

# **SKRIPSI**

## **UJI JONCKHEERE-TERPSTRA UNTUK MENGUJI HIPOTESIS ALTERNATIF DATA TERURUT $k$ SAMPEL INDEPENDEN**

**(Studi Kasus: Pengaruh Umur terhadap Jumlah Kasus  
Terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia)**

untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat  
Sarjana Matematika



**VIKATUL U'LA  
NIM. 16610007**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2021**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2351/Un.02/DST/PP.00.9/12/2021

Tugas Akhir dengan judul : Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Data Terurut k Sampel Independen (Studi Kasus : Pengaruh Umur terhadap Jumlah Kasus Terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : VIKATUL ULA  
Nomor Induk Mahasiswa : 16610007  
Telah ditujikan pada : Jumat, 26 November 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 61c15d1e086e



Penguji I

Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 61bd58886c31



Penguji II

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom  
SIGNED

Valid ID: 61-034d0998b1



Yogyakarta, 26 November 2021  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurrit Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 61-166007d96e



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Vikatul U'la  
NIM : 16610007  
Judul Skripsi : Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Data Terurut  $k$   
Sampel Independen (Studi Kasus : Pengaruh Umur terhadap Jumlah Kasus Terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I

Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc.  
NIP. 19750912 200801 2 015

Yogyakarta, 15 November 2021

Pembimbing II

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom  
NIP.19720423 199903 1 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vikatul U'la

NIM : 16610007

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 09 November 2021

Yang Menyatakan



Vikatul U'la

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (5) إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (6)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,  
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”(Q.S.

Al-Insyiroh ayat 5-6)

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi  
manusia lainnya.” (HR. Ahmad)

“Jangan pernah putus asa saat merasa dalam kesulitan. Sebab  
Allah menyertakan kemudahan setelah kesulitan.”

(KH. Bahauddin Nur Salim)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Mengucapkan Puji Syukur kepada-Mu Ya Rabb, atas semua berkah, rahmat dan nikmat yang telah Engkau berikan. Karya sederhana ini saya persembahkan untuk orang-orang yang kusayangi sebagai wujud terimakasihku kepada:

- Kedua orang tua saya, Ayah Fauzan Kholili S. Ag dan Ibu Fitriawati S. PdI, yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan telah merawat, mengasuh, menyayangi dan membina saya dari kecil
- Kakek saya H. Muslim dan Alm. H. Hasan, nenek saya Hj. Zainab dan Hj. Latifah yang selalu mendoakan dan mendukung saya
- Adik tercinta saya, Nailul Farohah yang sedang menimba ilmu di Pondok Pesantren Al-Yasini
- Seseorang yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan support kepada saya, mas Moch. Naufil Islam S. Pd
- Keluarga besar baik dari ayah dan ibu yang sudah mendoakan dan memberi dukungan kepada saya
- Dosen Pembimbing saya atas bimbingannya hingga skripsi ini terselesaikan
- Guru-guru saya dari TK, SD, SMPU, MAN, MADIN Alyasini, MADIN R2 Al-Munawwir dan Seluruh Pengasuh Pondok Pesantren Alyasini dan Pondok Pesantren Al-Munawwir yang telah memberikan ilmunya dan selalu mendoakan saya sebagai muridnya
- Teman-teman matematika angkatan 2016 yang telah berjuang bersama selama 4 Tahun
- Sahabat-sahabat saya di Pondok Pesantren Al-Yasini dan Pondok Pesantren Al-Munawwir
- Serta almamater tercinta, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya. Hanya kepadaNya lah kita menyembah dan meminta pertolongan, serta atas pertolonganNya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman islamiyah dan semoga kita mendapatkan dan merasakan syafa'at beliau sampai yaumul qiyamah kelak.

Penelitian ini dengan judul **“Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Data Terurut  $k$  Sampel Independen”** disusun penulis untuk memenuhi dan melengkapi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Starta Satu Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa penyusunan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati, izinkan penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S. Ag., M. A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta staffnya.

2. Dr. Khurul Wardati, M. Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori, S. Si., M. Kom. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dengan arahan, kritik serta saran yang telah diberikan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Epha Diana Supandi, S. Si., M. Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Matematika 2016 sekaligus Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dengan arahan, kritik dan saran yang telah diberikan dan menjawab kegelisahan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan pengetahuan, wawasan dan telah memperlancar selama menempuh pendidikan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Seluruh Pegawai dan Staff TU Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

7. Semua Guru Penulis dari mulai TK sampai MAN dan juga Pengasuh, Ustadz serta Ustadzah penulis selama mondok di Pondok Pesantren Al-Yasini Pasuruan dan Pondok Pesantren Al-Munawir Krapyak yang telah memberikan bekal pengetahuan, arahan dan dorongan yang sangat bermanfaat guna mempersiapkan masa depan yang cerah di dunia hingga di akhirat kelak. Amin.
8. Ayah Fauzan Kholili S. Ag dan Ibu Fitriawati S. PdI, yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan telah merawat, mengasuh, menyayangi dan membina saya dari kecil.
9. Kakek H. Muslim dan Alm. H. Hasan, nenek saya Hj. Zainab dan Hj. Latifah yang selalu mendoakan dan mendukung saya.
10. Adik tercinta saya, Nailul Farohah yang sedang menimba ilmu di Pondok Pesantren Al-Yasini Pasuruan.
11. Seseorang yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan support kepada saya, mas Moch. Naufil Islam S. Pd.
12. Keluarga besar baik dari ayah dan ibu yang sudah mendoakan dan memberi dukungan kepada saya.

