada kemampuan perokok pipa dan kemampuan perokok pipa lebih rendah daripada kemampuan perokok cerutu.

Misalkan:

- θ_A adalah median kemampuan perokok sigaret dalam menahan diri untuk tidak merokok.
- θ_B adalah median kemampuan perokok pipa dalam menahan diri untuk tidak merokok.
- θ_C adalah median kemampuan perokok cerutu dalam menahan diri untuk tidak merokok.

Langkah-langkah pengujian:

a. Menyusun hipotesis

H_0: Median kemampuan perokok sigaret, perokok pipa dan perokok cerutu dalam menahan diri untuk tidak merokok adalah sama.

H_1: Median kemampuan perokok sigaret dalam menahan diri untuk tidak merokok lebih rendah daripada perokok pipa dan median kemampuan perokok cerutu dalam menahan diri untuk tidak merokok adalah yang paling tinggi.

Secara matematis dapat ditulis:

$H_0 : \theta_A = \theta_B = \theta_C$

$H_1 : \theta_A < \theta_B < \theta_C$

b. Menentukan taraf nyata : $\alpha = 0{,}05$

c. Menentukan statistik uji:

Karena ukuran n > 8, maka digunakan statistik uji Jonckheere yang mendekati distribusi normal, yaitu

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

d. Menentukan kriteria pengambilan keputusan.

H_0 ditolak jika nilai J^* > 1,645 (nilai pada distribusi normal baku untuk α = 0,05).

Apabila menggunakan SPSS 16.0 maka H_0 ditolak jika nilai Asymp. Sign. lebih besar dari 0,05.

e. Melakukan penghitungan

Tabel 3.3. Nilai U Jeda Waktu Menghisap Rokok

Sigaret (A)	Pipa (B)	Cerutu (C)	U_{AB}	U_{AC}	U_{BC}
6	13	13	10	10	7
13	22	15	6,5	7	2
7	12	18	10	10	8
19	14	23	3,5	3	6
8	17	27	10	9,5	4,5
9	19	8	10	9	3
12	20	11	8	8	3
23	11	17	1	1,5	8,5
16	12	13	5	5	8
10	25	21	10	9	1
Jumlah			74	72	51

J = 74 + 72 + 51 =197

$$\mu_J = \frac{N^2 - \sum_{i=1}^{k} n_i^2}{4}$$

$$= \frac{30^2 - (10^2 + 10^2 + 10^2)}{4}$$

$$= \frac{900 - 300}{4}$$

$$= \frac{600}{4}$$

$$= 150$$

$$\sigma_J^2 = \frac{1}{72}\left[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i+3)\right]$$

$$= \frac{1}{72}[30^2(2(30)+3) - 3(10^2(2(10)+3)]$$

$$= \frac{1}{72}[900(60+3) - 3(100(20+3)]$$

$$= \frac{1}{72}[900(63) - 3(2300)]$$

$$= \frac{1}{72}(56700 - 6900)$$

$$= \frac{1}{72}(49800)$$

$$= 691{,}67$$

$$\sigma_J = \sqrt{691{,}67}$$

$$= 26{,}3$$

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

$$= \frac{197 - 150}{26{,}3}$$

$$= \frac{47}{26{,}3}$$

$$= 1{,}787$$

f. Kesimpulan

Karena 1,787 > 1,645 maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa median kemampuan perokok sigaret lebih rendah daripada kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu memiliki kemampuan paling tinggi dalam menahan diri untuk tidak merokok.

2. Bidang ekonomi

Dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung, minimarket dan supermarket. Penelitian dilakukan dengan model jawaban tertutup yaitu:

Nilai 5 untuk menyatakan sangat baik.

Nilai 4 untuk menyatakan baik.

Nilai 3 untuk menyatakan cukup baik.

Nilai 2 untuk menyatakan tidak baik.

Nilai 1 untuk menyatakan sangat tidak baik.

Para responden sebanyak 11 orang untuk masing-masing tempat. Jawaban para responden terdapat dalam tabel 3.4. Akan diselidiki apakah median tingkat kepuasan pelanggan terhap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung, minimarket dan supermarket memiliki median yang berurutan sehingga dapat diketahui tempat manakah yang memiliki ketersediaan barang-barang paling baik (Andi, 2007:393).

