

**PERBANDINGAN ANALISIS KORELASI KANONIK ANTARA
METODE KLASIK DAN *ROBUST* (ESTIMASI M)
(Studi Kasus : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim dengan
Penyakit Malaria dan DBD Di Indonesia Tahun 2020)**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Sains Ilmu Matematika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
FRIMA AJI UMARGANI
NIM. 18106010014
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2022



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 : Frima Aji Umargani

NIM : 18106010014

Judul Skripsi : Perbandingan Analisis Korelasi Kanonik Antara Metode Klasik Dan Robust (Estimasi M) (Studi Kasus : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim Dengan Munculnya Penyakit Malaria Dan Dbd Di Indonesia Tahun 2020)

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.

Yogyakarta, 14 Juni 2022

Pembimbing

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

NIP: 19750912 200801 2 015



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1476/Un.02/DST/PP.00.9/07/2022

Tugas Akhir dengan judul : PERBANDINGAN ANALISIS KORELASI KANONIK ANTARA METODE KLASIK DAN ROBUST (ESTIMASI M) (Studi Kasus : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim dengan Penyakit Malaria dan DBD Di Indonesia Tahun 2020)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FRIMA AJI UMARGANI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010014
Telah diujikan pada : Rabu, 06 Juli 2022
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: 62d65e05d6a51



Penguji I
Mohammad Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62cf1d4ada9a



Penguji II
Arya Fendha Ibnu Shina, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62caa84546223



Yogyakarta, 06 Juli 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 62d8cf1e02324

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Frima Aji Umargani
NIM : 18106010014
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, 14 Juni 2022


Frima Aji Umargani

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmaanirrohim

Karya sederhana ini penulis mempersembahkan kepada kedua orangtua yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, serta menyertai dalam setiap saatnya. Kemudian kepada setiap teman – teman yang telah membantu saya sampai pada titik ini, dan juga kepada almamater tercinta Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

**“Akan ada setiap jalan bagi orang yang tak pernah menyerah, karna
sesungguhnya hidup itu penuh rintangan dan jangan pernah berharap belas
kasihan dari orang lain. Terus percaya diri akan kemampuan yang kita miliki.”**



PRAKATA

Bismillahirrohmaanirrohim

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Alhamdulillah, dengan menyebut nama Allah SWT karna atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis sederhana ini, yang berjudul *Perbandingan Analisis Korelasi Kanonik Antara Metode Klasik Dan Robust (Estimasi M) (Studi Kasis : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim Dengan Munculnya Penyakit Malaria Dan Dbd Di Indonesia Tahun 2020)* guna memenuhi syarat dalam memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Sholawat serta salam tak lupa selalu tercurahkan kepada junjungan nabi agung Nabi Muhammad SAW, yang selalu menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia hingga kelak nanti akhir jaman. Penulis menyadari bahwa tidak akan ada hasil yang baik terkecuali ada dukungan, bantuan, motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S. Ag., M. Ag., Selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Hj. Khurul Wardari, M. Si., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak M. Abrori, M. Si., Selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si, Selaku Dosen Penasehat Akademik Mahasiswa Program Studi Matematika angkatan 2018 atas semua nasihat, arah dan bimbingannya selama masa studi.
5. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing skripsi. Terima kasih selalu sabar dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staff Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan serta

pelayanan selama masa perkuliahan hingga menyusun skripsi sampai selesai.

7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Rasono dan Ibu Daryati. Terima kasih atas segala dukungan, doa serta kasih sayang yang tidak pernah putus. Terima kasih pula kepada kakak – kakak penulis, Kamel, Kabag yang selalu memberi motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan studi. Serta keponakan saya, Khayla dan Fathia yang membuat semangat setiap melihatnya.
8. *For my special person*, Rosiana Fitri Utami yang selalu memberi dukungan, kesabaran, dan kesetiaan dalam menemani penulis. Terima kasih atas segala semangat, nasihat, dan perhatiannya sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Kedua orang tua Rosiana Fitri Utami, yang telah memberi semangat dan dukungan kepada penulis hingga sampai saat ini.
10. Teman – teman Prodi Matematika angkatan 2018 yang telah berjuang bersama selama hampir 4 tahun ini dan telah membantu, mensupport, menemani menjadi teman selama dikelas, terima kasih atas kebersamaannya.
11. Teman – teman prodi matematika angkatan 2016, 2017, dan 2019 yang sudah menjadi teman, kebersamaan serta ilmu yang tidak akan pernah dilupakan oleh penulis.
12. Teman – teman HM-PS Matematika atas kebersamaan, ilmu dan pengalaman yang telah diberikan.
13. Teman – teman KKN 105 Pulengelo yang sudah berjuang bersama meskipun dalam waktu yang singkat.
14. Teman – teman dan juga para Guru – guru di Pondok Pesantren Hidayatullah Seturan Catur Tunggal, yang telah memberikan kebersamaan, kehangatan, ilmu serta pengalaman yang tidak akan pernah terulang lagi untuk penulis.

