

Analisis Korelasi Kanonik *Robust* dengan Metode *Minimum Covariance*

Determinant (MCD)

**(Studi kasus : Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat
di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan guna mencapai derajat S-1



Diajukan oleh :
Cindyana Julita

16610030

Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

2021

Analisis Korelasi Kanonik *Robust* dengan Metode *Minimum Covariance*

Determinant (MCD)

**(Studi kasus : Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat
di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan guna mencapai derajat S-1



Diajukan oleh :
Cindyana Julita

16610030

Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

2021



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 : Cind yana Julita

NIM 16610030

Judul Skripsi : Analisis Korelasi Kanonik *Robust* dengan Metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) (Studi Kasus: Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II

Dr. M. Waklid Musthof, S.Si., M.Sc.

NIP: 19840113 201503 1 001

Yogyakarta, 09 April 2021

Pembimbing I

Dr. Epha Diana Supandi, 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-743/Un.02/DST/PP.00.9/05/2021

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Korelasi Kanonik Robust dengan Metode Minimum Covariance Determinant (MCD) (Studi Kasus: Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : CINDYANA JULITA
Nomor Induk Mahasiswa : 16610030
Telah diujikan pada : Kamis, 29 April 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: 60c7c684d8520



Penguji I

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,
M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60b067882218b



Penguji II

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

Valid ID: 60ac6badba2fa



Yogyakarta, 29 April 2021

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60c827a50ba40

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cidyana Julita

NIM : 16610030

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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Yogyakarta, 09 April 2021
Yang Menyatakan



Cidyana Julita

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmaanirrohiim

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada almamater tercinta Program
Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan

Kalijaga Yogyakarta



HALAMAN MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (Q.S. Al-insyirah: 5-6)



PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT dengan cinta kasihnya memberikan kekuatan, dan kemudahan serta keberkahan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis sederhana ini, yang berjudul “*Analisis Korelasi Kanonik Robust dengan Metode Minimum Covariance Determinant (MCD)*” guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sholawat serta salam tak lupa selalu tercurahkan untuk Baginda Rasulullah SAW yang selalu menjadi suri tauladan bagi semua umat manusia. Dengan terselesaikannya tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari bantuan, dukungan, kerja keras, dan motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S. Ag., M. Ag., selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, 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. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, M. Sc., selaku Dosen Penasehat Akademik mahasiswa Program Studi Matematika angkatan 2016 atas semua nasihat, arahan, dan bimbingannya selama masa studi.

5. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, M. Sc. dan Bapak Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, M. Si., selaku pembimbing skripsi. Terima kasih telah selalu sabar dalam memimbing dan mengarahkan selama proses pengerjaan tugas akhir sehingga dapat selesai dengan baik.
6. Bapak Mohammad Farhan Quadratullah, M. Sc., selaku penguji serta pembimbing revisi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika serta Staff Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, arahan, serta pelayanan selama perkuliahan.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Muslim dan Ibu Suparti. Terima kasih atas segala dukungan baik moril maupun materi serta doa dan kasih sayang yang tak pernah putus. Terima kasih dan salam cinta pula untuk kakak-kakak ku, Mbak Nenti, Mas Yono, Mas Doni, Mba Vinda, Mas Adi dan Mba Kiki yang selalu memotivasi dalam menyelesaikan studi. Serta salam cinta untuk ke-enam ponakanku, Pasha, Ahmad, Baha, Aghnia, Azizah, dan Hanum.
9. *For my special person*, Rizky Agus yang selalu memberi dukungan, kesabaran dan kesetiaan menemani. Terima kasih untuk atas semangat, nasihat dan perhatian untuk terus menjalani hidup kedepan dan selalu mengajarkan untuk mensyukuri apa yang telah dimiliki dan dicapai.
10. Sahabat tercinta Yulia Fatim, terimakasih sudah menerimaku sebagai teman dan saudara, tempat keluh kesah dan selalu ada, yang selalu siap membantu. Semoga persahabatan ini akan selalu terjalin sampai kapanpun.