13. Tante Dini, Dek Vina, Dek Bela, Dek Zia yang selalu mendoakan, mensupport dan menemani saya selama penyelesaian skripsi ini.
14. Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Matematika angkatan 2016 khususnya Nur Faizah, Zainul, Emsa, Nurul, Cindy, Laras, Jannah yang sangat membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini dan teman-teman SIGM4 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasinya selama ini.
15. Sahabat-sahabat di Pondok Pesantren Al-Yasini (Mbak Vina, Mbak Zizah, Mbak Ifada, Mbak Mida, Mbak Cim, Mbak Arik, Macil, Mbak Biba, Mbak Dani) dan semua teman alumni pondok yang telah mensupport dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Sahabat-sahabat di Pondok Pesantren Al-Munawwir (Arina, Fatul, Reni, Vizda, Vicky, Aulia, Mbak Tya, Puput, Tasya) dan semua teman-teman komplek R2 Al-Munawwir specially GB Lantai 3 yang telah menemani, mensupport penulis, memberi banyak pengalaman dan berjuang bersama di Kota Yogyakarta.
17. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian tugas akhir ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan dapat bermanfaat serta menjadi amal dan diterima oleh Allah SWT. Semoga tugas akhir skripsi ini dapat menginspirasi dan bermanfaat bagi pembaca maupun pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 14 November 2021

Vikatul U'la



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xxii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7

1.5	Manfaat Penelitian.....	7
1.6	Tinjauan Pustaka .....	8
1.7	Sistematika Penulisan.....	13
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>		<b>15</b>
2.1	Statistik dan Statistika .....	15
2.2	Statistika Deskriptif dan Statistika Inferensial .....	16
2.3	Statistika Parametrik dan Statistika Nonparametrik.....	17
2.4	Data Statistika.....	20
2.5	Populasi dan Sampel .....	24
2.6	Hipotesis Statistik.....	24
2.7	Uji Normalitas .....	28
2.8	Uji Korelasi .....	31
2.9	Uji Mann-Whitney .....	33
2.10	Uji Kruskal-Wallis .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>41</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	41
3.2	Objek Penelitian .....	41
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	42
3.4	Variabel Penelitian .....	42
3.5	Teknik Analisis Data .....	43

3.6	Langkah Analisis Data .....	44
3.7	Flowchart.....	46
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>47</b>
4.1	Uji Jonckheere-Terpstra .....	47
	4.1.1 Data .....	48
	4.1.2 Asumsi .....	48
	4.1.3 Hipotesis .....	49
4.2	Prosedur Uji Jonckheere-Terpstra .....	50
4.3.	Langkah-Langkah Uji Hipotesis Alternatif Berurut pada uji Jonckheree- Terpstra.....	55
<b>BAB V STUDI KASUS .....</b>		<b>59</b>
5.1	Data Jumlah Pasien Positif Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	62
5.2	Data Jumlah Pasien Sembuh Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	63
5.3	Data Jumlah Pasien Meninggal Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	64
5.4	Statistika Deskriptif.....	66
5.5	Uji Normalitas Data.....	69
5.6	Uji Korelasi Data.....	73
5.7	Analisis Data Uji Jonckheere-Terpstra.....	74

5.7.1 Uji Hipotesis Data Jumlah Pasien Covid-19 Positif per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	75
5.7.2 Uji Hipotesis Data Jumlah Pasien Covid-19 Sembuh per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	81
5.7.3 Uji Hipotesis Data Jumlah Pasien Covid-19 Meninggal per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	88
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>95</b>
6.1 Kesimpulan.....	95
6.2 Saran.....	99
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>105</b>
<b>CURRICULUM VITAE .....</b>	<b>123</b>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Tinjauan Pustaka .....	11
Tabel 4.1	Struktur Data untuk Uji Jonckheere-Terpstra ..	48
Tabel 5.1	Data Jumlah Pasien Positif Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur.....	62
Tabel 5.2	Data Jumlah Pasien Sembuh Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur.....	63
Tabel 5.3	Data Jumlah Pasien Meninggal Covid-19 per-Bulan Berdasarkan Tingkatan Umur .....	65
Tabel 5.4	Ringkasan Data .....	67
Tabel 5.5	Perhitungan Nilai U Jumlah Pasien Positif Covid-19 Berdasarkan Tingkatan Umur .....	77
Tabel 5.6	Perhitungan Nilai U Jumlah Pasien Sembuh dari Covid-19 Berdasarkan Tingkatan Umur.....	84
Tabel 5.7	Perhitungan Nilai U Jumlah Pasien Meninggal akibat Covid-19 Berdasarkan Tingkatan Umur.	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Flowchart .....	46
Gambar 5.1	Grafik Jumlah Penduduk Indonesia Berdasarkan Umur .....	61
Gambar 5.2	Grafik Mean Jumlah Pasien Terkonfirmasi Covid-19 Berdasarkan Umur .....	66
Gambar 5.3	Q-Q Plot Normalitas Data Positif .....	70
Gambar 5.4	Q-Q Plot Normalitas Data Sembuh .....	71
Gambar 5.5	Q-Q Plot Normalitas Data Meninggal .....	72
Gambar 5.6	Hasil Uji JT Positif menggunakan <i>Software</i> SPSS .....	80
Gambar 5.7	Hasil Uji JT Sembuh menggunakan <i>Software</i> SPSS .....	86
Gambar 5.8	Hasil Uji JT Sembuh menggunakan <i>Software</i> R .....	87
Gambar 5.9	Hasil Uji JT Meninggal menggunakan <i>Software</i> SPSS .....	93
Gambar 5.10	Hasil Uji JT Meninggal menggunakan <i>Software</i> R .....	93