15. Segala pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah membantu, mendukung, mendoakan serta menemani dalam menyusun tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka dengan ganjaran pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari masih banyak sekali kesalahan dalam penulisan skripsi ini, oleh sebab itu kritik dan saran sangat penulis harapkan guna membangun menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Tinjauan Pustaka	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	9
BAB II.....	11
2.1. Matriks.....	11

2.1.1.	Matriks dan Vektor	11
2.1.2.	Macam-Macam Matriks	11
2.1.3.	Operasi Matriks	13
2.2.	Jenis Data	22
2.3.	Skala Pengukuran Data	23
2.4.	Distribusi Normal	24
2.5.	Matriks Data Multivariat	24
2.6.	Statistik Deskriptif.....	25
2.7.	Matriks Variansi dan Kovariansi.....	27
2.7.1.	Matriks Variansi dan Kovariansi untuk Data Populasi	27
2.7.2.	Matriks Variansi dan Kovariansi untuk Data Sample.....	27
2.8.	Matriks Korelasi	28
2.8.1.	Matriks Korelasi Berdasarkan Data Populasi	28
2.8.2.	Matriks Korelasi Berdasarkan Data Sampel	29
2.9.	Analisis Korelasi	29
2.9.1.	Korelasi Product Moment Pearson.....	31
2.9.2.	Korelasi <i>Rank Spearman</i>	31
2.9.3.	Kendal Correlation Coefficient.....	32
2.9.4.	<i>Outlier</i> Data Multivariat.....	32
2.10.	Jarak Mahalanobis	34
2.11.	Statistik <i>Robust</i>	35
2.12.	Perbandingan Statistik <i>Robust</i> dengan Klasik	35
2.13.	Penduga <i>Robust</i> (Estimasi M (<i>Maximum Likelihood Type (M)</i>))	36
2.14.	Analisis Korelasi Kanonik.....	38
2.14.1.	Uji Asumsi.....	38

2.14.2.	Penentuan Fungsi Kanonik dan Pendugaan Koefisien Kanonik ..	40
2.14.3.	Uji Kelayakan Fungsi Kanonik	42
2.14.4.	Interpretasi Fungsi Kanonik	43
2.14.5.	Mencari <i>Indeks Redundancy</i>	44
2.15.	Demam Berdarah <i>Dengue</i>	45
2.15.1.	Definisi Demam Berdarah <i>Dengue</i>	45
2.15.2.	Patogenesis Demam Berdarah <i>Dengue</i>	45
2.15.3.	Epidemiologi Demam Berdarah <i>Dengue</i>	46
2.15.4.	Vektor Demam Berdarah <i>Dengue</i>	46
2.15.5.	Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah <i>Dengue</i>	47
2.16.	Malaria	47
2.16.1.	Defisini Malaria.....	47
2.16.2.	Patogenesis Malaria.....	47
2.16.3.	Epidemiologi Malaria.....	49
2.16.4.	Vektor Malaria	49
2.16.5.	Pencegahan dan Pengendalian Malaria	49
2.17.	Iklim.....	50
2.17.1.	Unsur Iklim.....	50
2.17.2.	Iklim dan Kejadian Penyakit	51
BAB III	.....	52
3.1.	Jenis Penelitian	52
3.2.	Objek Penelitian	52
3.3.	Variabel Data Penelitian.....	52
3.4.	Jenis dan Sumber Data Penelitian	53
3.5.	Metode Analisis Data	53

3.6.	Alat Mengolah Data	53
3.7.	Flowchart Alur Penelitian	54
BAB IV		55
4.1.	Analisis Korelasi Kanonik.....	55
4.2.	Uji Hipotesis.....	58
4.2.1.	Uji Hipotesis Secara Bersama.....	58
4.2.2.	Uji Hipotesis Secara Individu	58
4.3.	Interpretasi Fungsi Kanonik	59
4.3.1.	<i>Cannonical Weight</i>	59
4.3.2.	<i>Cannonical Loading</i>	60
4.3.3.	<i>Cannonical Cross Loading</i>	61
4.4.	Analisis Redudansi	61
4.5.	Estimasi M (<i>Maximum Likelihood Type (M)</i>)	62
BAB V		65
5.1.	Statistik Deskriptif.....	65
5.2.	Uji Asumsi Analisis Korelasi Kanonik	69
5.2.1.	Linearitas.....	69
5.2.2.	Distribusi Normal Multivariat.....	69
5.2.3.	Multikolinearitas	70
5.2.4.	Heteroskedastisitas	70
5.3.	Pendeteksian Outlier.....	70
5.4.	Analisis Korelasi Kanonik Klasik dan <i>Robust</i>	72
5.4.1.	Menyusun Matriks Varian Kovarian dengan Metode Klasik dan Estimasi M	72
5.4.2.	Penentuan Koefisien Korelasi Kanonik	73