Tabel 3.4. Tingkat Kepuasan Pelanggan
Terhadap Ketersediaan Barang

No. kelompok	Warung	Minimarket	Supermarket
1	3	3	4
2	3	4	4
3	2	3	4
4	3	4	3
5	3	3	3
6	4	4	3
7	2	4	2
8	2	4	2

9	4	4	2
10	4	4	3
11	4	3	4

Dari data pada tabel 3.4 akan dianalisis apakah sampel-sampel tersebut saling bebas atau saling berhubungan. Analisis menggunakan korelasi Rank Spearman. Langkah-langkah menghitung korelasi Rank Spearman terdapat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Ranking Tingkat Kepuasan pelanggan Terhadap Ketersediaan Barang

No	Warung (A)	Mini-market (B)	Super-market (C)	d_{AB}	d_{AB}^2	d_{AC}	d_{AC}^2	d_{BC}	d_{BC}^2
1	5,5	2,5	5	3	9	0,5	0,25	-2,5	6,25
2	5,5	8	5	-2,5	6,25	0,5	0,25	3	9
3	2	2,5	5	-0,5	0,25	-3	9	-2,5	6,25
4	5,5	8	10	-2,5	6,25	-4,5	20,25	-2	4
5	5,5	2,5	5	3	9	0,5	0,25	-2,5	6,25
6	9,5	8	10	1,5	2,25	-0,5	0,25	-2	4
7	2	8	10	-6	36	-8	64	-2	4
8	2	8	5	-6	36	-3	9	3	9
9	9,5	8	5	1,5	2,25	4,5	20,25	3	9
10	9,5	8	1	1,5	2,25	8,5	72,25	7	49
11	9,5	2,5	5	7	49	4,5	20,25	-2,5	6,25
Jumlah					158,5		216		113

Akan dihitung besarnya koefisien korelasi Spearman dan uji hipotesisnya:

a. Antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan minimarket.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AB}^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{6(158{,}50)}{11(11^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{951}{1320}$$

$$= 1 - 0{,}72$$

$$= 0{,}28$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

1) Menentukan pasangan hipotesis.

H_0 : Tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan minimarket.

H_1 : Terdapat korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan minimarket.

Secara matematis dapat ditulis:

H_0 : $r_s = 0$

H_1 : $r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi α = 0,05.

3) Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

Jika -0,618 ≤ $r_{s\ hitung}$ ≤ 0,618 maka H_0 diterima.

5) Melakukan perhitungan.

r_s= 0,28

6) Kesimpulan.

Karena – 0,648 < 0,28 < 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan minimarket.

b. Antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan supermarket.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(216)}{11(11^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{1296}{1320}$$

$$= 1 - 0{,}98$$

$$= 0{,}02$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

1) Menentukan pasangan hipotesis.

   H_0 : Tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan supermarket.

   H_1 : Terdapat korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan supermarket.

   Secara matematis dapat ditulis:

   H_0 : $r_s = 0$

   H_1 : $r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

3) Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

   Jika $-0{,}618 \leq r_{s\ hitung} \leq 0{,}618$ maka H_0 diterima.

5) Melakukan perhitungan.

   $r_s = 0{,}02$

6) Kesimpulan.

Karena – 0,648 < 0,02 < 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung dan supermarket.

c. Antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di minimarket dan supermarket.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{BC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(113)}{11(11^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{678}{1320}$$

$$= 1 - 0{,}51$$

$$= 0{,}49$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

1) Menentukan pasangan hipotesis.

H_0 : Tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di minimarket dan supermarket.

H_1 : Terdapat korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di minimarket dan supermarket.

Secara matematis dapat ditulis:

H_0 : $r_s = 0$

H_1 : $r_s \neq 0$

2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

3) Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

4) Menentukan kriteria pengujian.

Jika -0,618 ≤ $r_{s\ hitung}$ ≤ 0,618 maka H_0 diterima.

5) Melakukan perhitungan.

r_s= 0,49

6) Kesimpulan.

Karena – 0,648 < 0,49 < 0,648 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di minimarket dan supermarket.

Karena semua hasil pengujian hipotesis koefisien korelasi Spearman antar sampel menunjukkan tidak terdapat korelasi, maka dapat dikatakan bahwa ketiga sampel saling bebas. Karena ketiga sampel saling bebas, maka dapat dilakukan uji Jonckheere untuk mengetahui ketersediaan barang-barang kebutuhan dimanakah yang paling baik.

Misalkan:

- θ_A adalah median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di warung.
- θ_B adalah median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di minimarket.
- θ_C adalah median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di supermarket.

Langkah-langkah pengujian:

a. Menyusun hipotesis

H_0 :Median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung, minimarket dan supermarket sama.