11. Kos Rumah Bali, dan segala isinya. Terima kasih sudah menjadi tempat pulang ternyaman di Jogja selama empat tahun lebih ini.
12. Teman-teman UKM JQH al-Mizan, khususnya teman-teman divisi Sholawat yang telah ikut mewarnai kehidupan di masa studi ini. Terima kasih atas segala ilmu yang diberikan.
13. Sahabat seperjuangan skripsi Vika, Astika, Ayun, Saskia, Ningsih, Bela, Riska, Sherlin, Fitrin, dkk. Terima kasih selalu mengingatkan dan memberi semangat selama proses penyusunan tugas akhir.
14. Teman-teman Matematika Angkatan 2016, terima kasih atas kekeluargaan dan kebersamaannya.
15. Segala pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah membantu, memberi dukungan dan doa dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dengan pahala yang melimpah. Penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat untuk penulis dan pembaca.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	5
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.6. Tinjauan Pustaka	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	9
BAB II.....	11
2.1. Variabel Random.....	11
2.2. Distribusi Variabel Random.....	11
2.2.1. Distribusi variabel random diskrit.....	12
2.2.2. Distribusi variabel random kontinu.....	12
2.3. <i>Mean</i> dan Variansi.....	14
2.4. Matriks.....	15
2.4.1. Definisi Matriks	15
2.4.2. Matriks Persegi	15
2.4.3. Matriks Diagonal.....	16

2.4.4.	Matriks Identitas.....	16
2.4.5.	Matriks Orthogonal	17
2.4.6.	Transpose Matriks	18
2.4.7.	Matriks Simetris	18
2.4.8.	Invers Matriks	19
2.5.	Nilai Eigen dan Vektor Eigen.....	19
2.6.	Analisis Multivariat dan matriks data Multivariat.....	22
2.7.	Matriks Kovariansi	24
2.8.	Analisis Korelasi	25
2.9.	Outlier Data Multivariat	27
2.10.	Jarak Mahalanobis	28
2.11.	Statistik <i>Robust</i>	29
2.12.	Penaksir <i>Robust</i> (MCD).....	30
2.13.	Analisis Korelasi Kanonik.....	31
2.14.	<i>Cannonical Loading dan Cannonical Cross Loading</i>	36
2.15.	Redudansi.....	37
BAB III	.....	39
3.1	Rancangan Penelitian	39
3.2	Identifikasi Variabel	40
3.3	Metode Pengumpulan Data	41
3.4	Metode Pengolahan Data.....	42
3.5	Skema Langkah Penelitian	43
BAB IV	.....	46
4.1	Analisis Korelasi Kanonik.....	46
4.2	Nilai Bobot Kanonik (<i>Canonical Weight</i>).....	49
4.3	Uji Signifikansi.....	51
4.3.1	Uji Signifikansi Keseluruhan	51
4.3.2	Uji Signifikansi Sebagian.....	52
4.4	Interpretasi Fungsi Kanonik	53
4.4.1	<i>Cannonical Loading dan Cannonical Cross Loading</i>	53
4.5	Analisis Redundansi	54
4.6	<i>Minimum Covariance Determinant</i>	55

4.6.1	Definisi <i>MCD</i>	55
BAB V	.....	60
5.1	Statistik Deskriptif.....	60
5.2	Uji Asumsi Korelasi Kanonik	62
5.2.1	Linieritas	62
5.2.2	Distribusi Normal Multivariat.....	63
5.2.3	Multikolinieritas	64
5.2.4	Homoskedastisitas.....	65
5.3	Pendeteksian <i>Outlier</i>	67
5.4	Analisis Korelasi Kanonik <i>Robust</i>	69
5.4.1	Menyusun Matriks Varian Kovarian dengan Metode <i>MCD</i>	69
5.4.2	Nilai Koefisien Korelasi dan Nilai Eigen	70
5.4.3	Fungsi Kanonik	72
5.4.4	Uji Signifikansi Korelasi Kanonik <i>Robust</i> Keseluruhan	74
5.4.5	Uji Signifikansi Korelasi Kanonik <i>Robust</i> Sebagian.....	75
5.5	Analisis Redundansi	77
5.6	Interpretasi Korelasi Kanonik <i>Robust</i>	78
5.6.1	Struktur Kanonik (Canonical Loading).....	79
5.6.2	Struktur Silang kanonik (Canonical Cross Loading)	81
BAB VI	.....	83
6.1	Kesimpulan.....	83
6.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	.....	86
LAMPIRAN	.....	88
CURRICULUM VITAE	.....