5.4.3.	Fungsi Korelasi Kanonik	74
5.4.4.	Uji Signifikansi Korelasi Kanonik Klasik dan <i>Robust</i> Keseluruhan	76
5.4.5.	Uji Signifikansi Korelasi Kanonik Klasik dan <i>Robust</i> Sebagian.....	77
5.5.	Analisis Redudansi	78
5.6.	Interpretasi Analisis Korelasi Kanonik <i>Robust</i>	79
5.6.1.	Struktur Kanonik (<i>Canonical Loading</i>)	79
5.6.2.	Struktur Silang Kanonik (<i>Canonical Cross Loading</i>).....	80
BAB VI	.....	82
6.1.	Kesimpulan.....	82
6.2.	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	.....	84
LAMPIRAN	.....	87
CURRICULUM VITAE	.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2. 1 Koefisien Korelasi.....	30
Tabel 2. 2 Tingkat Korelasi Berdasarkan Jenis Data	30
Tabel 5. 1 Statistik Deskriptif	68
Tabel 5. 2 Uji Linearitas.....	69
Tabel 5. 3 Deteksi Outlier	71
Tabel 5. 4 Koefisien korelasi klasik.....	73
Tabel 5. 5 Koefisien korelasi <i>robust</i>	74
Tabel 5. 6 Uji Signifikansi Sebagian Korelasi Kanonik Klasik.....	78
Tabel 5. 7 Uji signifikansi sebagian korelasi kanonik <i>robust</i>	78
Tabel 5. 8 Analisis redundansi	79
Tabel 5. 9 Struktur kanonik (<i>Canonical Loading</i>).....	79
Tabel 5. 10 Struktur silang kanonik (<i>Canonical Cross Loading</i>)	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Identifikasi Outlier	33
Gambar 2. 2 Tipe Data Outlier.....	34
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian	54
Gambar 5. 1 Temperatur Udara	65
Gambar 5. 2 Grafik Kelembaban Udara	66
Gambar 5. 3 Grafik Kecepatan Angin	66
Gambar 5. 4 Grafik Curah Hujan.....	67
Gambar 5. 5 Grafik Angka Kesakitan Malaria per 1.000 Penduduk	67
Gambar 5. 6 Grafik Angka Kesakitan DBD per 100.000 Penduduk	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Studi Kasus	87
Lampiran 2 Uji Statistik Deskriptif dan Uji Asumsi.....	89
Lampiran 3 Input dan Analisis pada program R	91
Lampiran 4 Output Pada Program R.....	96



DAFTAR SIMBOL

Σ	: Matriks Kovariansi
X	: Variabel Independen
Y	: Variabel Dependen
n	: Jumlah Observasi
p	: Jumlah Variabel Independen
q	: Jumlah Variabel Dependen
ρ	: Koefisien Korelasi
r	: Koefisien Korelasi Sederhana
χ	: Distribusi <i>Chi-Square</i>
U	: Kombinasi Linear Variabel Independen
V	: Kombinasi Linear Variabel Dependen
e	: Vektor Eigen
λ	: Nilai Eigen
μ	: Vektor Rata-rata

$X \sim N(\mu, \sigma^2)$: Distribusi Normal

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

**PERBANDINGAN ANALISIS KORELASI KANONIK ANTARA
METODE KLASIK DAN *ROBUST (ESTIMASI M)***

**(Studi Kasus : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim Dengan
Munculnya Penyakit Malaria dan DBD Di Indonesia Tahun 2020)**

Oleh

FRIMA AJI UMARGANI

18106010014

Analisis Korelasi Kanonik merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur hubungan linear, yang melibatkan beberapa variabel dependen dan variabel independen. Analisis korelasi kanonik klasik yang menggunakan matriks varian kovarians tidak dapat bekerja dengan baik dan akan membuat analisis terhadap serangkaian data menjadi bias, atau tidak mencerminkan fenomena yang sebenarnya akibat data yang mengandung *outlier*.

Pada penelitian ini akan membandingkan analisis korelasi kanonik antara metode klasik dan *robust (Estimasi M)* pada kasus pengaruh hubungan perubahan iklim dengan munculnya penyakit Malaria dan DBD di Indonesia Tahun 2020. Penaksir *Estimasi M* dapat menggantikan matriks varian kovarian dari metode klasik dengan lebih baik meskipun ada nya *outlier* dan akan menghasilkan analisis yang lebih efektif.

Metode analisis korelasi kanonik antara metode klasik dan *robust (Estimasi M)* pada penelitian ini diterapkan pada pengaruh hubungan perubahan Iklim dengan munculnya penyakit Malaria dan DBD di Indonesia tahun 2020. Berdasarkan hasil analisis korelasi kanonik *robust* dapat diinterpretasikan lebih jauh karena dapat menemukan fungsi yang signifikan sedangkan korelasi kanonik klasik tidak dapat menemukan fungsi yang signifikan. Dari hasil analisis korelasi kanonik *robust* terdapat dua fungsi yang signifikan tetapi hanya satu fungsi yang dapat diinterpretasikan lebih lanjut yaitu $\rho_1 = 0.686886$ dimana fungsinya lebih optimal. Hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi adalah tingginya temperatur udara, dan curah hujan, mempengaruhi tingginya angka kejadian penyakit Malaria.

Kata Kunci: Analisis Korelasi Kanonik, Estimasi M, Outlier

ABSTRACT
COMPARISON OF CANONIC CORRELATION ANALYSIS
BETWEEN CLASSIC AND *ROBUST* METHODS
(ESTIMATION M)

**(Case Study: The Effect of the Relationship of Climate Change
with the Emergence of Malaria and DHF in Indonesia in 2020)**

By

FRIMA AJI UMARGANI

18106010014

Canonical Correlation Analysis is a method used to identify and measure linear relationships, which involve several dependent and independent variables. Classical canonical correlation analysis using the variance covariance matrix does not work well and will make the analysis of a series of data biased, or not reflect the actual phenomenon due to data containing outliers.