H_1 :Median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di warung lebih rendah daripada di minimarket dan median kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di supermarket yang paling tinggi.

Secara matematis dapat ditulis

$H_0 : \theta_A = \theta_B = \theta_C$

$H_1 : \theta_A < \theta_B < \theta_C$

b. Menentukan taraf nyata : $\alpha = 0{,}05$

c. Menentukan statistik uji:

Karena ukuran $n > 8$, maka digunakan statistik uji Jonckheere yang mendekati distribusi normal, yaitu

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

d. Menentukan kriteria pengambilan keputusan.

H_0 ditolak jika nilai $J^* > 1{,}645$ (nilai pada distribusi normal baku untuk $\alpha = 0{,}05$).

Apabila menggunakan SPSS 16.0 maka H_0 ditolak jika nilai Asymp. Sign. lebih besar dari 0,05.

e. Melakukan penghitungan

Penghitungan akan lebih mudah dilakukan apabila dibuat tabel seperti tabel 3.6.

Tabel 3.6. Nilai U Tingkat Kepuasan Pelanggan
Terhadap Ketersediaan Barang

No. kelompok	Warung (A)	Minimarket (B)	Supermarket (C)	U_{AB}	U_{AC}	U_{BC}
1	3	3	4	9	10,5	10,5
2	3	4	4	9	10,5	6,5
3	2	3	4	11	11	10,5
4	3	4	3	9	10,5	6,5
5	3	3	3	9	10,5	10,5
6	4	4	3	3,5	6,5	6,5
7	2	4	2	11	11	6,5
8	2	4	2	11	11	6,5
9	4	4	2	3,5	6,5	6,5
10	4	4	3	3,5	6,5	6,5
11	4	3	4	3,5	6,5	10,5
Jumlah=				83	101	77,5

J = 83 + 101 + 77,5 =261,5

$$\mu_J = \frac{N^2 - \sum_{i=1}^{k} n_i^2}{4}$$

$$= \frac{33^2 - (11^2 + 11^2 + 11^2)}{4}$$

$$= \frac{1089 - 363}{4}$$

$$= \frac{726}{4}$$

$$= 181{,}5$$

$$\sigma_J^2 = \frac{1}{72}\left[N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^{k} n_i^2(2n_i+3)\right]$$

$$= \frac{1}{72}[33^2(2(33)+3) - 3(11^2(2(11)+3)]$$

$$= \frac{1}{72}[1089(66+3) - 3(121(22+3)]$$

$$= \frac{1}{72}[1089(69) - 3(3025)]$$

$$= \frac{1}{72}(75141 - 9075)$$

$$= \frac{1}{72}(66066)$$

$$= 917{,}58$$

$$\sigma_J = \sqrt{917{,}58}$$

$$= 30{,}29$$

$$J^* = \frac{J - \mu_J}{\sigma_J}$$

$$= \frac{261{,}5 - 181{,}5}{30{,}29}$$

$$= \frac{80}{30{,}29}$$

$$= 2{,}64$$

g. Kesimpulan

Karena 2,64 > 1,645 maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung lebih rendah daripada ketersediaan barang di minimarket dan median tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di supermarket paling tinggi daripada yang lain.

D. Aplikasi Uji Page

Uji Page dapat diaplikasikan dalam bidang sosial khususnya masalah tenaga kerja. Dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh tiga gaya kepemimpinan terhadap efektivitas kerja pegawai. Tiga gaya kepemimpinan itu adalah : gaya kepemimpinan direktif, suportif dan partisipatif. Penelitian dilakukan terhadap tiga kelompok kerja, dimana setiap kelompok terdiri atas 15 pegawai. Jadi jumlah seluruh pegawai ada 45. Gaya kepemimpinan direktif diterapkan pada 15 pegawai pertama, suportif pada 15 pegawai yang kedua, dan partisipatif pada 15 pegawai yang ketiga. Setelah sebulan, efektivitas kerja pegawai diukur dengan suatu instrument,yang terdiri 20 butir. Setiap butir yang di gunakan pengamatan diberi skor 1, 2, 3, 4. Skor 1 berarti sangat tidak efektif, skor 2 tidak efektif, skor 3 efektif, dan skor 4 sangat efektif. Jadi untuk setiap orang akan mendapat skor tertinggi 80 (4 x 20) dan terendah 20 (1 x 20) (Sugiyono, 2009:79). Akan diselidiki apakah ketiga gaya kepemimpinan memiliki pengaruh yang berbeda dan gaya kepemimpinan mana yang berpengaruh lebih besar terhadap efektifitas kerja pegawai. Data hasil eksperimen ditunjukan pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Efektifitas Kerja Tiga Kelompok Pegawai