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka	9
Tabel 5.1 Statistik Deskriptif	60
Tabel 5.2 Pengujian Linieritas	63
Tabel 5.3 Nilai VIF untuk Uji Multikolinearitas Variabel independen	65
Tabel 5.4 Deteksi <i>Outlier</i>	68
Tabel 5.5 Nilai Koefisien Korelasi Kanonik <i>Robust</i> dan Nilai Eigen.....	71
Tabel 5.6 Uji Signifikansi Korelasi Kanonik Robust Secara Sebagian	76
Tabel 5.7 Indeks Redundansi Variabel Dependen yang Diterangkan oleh Variat Kanonik Independen	77
Tabel 5.8 Indeks Redundansi Variabel Independen yang Diterangkan oleh Variat Kanonik Dependen.....	78
Tabel 5.9 Struktur Kanonik (<i>Canonical Loading</i>) <i>Robust</i>	79
Tabel 5.10 Struktur silang kanonik (<i>canonical cross-loading</i>).....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Skema Langkah Penelitian	43
Gambar 5.1 Grafik <i>chi-square</i> Variabel Independen.....	64
Gambar 5.2 Grafik <i>chi-square</i> Variabel Dependen	64
Gambar 5.3 Scatter plot antara y_1 terhadap x_1, x_2, x_3, x_4	66
Gambar 5.4 Scatter plot antara y_2 terhadap x_1, x_2, x_3, x_4	66
Gambar 5.5 Scatter plot antara y_3 terhadap x_1, x_2, x_3, x_4	67
Gambar 5.6 Scatter plot antara y_4 terhadap x_1, x_2, x_3, x_4	67
Gambar 5.7 Deteksi <i>Outlier</i>	68

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 Linier Variabel Independen
V	= Kombinasi Linier Variabel Dependen
Λ	= Variabel <i>Wilk's Lambda</i>
λ	= Nilai Eigen
e	= Vektor Eigen
T	= Vektor Rata-rata Sub Sampe MCD
C	= Matriks Kovarian Penaksir MCD

INTISARI

Analisis Korelasi Kanonik *Robust* dengan Metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD)

(Studi kasus : Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)

Oleh

CINDYANA JULITA

16610030

Analisis korelasi kanonik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mencari hubungan dari kumpulan variabel independen dengan kumpulan variabel dependen. Analisis korelasi kanonik klasik menggunakan matriks varian kovarian yang tidak dapat bekerja secara efektif apabila data yang dianalisis mengandung *outlier*.

Pada penelitian ini, digunakan suatu penaksir *robust* untuk mengestimasi matriks varian kovarian yaitu *Minimum Covariance Determinant* (MCD). Penaksir *Minimum Covariance Determinant* merupakan penaksir *robust* yang bertujuan untuk mendapatkan determinan matriks varian kovarian yang terkecil. Analisis korelasi kanonik *robust* diharapkan mampu memperoleh hasil analisis yang efektif pada data yang mengandung *outlier*.

Metode analisis korelasi kanonik *robust* pada penelitian ini diterapkan pada data hubungan struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di provinsi Jawa Tengah pada tahun 2018. Korelasi kanonik *robust* dapat diinterpretasikan lebih jauh karena dapat langsung menemukan fungsi yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh empat fungsi kanonik dengan fungsi pertama dan kedua yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingginya persentase penduduk pekerja sektor pertanian dan sektor industri dan pengolahan mempengaruhi tingginya persentase angka kelahiran total dan pendidikan terakhir SMA.

Kata kunci : Analisis Korelasi kanonik, MCD, *outlier*

ABSTRACT
**ROBUST CANONICAL CORRELATION ANALYSIS WITH MINIMUM
COVARIANCE DETERMINANT (MCD) METHOD**

**(Case Study : The Relationship of Economic Structure to People's Welfare in
Central Java in 2018)**

By
CINDYANA JULITA

16610030

Canonical correlation analysis is one of the methods used to find the relationship between a set of independent variables and a set of dependent variables. Classical canonical correlation analysis uses a covariance matrix which cannot work effectively if the analyzed data contains outliers.