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan Nilai U pada Data Uji JT .....	105
Lampiran 2	Script Code Input Data dan Analisis pada <i>Software R</i> .....	109
Lampiran 3	Output pada <i>Software R</i> .....	111
Lampiran 4	Output pada <i>Software SPSS</i> .....	117
Lampiran 5	Tabel JT .....	118
Lampiran 6	Tabel Z Distribusi Normal Baku .....	122



## DAFTAR SIMBOL

$H_0$	: Hipotesis Nol
$H_a$	: Hipotesis Alternatif
D	: Deviasi Maksimum
$F_0(X_i)$	: Fungsi distribusi frekuensi kumulatif relatif dari distribusi teoritis di bawah $H_0$
$S_n(X_i)$	: Distribusi frekuensi kumulatif pengamatan sebanyak sampel
$\tau$	: Notasi koefisien korelasi Kendall- <i>tau</i>
$U$	: Simbol uji Mann-Whitney
$\mu_U$	: Nilai rata-rata pada uji Mann-Whitney
$\sigma_U$	: Standar deviasi pada uji Mann-Whitney
$n_1$	: Jumlah sampel 1
$n_2$	: Jumlah sampel 2

- $R_1$  : Jumlah rangking yang diberikan pada kelompok yang ukuran sampelnya  $n_1$
- $R_2$  : Jumlah rangking yang diberikan pada kelompok yang ukuran sampelnya  $n_2$
- $H$  : Simbol uji Kruskal-Wallis
- $H_c$  : Simbol uji Kruskal-Wallis jika terdapat angka sama
- $k$  : Banyak sampel
- $n_i$  : Banyaknya kasus dalam sampel ke- $i$
- $N$  : Banyaknya kasus dalam semua sampel
- $j$  :  $1, 2, \dots, k$ ,  $j$  merupakan indeks untuk perlakuan dengan banyaknya perlakuan adalah  $k$
- $n_j$  : Banyak kasus dalam sampel ke- $j$
- $i$  :  $1, 2, \dots, n_j$ ,  $i$  merupakan indeks untuk perlakuan dengan banyaknya perlakuan adalah  $n_j$

- $N$  : Jumlah pengamatan dari  $n_j$
- $\{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{n_jj}\}$  : Variabel acak pengamatan
- $U_{uv}$  : Banyaknya pasangan hasil pengamatan
- $\alpha$  : Taraf signifikansi
- $JT$  : Simbol uji Jonckheere-Terpstra
- $JT^*$  : Simbol uji Jonckheere-Terpstra pada sampel besar
- $JT^{**}$  : Uji Jonckheere-Terpstra jika terdapat angka sama
- $E_0(JT)$  : Nilai ekspektasi uji Jonckheere-Terpstra
- $Var_0(JT)$  : Varian uji Jonckheere-Terpstra
- $g$  : Banyaknya kelompok angka sama yang terdapat di dalam semua hasil pengamatan
- $t_i$  : Banyaknya anggota kelompok angka sama setiap perlakuan ke- $i$

**INTISARI**

**UJI JONCKHEERE-TEPSTRA UNTUK**

**MENGUJI HIPOTESIS ALTERNATIF DATA**

**TERURUT  $k$  SAMPEL INDEPENDEN**

Oleh

VIKATUL U'LA

NIM. 16610007

Pada statistika nonparametrik terdapat banyak metode yang digunakan untuk menganalisis data salah satunya yaitu uji Jonckheere-Terpstra. Uji Jonckheere-Terpstra (JT) bertujuan untuk menguji hipotesis alternatif tentang urutan suatu data. Uji JT ini mirip dengan uji Kruskal-Wallis dalam Hipotesis Nol ( $H_0$ ). Namun, uji JT mempunyai Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) yang spesifik yaitu data pada  $k$  sampel independen memiliki nilai median yang berurut baik secara meningkat atau menurun. Asumsi dasar uji JT adalah data tidak harus berdistribusi normal, data untuk analisis terdiri dari  $k$  sampel acak, sampel-sampel saling bebas dan skala pengukuran sekurang-kurangnya ordinal. Rumus uji JT ditentukan sesuai dengan data yang akan diteliti apakah sampel kecil, sampel besar atau terdapat angka sama. Dalam skripsi ini, dijelaskan prosedur dan langkah-langkah uji Jonckheere-Terpstra kemudian diterapkan pada studi kasus sampel besar yaitu pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 per-bulan dari bulan Juli 2020-September 2021 di Indonesia baik pada data jumlah pasien positif Covid-19, jumlah pasien sembuh dari Covid-19 dan jumlah pasien meninggal akibat Covid-19. Analisis data pada skripsi ini dilakukan dengan

perhitungan manual dan juga menggunakan *software* R versi 4.1.1 dan SPSS versi 15.0. Hasil dari analisis pada ketiga data tersebut yaitu  $H_0$  ditolak atau Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) diterima yang artinya median jumlah kasus pasien positif Covid-19 cenderung meningkat berdasarkan tingkatan umur, median jumlah kasus pasien sembuh dari Covid-19 cenderung meningkat berdasarkan tingkatan umur dan median jumlah kasus pasien meninggal Covid-19 cenderung meningkat berdasarkan tingkatan umur.

**Kata Kunci:** *Statistika Nonparametrik, Jonckheere-Terpstra, k sampel independen, Hipotesis Alternatif Berurut.*



**ABSTRACT**

**JONCKHEERE-TERPSTRA TEST TO TEST  
ALTERNATIVE HYPOTHESES SORTED  
DATA  $k$  INDEPENDENT SAMPLES**

by

VIKATUL U'LA

NIM. 16610007

In nonparametric statistics, there are many methods used to analyze the data, one of them is the Jonckheere-Terpstra test. The Jonckheere-Terpstra (JT) test purposed to test alternative hypotheses about the order of data. The Jonckheere-Terpstra test is similar to the Kruskal-Wallis test in the null hypothesis. However, the JT test has a specific Alternative Hypothesis that the data on the  $k$  independent sample has a median value that is either increase or decrease. The basic assumption of the Jonckheere-Terpstra test is that the data does not have to be normally distributed, the data for analysis consists of  $k$  random samples, the observed values are not related either within or between samples (independent) and the measurement scale is at least ordinal. The JT test formula is determined according to the data to analyze whether the sample is small, the sample is large or there are the same numbers. In this thesis, will be explained the procedures and steps for the Jonckheere-Terpstra test and applied to a problem study is the effect of age on the number of confirmed cases of Covid-19 every month from July 2020 until September 2021 in Indonesia. The data are sum of positive Covid-19 patients, sum of patients recovered from Covid-19 and sum of patients who died from Covid-19. The

data analyze in this thesis is counted by manual calculation and using *software* R 4.1.1 version and SPSS 15.0 version. The results of the there data analyzes are rejected or the Alternative Hypothesis is accepted. It mean that the sum of cases of positive Covid-19 patients tends to increase by grouping according to age, the number of cases of patients recovering from Covid-19 tends to increase by grouping according to age and The number of cases of patients dying from Covid-19 tends to increase by grouping according to age.

**Keywords:** *Nonparametric Statistics, Jonckheere-Terpstra, k independent samples, Sequential Alternative Hypotheses.*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Statistika merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari sekumpulan konsep dan metode pengumpulan, penyajian, analisis dan interpretasi data sampai pada pengambilan keputusan pada situasi dimana terdapat ketidakpastian (Qudratullah, Zuliana, & Supandi, Statistika, 2012). Pada era globalisasi, hampir semua bidang tidak lepas dari angka, data dan fakta. Hal ini menunjukkan bahwa statistika sangat dibutuhkan. Statistika berperan dalam berbagai kegiatan hidup manusia diantaranya dalam aktivitas kehidupan sehari-hari, dalam pengembangan ilmu, dalam aktivitas penelitian ilmiah dan masih banyak untuk kegiatan lainnya (Sutopo & Slamet, 2017). Statistika dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial atau sering disebut statistika induktif. Statistika deskriptif yaitu metode yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan, penganalisisan dan penyajian sebagian maupun seluruh data tanpa pengambilan kesimpulan. Sedangkan, statistika inferensial yaitu metode yang tidak hanya menyajikan data secara deskriptif melainkan fungsi dari

statistika inferensial yaitu menarik sebuah kesimpulan (Ismail, 2018).

Di dalam statistika inferensial atau induktif berdasarkan persyaratan uji analisisnya dikelompokkan menjadi dua kelompok statistika yaitu statistika parametrik dan statistika nonparametrik. Dalam melakukan sebuah penelitian, pemahaman seorang peneliti terhadap statistika parametrik dan nonparametrik sangatlah penting karena pemilihan jenis uji statistik untuk menganalisis sebuah data tergantung kepada apakah data tersebut termasuk parametrik atau nonparametrik. Statistika parametrik digunakan dalam penelitian jika skala pengukurannya kontinu yaitu interval atau rasio dan penyebaran datanya harus berdistribusi normal. Statistika nonparametrik digunakan jika skala pengukuran yang digunakan pada penelitian yaitu nominal atau ordinal dan penyebaran datanya tidak harus berdistribusi normal.