No. kelompok	Efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan		
	Direktif	Suportif	Partisipatif
1	70	76	78
2	65	71	77
3	57	56	73
4	60	67	76
5	56	70	75
6	71	77	75
7	47	45	60
8	67	60	74
9	60	63	75
10	59	60	65
11	57	61	74
12	60	56	62
13	54	59	59
14	72	71	74
15	63	66	70
Jumlah	918	958	1067

Data pada tabel 3.7 tersebut akan dihitung korelasi rank Spearman untuk mengetahui hubungan antara efektifitas kerja pegawai berdasar gaya kepemimpinan direktif, suportif dan partisipatif. Langkah-langkah perhitungan terdapat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Ranking Efektifitas Kerja Tiga Kelompok Pegawai

Direk-tif (A)	Supor-tif (B)	Partisi-patif (C)	d_{AB}	d_{AB}^2	d_{AC}	d_{AC}^2	d_{BC}	d_{BC}^2
13	14	15	-1	1	-2	4	-1	1
11	12,5	14	-1,5	2,25	-3	9	-1,5	2,25
4,5	2,5	6	2	4	-1,5	2,25	-3,5	12,25
8	10	13	-2	4	-5	25	-3	9
3	11	11	-8	64	-8	64	0	0
14	15	11	-1	1	-3	9	-4	16
1	1	2	0	0	-1	1	-1	1
12	5,5	8	6,5	42,25	-4	16	-2,5	6,25
8	8	11	0	0	-3	9	3	9
6	5,5	4	0,5	0,25	-2	4	-1,5	2,25
4,5	7	8	-2,5	6,25	-3,5	12,25	-1	1
8	2,5	3	5,5	30,25	-5	25	0,5	0,25
2	4	1	-2	4	-1	1	-3	9
15	12,5	8	2,5	6,25	-7	49	-4,5	20,25
10	9	5	1	1	-5	25	-4	16
Jumlah				166,5		249,5		105,5

Akan dihitung besarnya korelasi Spearman antara:

1. Efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan suportif

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AB}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(166,5)}{15(15^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{999}{3360}$$

$$= 1 - 0,297$$

$= 0{,}703$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

a. Menentukan pasangan hipotesis.

H_0 :Tidak ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan suportif

H_1 :Terdapat korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan suportif

Secara matematis dapat ditulis:

$H_0 : r_s = 0$

$H_1 : r_s \neq 0$

b. Menentukan taraf signifikansi α = 0,05.

c. Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

d. Menentukan kriteria pengujian.

Jika – 0,521 ≤ $r_{s\ hitung}$ ≤ 0,521 maka H_0 diterima.

e. Melakukan perhitungan.

r_s= 0,703

f. Kesimpulan.

Karena 0,703 > 0,521 maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan suportif.

2. Efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan partisipatif

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(249,5)}{15(15^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{1497}{3360}$$

$$= 1 - 0,445$$

$$= 0,555$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

a. Menentukan pasangan hipotesis.

   H_0 :Tidak ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan partisipatif.

   H_1 :Terdapat korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan partisipatif.

   Secara matematis dapat ditulis:

   $H_0 : r_s = 0$

   $H_1 : r_s \neq 0$

b. Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

c. Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

d. Menentukan kriteria pengujian.

   Jika $-0,521 \leq r_{s\ hitung} \leq 0,521$ maka H_0 diterima.

e. Melakukan perhitungan.

   $r_s = 0,555$

f. Kesimpulan.

Karena 0,555 > 0,521 maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif dan kepemimpinan partisipatif.

3. Efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_{AC}^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6(105{,}5)}{15(15^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{633}{3360}$$

$$= 1 - 0{,}188$$

$$= 0{,}812$$

Pengujian hipotesis koefisien korelasi rank Spearman:

a. Menentukan pasangan hipotesis.

H_0 :Tidak ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif.

H_1 :Terdapat korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif.

Secara matematis dapat ditulis:

$H_0 : r_s = 0$

$H_1 : r_s \neq 0$

b. Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

c. Menentukan statistik uji yaitu

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2-1)}$$

d. Menentukan kriteria pengujian.

   Jika $-0{,}521 \leq r_{s\ hitung} \leq 0{,}521$ maka H_0 diterima.

e. Melakukan perhitungan.

   $r_s = 0{,}812$

f. Kesimpulan.