In this study, we will compare the canonical correlation analysis between the classical and robust methods (Estimation M) in the case of the effect of the relationship between climate change and the emergence of Malaria and DHF in Indonesia in 2020. Estimation M estimator can better replace the covariance variance matrix from the classical method even though there are outliers and will result in a more effective analysis.

The canonical correlation analysis method between classical and robust methods (Estimation M) in this study was applied to the effect of the relationship between climate change and the emergence of malaria and dengue in Indonesia in 2020. Based on the results of the robust canonical correlation analysis, it can be interpreted further because it can find a significant function while classical canonical correlation could not find a significant function. From the results of the robust canonical correlation analysis, there are two significant functions but only one function that can be interpreted further, namely $\rho_1 = 0.686886$ where the function is optimal. The results of the analysis show that the relationship that occurs is the high air temperature, and rainfall, affects the high incidence of Malaria.

Keywords: Canonical Correlation Analysis, M Estimation, Outlier

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika secara umum merupakan ilmu pasti yang berkaitan dengan penalaran. Sejak ditemukannya, matematika selalu berkembang secara terus menerus mengikuti perkembangan zaman dan menjadi salah satu ilmu yang mendasari kehidupan manusia dalam mendapatkan kehidupan yang lebih sempurna dalam berbagai aspek.

Statistik adalah suatu cabang ilmu yang membahas dan mempelajari mengenai banyak metode dan konsep dalam pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data, sampai pengambilan keputusan ada dimana situasi terdapat ketidakpastian. (Qudratullah, 2013)

Ada banyak metode dalam statistik, salah satunya merupakan analisis multivariat. Analisis multivariat adalah analisis multi variabel dalam satu atau lebih hubungan. Analisis ini berhubungan dengan semua teknik statistika yang secara simultan menganalisis sejumlah pengukuran pada individu atau objek (Santoso, 2010). Secara teoritis analisis multivariat sudah dikenal sejak lama, namun saat teknologi komputer berkembang pesat praktik perhitungannya baru dipergunakan. Berdasarkan hubungan antara variabel, analisis multivariat dapat dibedakan menjadi analisis dependensi dan analisis interdependensi.

Analisis dependensi adalah sekumpulan variabel dapat dibedakan menjadi variabel tak bebas (*dependent*) dan variabel bebas (*independent*). Contoh analisis dependensi yaitu *multiple regression analysis*, *multivariate regression analysis*, *multivariate analysis of variance (MANOVA)*, *discriminant analysis*, *canonic correlation*, *conjoint analysis*, *path analysis* dan *structural equation modelling (SEM)*. Sedangkan analisis interdependensi adalah suatu analisis dimana tidak ada satu atau sekelompok variabel yang didefinisikan sebagai variabel bebas ataupun variabel tak bebas. Contoh analisis interdependensi adalah *cluster analysis*, *factor analysis* dan *multidimensional scaling (MDS)* (Supandi, 2020).

Salah satu metode statistika multivariat yaitu analisis korelasi kanonik berhasil dikembangkan oleh Hotelling (1936). Analisis Korelasi Kanonik merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur hubungan linear, yang melibatkan beberapa variabel dependen dan variabel independen. Korelasi kanonik berfokus pada korelasi terbesar antara kombinasi linear dari variabel independen dengan kombinasi linear dari variabel dependen. Pasangan kombinasi linear itu disebut fungsi kanonik dan korelasinya disebut koefisien korelasi kanonik (Supandi, 2020).

Analisis korelasi kanonik hampir mirip dengan MANOVA, hanya saja data yang digunakan dalam MANOVA merupakan variabel independen yang menggunakan data kategorik dan variabel dependen menggunakan data numerik, sedangkan analisis Korelasi kanonik menggunakan data numerik untuk variabel independen maupun variabel dependen. Analisis korelasi kanonik adalah teknik yang cukup terkenal dalam analisis statistika multivariat dan telah dikembangkan oleh beberapa peneliti dalam berbagai ilmu seperti, ilmu ekonomi, kimia, meteorologi, kecerdasan buatan, kesehatan dan berbagai kasus lainnya. Analisis korelasi kanonik bersumber pada matriks variansi, dan merupakan suatu kombinasi linear dari setiap kelompok variabel tersebut menjadi maksimum.

Matriks variansi – kovarians pada analisis korelasi kanonik sangat berhubungan dengan pengamatan pencilan. Analisis korelasi kanonik sendiri tidak dapat berjalan apa bila data mengandung pencilan atau *outlier*. *Outlier* atau pencilan merupakan suatu pengamatan yang berbeda polanya atau nilai bisa terlalu kecil atau terlalu besar. Pencilan sangat mempengaruhi tingkat keakuratan hasil analisisnya karena apabila data mengandung pencilan menyebabkan sebaran data tidak normal sehingga matriks varian – kovariansnya tidak efisien dan sifat penduganya menjadi bias. Salah satu teknik analisis korelasi kanonik tetap optimal adalah dengan penduga *robust*.

Penduga *robust* tidak terpengaruh atas data yang mengandung pencilan dan merupakan metode dengan kinerja yang baik. Analisis korelasi kanonik *robust* merupakan analisis korelasi kanonik yang mengandung penduga *robust*

serta merupakan suatu pendekatan analisis komponen utama apabila data mengandung *outlier*. Analisis korelasi kanonik *robust* merupakan analisis yang dapat menyelesaikan masalah yang mengandung *outlier*.

Penduga *robust* yang dapat digunakan untuk mengestimasi matriks varian – kovarian terbagi menjadi beberapa metode antara lain, Estimasi *S* (*Scale*), Estimasi *M* (*Maximum Likelihood Type*) *Minimum Covariance Determinant* (MCD), *Biweight Midcovariance*, *Project Pursuit*, *Sign Test*, dan lainnya. Estimasi *M* (*Maximum Likelihood Type*) merupakan metode yang cukup populer ketika dalam penerapannya *leverage point* bukanlah masalah, karena penduga estimasi *M* tidak dapat menaksir parameter dengan baik apabila terdapat *leverage point*. Dimana *leverage point* merupakan pengamatan atau observasi yang memiliki nilai diagonal hat matrix yang tinggi. *Leverge point* memiliki pengaruh yang cukup kuat untuk melihat ukuran kekuatan hubungan yang diamati dari variabel bebas ke variabel bebas lainnya.

Iklim merupakan salah satu faktor pendukung terjadinya penyakit infeksi. Banyak sekali penyakit yang timbul karena faktor iklim salah satunya adalah DBD dan Malaria, kedua penyakit tersebut muncul karena perubahan iklim yang mendukung berkembangnya nyamuk *Anopheles* betina dan *Aedes aegypti*. Nyamuk jenis ini banyak terdapat di wilayah iklim tropis terutama pada daerah padat penduduk. *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang membawa virus dengue penyebab demam berdarah, selain itu nyamuk *Aedes aegypti* juga membawa virus zika, chikungunya, dan demam kuning. Nyamuk *Anopheles* betina menjadi salah satu penyebab penyakit malaria, karena penyebarannya yang berada pada iklim tropis. Nyamuk *Anopheles* membawa Plasmodium yang dapat menginfeksi darah seseorang. Yang menyebabkan muncul gejala malaria.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mengkaji perbandingan analisis korelasi kanonik antara metode klasik dan *robust* (estimasi *M*) yaitu untuk melihat pengaruh hubungan perubahan iklim dengan munculnya penyakit malaria dan DBD di Indonesia tahun 2020. Data iklim ini meliputi pengamatan temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan yang

merupakan data numerik. Begitu pula dengan angka kejadian Malaria dan DBD yang merupakan data numerik. Untuk mempermudah pengolahan data, penelitian ini akan menggunakan bantuan *Software R Studio*, dan *Microsoft Excel*.

1.2. Batasan Masalah

Untuk menghindari terdapatnya ruang lingkup penelitian yang terlalu luas dan agar penelitian ini lebih terarah, maka batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisis Korelasi kanonik Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik
2. Lokasi pengamatan pada penelitian terdapat pada 34 provinsi di Indonesia
3. Kelompok variabel independen terdiri dari 4 variabel yaitu temperatur udara (x_1), kelembaban udara (x_2), kecepatan angin (x_3), dan curah hujan (x_4)
4. Kelompok variabel dependen terdiri dari 2 variabel yaitu Angka Kesakitan Penyakit Malaria (y_1) dan Angka Kesakitan Penyakit DBD (y_2).

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dan juga batasan masalah di atas, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah langkah menentukan analisi korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik?
2. Bagaimana hasil dari analisi korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik terhadap perubahan iklim dengan munculnya penyakit Malaria dan DBD?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka diketahui tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan analisis korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik pada data yang mengandung *outlier*.
2. Untuk mengetahui hasil keefektifan analisis korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang akan dicapai, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
 - a. Menambah pengetahuan terkait terapan analisis multivariat
 - b. Mengetahui dan menambah wawasan lebih mendalam tentang analisis korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type (M)*) dan korelasi kanonik klasik
 - c. Sebagai salah satu syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Strata (S1)
 - d. Melatih ketelitian dalam mengolah data statistik
2. Bagi Pembaca
 - a. Menjadikan referensi dalam membantu penelitian selanjutnya
 - b. Memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan alam guna memperdalam wawasan matematika dan terapannya dalam kehidupan
 - c. Menjadikan ide baru atau penelitian baru yang dapat dikembangkan lebih dalam lagi sehingga dapat lebih bermanfaat lagi untuk dipelajari

1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini menggunakan beberapa buku, jurnal, penelitian, artikel, website dan sumber lainnya yang terdapat beberapa

relevansinya terhadap penelitian yang dilakukan oleh penulis. Adapun Tinjauan Pustaka sebagai berikut : hasil