Pengujian hipotesis pada statistika nonparametrik dapat dilakukan pada data yang berasal dari satu sampel, dua sampel atau  $k(k \geq 3)$  sampel pada data ordinal maupun nominal. Pengujian hipotesis bagi  $k$  sampel dikelompokkan menjadi dua yaitu  $k$  sampel yang saling bebas (*independent*) dan  $k$  sampel yang saling berhubungan (*related*). Menurut (Suliyanto, 2014) metode statistika nonparametrik untuk

menguji perbedaan  $k$  sampel independen jika data yang digunakan data nominal maka menggunakan uji Chi Square sedangkan jika data yang digunakan data ordinal maka menggunakan uji Median Extention, uji Kruskal-Wallis One Anova dan uji Jonckheere-Terpstra. Uji Median Extention dan uji Kruskal-Wallis One Anova digunakan untuk menguji apakah  $k$  sampel dalam satu populasi memiliki perbedaan nilai median atau tidak. Kedua uji tersebut hanya menguji ada tidaknya perbedaan pada  $k$  sampel tidak menguji hipotesis tentang urutan dari  $k$  sampel dalam artian hipotesis alternatifnya tidak spesifik hanya menunjukkan ada tidaknya perbedaan. Namun, ada kalanya seorang peneliti ingin menunjukkan hipotesis alternatif yang lebih spesifik yang dapat menunjukkan urutan dari  $k$  sampel independen. Uji Jonckheere-Terpstra menguji hipotesis saat  $k$  sampel independen diurutkan dalam suatu urutan berdasarkan teori. Uji Jonckheere-Terpstra mirip dengan uji Kruskal-Wallis dalam Hipotesis Nol ( $H_0$ ) bahwa  $k$  sampel independen berasal dari populasi yang sama atau tidak ada perbedaan median antar  $k$  sampel independen. Namun, uji Jonckheere-Terpstra mempunyai Hipoteses Alternatif ( $H_a$ ) yang spesifik yaitu  $k$  sampel independen memiliki median berurutan sedangkan pada uji Kruskal-Wallis tidak menjelaskan urutan

median. Uji Jonckheere-Terpstra memiliki kekuatan statistik yang lebih besar daripada Uji Kruskal-Wallis sehingga penulis berinisiatif untuk lebih mempelajari tentang uji Jonckheere-Terpstra. Oleh karena itu, hal tersebutlah yang melatarbelakangi penulisan skripsi ini yang berjudul “Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Data Terurut  $k$  Sampel Independen”.

Covid-19 saat ini menjadi permasalahan dunia yang serius dengan jumlah kasusnya yang beberapa waktu lalu mengalami peningkatan setiap harinya akan tetapi akhir-akhir ini sudah mengalami penurunan. Covid-19 pertama kali muncul di Kota Wuhan di Negara Cina. Penyebarannya sangat cepat dan mematikan. Covid-19 menyerang setiap orang tanpa memandang umur baik balita, kanak-kanak, remaja, dewasa, lansia bahkan manula dan sudah dikategorikan sebagai pandemi global. Hingga saat ini seluruh Provinsi Indonesia mengkonfirmasi bahwa setiap wilayah pernah terdapat kasus positif Covid-19. Indonesia pernah menduduki angka kematian tertinggi akibat Covid-19 di Asia setelah Cina, dengan kasus meninggal 181 orang, persentase kematian 9,11%, jumlah kasus positif 1.986 kasus dan sembuh 134 orang (Syafriada & Hartati, 2020). Mengingat wabah Covid-19 merupakan masalah global melanda di belahan Negara-Negara

di dunia termasuk Indonesia, hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk menerapkan uji Jonckheere- Terpstra terhadap kasus Covid-19 di Indonesia.

Pada penulisan skripsi ini, penulis akan membahas tentang langkah-langkah uji Jonckheere-Terpstra kemudian menerapkannya pada studi kasus tentang pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 per-bulan di Indonesia berdasarkan tingkatan umur baik pengaruh umur terhadap jumlah kasus pasien positif Covid-19 per-bulan, pengaruh umur terhadap jumlah kasus pasien sembuh dari Covid-19 per-bulan maupun pengaruh umur terhadap jumlah kasus pasien meninggal akibat Covid-19 per-bulan dari bulan Juli 2020-September 2021 dengan menganalisis data secara manual dan mengaplikasikannya pada *software* R. Studi kasus diaplikasikan pada *software* R karena untuk terciptanya analisis data yang baik dan sangat mudah digunakan dalam visualisasi data. Sedangkan RStudio digunakan untuk lebih mempermudah pemakaian R.

## **1.2 Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih fokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksud, dalam skripsi ini penulis membatasinya pada ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Pengujian hipotesis alternatif data terurut dengan uji Jonckheere-Terpstra untuk sampel besar.
2. Penerapan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 per-bulan di Indonesia dari bulan Juli 2020-September 2021.
3. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang bersumber dari data pada situs web [www.covid.go.id](http://www.covid.go.id) dan <https://covid19.kemkes.go.id/>
4. Menggunakan bantuan *software* R versi 4.1.1 dan SPSS versi 15.0 dalam penerapan uji Jonckheere-Terpstra.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur uji Jonckheere-Terpstra untuk menguji hipotesis alternatif berurut pada  $k$  sampel independen?
2. Bagaimana penerapan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia?
3. Bagaimana penerapan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus

terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia menggunakan *software* R dan SPSS?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Dalam penulisan skripsi ini, tujuan yang ingin dicapai penulis dalam melakukan penelitian adalah:

1. Dapat mengetahui prosedur uji Jonckheere-Terpstra untuk menguji hipotesis alternatif berurut pada  $k$  sampel independen.
2. Dapat menerapkan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia menggunakan *software* R dan SPSS.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Sebagai tambahan wawasan pengetahuan tentang uji hipotesis alternatif berurut  $k$  sampel independen pada statistika nonparametrik dan dapat menerapkannya pada studi kasus serta dapat mengaplikasikannya pada

*software* R dan SPSS dengan menerapkan teori-teori ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama ini.

## 2. Bagi Pembaca

Mampu menambah wawasan ilmu pengetahuan yang bermanfaat tentang uji Jonckheere-Terpstra serta dapat dikembangkan ke tingkat yang lebih lanjut.

## 3. Bagi Program Studi Matematika

Mampu memberikan tulisan atau referensi yang bermanfaat tentang uji Jonckheere-Terpstra dengan harapan bisa dimanfaatkan dan dipelajari dengan baik untuk penelitian selanjutnya. Bagi Program Studi matematika UIN Sunan Kalijaga bisa menjadi topik baru karena belum ada yang meneliti tentang bahasan ini serta dapat dijadikan referensi perkuliahan pada mata kuliah Statistika Nonparametrik dan sebagai sarana pengembangan wawasan keilmuan.

### 1.6 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang pernah dilakukan yang berhubungan dengan uji Jonckheere-Terpstra antara lain:

1. Penelitian yang berjudul “Uji Tiga Median Populasi dengan Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) Berurut” yang ditulis oleh Puput Septahari, mahasiswa Program Studi

Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2011. Pada penelitian ini membahas tentang uji tiga median populasi dengan hipotesis alternatif berurut yaitu uji Jonckheere-Terpstra dan Uji Page. Pada penelitian ini, penulis menerapkan uji Jonckheere-Terpstra dan Uji Page pada beberapa studi kasus diantaranya dalam bidang ekonomi, bidang sosial dan bidang tenaga kerja.

2. Penelitian yang berjudul “Uji Jonckheere-Terpstra untuk Memeriksa Hipotesis Tandingan Berurut dan Penerapannya” yang ditulis oleh Fery Septianto, mahasiswa Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2014. Pada penelitian ini membahas tentang prosedur uji Jonckheere-Terpstra untuk memeriksa hipotesis tandingan berurut pada  $k$  sampel bebas yang kemudian diterapkan pada beberapa studi kasus diantaranya dalam bidang transportasi, bidang sosial dan bidang tenaga kerja. Dan peneliti menggunakan *software* SPSS pada penelitian ini.
3. Penelitian yang berjudul “Penerapan Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Berurut pada  $k$  Sampel Bebas Menggunakan *Software* Minitab” yang ditulis oleh Gina Ghifari Shofa, Siti Sunendiari dan

Abdul Kudus, mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Bandung tahun 2014. Pada penelitian ini membahas tentang penerapan uji Jonckheere-Terpstra untuk mengetahui median penurunan kadar gula darah puasa pada tikus jantan dengan pemberian dosis infusa bawang putih yang meningkat mengakibatkan penurunan yang lebih besar menggunakan *software* Minitab.

Dari tinjauan pustaka tersebut, penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti mirip dengan tiga penelitian di atas yaitu menjelaskan tentang prosedur uji Jonckheere-Terpstra sedangkan yang membedakan pada penelitian ini terletak pada studi kasus yang akan diteliti dan pengaplikasian pada *software* yang berbeda. Pada skripsi ini penulis menerapkan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus dengan sampel besar kemudian mengaplikasikan uji Jonckheere-Terpstra menggunakan *software* R.

Tabel 1.1. Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Studi Kasus	Software
1	Puput Septahari (2011)	Uji Tiga Median Populasi dengan Hipotesis Alternatif ( $H_1$ ) Berurut	Bidang ekonomi, bidang sosial dan bidang tenaga kerja (sampel kecil)	
2	Fery Septianto (2014)	Uji Jonckheere-Terpstra untuk Memeriksa Hipotesis Tandingan Berurut dan Penerapannya	Bidang transportasi, bidang sosial dan bidang tenaga kerja (sampel kecil)	
3	Gina Ghifari Shofa, Siti Sunendiari	Penerapan Uji Jonckheere-Terpstra	Median penurunan kadar gula	Minitab

	dan Abdul Kudus (2014)	untuk Menguji Hipotesis Alternatif Berurut pada $k$ Sampel Bebas Menggunakan Software Minitab	darah puasa pada tikus jantan dengan pemberian dosis infusa bawang putih yang meningkat mengakibatkan penurunan yang lebih besar (sampel kecil)	
4	Vikatul U'la (2020)	Uji Jonckheere-Terpstra untuk Menguji Hipotesis Alternatif Data Terurut $k$ Sampel Independen	Pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia (sampel besar)	SPSS dan R

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas, maka pada skripsi ini penulis mengelompokkan beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku sebagai penunjang dalam pembahasan pada skripsi yaitu statistika nonparametrik pada  $k$  sampel independen.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang jenis penelitian, objek penelitian, metode pengumpulan data, variabel penelitian, teknik analisis data dan langkah analisis data.

## BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data, asumsi, hipotesis dan prosedur uji Jonckheere-Terpstra untuk menguji hipotesis alternatif berurut pada  $k$  sampel independen.

## BAB V STUDI KASUS

Bab ini berisi tentang penerapan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 per-bulan di Indonesia dari bulan Juli 2020-September 2021 dan pengaplikasian uji Jonckheere-Terpstra menggunakan *software* R dan SPSS.

## BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang berupa poin-poin berdasarkan analisa pada bab-bab sebelumnya. Selain kesimpulan, pada bab ini juga berisi tentang saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan dan pembahasan dari rumusan masalah diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Prosedur uji Jonckheere-Terpstra untuk menguji hipotesis alternatif berurut pada  $k$  sampel independen yaitu sebagai berikut:
  - a. Menentukan hipotesis

$(H_0)$ : Tidak ada perbedaan nilai median populasi

$$(\theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_k).$$

$(H_a)$ : Median kelompok satu lebih kecil dari kelompok dua, kelompok dua lebih kecil dari kelompok tiga, ..., kelompok  $k-1$  lebih kecil dari kelompok  $k$  atau median kelompok satu lebih besar dari kelompok dua, kelompok dua lebih besar dari kelompok tiga, ..., kelompok  $k-1$  lebih besar dari kelompok  $k$  dengan setidaknya paling

sedikit                      sepasang                      pertidaksamaan  
 $(\theta_1 \leq \theta_2 \leq \dots \leq \theta_k)$  atau  $(\theta_1 \geq \theta_2 \geq \dots \geq \theta_k)$

b. Menentukan taraf nyata atau taraf signifikansi ( $\alpha$ )

Tingkat signifikansi biasa dinotasikan dengan  $\alpha$ , biasanya 5% atau 1%. Tingkat signifikan erat kaitannya dengan tingkat kepercayaan suatu penelitian, yaitu  $(1-\alpha)*100\%$ .

c. Menentukan statistik uji Jonckheere-Terpstra

Sampel kecil ( $n \leq 8$ )

$$JT = \sum_{u=1}^{k-1} \sum_{v=u+1}^k U_{uv}$$

Sampel besar ( $n > 8$ )

$$JT^* = \frac{JT - E_0(JT)}{\sqrt{\text{Var}_0(JT)}} = \frac{JT - \left[ \frac{N^2 - \sum_{i=1}^k n_i^2}{4} \right]}{\sqrt{\frac{N^2(2N+3) - \sum_{i=1}^k n_i^2(2n_i+3)}{72}}}$$

Angka sama

$$JT^{**} = \frac{JT \left[ N^2 - \sum_{i=1}^k n_i^2 \right]}{\sqrt{\text{Var}_0(JT)}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Var}_0(JT) = & \left\{ \frac{1}{72} \left[ N(N-1)(2N+5) - \sum_{i=1}^k n_i(n_i-1)(2n_i+5) - \right. \right. \\
 & \left. \left. \sum_{i=1}^g t_i(t_i-1)(2t_i+5) \right] + \frac{1}{36N(N-1)(N-2)} \right. \\
 & \left. \left[ \sum_{i=1}^k n_i(n_i-1)(n_i-2) \right] \left[ \sum_{i=1}^g t_i(t_i-1)(t_i-2) \right] \right. \\
 & \left. + \frac{1}{8N(N-1)} \left[ \sum_{i=1}^k n_i(n_i-1) \right] \left[ \sum_{j=1}^g t_j(t_j-1) \right] \right\} (4.12)
 \end{aligned}$$

d. Menentukan kriteria keputusan

Sampel kecil ( $n > 8$ ) :

Menolak  $H_0$  jika  $JT_{hitung} \geq JT_{tabel}$  atau  $P_{value} < \alpha$

Sampel besar ( $n > 8$ ) :

Menolak  $H_0$  jika  $P_{value} < \alpha$  atau  $JT^* < -Z_{(\alpha/2)}$  atau  $JT^* > Z_{(1-(\alpha/2))}$ , nilai  $Z$  dalam distribusi normal sesuai dengan taraf nyata yang digunakan.

e. Melakukan perhitungan

Lakukan perhitungan sesuai dengan statistik uji yang dipilih.

f. Pengambilan keputusan dan kesimpulan

Pengambilan keputusan menolak atau menerima hipotesis berdasarkan nilai statistik uji dan pengambilan kesimpulan berdasarkan kriteria keputusan.