   Karena $0{,}812 > 0{,}521$ maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif.

Karena semua hasil pengujian hipotesis koefisien korelasi Spearman antar sampel menunjukkan terdapat korelasi, maka dapat dikatakan bahwa ketiga sampel saling berhubungan.

Berdasarkan kesimpulan hasil korelasi rank Spearman yang diperoleh yaitu ketiga sampel saling berhubungan, maka selanjutnya dilakukan uji Page untuk mengetahui apakah median efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan direktif lebih rendah daripada median efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif dan median efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan suportif lebih rendah daripada median efektifitas kerja pegawai berdasarkan kepemimpinan partisipatif.

Misalkan:

- θ_A adalah median efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan direktif.
- θ_B adalah median efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan suportif.
- θ_C adalah median efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan partisipatif.

Langkah-langkah pengujian:

1. Menyusun hipotesis

   H_0 : Median efektifitas kerja pegawai dengan gaya kepemimpinan direktif, suportif dan partisipatif adalah sama.

   H_1 : Median efektifitas kerja pegawai dengan gaya kepemimpinan direktif lebih rendah daripada dengan gaya kepemimpinan suportif dan efektifitas kerja pegawai dengan gaya kepemimpinan partisipatif merupakan yang paling tinggi.

   Secara matematis dapat ditulis

   $H_0 : \theta_A = \theta_B = \theta_C$

   $H_1 : \theta_A < \theta_B < \theta_C$

2. Menentukan taraf nyata : α = 0,01

3. Statistik uji:

   $$L = \sum_{j=1}^{k} jR_j$$

4. Menentukan kriteria keputusan

   H_0 ditolak jika $L > L_{\text{tabel}}$. Untuk α = 0,01, n = 15 dan k = 3, maka L_{tabel} = 194.

5. Perhitungan

Tabel 3.9 Pengurutan Efektifitas Kerja Tiga Kelompok Pegawai

No. kelompok	Efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan		
	Direktif	Suportif	Partisipatif
1	2	1	3
2	2	1	3
3	1	2	3
4	2	1	3
5	2	1	3
6	3	1	2
7	1	2	3

8	1	1	3
9	2	1	3
10	2	1	3
11	2	1	3
12	1	2	3
13	2,5	1	2,5
14	1	2	3
15	2	1	3
Jumlah	26,5	19	43,5

$$L = \sum_{j=1}^{k} jR_j$$

=1(26,5) + 2(19) + 3(43,5)

= 26,5+ 38 + 130,5

= 195

6. Kesimpulan

Karena nilai L=195 > L_{tabel}= 194 maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan direktif lebih rendah daripada efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan suportif dan efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan partisipatif lebih tinggi daripada efektifitas kerja berdasar gaya kepemimpinan suportif dan gaya kepemimpinan direktif. Sehingga disarankan untuk para pemimpin perusahaan mengunakan gaya kepemimpinan partisipatif agar efektifitas kerja pegawainya tinggi.

BAB IV

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab III, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sebelum pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut dilakukan, terlebih dahulu diselidiki apakah ketiga sampel saling bebas atau saling berhubungan dengan koefisien korelasi Rank-Spearman. Langkah-langkah pengujian yaitu:

   a. Menentukan pasangan hipotesis

      H_0 : tidak ada perbedaan antara tiga median populasi ($\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$)

      H_1 : tiga median populasi saling berurutan ($\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$)

   b. Menentukan taraf signifikansi (α)

   c. Menentukan statistik uji

      Uji Jonckheere : $J = \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=i+1}^{k} U_{ij}$

      Uji Page : $L = \sum_{j=1}^{k} jR_j$

   d. Menentukan kriteria pengujian yaitu H_0 ditolak apabila nilai perhitungan yang diperoleh lebih besar daripada nilai pada tabel nilai kritis uji Jonckheere atau uji Page sesuai dengan ukuran sampel dan taraf signifikansi yang telah ditentukan.

   e. Melakukan penghitungan berdasar statistik uji yang digunakan.

   f. Pengambilan keputusan berdasarkan kriteria pengujian.