1. Penelitian tentang “*Analisi Korelasi Kanonik Robust menggunakan metode Minimum Covariance Determinant (MCD)*” oleh Cindyana Julita (2021) mahasiswa S1 Universitas Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta meneliti tentang Hubungan Struktur Ekonomi Terhadap Kesejahteraan Rakyat Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi kanonik robust menemukan fungsi yang signifikan sehingga dapat diinterpretasikan lebih jauh.
2. Penelitian tentang “*Perbandingan Metode Estimasi LTS , Estimasi M , Dan Estimasi S Pada Regresi Robust (Studi Kasus: Pembiayaan Mobil pada Perusahaan ‘X’ Tahun 2016)*” oleh Denisha Intan Perihatini (2021) mahasiswa S1 Universitas Islam Indonesia meneliti tentang perbandingan metode estimasi LTS , estimasi M , dan estimasi S pada regresi *robust* dalam menganalisis Pembiayaan Mobil pada Perusahaan ‘X’ Tahun 2016. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah metode regresi robust estimasi terbaik adalah estimasi LTS .
3. Jurnal Gaussian, Vol. 8 No. 4 Tahun 2019 Hal. 530 - 541 tentang “*Perbandingan Metode Korelasi Pada Kanonik Robust (Metode Minimum Covariance Determinant) Dan Kanonik Klasik*” oleh Widi Rahayu, Sudarno, Alan Prahutma (2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa korelasi kanonik robust memiliki hasil yang signifikan dibandingkan dengan hasil uji korelasi kanonik klasik dimana terdapat 4 fungsi yang terbentuk. Data yang digunakan adalah Data Struktur Ekonomi Dan Kesejahteraan Rakyat Di Jawa Barat Tahun 2016.
4. E-Jurnal Matematika vol. 4 No. 1 tentang “*Analisis Korelasi Kanonik Hubungan Perilaku Pemimpin dan Motivasi Kerja Karyawan*” oleh I Gusti Ayu Made Srinadi, Ni Made Asih, dan Ayuk Dwi Cahyani (2014) penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan perilaku pemimpin terhadap motivasi kerja karyawan dengan menggunakan analisis korelasi kanonik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku pemimpin

dengan motivasi karyawan memiliki keeratan hubungan dengan nilai korelasi kanonik sebesar 0,9058533.

5. Penelitian tentang “*Analisis Korelasi Kanonik Robust Menggunakan Matriks Kovariansi Dengan Penduga Minimum Covariance Determinant (MCD) Pada Data Pencilan*” oleh Dewi Pramita Ningrung (2009) mahasiswa S1 Universitas Brawijaya meneliti tentang Berapa Besar Peningkatan Nilai Korelasi Dan Proporsi Keragaman Pada Analisis Korelasi Kanonik *Robust* Menggunakan Matriks Kovarian Dengan Penduga MCD Pada Data Yang Mengandung Pencilan. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa analisis korelasi kanonik robust mampu meningkatkan korelasi antara dua himpunan variabel pada data yang mengandung pencilan.
6. Penelitian tentang *Perbandingan Analisis Korelasi Kanonik Antara Metode Klasik Dan Robust (Estimasi M)* (Studi Kasus : Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim dengan Penyakit Malaria Dan DBD Di Indonesia Tahun 2020) oleh Frima Aji Umargani (2022) mahasiswa S1 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta tentang perbandingan analisis korelasi kanonik metode robust estimasi M dan klasik. Dari hasil penelitian menunjukkan estimasi M memiliki hasil yang signifikan sedangkan metode klasik tidak signifikan dalam analisis korelasi kanonik.

Dari kelima penelitian diatas memiliki kesamaan kesamaan pada metode analisis nya, yaitu analisis korelasi kanonik. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada tabel 1.1 dibawah ini :

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka

No.	Tahun	Peneliti	Data Studi Kasus	Metode
1.	2021	Cindyana Julita	Hubungan Struktur Ekonomi Terhadap Kesejahteraan Rakyat Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018	analisis korelasi kanonik metode <i>Minimum</i> <i>Covariance</i> <i>Determinant (MCD)</i> .
2.	2021	Denisha Intan Perihatini	Pembiayaan Mobil pada Perusahaan 'X' Tahun 2016	Metode Estimasi Lts, Estimasi M, Dan Estimasi S Pada Regresi <i>Robust</i> .
3.	2019	Widi Rahayu, Sudarno, Alan Prahutma	Data Struktur Ekonomi Dan Kesejahteraan Rakyat Di Jawa Barat Tahun 2016.	korelasi kanonik metode <i>Minimum</i> <i>Covariance</i> <i>Determinant (MCD)</i> dan korelasi klasik.
4.	2014	I Gusti Ayu Made Srinadi, Ni Made Asih, dan Ayuk Dwi Cahyani	hubungan perilaku pemimpin terhadap motivasi kerja karyawan	Analisis Korelasi Kanonik
5.	2009	Dewi Pramita Ningrung	Data Yang Mengandung Pencilan.	Analisis Korelasi Kanonik <i>Robust</i> Menggunakan Matriks Kovarian Dengan Penduga MCD

No.	Tahun	Peneliti	Data Studi Kasus	Metode
6.	2022	Frima Aji Umargani	Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim dengan Penyakit Malaria dan DBD Di Indonesia Tahun 2020	Analisis Korelasi Kanonik antara metode Klasik dan Robust (Estimasi M)

Untuk kedua metode robust Estimasi MCD dan juga Estimasi M, keduanya memiliki matriks varian kovarians yang dihasilkan dan dapat menjadikan alternatif sebagai pengganti matriks varian kovarians pada korelasi kanonik klasik.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk mempermudah dalam memahami penelitian ini maka sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB ini berisi tentang latar belakang penelitian yang akan dilakukan, batasan masalah yang akan di bahas, rumusan masalah ,tujuan penelitian yang mendasari tujuan penelitian ini dan tinjauan pustaka yang menjadi bahan acuan dalam menulis atau menyusun penelitian serta sistematika penulisan yang menjadi gambaran singkat atau garis besar dari penelitian ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada BAB ini berisi tentang teori teori yang melandasi penelitian dan juga sebagai konsep dasar dalam menyusun penelitian ini yang berkaitan tentang analisi korelasi kanonik dengan Metode Estimasi *M* (*Maximum Likelihood Type*) dan korelasi kanonik klasik dalam menganalisis studi kasusnya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada BAB ini berisi tentang metode penelitian yang akan digunakan dalam melaksanakan penelitiannya. Adapun yang akan di bahas meliputi jenis penelitian, objek penelitian, variabel data penelitian, jenis dan sumber penelitian, metode analisis data, alat mengolah data, dan *flowchart* sebagai alur penelitiannya.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada BAB ini berisi tentang metode analisis yang akan diteliti ,dalam penelitian ini terkait tentang hubungan antar variabel dengan menerapkan model analisis korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type*) dan korelasi kanonik klasik.

BAB V STUDI KASUS

Pada BAB ini berisi pembahasan pengaruh hubungan perubahan iklim dengan munculnya penyakit malaria dan DBD di Indonesia tahun 2020 dan variabel independen dan dependen serta pembahasan model menggunakan metode analisis korelasi kanonik dengan Metode Estimasi M (*Maximum Likelihood Type*) dan korelasi kanonik klasik.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB ini berisi tentang kesimpulan dari analisis yang di peroleh serta pembahasan yang dapat menjawab rumusan masalah yang telah di tentukan sebelumnya dan saran atas setiap kekurangan yang ada pada penelitian ini.

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

6.1.1. Berikut analisis yang dilakukan secara komputerisasi meliputi :

1. Uji Asumsi digunakan sebelum menggunakan analisis korelasi kanonik. Uji asumsi yang perlu dilakukan yaitu linieritas, uji normalitas, uji homoskedastisitas, dan uji multikolinearitas.
2. Pendeteksiaan *outlier* menggunakan jarak mahalnobis.
3. Menghitung matriks varian – kovariansi menggunakan metode Klasik dan Estimasi M.
4. Mencarai vektor eigen berdasarkan nilai eigen untuk metode Klasik dan Estimasi M.
5. Menentukan penduga koefisien korelasi kanonik dan fungsi kanonik
6. Uji signifikansi secara sebagian dan secara keseluruhan, jika fungsi kanonik tidak signifikan maka hubungan variabel tidak akan diinterpretasikan.
7. Melakukan analisis redudansi.
8. Interpretasi Fungsi Kanonik

6.1.2. Berdasarkan studi kasus Pengaruh Hubungan Perubahan Iklim Dengan Munculnya Penyakit Malaria dan DBD Di Indonesia, diperoleh dua fungsi korelasi kanonik klasik dan korelasi kanonik *robust*.

Untuk korelasi kanonik klasik fungsi tidak ada yang signifikan sehingga tidak dapat diinterpretasikan. Sedangkan untuk korelasi kanonik *robust* terdapat 2 fungsi yang signifikan tetapi hanya 1 fungsi yang dapat diinterpretasikan yaitu fungsi 1 yang paling optimal dengan nilai korelasi kanonik sebesar $\rho_1 = 0.686886$.

Interpretasi analisis korelasi kanonik dilakukan dengan 2 metode antara lain :

1. Struktur kanonik (*Canonical Loading*)

Hasil analisis pada struktur kanonik menghasilkan fungsi 1 kanonik *robust* sebagai berikut :

$$U_1 = -0.80288725x_1 + 0.02851917x_2 + 0.12572181x_3 + 0.34091560x_4$$

$$V_1 = -1.4465506y_1 + 0.0737183y_2$$

2. Struktur silang kanonik (*Canonical Cross Loading*)

$$U_1 = -0.55149205x_1 + 0.01958942x_2 + 0.08635656x_3 + 0.23417017x_4$$

$$V_1 = -0.99361545y_1 + 0.05063607y_2$$

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa, variat kanonik independen didominasi oleh variabel temperatur udara (x_1), dan curah hujan (x_4), sedangkan pada variat kanonik dependen didominasi oleh variabel Angka Kesakitan Penyakit Malaria (y_1). Hal ini dapat disimpulkan bahwa hubungan yang terjadi adalah tingginya temperatur udara, dan curah hujan, mempengaruhi tingginya Angka Kesakitan Penyakit Malaria.

6.2. Saran

Pada penelitian ini, estimator *robust* yang digunakan untuk mengestimasi matriks varian kovarian adalah Estimasi M. karena estimasi *robust* masih sangat luas maka masih dapat dilakukan analisis lainnya yang menggunakan estimasi *robust* lainnya juga.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Haris, M. 2011. *Analisis Korelasi Kanonik (Studi Kasus Pengaruh Hubungan Antara Perilaku Kesehatan Dengan Status Sosial Di Desa Tlogorejo, Karangawen, Demak)*. Skripsi. Yogyakarta : Program Studi Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Anandari, A. A. 2021. *Pemodelan Regresi Deret Fourier Dalam Regresi Nonparametrik Multivariabel (Studi Kasus: Data Curah Hujan Menurut Bulan Di Provinsi Jawa Barat Tahun 2015-2019)*. Skripsi. Yogyakarta : Program Studi Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Andari, A. 2017. *Aljabar Linear Elementer*. Malang: UB Press.
- Basuki, S., & Tim, S. P. B. 2011. *Pengenalan Dasar Tentang Iklim dan Cuaca. Tim SL-PTT BPTP. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Central Java*.
- Candar, A. 2010. *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, Dan Faktor Risiko Penularan*. Jurnal Aspirator : Vol. 2 No. 2
- Depkes, R. I. 2008. *Pedoman penatalaksanaan kasus malaria di Indonesia*. Jakarta : Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Fitriany, J. & Sabiq, A. 2018. *Malaria*. Jurnal Averrous : Vol. 4 No. 2
- Ghozali, I. (2012). *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program IBM SPSS*. Yogyakarta : Universitas Diponegoro
- Husaini, Z. 2017. *Penerapan Analisis Korelasi Kanonik Untuk Melihat Hubungan Antara Karakteristik Pasien Dan Kualitas Pelayanan Dengan Kepuasan Pasien Dan Tindakan Words Of Mouth Pada Puskesmas Rawat Inap Sipori-Pori Kota Tanjungbalai Tahun 2015*. Skripsi. Medan : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Kurniawan, R. & Yuniarto, B. 2016. *Analisis Regresi*. Jakarta : Prenada Media.
- Jaya, I. M. L. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif: Teori, Penerapan, dan Riset Nyata*. Anak Hebat Indonesia.

- Johnson, R. A., dan Wichern, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis* 6th edition. Pearson Education Inc. United States of America.
- Junaidi. 2015. *Memahami Skala-Skala Pengukuran*. Jambi : Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi.
- Minarni, W. 2019. *Gambaran Trombositopenia Pada Pasien Malaria Falciparum Di Wilayah Kerja Puskesmas Elopada Tahun 2019*. Karya Tulis Ilmiah. Kupang : Program Studi Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
- Maronna, R. A., Martin, R. D., Yohai, V. J. (2006). *Robust statistics: theory and methods*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Nalim, Y., & Turmudi, S. 2012. *Statistika Deskriptif*. Pekalongan : STAIN Pekalongan Press.
- Perihatini, D. I. 2018. *Perbandingan Metode Estimasi LTS, Estimasi M, dan Estimasi S pada Regresi Robust (Studi Kasus: Pembiayaan Mobil pada Perusahaan 'X' Tahun 2016)*. Skripsi. Yogyakarta : Jurusan Statistika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
- Quadratullah, F. 2013. *Analisis Regresi Terapan : Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta : ANDII OFFSET.
- Rahayu, D. 2020. *Aplikasi Analisis Korelasi Kanonik Untuk Menguji Pengaruh Konsentrasi PM_{10} , CO , SO_2 , dan NO_2 Terhadap Parameter Meteorologi Di Kota Semarang Tahun 2020*. Skripsi. Semarang : Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Raksanagara, S. A., dkk. 2015. *Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kejadian Demam berdarah di Jawa Barat*. Jurnal Sistem kesehatan : Vol. 1 No. 1
- Roosmandasari, C. 2018. *Permainan Ular Tangga Dengan Benda Asli Sebagai Media Penyuluhan Pengendalian Jentik Pada Anak Sekolah Dasar*. Skripsi. Yogyakarta : Poltekkes Kemenkes.
- Santoso, S. 2010. *Statistik multivariat*. Jakarta : Elex media komputindo.
- Soedarto. 2012. *Demam berdarah dengue*. Surabaya : Airlangga University Press.

- Srinadi, I Gusti A. M., dkk. 2014. *Analisis Korelasi Kanonik Hubungan Perilaku Pemimpin dan Motivasi Kerja Karyawan*. Jurnal Matematika : Vol. 4 No. 1
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Supandi, E. D. 2018. *Metode Statistika*. Yogyakarta : UIN Suka University Press.
- Supandi, E.D. 2020. *Bahan Ajar Analisis Multivariat*. Yogyakarta : Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Supandi, E.D. 2020. *Modul Praktikum Analisis Multivariat Dengan R*. Yogyakarta : Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Supandi, E.D. 2021. *Statistika Robust Dalam Data Multivariat*. Yogyakarta : Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sutopo, E. Y., & Slamet, A. 2017. *Statistik Inferensial*. Yogyakarta: Andi.
- Verardi, V. 2008. *Robust Statistic In Stata*. Belgium: FNRS
- Viyana, A. S. 2019. *Penerapan Analisis Korelasi Kanonik Untuk Melihat Hubungan Iklim Dengan Kejadian Dbd Dan Ispa Bukan Pneumonia Di Kota Medan Tahun 2015-2017*. Skripsi. Medan : Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.