2. Penerapan uji Jonckheere-Terpstra pada studi kasus pengaruh umur terhadap jumlah kasus terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia menggunakan *software* R versi 4.1.1 dan SPSS versi 15.0 memperoleh hasil yaitu  $H_0$  ditolak dalam artian Hipotesis Alternatif diterima sehingga diperoleh kesimpulan :

- a. Median jumlah pasien positif Covid-19 cenderung meningkat sesuai dengan tingkatan umur dengan kata lain median jumlah pasien positif Covid-19 pada usia balita lebih rendah daripada median jumlah pasien positif Covid-19 pada usia kanak-kanak dan median jumlah pasien positif Covid-19 pada usia manula paling tinggi daripada yang lain.
- b. Median jumlah pasien sembuh dari Covid-19 cenderung meningkat sesuai dengan tingkatan umur dengan kata lain median jumlah pasien sembuh dari Covid-19 pada usia balita lebih rendah daripada median jumlah pasien sembuh Covid-19 pada usia kanak-kanak dan seterusnya.

- c. Median jumlah pasien meninggal akibat Covid-19 cenderung meningkat sesuai dengan tingkatan umur dengan kata lain median jumlah meninggal akibat Covid-19 pada usia balita lebih rendah daripada median jumlah pasien meninggal akibat Covid-19 pada usia kanak-kanak dan median jumlah pasien meninggal Covid-19 pada usia manula paling tinggi daripada yang lain.

## 6.2 Saran

Terdapat banyak statistika nonparametrik yang dapat diteliti selain uji Jonckheere-Terpstra ini. Masalah yang dibahas dalam skripsi ini hanya membahas statistika nonparametrik yaitu uji Jonckheere-Terpstra saja. Ketelitian dalam melakukan perhitungan nilai  $U$  pada uji Jonckheere-Terpstra ini sangat diperlukan karena mempengaruhi hasil statistik uji JT. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti uji statistika nonparametrik lainnya dan kepada peneliti yang berminat terhadap uji Jonckheere-Terpstra ini disarankan untuk membandingkan uji Jonckheere-Terpstra dengan uji berurut lainnya seperti uji Page atau dapat juga mensimulasikan data pada uji Jonckheere-Terpstra.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, P. B. (2005). *Analisis Statistic dengan Microsoft Exel dan SPSS*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Astutik, D. (2011). *Pengaruh Hipotesisi Dua Sampel Independen Berdasarkan Uji Mann-Whitney dan Uji Kolmogorov Smirnov Dua Sampel serta Simulasinya dengan Program SPSS*. Semarang: FMIPA UNS.
- Budiwanto, S. (2017). *Metode Statistika* . Malang: UM.
- Fery Septianto (2014). *Uji Jonckheere-Terpstra untuk Memeriksa Hipotesis Tandingan Berurut dan Penerapannya*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ghozali, I. (2006). *Statistik Nonparametrik*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

- Gunawan, I. (2016). *Pengantar Statistika Inferensial*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hadjar, I. (2019). *Statistika untuk Ilmu Pendidikan, Sosial dan Humaniora*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hollander, M., & Wolfe, D. A. (1999). *Nonparametric Statistical Methods*. New York: A Wiley-Interscience Publication.
- Hulu, V. T., & Sinaga, T. R. (2019). *Analisis Data Statistik Parametrik Aplikasi SPSS dan STATCAL*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Ismail, F. (2018). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu Ilmu Sosial*. Prenada Media: Jakarta.
- Jonckheere, A. R. (1954). A Distribution Free k-Sample Test Against Ordered Alternatives. *Journal of Biometrika*, 133-145.

Lungan, R. (2006). *Aplikasi Statistika dan Hitung Peluang*.

Yogyakarta: Graha Ilmu.

Qudratullah, M. F. (2017). *Statistik Nonparametrik Terapan*.

Yogyakarta: ANDI.

Qudratullah, M. F., Zuliana, S. U., & Supandi, E. D. (2012).

*Statistika*. Yogyakarta: Suka Press UIN Sunan Kalijaga.

Siegel, S., & Castellan, N. (1988). *Nonparametric Statistics*

*for the Behavioral Sciences*. Singapura: McGraw-Hill.

Soepono, B. (2002). *Statistika Terapan dalam Penelitian Ilmu-*

*Ilmu Sosial dan Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Suciptawati, N. L. (2010). *Metode Statistika Nonparametrik*.

Bali: Udayana University Press.

Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian* . Bandung:

Alfabeta.

- Suliyanto. (2014). *Statistika Nonparametrik*. Yogyakarta: Andi.
- Supranto. (2001). *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Sutopo, Y., & Slamet, A. (2017). *Statistika Inferensial*. Yogyakarta: Andi.
- Syafrida, & Hartati, R. (2020). Bersama Melawan Virus Covid-19 di Indonesia. *Jurnal Sosial & Budaya Syar-i*, 496.
- Vusvitasari, R., Nugroho, S., & Akbar, S. (2008). Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson ( $\rho$ ), Spearman-Rho ( $r$ ), Kendall-Tau ( $\tau$ ), Gamma (G), dan Somers (d yx ). *e-Jurnal Statistika*, 43-46.
- Wayne, D. W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT. Gramedia.

Wulandari, A., Rahman, F., & dkk. (2020). Hubungan Karakteristik Individu dengan Pengetahuan tentang Pencegahan Coronavirus Disease 2019 pada Masyarakat di Kalimantan Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 43.

Kementrian Kesehatan RI. <https://covid19.kemkes.go.id/>

Satuan Tugas Penanganan COVID-19. [www.covid19.go.id/](http://www.covid19.go.id/)