In this study, Minimum Covariance Determinant (MCD) is a robust estimator that used to estimate the covariance matrix. Estimator MCD is one of the robust estimator that aims to get the smallest determinant of the covariance matrix. Through canonical correlation analysis is expected to obtain robust high accuracy analysis result for data cointaining outliers.

The method of robust canonical correlation analysis in this study is applied ti the data relationship of economic structure to people's welfare in Central Java in 2018. Robust canonical correlation can be interpreted further because it can immediately find a significant function. Based on the analysis result obtained four canonical function with the first and second function are significant. The analysis shows that the high precentage of the population working in the agricultural sector and the manufaturing sector affects the high precentage of the total birth rate and the last high shcool education.

Keywords : Canonical Correlation Analysis, MCD, *outlier*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Statistika merupakan suatu cabang ilmu yang membahas tentang pengumpulan, pengolahan, analisis, interpretasi data. Statistika adalah disiplin ilmu yang mempelajari sekumpulan konsep dan metode pengumpulan, penyajian, analisis dan interpretasi data, hingga pengambilan keputusan pada situasi dimana terdapat ketidakpastian (Qudratullah, 2013).

Ada banyak metode dalam statistika, salah satunya adalah analisis multivariat. Analisis multivariat merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan variabel lebih dari dua (peubah) atau disebut dengan peubah ganda. Analisis multivariat adalah salah satu metode dalam statistika yang digunakan untuk menganalisis secara simultan (bersama-sama) terhadap dua variabel atau lebih (Dillon & Goldstein, 1984).

Teknik analisis dalam analisis multivariat pula dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi. Analisis interdependensi adalah analisis dimana variabel tidak dibedakan menjadi variabel dependen dan variabel independen, sedangkan analisis dependensi adalah (analisis ketergantungan) yaitu analisis yang jelas variabel dependen dan variabel independennya serta menentukan hubungan antara variabel-variabel tersebut secara individual atau bersama-sama (Ghozali, 2006).

Analisis dengan metode interdependensi bertujuan untuk memberikan *meaning* kepada suatu kelompok variabel atau mengelompokkan suatu set variabel menjadi kelompok yang lebih sedikit jumlahnya. Sedangkan analisis

multivariat dengan metode dependensi bertujuan untuk menjelaskan atau meramalkan nilai variabel terikat (dependen) berdasarkan lebih dari satu variabel bebas (independen) yang memengaruhinya.

Analisis statistik yang termasuk dalam metode interdependensi antara lain analisis faktor, analisis kluster, analisis koresponden, analisis skala multidimensional. Dan analisis statistik yang termasuk dalam metode dependensi adalah regresi ganda, regresi logistik, analisis diskriminan, analisis konjoin, manova, dan analisis korelasi kanonik.

Analisis korelasi kanonik adalah salah satu analisis multivariat yang digunakan untuk mengidentifikasi atau mengukur hubungan linier antara satu kumpulan variabel independen (y_1, y_2, \dots, y_p) dengan satu kumpulan variabel dependen (x_1, x_2, \dots, x_q) . Analisis ini masuk dalam golongan analisis dependensi yang dapat digunakan dalam tipe data metrik maupun non metrik pada variabel dependen dan independennya. Apabila pada analisis korelasi biasa tidak diidentifikasi variabel terikat dan variabel bebasnya, pada korelasi kanonik harus diidentifikasi jelas variabel terikat dan variabel bebasnya. Analisis korelasi kanonik berdasarkan pada matriks variansi, dan membentuk suatu kombinasi linier dari setiap kelompok variabel tersebut menjadi maksimum.

Matriks variansi kovarian pada analisis korelasi kanonik sangat sensitif terhadap pengamatan pencilan. Analisis korelasi kanonik klasik tidak dapat bekerja dengan baik apabila data yang dianalisis mengandung pencilan atau *outlier*. *Outlier* atau pencilan adalah pengamatan yang tidak mengikuti sebagian besar pola dan terletak jauh dari pusat data. Pencilan tersebut dapat mengakibatkan sebaran data menjadi tidak normal, sehingga matriks varian

kovariannya tidak efisien dan sifat penduganya menjadi bias. Hal ini dapat berpengaruh terhadap keakuratan hasil analisisnya. Salah satu cara yang dapat digunakan agar hasil analisis korelasi kanonik tetap optimal pada data yang mengandung *outlier* adalah dengan menggunakan penduga *robust*.