2. Pengujian tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut dapat diaplikasikan dalam:

   a. Bidang ekonomi seperti pada data tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang-barang kebutuhan di warung, minimarket dan supermarket. Dari hasil pengujian diperoleh kesimpulan bahwa tingkat kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan barang kebutuhan di warung lebih rendah daripada di minimarket dan tingkat kepuasan pelanggan yang tertinggi terhadap ketersediaan barang di supermarket.

   b. Bidang sosial seperti data kemampuan perokok sigaret, perokok pipa, dan perokok cerutu dalam menahan diri untuk tidak merokok. Dari hasil pengujian diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan perokok sigaret dalam menahan diri untuk tidak merokok lebih rendah daripada kemampuan perokok pipa dan perokok cerutu memiliki kemampuan terbesar dalam menahan diri untuk tidak merokok.

   c. Bidang tenaga kerja seperti analisis data pengaruh gaya kepemimpinan direktif, kepemimpinan suportif dan kepemimpinan partisipatif terhadap efektifitas kerja pegawai. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh kesimpulan bahwa efektifitas kerja pegawai dengan kepemimpinan direktif lebih rendah daripada dengan kepemimpinan suportif dan efektifitas kerja pegawai dengan kepemimpinan partisipatif adalah yang tertinggi.

B. SARAN

Masalah yang dibahas dalam skripsi ini sebatas tiga median sampel dari tiga populasi dengan uji Jonckheere dan uji Page. Statistik uji selain uji Jonckheere dan uji Page yang dapat digunakan adalah uji Mann-Whitney dan uji Wilcoxon.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1

TABLE P
Critical values for the Jonckheere statistic J

Entries are $P(J \geq \text{tabled value})$ for $k = 3$ and $n_i \leq 8$ and equal n's ($2 \leq n \leq 6$) for $k = 4, 5, 6, 7, 8$.

Sample Sizes	α .10	.05	.01	.005
2 2 2	10	11	12	--
2 2 3	13	14	15	16
2 2 4	16	17	19	20
2 2 5	18	20	22	23
2 2 6	21	23	25	27
2 2 7	24	26	29	30
2 2 8	27	29	32	33
2 3 3	16	18	19	20
2 3 4	20	21	23	25
2 3 5	23	25	27	29
2 3 6	26	28	31	33
2 3 7	30	32	35	37
2 3 8	33	35	39	41
2 4 4	24	25	28	29
2 4 5	27	29	33	34
2 4 6	31	34	37	39
2 4 7	35	38	42	44
2 4 8	39	42	46	49
2 5 5	32	34	38	40
2 5 6	36	39	43	45
2 5 7	41	44	48	51
2 5 8	45	48	53	56
2 6 6	42	44	49	51
2 6 7	47	50	55	57
2 6 8	52	55	61	64
2 7 7	52	56	61	64
2 7 8	58	62	68	71
2 8 8	64	68	75	78
3 3 3	20	22	24	25
3 3 4	24	26	29	30

Note: Tabled critical values have been chosen to achieve *rounded* significance levels, e.g., a value of J with a probability $\leq .0149$ is the tabled entry for the $\alpha = .01$ significance level.

TABLE P (continued)

Sample Sizes	α .10	.05	.01	.005
3 3 5	28	30	33	35
3 3 6	32	34	38	40
3 3 7	36	38	42	44
3 3 8	40	42	47	49
3 4 4	29	31	34	36
3 4 5	33	35	39	41
3 4 6	38	40	44	46
3 4 7	42	45	49	52
3 4 8	47	50	55	57
3 5 5	38	41	45	47
3 5 6	43	46	51	53
3 5 7	48	51	57	59
3 5 8	53	57	63	65
3 6 6	49	52	57	60
3 6 7	54	58	64	67
3 6 8	60	64	70	73
3 7 7	61	64	71	74
3 7 8	67	71	78	81
3 8 8	74	78	86	89
4 4 4	34	36	40	42
4 4 5	39	41	45	48
4 4 6	44	47	51	54
4 4 7	49	52	57	60
4 4 8	54	57	63	66
4 5 5	44	47	52	55
4 5 6	50	53	58	61
4 5 7	56	59	65	68
4 5 8	61	65	71	75
4 6 6	56	60	66	69
4 6 7	62	66	73	76
4 6 8	68	73	80	83
4 7 7	69	73	81	84
4 7 8	76	80	88	92
4 8 8	83	88	97	100

TABLE P (continued)