Penduga *robust* merupakan suatu metode dengan kinerja yang baik dan tidak terpengaruh untuk data yang mengandung pencilan atau penyimpangan. Analisis korelasi kanonik yang mengandung penduga *robust* disebut dengan analisis korelasi kanonik *robust*. Analisis korelasi kanonik *robust* merupakan suatu pendekatan analisis komponen utama apabila data yang didapat mengandung *outlier*. Ketika analisis korelasi kanonik klasik kurang bisa diandalkan untuk data yang mengandung *outlier* maka diharapkan metode analisis korelasi kanonik dengan penduga *robust* dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Terdapat beberapa penduga *robust* yang dapat digunakan dalam mengestimasi matriks kovarian pada analisis korelasi kanonik, seperti *Minimum Covariance Determinant (MCD)*, *Biweight Midcovariance*, *Project pursuit*, *Sign Test*, dan lain sebagainya. Salah satu penduga *robust* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Minimum Covariance Determinant (MCD)*. Alasan memilih metode ini yaitu dapat mendeteksi seluruh *outlier* dalam data dan memiliki ketahanan yang cukup besar terhadap *outlier* (Rousseeuw & Drissen, 1999). Metode MCD juga dapat digunakan pada data yang sangat besar dengan jumlah dimensi yang besar dengan mengembangkan *fast MCD*. Analisis korelasi kanonik juga banyak digunakan diberbagai bidang seperti pemasaran, transportasi, kedokteran, meteorologi, perbankan, pertanian, pendidikan, dan perekonomian.

Analisis korelasi kanonik dengan penduga *robust* pada penelitian ini diterapkan pada data struktur ekonomi dan kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah. Struktur ekonomi penduduk di suatu daerah dapat dijadikan tolak ukur kesejahteraan rakyatnya. Struktur ekonomi adalah bangun ekonomi suatu daerah atas sektor primer (pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan), sektor sekunder (manufaktur, pertambangan), dan tersier (jasa). Tingkat ekonomi di suatu daerah dapat menggambarkan kesejahteraan rakyatnya, baik dari segi rumah tangga, pendidikan, dan lain-lain. Seiring dengan pelaksanaan program-program pembangunan pemerintah, struktur ekonomi akan selalu mengalami perubahan. Indikator struktur ekonomi pada penelitian ini adalah persentase Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari sektor pertanian, persentase Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari sektor industri dan pengolahan, persentase pekerja dari sektor pertanian, persentase pekerja dari sektor industri dan pengolahan.

Kesejahteraan mencakup aspek yang sangat luas, baik dari aspek yang bersifat lahiriyah maupun bathiniyah. Sementara pembangunan ekonomi diharapkan meningkatkan kesejahteraan rakyat secara merata. Badan Pusat Statistik mengembangkan pula indikator pencapaian kesejahteraan rakyat yang dapat memberi gambaran langsung maupun tak langsung mengenai taraf, pemerataan, serta perkembangan kesejahteraan rakyat di Indonesia, yang menggambarkan pengaruh atau dampak langsung dari pembangunan ekonomi. Indikator kesejahteraan rakyat pada penelitian ini adalah persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SMA atau sederajat, persentase angka kelahiran total, persentase penduduk pelanggan air bersih, persentase penduduk dengan KK Miskin.

Maka berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengambil judul “**Analisis Korelasi Kanonik Robust dengan Metode Minimum Covariance Determinant (MCD)**” pada kasus hubungan struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018.

1.2. Batasan Masalah

Dalam sebuah penelitian, batasan masalah sangatlah diperlukan untuk menghindari kesimpangsiuran dan tujuan awal. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD).
2. Menerapkan analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) pada kasus hubungan struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dibentuk rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana langkah-langkah analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) ?
2. Bagaimana hasil interpretasi analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) pada kasus hubungan struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengaplikasikan analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) pada data yang mengandung *outlier*.
2. Mengetahui keefektifan metode analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD).
3. Mengetahui hubungan beberapa indikator struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2018.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini memiliki manfaat diantaranya :

1. Untuk menerapkan ilmu yang telah didapat dalam bangku kuliah.
2. Menambah pengetahuan peneliti tentang analisis korelasi kanonik dengan menggunakan metode *Minimum Covariance Determinant* (MCD) dalam mengatasi data yang mengandung *outlier*.
3. Mampu menjelaskan hubungan struktur ekonomi terhadap kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah.
4. Mampu memberi masukan bagi peneliti lain yang juga mengembangkan tentang analisis korelasi kanonik.

1.6. Tinjauan Pustaka

Analisis korelasi kanonik merupakan sebuah teknik analisis multivariat untuk mengetahui hubungan sekelompok variabel independen dengan

sekelompok variabel dependen dengan kata lain analisis ini merupakan studi mengenai hubungan antara dua pasang vektor.

Konsep *Minimum Covariance Determinant* (MCD) diperkenalkan oleh Rousseeuw (1984). Konsep MCD ini ditemukan karena pada analisis korelasi kanonik kurang efektif menganalisis data yang mengandung outlier. Tetapi MCD mempunyai kelemahan apabila data yang dianalisis sangat banyak, sehingga Rousseeuw menemukan metode lagi yaitu *fast Minimum Covariance Determinant* (*fast MCD*).

Pada penelitian mengenai analisis korelasi kanonik *robust* mengacu pada penelitian yang ditulis oleh M. Al-Haris mahasiswa UIN Sunan Kalijaga yang berjudul “Analisis Korelasi Kanonik (studi kasus : Pengaruh hubungan antara perilaku kesehatan dengan status sosial di desa Tlogorejo, Karangawen, Demak)”. Penelitian ini membahas tentang analisis korelasi kanonik klasik. Persamaan penelitian ini dengan tugas akhir saya adalah analisis yang dipakai, yaitu analisis korelasi kanonik. Sedangkan perbedaannya penelitian ini menggunakan metode klasik, dan penelitian saya menggunakan metode *robust MCD*.

Tinjauan pustaka selanjutnya adalah Jurnal gaussian, Volume 8, Nomor 4, Tahun 2019, Halaman 530-541 yang berjudul “Perbandingan Nilai Korelasi pada Kanonik *Robust* (Metode *Minimum Covariance Determinant*) dan Kanonik Klasik (Studi Kasus Data Struktur Ekonomi dan Kesejahteraan Rakyat di Jawa Barat 2016)”. Jurnal ini membahas tentang perbandingan hasil analisis korelasi kanonik klasik dengan analisis korelasi kanonik metode *robust* yaitu *Minimum Covariance Determinant* oleh Widi Rahayu, Sudarno, Alan

Prahitama. Menggunakan data struktur ekonomi dan kesejahteraan rakyat di Jawa Barat 2016, hasil yang diperoleh adalah merupakan metode *robust Minimum Covariance Determinant* terbaik yang menunjukkan bahwa pada uji signifikansi korelasi kanonik secara keseluruhan dan sebagian dengan hasil hanya korelasi kanonik *robust* pertama signifikan sehingga dapat dianalisis lebih lanjut. Sedangkan pada analisis korelasi metode klasik pada uji signifikansi korelasi kanonik pertama, kedua, ketiga, dan keempat tidak signifikan sehingga tidak dapat dilakukan interpretasi selanjutnya. Dapat disimpulkan bahwa analisis korelasi kanonik metode *robust* lebih efektif dibandingkan metode klasik. Persamaan penelitian ini dengan tugas akhir saya adalah analisis dan metode *robust* yang dipakai, yaitu korelasi kanonik dan *Minimum Covariance Determinant* (MCD). Sedangkan perbedaannya penelitian ini menggunakan metode klasik dan MCD, dan penelitian saya hanya menggunakan metode MCD.

Tinjauan pustaka selanjutnya adalah 2015 Jurnal Krea-TIF Vol: 03 No: 02 Hal. 38 - 50 yang berjudul “Perbandingan Metode Kekar *Biweight Midcovariance* dan *Minimum Covariance Determinant* dalam analisis Korelasi Kanonik”. Jurnal ini membahas tentang perbandingan dua metode *robust* yaitu *Biweight Midcovariance* dan *Minimum Covariance Determinant* oleh Freza Riana, Erfiani, Aji Hamim W. Menggunakan data simulasi, hasil yang diperoleh adalah *Biweight Midcovariance* merupakan metode *robust* terbaik yang memberikan nilai *mean square error* paling minimum dibandingkan dengan metode klasik dan metode *Minimum Covariance Determinant* dalam analisis korelasi kanonik dengan berbagai kondisi data *outlier*. Persamaan penelitian ini dengan tugas akhir saya adalah metode *robust* yang dipakai, yaitu korelasi

kanonik dan *Minimum Covariance Determinant* (MCD). Sedangkan perbedaannya penelitian ini menggunakan metode *robust Biweight Midovariance*.