Sample Sizes	α .10	.05	.01	.005
5 5 5	50	54	59	62
5 5 6	57	60	66	69
5 5 7	63	67	73	76
5 5 8	69	73	80	84
5 6 6	63	67	74	77
5 6 7	70	74	82	85
5 6 8	77	81	89	93
5 7 7	77	82	90	94
5 7 8	85	89	98	102
5 8 8	92	98	107	111
6 6 6	71	75	82	86
6 6 7	78	82	91	94
6 6 8	85	90	99	103
6 7 7	86	91	100	103
6 7 8	94	99	109	113
6 8 8	102	108	118	122
7 7 7	94	99	109	113
7 7 8	102	108	119	123
7 8 8	111	117	129	133
8 8 8	121	127	139	144
2 2 2 2	18	19	21	22
2 2 2 2 2	28	30	33	34
2 2 2 2 2 2	40	43	46	49
3 3 3 3	37	39	43	45
3 3 3 3 3	58	62	68	70
3 3 3 3 3 3	85	89	97	101
4 4 4 4	63	66	72	76
4 4 4 4 4	100	105	115	119
4 4 4 4 4 4	146	153	166	171
5 5 5 5	95	100	109	113
5 5 5 5 5	152	159	173	178
5 5 5 5 5 5	223	233	251	258
6 6 6 6	134	140	153	158
6 6 6 6 6	215	225	243	250
6 6 6 6 6 6	316	329	353	362

Lampiran 2

TABLE A

Probabilities associated with the upper tail of the normal distribution

The body of the table gives one-tailed probabilities under H_0 of z. The left-hand marginal column gives various values of z to one decimal place. The top row gives various values to the second decimal place. Thus, for example, the one-tailed p of $z \geq .11$ or $z \leq -.11$ is $p = .4562$.

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
3.2	.0007									
3.3	.0005									
3.4	.0003									
3.5	.00023									
3.6	.00016									
3.7	.00011									
3.8	.00007									
3.9	.00005									
4.0	.00003									

Lampiran 3

TABLE N

Critical values for Page's *L* statistic*

* Tabled values are L_α. $P[L \geq L_\alpha] = \alpha$

	k = 3			k = 4			k = 5			k = 6		
	α			α			α			α		
N	.05	.01	.001	.05	.01	.001	.05	.01	.001	.05	.01	.001
2	28			58	60		103	106	109	166	173	178
3	41	42		84	87	89	150	155	160	244	252	260
4	54	55	56	111	114	117	197	204	210	321	331	341
5	66	68	70	137	141	145	244	251	259	397	409	420
6	79	81	83	163	167	172	291	299	307	474	486	499
7	91	93	96	189	193	198	338	346	355	550	563	577
8	104	106	109	214	220	225	384	393	403	625	640	655
9	116	119	121	240	246	252	431	441	451	701	717	733
10	128	131	134	266	272	278	477	487	499	777	793	811
11	141	144	147	292	298	305	523	534	546	852	869	888
12	153	156	160	317	324	331	570	581	593	928	946	965
13	165	169	172									
14	178	181	185									
15	190	194	197									
16	202	206	210									
17	215	218	223									
18	227	231	235									
19	239	243	248									
20	251	256	260									

TABLE N (continued)

	$k = 7$			$k = 8$			$k = 9$			$k = 10$		
		α			α			α			α	
N	.05	.01	.001	.05	.01	.001	.05	.01	.001	.05	.01	.001
2	252	261	269	362	376	388	500	520	544	670	696	726
3	370	382	394	532	549	567	736	761	790	987	1019	1056
4	487	501	516	701	722	743	971	999	1032	1301	1339	1382
5	603	620	637	869	893	917	1204	1236	1273	1614	1656	1704
6	719	737	757	1037	1063	1090	1436	1472	1512	1927	1972	2025
7	835	855	876	1204	1232	1262	1668	1706	1750	2238	2288	2344
8	950	972	994	1371	1401	1433	1900	1940	1987	2549	2602	2662
9	1065	1088	1113	1537	1569	1603	2131	2174	2223	2859	2915	2980
10	1180	1205	1230	1703	1736	1773	2361	2407	2459	3169	3228	3296
11	1295	1321	1348	1868	1905	1943	2592	2639	2694	3478	3541	3612
12	1410	1437	1465	2035	2072	2112	2822	2872	2929	3788	3852	3927

* Adapted from Page, E. B. (1963). Ordered hypotheses for multiple treatments: a significance test for linear ranks. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 216–230 with the permission of the author and publisher.

Lampiran 4

TABLE Q
Critical values of r_s, the Spearman rank-order correlation coefficient

N	α .25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005 (one-tailed)
	α .50	.20	.10	.05	.02	.01	.005	.002	.001 (two-tailed)
4	.600	1.000	1.000						
5	.500	.800	.900	1.000	1.000				
6	.371	.657	.829	.886	.943	1.000	1.000		
7	.321	.571	.714	.786	.893	.929	.964	1.000	1.000
8	.310	.524	.643	.738	.833	.881	.905	.952	.976
9	.267	.483	.600	.700	.783	.833	.867	.917	.933
10	.248	.455	.564	.648	.745	.794	.830	.879	.903
11	.236	.427	.536	.618	.709	.755	.800	.845	.873
12	.224	.406	.503	.587	.671	.727	.776	.825	.860
13	.209	.385	.484	.560	.648	.703	.747	.802	.835
14	.200	.367	.464	.538	.622	.675	.723	.776	.811
15	.189	.354	.443	.521	.604	.654	.700	.754	.786
16	.182	.341	.429	.503	.582	.635	.679	.732	.765
17	.176	.328	.414	.485	.566	.615	.662	.713	.748
18	.170	.317	.401	.472	.550	.600	.643	.695	.728
19	.165	.309	.391	.460	.535	.584	.628	.677	.712
20	.161	.299	.380	.447	.520	.570	.612	.662	.696
21	.156	.292	.370	.435	.508	.556	.599	.648	.681
22	.152	.284	.361	.425	.496	.544	.586	.634	.667
23	.148	.278	.353	.415	.486	.532	.573	.622	.654
24	.144	.271	.344	.406	.476	.521	.562	.610	.642
25	.142	.265	.337	.398	.465	.511	.551	.598	.630

TABLE Q (continued)

N	α (one-tailed) .25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005 (one-tailed)
	α (two-tailed) .50	.20	.10	.05	.02	.01	.005	.002	.001 (two-tailed)
26	.138	.259	.331	.390	.457	.501	.541	.587	.619
27	.136	.255	.324	.382	.448	.491	.531	.577	.608
28	.133	.250	.317	.375	.440	.483	.522	.567	.598
29	.130	.245	.312	.368	.433	.475	.513	.558	.589
30	.128	.240	.306	.362	.425	.467	.504	.549	.580
31	.126	.236	.301	.356	.418	.459	[illegible]	.541	.571
32	.124	.232	.296	.350	.412	.452	.489	.533	.563
33	.121	.229	.291	.345	.405	.446	.482	.525	.554
34	.120	.225	.287	.340	.399	.439	.475	.517	.547
35	.118	.222	.283	.335	.394	.433	.468	.510	.539
36	.116	.219	.279	.330	.388	.427	.462	.504	.533
37	.114	.216	.275	.325	.383	.421	.456	.497	.526
38	.113	.212	.271	.321	.378	.415	.450	.491	.519
39	.111	.210	.267	.317	.373	.410	.444	.485	.513
40	.110	.207	.264	.313	.368	.405	.439	.479	.507
41	.108	.204	.261	.309	.364	.400	.433	.473	.501
42	.107	.202	.257	.305	.359	.395	.428	.468	.495
43	.105	.199	.254	.301	.355	.391	.423	.463	.490
44	.104	.197	.251	.298	.351	.386	.419	.458	.484
45	.103	.194	.248	.294	.347	.382	.414	.453	.479
46	.102	.192	.246	.291	.343	.378	.410	.448	.474
47	.101	.190	.243	.288	.340	.374	.405	.443	.469
48	.100	.188	.240	.285	.336	.370	.401	.439	.455
49	.098	.186	.238	.282	.333	.366	.397	.434	.460
50	.097	.184	.235	.279	.329	.363	.393	.430	.456

Source: Zar, J. H. (1972). Significance testing of the Spearman rank correlation coefficient. *Journal of the American Statistical Association*, 67, 578–580. Adapted

Lampiran 5

Langkah-langkah uji Jonckheere dengan SPSS 16.0

a. Masukkan data pada tabel 3.1 ke dalam tabel data editor.
b. Klik menu analyze, pilih nonparametric test.
c. Pilih K Independent Samples.
d. Tentukan variabel yang akan dianalisis. Masukkan variabel sigaret, pipa dan cerutu yang akan dianalisis ke dalam kotak test variable list.
e. Pada test type pilih Jonckheere-Terpstra.
f. Klik OK.

Lampiran 6

Jonckheere-Terpstra Test(a)

	cerutu	pipa
Number of Levels in sigaret	9	9
N	9	9
Observed J-T Statistic	21.500	19.500
Mean J-T Statistic	18.000	18.000
Std. Deviation of J-T Statistic	4.770	4.770
Std. J-T Statistic	.734	.314
Asymp. Sig. (2-tailed)	.463	.753

a Grouping Variable: sigaret