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka

No	Tahun	Peneliti	Judul	Data
1.	2011	M. Haris	Analisis Korelasi Kanonik	Pengaruh hubungan antara perilaku kesehatan dengan status sosial di desa Tlogorejo, Karangawen, Demak
2.	2019	Widi Rahayu, Sudarno, Alan Prahutama	Perbandingan Nilai Korelasi pada Kanonik <i>Robust</i> (Metode <i>Minimum Covariance Determinant</i>) dan Kanonik Klasik	Data Struktur Ekonomi dan Kesejahteraan Rakyat di Jawa Barat 2016
3.	2015	Freza Riana, Erfiani, Aji Hamim W	Perbandingan Metode Kekar <i>Biweight Midcovariance</i> dan <i>Minimum Covariance Determinant</i> dalam analisis Korelasi Kanonik	Data Simulasi
4.	2021	Cindyana Julita	Analisis Korelasi Kanonik <i>Robust</i> menggunakan metode <i>Minimum Covariance Determinant</i> (MCD)	Hubungan Struktur Ekonomi terhadap Kesejahteraan Rakyat di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018

1.7. Sistematika Penulisan

Skripsi ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang mengenai analisis korelasi kanonik, dengan estimator robust *Minimum Covariance Determinant*, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan yang memberikan deskripsi awal dari penelitian ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini meliputi teori penunjang seperti matriks, operasi matriks, nilai *eigen* dan vektor *eigen*, *Minimum Covariance Determinant*, dan lain sebagainya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini meliputi rancangan penelitian, waktu dan tempat penelitian, identifikasi variabel penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan alur penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai konsep analisis korelasi kanonik, konsep *robust* dengan estimator *Minimum Covariance Determinant*.

BAB V STUDI KASUS

Pada bab ini yang dibahas adalah tentang analisis korelasi kanonik. Studi kasus yang diambil dalam skripsi ini adalah dari data struktur ekonomi dan kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah serta mengandung *outlier*.

BAB VI PENUTUP

Bab yang terakhir ini terdiri dari kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dari bab sebelumnya dan saran yang berkaitan dengan tema ini yang mungkin dapat digunakan untuk perkembangan penelitian di masa yang akan datang.

BAB VI

PENUTUP

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yang berguna untuk perbaikan/pengembangan dari skripsi ini kesimpulan dan saran terbut antara lain sebagai berikut :

6.1 Kesimpulan

6.1.1 Langkah-langkah analisis korelasi kanonik *robust* dengan metode MCD adalah sebagai berikut:

- Melakukan uji asumsi linieritas, distribusi normal multivariat, multikolinearitas, dan homoskedastisitas.
- Mendetelksi adanya *outlier*.
- Menyusun matriks varian kovarian menggunakan metode MCD.
- Menghitung nilai eigen dan vektor eigen
- Menentukan nilai penduga koefisien korelasi kanonik dan banyak fungsi kanonik.
- Menguji kelayakan fungsi kanonik yang terbentuk.

6.1.2 Berdasarkan studi kasus hubungan struktur ekonomi dan kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah, diperoleh dua fungsi kanonik yang signifikan yaitu fungsi pertama dan kedua yang berarti fungsi tersebut dapat diinterpretasikan. Tetapi pada interpretasi fungsi kanonik yang dilihat melalui struktur kanonik, dan struktur silang kanonik terdapat hubungan yang lebih kuat pada fungsi kanonik pertama dibandingkan

fungsi kanonik kedua. Sehingga fungsi kanonik pertama saja yang dipilih dan lebih baik untuk diinterpretasikan.

6.1.3 Interpretasi analisis korelasi kanonik dilakukan dengan 2 metode, antara lain :

1. Struktur kanonik (*canonical loading*)

Hasil analisis pada struktur kanonik diperoleh untuk fungsi kanonik robust pertama, yaitu:

$$V_1 = 0,8156117y_1 + 0,9775288y_2 + 0,4537744y_3 + 0,1871449y_4$$

$$U_1 = 0,2039495x_1 + 0,1251258x_2 + 0,9831991x_3 + 0,2931802x_4$$

2. Struktur silang kanonik (*canonical cross-loading*)

Hasil analisis pada struktur kanonik diperoleh untuk fungsi kanonik robust pertama, yaitu:

$$V_1 = 0,7610483y_1 + 0,9121334y_2 + 0,4234175y_3 + 0,1746252y_4$$

$$U_1 = 0,1903055x_1 + 0,1167551x_2 + 0,9174243x_3 + 0,2735669x_4$$

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa, pada variat dependen didominasi oleh variabel variabel persentase kelahiran total (y_2) dan persentase penduduk dengan pendidikan terakhir SMA atau sederajat (y_1), sedangkan pada variat kanonik independen didominasi oleh variabel persentase pekerja dari sektor pertanian (x_3) dan persentase pekerja dari sektor industri dan pengolahan (x_4). Hal ini menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi adalah tingginya persentase penduduk pekerja sektor pertanian dan sektor industrsi dan

pengolahan mempengaruhi tingginya persentase angka kelahiran total dan pendidikan terakhir SMA.

6.2 Saran

Pada penelitian ini, estimator *robust* yang digunakan untuk mengestimasi matriks varian kovarian adalah *Minimum Covariance Determinant* (MCD). Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan estimator robust yang lain seperti *Biweight Midcovariance*, *Project pirsuit*, *Sign Test*, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. (1987). *Aljabar Linier Elementer*. Jakarta: Erlangga.
- Dajan. (1974). *Pengantar Model Statistik Jilid II*. Jakarta: LP3ES.
- Dillon, W., & Goldstein, M. (1984). *Multivariate Analysis*. New York: John Wiley & Sons.
- Ghozali, I. (2006). *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS*. 5-6.
- Gudono. (2014). *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFE.
- Huber, B. (1981). *Robust Statistics*. New York: John Wiley and Sons.
- Hubert, M., Rousseeuw, P. J., & Branden, K. (2004). *ROBPCA: A New Approach to Robust Principal Component Analysis*.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6 ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Kotz, & Johnson. (1985).
- Penny K, I., & Jolliffe K, T. (2001). *A comparison of multivariate outlier detection methods for clinical laboratory safety data*. -: The Statistician 50(3).
- Qudratullah, F. (2013). *Analisis Regresi Terapan : Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Qudratullah, M. F., Zuliana, S. U., & Supandi, E. D. (2012). *Statistika*. Yogyakarta: SUKA-Press.
- Rorres, C., & Anton, H. (1987). *Aljabar Linier Elementer Versi Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Rousseeuw, P., & Drissen, K. (1999). *A fast Algorithm for the Minimum Covariance Determinant Estimator*. Wilrijk, Belgium: Department of Mathematics and Computer Science.

- Supangat, A. (2007). *Statistika dalam Kajian Deskriptif, Inferensi, dan Nonparametrik*. Jakarta: KENCANA PRENADA MEDIA GROUP.
- Supranto. (2010). *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suryana. (2008). *Perbandingan Kinerja Penaksir robust MCD dan MWCD dalam Analisis Diskriminan Kuadratik*. Surabaya: FMIPA Institute Teknologi Sepuluh November.
- W.R., Dillon; M., Goldstein. (1984). *Multivariate Analysis*. New York: John Willey and Sond.
- Wibisono, Y. (2005). *Metode Statistik*. Yogyakarta: GAdjah Mada University Press.
- Widarjono, A. (2016). *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: UPP STIM YKP.



CURRICULUM VITAE



A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Cindyana Julita
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Brebes, 10 Juli 1998
Alamat : Limbangan 03/01 Sridadi, Sirampog, Brebes, Jawa Tengah 52272
Email : cindyanajulita19@gmail.com
No. HP : 085201534692

B. Latar Belakang Pendidikan

SD Negeri Kaligiri 02 (2004-2010)
SMP Negeri 02 Sirampog (2010-2013)
MA Al-hikmah 02 (2013-2016)
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2016-2021)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA