

**PENERAPAN KORELASI KANONIKAL PADA FAKTOR –
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEJAHTERAAN
MASYARAKAT PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika

oleh:

BELLA ERY PUTRI ANANDA
175090507111032



PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021





**PENERAPAN KORELASI KANONIKAL PADA FAKTOR –
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEJAHTERAAN
MASYARAKAT PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika

oleh:

BELLA ERY PUTRI ANANDA
175090507111032



PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2021





LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENERAPAN KORELASI KANONIKAL PADA FAKTOR
-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEJAHTERAAN
MASYARAKAT PROVINSI JAWA TIMUR**

oleh:

BELLA ERY PUTRI ANANDA
175090507111032

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 9 Juli 2021
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika

Pembimbing,



Luthfatul Amaliana, S.Si., M.Si.
NIP. 199006272015042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya



Rahma Fitriani, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197603281999032001





LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : BELLA ERY PUTRI ANANDA

NIM : 175090507111032

PROGRAM STUDI : STATISTIKA

JUDUL SKRIPSI :

PENERAPAN KORELASI KANONIKAL PADA FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEJAHTERAAN MASYARAKAT PROVINSI JAWA TIMUR

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain namanama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung risiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 9 Juli 2021

Yang menyatakan,



Bella Ery Putri Ananda

NIM. 175090507111032



PENERAPAN KORELASI KANONIKAL PADA FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KESEJAHTERAAN MASYARAKAT PROVINSI JAWA TIMUR

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan analisis korelasi kanonik untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur. Data yang digunakan merupakan data sekunder dengan 5 variabel. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), jumlah investasi, jumlah penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka. Berdasarkan hasil analisis korelasi kanonik kelompok variabel menghasilkan dua fungsi kanonik. Fungsi kanonik 1 memiliki korelasi lebih besar daripada fungsi kanonik 2 dimana fungsi 1 mengakomodasi 83,5% hubungan kanonikal, sedangkan 54,1% diakomodasi dalam fungsi 2. Pada fungsi kanonik 1 variabel asal yang memberikan kontribusi terbesar dan memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya maupun variabel kanonik lainnya adalah IPM dan Jumlah Penduduk Miskin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara IPM dengan Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Timur pada tahun 2018.

Kata kunci: Jumlah Penduduk Miskin, Kesejahteraan Masyarakat, Korelasi Kanonik, Tingkat Pengangguran Terbuka





APPLICATION OF CANONICAL CORRELATION TO FACTORS THAT AFFECT THE WELFARE OF THE PEOPLE OF EAST JAVA PROVINCE

ABSTRACT

This study aims to apply canonical correlation analysis to determine the factors that affect the welfare of society in East Java Province. The data used is secondary data with 5 variables. The variables used in this study are Gross Regional Domestic Product (GRDP), Human Development Index (IPM), total investment, number of poor people and open unemployment rate. Based on the results of canonical correlation analysis, the group of variables produces two canonical functions. Canonical function 1 has a greater correlation than canonical function 2 where function 1 accommodates 83.5% canonical relationships, while 54.1% is accommodated in function 2. In canonical function 1 the original variable provides the largest contribution and has the greatest close relationship with the variable The canonical and other canonical variables are the HDI and the Number of Poor Populations. So it can be concluded that there is a correlation between HDI and the number of poor people in East Java in 2018.

Keywords: Number of Poor Population, Community Welfare, Canonical Correlation, Open Unemployment Rate



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Analisis Korelasi Kanonik	6
2.1.1 Asumsi Korelasi Kanonik.....	7
2.1.2 Matriks Data Multivariat	10
2.1.3 Vektor Rata-Rata, Matriks Kovariansi dan Matriks Korelasi Sampel.....	11
2.1.4 Variabel Kanonik dan Korelasi Kanonik..	13
2.1.5 Uji Hipotesis Korelasi Kanonik.....	17
2.1.6 Interpretasi Fungsi Kanonik	19
2.1.7 Analisis Redudansi	21
2.2 Tinjauan Non Statistika.....	22
2.2.1 Produk Domestik Regional Bruto.....	22
2.2.2 Indeks Pembangunan Manusia	22
2.2.3 Investasi	23
2.2.4 Jumlah Penduduk Miskin	24
2.2.5 Tingkat Pengangguran Terbuka.....	24
2.3 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Data	27



3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	28
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisis Deskriptif	31
4.2 Standarisasi Data	40
4.3 Uji Asumsi Korelasi Kanonik.....	41
4.3.1 Linieritas.....	41
4.3.2 Uji Asumsi Normal Multivariat.....	41
4.3.3 Non-multikolinearitas.....	43
4.4 Analisis Korelasi Kanonik.....	43
4.4.1 Korelasi Antar Fungsi Kanonik.....	43
4.4.2 Pengujian Hipotesis	44
4.4.3 Interpretasi Fungsi Kanonik.....	45
4.4.4 Analisis Redudansi	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	55



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	27
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif.....	31
Tabel 4.2 Hasil Uji Linieritas	41
Tabel 4.3 Hasil Uji Non Multikolinieritas untuk variabel X.....	43
Tabel 4.4 Hasil Uji Non Multikolinieritas untuk variabel Y.....	43
Tabel 4.5 Hasil Korelasi Antar Fungsi Kanonik	43
Tabel 4.6 Hasil Uji Secara Bersama Seluruh Fungsi Kanonik.....	44
Tabel 4.7 Hasil Uji Secara Parsial Fungsi Kanonik	45
Tabel 4.8 Bobot Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2	46
Tabel 4.9 Muatan Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2	47
Tabel 4.10 Muatan Silang Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2	47
Tabel 4.11 Hasil Analisis Redudansi	48



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	30
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> variabel jumlah penduduk miskin di Jawa Timur tahun 2018.....	32
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> variabel tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur tahun 2018.....	32
Gambar 4.3 <i>Boxplot</i> variabel PDRB di Jawa Timur tahun 2018.....	33
Gambar 4.4 <i>Boxplot</i> variabel IPM di Jawa Timur tahun 2018.....	34
Gambar 4.5 <i>Boxplot</i> variabel jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018.....	34
Gambar 4.6 <i>Plot</i> variabel jumlah penduduk miskin dan PDRB di Jawa Timur tahun 2018.....	35
Gambar 4.7 <i>Plot</i> variabel jumlah penduduk miskin dan IPM di Jawa Timur tahun 2018.....	36
Gambar 4.8 <i>Plot</i> variabel jumlah penduduk miskin dan jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018.....	37
Gambar 4.9 <i>Plot</i> variabel TPT dan PDRB di Jawa Timur tahun 2018.....	38
Gambar 4.10 <i>Plot</i> variabel TPT dan IPM di Jawa Timur tahun 2018.....	39
Gambar 4.11 <i>Plot</i> variabel TPT dan jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018.....	40
Gambar 4.12 Normalitas Multivariat menggunakan <i>q-q plot</i>	42



DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Data Variabel X dan Y.....	55
Lampiran 2. Data yang Sudah Distandarisasi.....	57
Lampiran 3. Syntax Software R Analisis Korelasi Kanonik	59
Lampiran 4. Syntax SPSS untuk Uji Hipotesis Secara Simultan	65
Lampiran 5. Statistik Deskriptif	66
Lampiran 6. Uji Asumsi Linieritas.....	67
Lampiran 7. Uji Normalitas Multivariat.....	68
Lampiran 8. Uji Asumsi Non-Multikolinieritas	69
Lampiran 9. Nilai Korelasi Fungsi Kanonik	70
Lampiran 10. Pengujian Hipotesis Fungsi Kanonik Secara Simultan.....	71
Lampiran 11. Pengujian Hipotesis Fungsi Kanonik Secara Parsial .	72
Lampiran 12. Interpretasi Fungsi Kanonik.....	73
Lampiran 13. Analisis Redudansi	76
Lampiran 14. Fungsi kanonik.....	77
Lampiran 15. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan PDRB.....	78
Lampiran 16. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan PDRB setelah data ke-37 dihilangkan	79
Lampiran 17. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan IPM	80
Lampiran 18. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan Jumlah Investasi	81
Lampiran 19. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan PDRB.....	82
Lampiran 20. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan IPM	83
Lampiran 21. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan Jumlah Investasi	84
Lampiran 22. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan Jumlah Investasi setelah data ke-7 dibuang	85





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara yang sedang berkembang umumnya terus mengupayakan segi ekonomi dan sosial yang lebih kokoh. Indonesia juga terus mengupayakan demi terciptanya perekonomian yang baik dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pada dasarnya pencapaian kesejahteraan masyarakat dapat dilakukan dengan berbagai perubahan dalam pembangunan masyarakat yang bertujuan untuk perbaikan kondisi ekonomi, sosial, dan budaya. Menurut Undang-Undang No. 11 Tahun 2009 tentang Kesejahteraan Masyarakat, kesejahteraan masyarakat adalah kondisi terpenuhinya kebutuhan material, spiritual, dan sosial warga negara agar dapat hidup layak dan mampu mengembangkan diri sehingga dapat melaksanakan fungsi sosialnya. Berdasarkan Undang-Undang di atas dapat dilihat bahwa ukuran tingkat kesejahteraan dapat dinilai dari kemampuan seorang individu atau kelompok dalam usahanya memenuhi kebutuhan material dan spiritual. Menurut Mulia dan Saputra (2020) kesejahteraan masyarakat dapat dilihat dari jumlah penduduk miskin dan tingkat pengangguran.

Masyarakat dapat disebut sejahtera apabila masyarakat tersebut telah dapat memenuhi kebutuhan hidupnya secara mandiri. Permasalahan yang dihadapi oleh banyak negara yang menyangkut kesejahteraan masyarakat adalah ketidakmampuan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan hidupnya Suliswanto (2010) dalam (Wirawan dan Arka, 2020). Menurut Putri (2014), salah satu tolak ukur dalam kesejahteraan masyarakat di suatu negara dapat dilihat dari menurunnya jumlah penduduk miskin. Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur mencatat bahwa pada bulan Maret 2018, jumlah penduduk miskin di Indonesia mencapai 25,95 juta orang (9,82%), berkurang sebesar 633,2 ribu orang dibandingkan dengan kondisi September 2017 yang sebesar 26,58 juta orang (10,12%).

Selain kemiskinan, kesejahteraan masyarakat di suatu daerah dapat dilihat dari tingkat pengangguran. Menurut Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda), indikator kesejahteraan yang juga menunjukkan tingginya kesejahteraan di suatu negara atau daerah adalah indikator ketenagakerjaan yang tercermin pada turunnya



tingkat pengangguran terbuka (TPT). Secara umum, kondisi ketenagakerjaan masyarakat Jawa Timur pada Agustus 2018 mengalami sedikit perbaikan dibandingkan tahun 2017. Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur mencatat bahwa perkembangan tingkat pengangguran terbuka (TPT) Jawa Timur pada Agustus 2018 sebesar 3,99%, angka ini naik sebesar 0,14% dibandingkan dengan posisi Agustus 2017 yang sebesar 3,85%.

Menurut Firdhania (2017), tingkat pengangguran dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu indeks pembangunan manusia. Sedangkan menurut Puspitasari (2014) indeks pembangunan manusia juga berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin. Sehingga, indeks pembangunan manusia digunakan sebagai pengukur kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur, angka indeks pembangunan manusia dari tahun ke tahun mengalami kenaikan. Menurut laman BPS Jatim, pada tahun 2017 IPM Jawa Timur mencapai 70,27 dan selanjutnya pada tahun 2018 mencapai 70,77 atau tumbuh 0,72 persen.

Menurut Fadjar (2020), meningkatnya kegiatan investasi atau penanaman modal dalam negeri di suatu daerah diharapkan akan berdampak terhadap kesejahteraan masyarakat, dimana dengan adanya kegiatan investasi tersebut dapat menyerap banyak tenaga kerja dan mengurangi tingkat pengangguran, sehingga masyarakat memiliki pendapatan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Selain investasi, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) juga di duga mempengaruhi kesejahteraan masyarakat (Fadjar, 2020). Fadjar (2020) juga mengatakan, PDRB menjadi salah satu indikator sejauh mana distribusi pendapatan telah menyebar kelapisan masyarakat serta siapa saja yang telah menikmati hasilnya. Secara makro, apabila pada suatu daerah produksi barang dan jasanya meningkat maka setiap tahunnya tercermin pada peningkatan nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per tahun, sedangkan secara mikro tercermin melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) perkapitanya (Djojohadikusumo, 1994).

Peningkatan tingkat pengangguran dan penurunan jumlah penduduk miskin pada tahun 2018 di Jawa Timur, menjadi poin penting sehingga pada penelitian ini ingin diketahui seberapa besar Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan jumlah investasi berpengaruh pada jumlah



penduduk miskin dan tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Timur. Menurut data BPS tahun 2020 Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki jumlah penduduk miskin paling tinggi di Indonesia, namun berbanding terbalik dengan tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur, dimana tingkat pengangguran terbuka Provinsi Jawa Timur memiliki urutan terendah ke-2 di Pulau Jawa. Oleh karena itu, ingin diketahui faktor-faktor yang mempengaruhinya karena secara logika, apabila tingkat pengangguran rendah, maka jumlah penduduk miskin pun rendah.

Beberapa penelitian menggunakan metode analisis korelasi kanonik telah dilakukan dengan berbagai permasalahan terkait kemasyarakatan. Rusyana dkk. (2017) melakukan penelitian tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap derajat kesehatan menggunakan analisis korelasi kanonik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa derajat kesehatan didominasi oleh angka harapan hidup dan status gizi buruk. Dalam penelitian Soemartini dan Supartini (2016) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi ketimpangan distribusi pendapatan Provinsi Jawa Barat menggunakan analisis korelasi kanonik yang menunjukkan bahwa nilai Gini Rasio yang menunjukkan ketimpangan distribusi pendapatan antar masyarakat di Provinsi Jawa Barat selama kurun waktu 2009-2014 cenderung meningkat. Penelitian terkait kemasyarakatan juga dilakukan oleh Gustyarini (2019) menggunakan analisis korelasi kanonik yang menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah yaitu upah minimum, rata-rata pengeluaran rumah tangga, jumlah penduduk miskin, penduduk usia produktif, angka harapan hidup, keluhan kesehatan, angka partisipasi murni (APM), dan angka partisipasi sekolah (APS).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini dilakukan analisis mengenai tingkat kesejahteraan masyarakat di kabupaten dan kota di Jawa Timur dengan menggunakan metode korelasi kanonik. Metode analisis korelasi kanonik lebih tepat digunakan daripada korelasi yang lainnya karena model korelasi kanonik merupakan model statistika multivariat yang mempelajari keterkaitan antara himpunan variabel terikat (dependen) dan himpunan variabel prediktor (independen) (Hair dkk., 2010). Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011), konsep korelasi dalam analisis

multivariat merupakan perluasan dari konsep korelasi pada univariat yang responnya merupakan variabel tunggal. Hal yang membedakan diantara keduanya adalah jumlah dari variabel dependen. Dalam univariat, variabel dependen hanya terdiri dari satu variabel sedangkan dalam multivariat memiliki lebih dari satu variabel dependen. Dengan analisis korelasi kanonik, struktur hubungan yang kompleks antara dua kelompok variabel tersebut dapat dijelaskan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan analisis korelasi kanonik untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel PDRB, Indeks pembangunan manusia, dan jumlah investasi dengan jumlah penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan analisis korelasi kanonik untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel PDRB, indeks pembangunan manusia, dan jumlah investasi dengan jumlah penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai penerapan teori statistika tentang analisis korelasi kanonik untuk mengetahui keeratan hubungan antara variabel PDRB, Indeks Pembangunan Manusia, dan jumlah investasi dengan jumlah penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka untuk mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat Jawa Timur
2. Penelitian ini diharapkan mampu membantu pemerintah Jawa Timur untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten dan Kota di Jawa Timur.



1.5 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah menggunakan data kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2018.
2. Data pencilan pada variabel PDRB, Jumlah Investasi dan Tingkat Pengangguran Terbuka tidak ditangani.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Korelasi Kanonik

Analisis multivariat merupakan salah satu teknik statistika yang digunakan untuk menganalisis data multivariat. Data multivariat yang dimaksud adalah data yang terdiri dari lebih dari satu variabel bebas (*independent*) dan lebih dari satu variabel tak bebas (*dependent*). Jenis data yang digunakan dalam analisis multivariat dapat terdiri dari data non metrik (skala nominal dan ordinal) dan data metrik (skala interval dan rasio) (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Salah satu teknik analisis multivariat yang sering digunakan untuk menguji hubungan (korelasi) antara beberapa variabel independen dengan beberapa variabel dependen adalah analisis korelasi kanonik.

Analisis korelasi kanonik merupakan model statistika multivariat yang mempelajari keterkaitan antar himpunan variabel dependen dan himpunan variabel independen (Hair dkk., 2010). Analisis korelasi kanonik dapat dipandang sebagai perpanjangan dari analisis regresi berganda. Jika pada analisis regresi berganda memprediksi satu variabel dependen dari beberapa variabel independen, korelasi kanonik memprediksi beberapa variabel dependen dari beberapa variabel independen.

Menurut Johnson dan Wichern (2002), analisis korelasi kanonik mampu menguraikan struktur hubungan di dalam kelompok variabel dependen maupun variabel independen. Tujuan dari analisis korelasi kanonik adalah:

1. Mengukur tingkat keeratan hubungan antara kelompok variabel dependen dengan kelompok variabel independen.
2. Menguraikan struktur hubungan di dalam kelompok variabel dependen maupun di dalam kelompok variabel independen.

Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011), dalam menggunakan analisis korelasi kanonik, terdapat beberapa tahapan analisis yang umum dilakukan, seperti:

1. Melakukan uji data dan uji asumsi analisis korelasi kanonik.
2. Menentukan fungsi kanonik dan ukuran kesesuaiannya.
3. Menginterpretasikan hasil analisis korelasi kanonik.
4. Melakukan validasi hasil analisis korelasi kanonik.



2.1.1 Asumsi Korelasi Kanonik

Dalam analisis korelasi kanonik terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi yaitu antar variabel harus bersifat linier, berdistribusi normal multivariat, dan tidak terdapat multikolinieritas (Nugroho, 2008).

a. Asumsi Linieritas

Asumsi linieritas digunakan untuk menguji apakah terdapat hubungan yang bersifat linier antara variabel dependen dengan variabel independen (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Linieritas dapat dikatakan penting untuk analisis korelasi kanonik dan mempengaruhi dua aspek hasil korelasi kanonik. Pertama, koefisien korelasi kanonik antara sepasang variabel kanonik memiliki hubungan linier. Jika variabel berhubungan tidak linier, maka hubungan tidak akan dapat dijelaskan oleh koefisien korelasi kanonik. Kedua, analisis korelasi kanonik memaksimalkan hubungan linier antar himpunan variabel.

Uji linieritas dilakukan dengan menggunakan metode Ramsey RESET (*Regression Specification Error Test*). Dalam pendekatannya Ramsey RESET menggunakan OLS (*Ordinary Least Square*) untuk meminimumkan jumlah dari *error* yang dikuadratkan dari setiap observasi (Gujarati, 2003).

Statistik uji untuk RESET adalah:

i. Persamaan regresi pertama yaitu:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Pendugaan parameter dengan pendekatan OLS kemudian diperoleh pendugaan sebagai berikut.

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \dots + \hat{\beta}_p X_{pi}$$

Kemudian melakukan perhitungan R_1^2 yang pertama sebagai berikut:

$$R_1^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2.2)$$

ii. Kemudian melakukan OLS untuk persamaan regresi yang kedua.

Lalu melakukan perhitungan R_2^2 lagi untuk menghasilkan nilai R_2^2 .

iii. Pengujian bentuk hubungan variabel independen dan variabel dependen linier atau nonlinier yaitu:



Hipotesis:

$$H_0: \alpha_{p+1} = \alpha_{p+2} = 0 \text{ vs}$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \alpha_j \neq 0, j = p + 1, p + 2$$

Statistik uji mengikuti sebaran F dan dapat dituliskan seperti pada persamaan (2.1).

$$F = \frac{(R_2^2 - R_1^2)/2}{(1 - R_2^2)/(n - p + 2)} \quad (2.3)$$

Keputusan untuk menolak H_0 jika statistik uji $F > F_{(1-\alpha; 2; T-(p+2))}$ atau $p\text{-value} < 0.05$ yang berarti hubungan antara variabel independen dan variabel dependen adalah nonlinier.

b. Normal Multivariat

Analisis korelasi kanonik dapat mengakomodasi variabel metrik tanpa adanya asumsi normalitas yang ketat. Namun, normalitas dapat memungkinkan korelasi tertinggi antar variabel dan diperlukan untuk pengujian signifikansi fungsi kanonik (Hair dkk., 2010).

Pemeriksaan distribusi normal multivariat dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan membuat q - q plot dan uji *Doornik-Hansen*.

Pemeriksaan distribusi normal multivariat yang pertama dapat dilakukan pada setiap populasi dengan membuat q - q plot atau *scatter plot* dari nilai $d_i^2 = (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})$, $i = 1, 2, \dots, n$. Menurut Johnson dan Wichern (2002), tahapan dari pembuatan q - q plot adalah sebagai berikut:

1. Tentukan nilai vektor rata-rata : $\bar{\mathbf{X}}$
2. Tentukan matriks varian-kovarians : \mathbf{S}
3. Tentukan nilai jarak *mahalanobis* atau kuadrat *general* setiap titik pengamatan dengan vektor rata-ratanya nilai d_i^2
 $d_i^2 = (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{X}_i - \bar{\mathbf{X}})$, $i = 1, 2, \dots, n$
4. Urutkan nilai d_i^2 dari kecil ke besar : $(d_1^2 \leq d_2^2 \leq \dots \leq d_n^2)$
5. Tentukan nilai $p_i = \frac{i-1}{n}$, $i = 1, 2, \dots, n$.
6. Tentukan nilai q_i sedemikian hingga $\int_{-\infty}^{q_i} f(X^2) dX^2 = p_i$ atau
 $q_{i,p}(p_i) = \chi_p^2 \left(\frac{n-i+1/2}{n} \right)$.
7. Buat *scatter plot* d_i^2 dengan q_i .



8. Jika *scatter plot* cenderung membentuk garis lurus dan nilai $d_i^2 \leq \chi_p^2(0.50)$, maka H_0 diterima artinya data berdistribusi normal multivariat.

Pemeriksaan distribusi normal multivariat yang kedua yaitu dengan uji *Doornik-Hansen*. Menurut Doornik dan Hansen (2008), uji ini didefinisikan sebagai jumlah transformasi kuadrat dari skewness dan kurtosis.

Transformasi untuk skewness s menjadi z_1 sebagai berikut:

$$\beta = \frac{3(n^2+27n-70)(n+1)(n+3)}{(n-2)(n+5)(n+7)(n+9)} \quad (2.4)$$

$$w^2 = -1 + \sqrt{2(\beta - 1)} \quad (2.5)$$

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\log(w^2)}} \quad (2.6)$$

$$y = \delta \sqrt{\frac{(w^2-1)(n+1)(n+3)}{12(n-2)}} \quad (2.7)$$

$$z_1 = \delta \log(y + \sqrt{y^2 - 1}) \quad (2.8)$$

Kurtosis k ditransformasikan dari distribusi gamma ke χ^2 , yang kemudian ditransformasikan menjadi z_2 :

$$\delta = (n-3)(n+1)(n^2+15n-4) \quad (2.9)$$

$$a = \frac{(n-2)(n+5)(n+7)(n^2+27n-70)}{6\delta} \quad (2.10)$$

$$c = \frac{(n-7)(n+5)(n+7)(n^2+2n-5)}{6\delta} \quad (2.11)$$

$$l = \frac{(n+5)(n+7)(n^3+37n^2+11n-313)}{12\delta} \quad (2.12)$$

$$\alpha = a + c \times \delta^2 \quad (2.13)$$

$$\chi = 2l(k-1-s^2) \quad (2.14)$$

$$z_2 = \sqrt{9\alpha} \left(\frac{1}{9\alpha} - 1 + \sqrt[3]{\frac{\chi}{2\alpha}} \right) \quad (2.15)$$

Sehingga, uji *Doornik-Hansen* sebagai berikut:

$$DH = z_1^2 + z_2^2 \sim \chi^2 \quad (2.16)$$

c. Non-Multikolinieritas

Multikolinieritas berhubungan dengan situasi di mana terdapat hubungan linier baik yang pasti atau mendekati pasti di antara variabel independen. Multikolinieritas terjadi ketika beberapa variabel



independen mempunyai korelasi yang tinggi dengan variabel independen yang lain (Gujarati, 2003). Pada korelasi kanonik tidak boleh terjadi multikolinieritas antar anggota kelompok variabel, baik variabel dependen maupun variabel independen (Mattjik dan Sumertajaya, 2011).

Pengujian multikolinieritas dapat dilakukan dengan uji regresi dan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF < 10 maka asumsi non multikolinieritas terpenuhi. Berikut rumus uji multikolinieritas:

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2}, j = 1, 2, \dots, p \quad (2.17)$$

Dimana:

R_j^2 = koefisien determinasi antar variabel independen X_j dengan variabel independen lainnya dan antara variabel dependen Y_j dengan variabel dependen lainnya.

p = banyaknya variabel

2.1.2 Matriks Data Multivariat

Secara umum, sampel data pada analisis multivariat dapat digambarkan sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (2.18)$$

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1q} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{nq} \end{bmatrix} \quad (2.19)$$

(Hair dkk., 2010)

di mana :

x_{np} = pengamatan ke- n pada variabel independen ke- p

y_{nq} = pengamatan ke- n pada variabel independen ke- l



2.1.3 Vektor Rata-Rata, Matriks Kovariansi dan Matriks Korelasi Sampel

Misalkan $(x_{11}, x_{21}, \dots, x_{n1})$ dan $(y_{11}, y_{21}, \dots, y_{n1})$ merupakan n pengamatan pada variabel pertama.

Rata-rata (mean) sampel dapat ditulis dengan \bar{x}_1 dan \bar{y}_1 berturut-turut adalah sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i1}$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{i1}$$

Secara umum rata-rata sampel untuk variabel ke- j apabila terdapat p variabel independen dan rata-rata variabel ke- l apabila terdapat q variabel dependen serta pengamatan sebanyak n adalah :

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad j=1,2,\dots,p \quad (2.20)$$

$$\bar{y}_l = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{il}, \quad l=1,2,\dots,q \quad (2.21)$$

Sehingga vektor rata-rata sampel adalah sebagai berikut :

$$\bar{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} \bar{x}_1 \\ \bar{x}_2 \\ \vdots \\ \bar{x}_p \end{bmatrix} \quad \bar{\mathbf{y}} = \begin{bmatrix} \bar{y}_1 \\ \bar{y}_2 \\ \vdots \\ \bar{y}_q \end{bmatrix}$$

Variansi dan kovariansi sampel untuk variabel X dan Y:

$$S_{x_j}^2 = S_{x_j x_j} = \text{Var}(X_j) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2; \quad j = 1,2,\dots,p \quad (2.22)$$

$$S_{y_l}^2 = S_{y_l y_l} = \text{Var}(Y_l) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_{il} - \bar{y}_l)^2; \quad l = 1,2,\dots,q \quad (2.23)$$

Kovariansi sampel untuk kedua adalah sebagai berikut:

$$S_{x_j y_l} = \text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(y_{il} - \bar{y}_l) \quad (2.24)$$

Berdasarkan persamaan (2.22), (2.23) dan (2.24) dapat disusun matriks varians-kovarians sampel sebagai berikut :

Matriks varians sampel untuk kelompok variabel X :



$$S_{xx} = \begin{bmatrix} S_{x_1x_1} & S_{x_1x_2} & \dots & S_{x_1x_p} \\ S_{x_2x_1} & S_{x_2x_2} & \dots & S_{x_2x_p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{x_px_1} & S_{x_px_2} & \dots & S_{x_px_p} \end{bmatrix}$$

Matriks varians sampel untuk kelompok variabel Y :

$$S_{yy} = \begin{bmatrix} S_{y_1y_1} & S_{y_1y_2} & \dots & S_{y_1y_q} \\ S_{y_2y_1} & S_{y_2y_2} & \dots & S_{y_2y_q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{y_qy_1} & S_{y_qy_2} & \dots & S_{y_qy_q} \end{bmatrix}$$

Matriks varians-kovarians sampel kedua kelompok variabel :

$$S_{xy} = \begin{bmatrix} S_{x_1y_1} & S_{x_1y_2} & \dots & S_{x_1y_q} \\ S_{x_2y_1} & S_{x_2y_2} & \dots & S_{x_2y_q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{x_py_1} & S_{x_py_2} & \dots & S_{x_py_q} \end{bmatrix}$$

Koefisien korelasi sampel variabel ke- j dan ke- l adalah sebagai berikut:

$$r_{jl} = \frac{S_{x_jy_l}}{\sqrt{S_{x_jx_j}}\sqrt{S_{y_ly_l}}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(y_{il} - \bar{y}_l)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{il} - \bar{y}_l)^2}} \quad (2.25)$$

Koefisien korelasi sampel merupakan ukuran hubungan linier antara dua variabel.

Dari persamaan (2.25) dapat diperoleh matriks korelasi untuk variabel independen (X) :

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.26)$$

Matriks korelasi untuk variabel dependen (Y) :

$$R_y = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1q} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{q1} & r_{q2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.27)$$



Matriks korelasi antara X dan Y :

$$R_{xy} = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1q} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \cdots & r_{pq} \end{bmatrix} \quad (2.28)$$

2.1.4 Variabel Kanonik dan Korelasi Kanonik

Menurut Johnson dan Wichren (2002), analisis korelasi kanonik memusatkan perhatian pada korelasi antara kombinasi linier dari variabel-variabel suatu himpunan dengan variabel-variabel di himpunan yang lain. Pasangan kombinasi linier disebut variabel kanonik dan korelasinya disebut korelasi kanonik.

Jika diketahui kelompok variabel (x_1, x_2, \dots, x_p) dan kelompok variabel (y_1, y_2, \dots, y_q) maka berikut adalah matriks-matriks kombinasi linier dalam korelasi kanonik (Dillon dan Goldstein, 1984):

$$u_1 = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p}) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix}; v_1 = (b_{11}, b_{12}, \dots, b_{1q}) \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_q \end{pmatrix}$$

$$u_2 = (a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2p}) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix}; v_2 = (b_{21}, b_{22}, \dots, b_{2q}) \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_q \end{pmatrix}$$

$$\vdots$$

$$u_m = (a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mp}) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix}; v_m = (b_{m1}, b_{m2}, \dots, b_{mq}) \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_q \end{pmatrix}$$

Apabila dinyatakan dalam bentuk vektor, kombinasi linier tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\mathbf{u}_m = \mathbf{a}'\mathbf{x} = a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mp}x_p \quad (2.29)$$



$$\mathbf{v}_m = \mathbf{b}'\mathbf{y} = b_{m1}y_1 + b_{m2}y_2 + \dots + b_{mq}y_q \quad (2.30)$$

\mathbf{u} dan \mathbf{v} merupakan variabel kanonik. \mathbf{a}' dan \mathbf{b}' merupakan bobot kanonik atau koefisien kanonik dan banyak kombinasi linier yang akan terbentuk adalah sebanyak m , yaitu nilai minimal p dan q .

Korelasi kanonik dapat diperoleh dari beberapa langkah berikut :

1. Varians variabel kanonik u

$$\mathbf{u} = \mathbf{a}'\mathbf{x} = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_px_p$$

Kombinasi linier pada percobaan ke- j dengan n sampel adalah:

$$\mathbf{a}'\mathbf{x} = a_1x_{1j} + a_2x_{2j} + \dots + a_px_{pj}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Maka diperoleh rata-rata sampel sebagai berikut:

$$\bar{\mathbf{u}} = \frac{(\mathbf{a}'x_1 + \mathbf{a}'x_2 + \dots + \mathbf{a}'x_n)}{n}$$

$$= \mathbf{a}'(x_1 + x_2 + \dots + x_n) \left(\frac{1}{n}\right)$$

$$= \mathbf{a}'\bar{\mathbf{x}}$$

(2.31)

Karena $(\mathbf{a}'x_i - \mathbf{a}'\bar{\mathbf{x}})^2 = \mathbf{a}'(x_i - \bar{\mathbf{x}})^2 = \mathbf{a}'(x_i - \bar{\mathbf{x}})(x_i - \bar{\mathbf{x}})'$ maka diperoleh variansi sampel sebagai berikut:

$$\text{Var}(\mathbf{u}) = \mathbf{a}'S_{xx}\mathbf{a}$$

$$= \frac{\mathbf{a}'(x_1 - \bar{\mathbf{x}})(x_1 - \bar{\mathbf{x}})'\mathbf{a} + \dots + \mathbf{a}'(x_n - \bar{\mathbf{x}})(x_n - \bar{\mathbf{x}})'\mathbf{a}}{n - 1}$$

$$= \mathbf{a}' \left[\frac{(x_1 - \bar{\mathbf{x}})(x_1 - \bar{\mathbf{x}})' + \dots + (x_n - \bar{\mathbf{x}})(x_n - \bar{\mathbf{x}})'}{n - 1} \right] \mathbf{a}$$

$$= \mathbf{a}'S_{xx}\mathbf{a} \quad (2.32)$$

2. Varians variabel kanonik v

$$\mathbf{v} = \mathbf{b}'\mathbf{y} = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_qy_q$$

Kombinasi linier pada percobaan ke- j dengan n sampel adalah:

$$\mathbf{b}'\mathbf{y} = b_1y_{1j} + b_2y_{2j} + \dots + b_qy_{qj}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Maka diperoleh rata-rata sampel sebagai berikut:



$$\begin{aligned}\bar{\mathbf{v}} &= \frac{(\mathbf{b}'\mathbf{y}_1 + \mathbf{b}'\mathbf{y}_2 + \dots + \mathbf{b}'\mathbf{y}_n)}{n} \\ &= \mathbf{b}'(y_1 + y_2 + \dots + y_n) \left(\frac{1}{n}\right) \\ &= \mathbf{b}'\bar{\mathbf{y}}\end{aligned}\quad (2.33)$$

Karena $(\mathbf{b}'\mathbf{y}_i - \mathbf{b}'\bar{\mathbf{y}})^2 = \mathbf{b}'(y_i - \bar{y})^2 = \mathbf{b}'(y_i - \bar{y})(y_i - \bar{y})'\mathbf{b}$ maka diperoleh variansi sampel sebagai berikut:

$$\begin{aligned}Var(\mathbf{v}) &= \frac{(\mathbf{b}'\mathbf{y}_1 - \mathbf{b}'\bar{\mathbf{y}})^2 + (\mathbf{b}'\mathbf{y}_2 - \mathbf{b}'\bar{\mathbf{y}})^2 + \dots + (\mathbf{b}'\mathbf{y}_n - \mathbf{b}'\bar{\mathbf{y}})^2}{n-1} \\ &= \frac{\mathbf{b}'(y_1 - \bar{y})(y_1 - \bar{y})'\mathbf{b} + \dots + \mathbf{b}'(y_n - \bar{y})(y_n - \bar{y})'\mathbf{b}}{n-1} \\ &= \mathbf{b}' \left[\frac{(y_1 - \bar{y})(y_1 - \bar{y})' + \dots + (y_n - \bar{y})(y_n - \bar{y})'}{n-1} \right] \mathbf{b} \\ &= \mathbf{b}'S_{yy}\mathbf{b}\end{aligned}\quad (2.34)$$

3. Kovarian Kombinasi Linier (\mathbf{u}, \mathbf{v})

$$\mathbf{u} = \mathbf{a}'\mathbf{x} = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_px_p$$

$$\mathbf{v} = \mathbf{b}'\mathbf{y} = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_qy_q$$

$$\begin{aligned}Cov(\mathbf{u}, \mathbf{v}) &= \frac{(\mathbf{a}'x_1 - \mathbf{a}'\bar{x})(\mathbf{b}'y_1 - \mathbf{b}'\bar{y}) + \dots + (\mathbf{a}'x_1 - \mathbf{a}'\bar{x})(\mathbf{b}'y_1 - \mathbf{b}'\bar{y})}{n-1} \\ &= \frac{\mathbf{a}'(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y})\mathbf{b} + \dots + \mathbf{a}'(x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})\mathbf{b}}{n-1} \\ &= \mathbf{a}' \left[\frac{(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})}{n-1} \right] \mathbf{b} \\ &= \mathbf{a}'S_{xy}\mathbf{b}\end{aligned}\quad (2.35)$$

Dari persamaan (2.33), (2.34), (2.35) dapat diperoleh korelasi kanonik (Johnson dan Wichern, 2002):

$$\rho = Corr(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = \frac{Cov(\mathbf{u}, \mathbf{v})}{\sqrt{Var(\mathbf{u})}\sqrt{Var(\mathbf{v})}} = \frac{\mathbf{a}'S_{xy}\mathbf{b}}{\sqrt{\mathbf{a}'S_{xx}\mathbf{a}}\sqrt{\mathbf{b}'S_{yy}\mathbf{b}}}\quad (2.36)$$



Sehingga dapat didefinisikan bahwa pasangan pertama dari variabel kanonik adalah kombinasi linier $u_1 v_1$ yang memiliki ragam satu dan korelasi terbesar, pasangan kedua dari variabel kanonik adalah kombinasi linier $u_2 v_2$ yang memiliki ragam satu dan korelasi terbesar kedua serta tidak berkorelasi dengan variabel kanonik pertama, pasangan ke- k dari variabel kanonik adalah kombinasi linier $u_k v_k$ yang memiliki ragam satu dan korelasi terbesar ke- k serta tidak berkorelasi dengan variabel kanonik 1, 2, ..., $k-1$.

Dengan demikian dapat dituliskan:

Variabel kanonik pertama:

$$u_1 = \mathbf{a}_1 x \quad \text{Var} = (u_1) = 1$$

$$v_1 = \mathbf{b}_1 x \quad \text{Var} = (v_1) = 1$$

$$\text{Maks Corr}(u_1, v_1) = \rho_1$$

Variabel kanonik kedua:

$$u_1 = \mathbf{a}_1 x \quad \text{Var} = (u_1) = 1$$

$$v_1 = \mathbf{b}_1 x \quad \text{Var} = (v_1) = 1$$

$$\text{Maks Corr}(u_1, v_1) = \rho_1$$

Dengan menggunakan ketaksamaan *Cauchy-Schwarz* atau metode *Lagrange*, vektor koefisien \mathbf{a} dan \mathbf{b} dapat diperoleh dengan cara mencari $\lambda_1^2 > \lambda_2^2 > \dots > \lambda_i^2$ yang merupakan nilai eigen dari matriks $\mathbf{S}_y^{-1/2} \mathbf{S}_{yx} \mathbf{S}_x^{-1} \mathbf{S}_{xy} \mathbf{S}_y^{-1/2}$ yang berpadanan dengan vektor eigen f_1, f_2, \dots, f_p . Disamping itu, $\lambda_1^2 > \lambda_2^2 > \dots > \lambda_i^2$ juga merupakan nilai eigen dari matriks $\mathbf{S}_y^{-1/2} \mathbf{S}_{yx} \mathbf{S}_x^{-1} \mathbf{S}_{xy} \mathbf{S}_y^{-1/2}$ yang berpadanan dengan e_1, e_2, \dots, e_p . Sehingga vektor koefisien \mathbf{a} dan \mathbf{b} dapat diperoleh sebagai berikut (Mattjik dan Sumertajaya, 2011) :

$$\mathbf{a}_1 = e_1 \mathbf{S}_{11}^{-1/2} \quad \mathbf{b}_1 = f_1 \mathbf{S}_{22}^{-1/2}$$

$$\mathbf{a}_2 = e_2 \mathbf{S}_{11}^{-1/2} \quad \mathbf{b}_2 = f_2 \mathbf{S}_{22}^{-1/2}$$

$$\dots \quad \dots$$

$$\mathbf{a}_k = e_k \mathbf{S}_{11}^{-1/2} \quad \mathbf{a}_k = f_k \mathbf{S}_{22}^{-1/2}$$



2.1.5 Uji Hipotesis Korelasi Kanonik

Terdapat dua hipotesis yang akan diujikan dalam analisis korelasi kanonik yaitu uji hipotesis untuk mengetahui apakah secara keseluruhan korelasi kanonik signifikan (uji korelasi kanonik secara bersama) dan uji hipotesis untuk mengetahui apakah ada sebagian korelasi kanonik signifikan (uji individu). Jika uji hipotesis pertama memperoleh kesimpulan bahwa paling tidak ada satu korelasi kanonik tidak bernilai nol maka dilanjutkan dengan uji hipotesis kedua untuk mengetahui apakah ada sebagian korelasi kanonik signifikan.

a. Uji Hipotesis secara bersama (simultan)

Hipotesis yang digunakan untuk uji hipotesis bersama pada analisis korelasi kanonik adalah:

1. *Wilk's Lambda*

$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_m = 0$ (semua korelasi kanonik bernilai nol)

$H_1: \rho_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, m$ (paling tidak ada satu korelasi kanonik tidak bernilai nol)

Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2011), uji signifikansi yang digunakan adalah menggunakan uji *Wilk's Lambda*. *Wilk's Lambda* merupakan statistik uji yang digunakan jika terdapat lebih dari satu variabel independen. Semakin kecil nilai *Wilk's Lambda*, maka akan semakin besar kemungkinan tidak ada perbedaan rata-rata antar kedua kelompok. Sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara kedua kelompok variabel. Nilai *Wilk's Lambda* berkisar antara 0-1. Statistik uji dirumuskan sebagai berikut.

$$B = - \left[n - 1 - \frac{1}{2}(p + q + 1) \right] \ln \Lambda \quad (2.37)$$

dengan,

$$\Lambda = \prod_{i=1}^k (1 - \rho_i^2) \quad (2.38)$$

dimana:

Λ = koefisien *Lambda Wilk's*

n = jumlah pengamatan

p = jumlah variabel dependen

q = jumlah variabel independen

Kriteria keputusan: hipotesis nol ditolak pada taraf signifikansi α jika $B > \chi^2_{\alpha}$ dengan derajat bebas $p \times q$.



Statistik *Wilks' Lambda* di atas dapat ditransformasikan menjadi suatu statistik yang berdistribusi F.

$$\text{Kasus 1: } p = 1, g \geq 2 \quad \left(\frac{1-\Lambda}{\Lambda} \right) \frac{n-g}{g-1} \sim F_{g-1, n-g} \quad (2.39)$$

$$\text{Kasus 1: } p \geq 1, g = 2 \quad \left(\frac{1-\Lambda}{\Lambda} \right) \frac{n-g}{g-1} \sim F_{g-1, n-g} \quad (2.40)$$

Dimana g merupakan banyaknya grup (Patel dkk., 2013).

2. Pillai's Trace

Menurut Harlan (2008), uji *Pillai's Trace* menyatakan jumlah varian yang dijelaskan oleh variabel independennya. Semakin besar nilai *Pillai's Trace*, pengaruh terhadap model akan semakin besar. Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut:

$$P = \sum_{i=1}^p \frac{\lambda_i}{1+\lambda_i} \quad (2.41)$$

Dimana $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ merupakan akar-akar karakteristik.

3. Hotelling's Trace

Menurut Harlan (2008), uji *Hotelling's Trace* menyatakan jumlah nilai *eigenvalues*. Semakin besar nilai statistik *Hotelling's Trace*, pengaruh terhadap model akan semakin besar. Statistik uji *Hotelling's Trace* dirumuskan sebagai berikut:

$$T = \sum_{i=1}^k \lambda_i = pq\lambda_i \quad (2.42)$$

Statistik Hotelling's Trace di atas dapat ditransformasikan menjadi suatu statistik yang berdistribusi F :

$$\frac{v_1}{v_2} \times \frac{T}{n \min(p, q_1)} \sim F_{v_1, v_2} \quad (2.43)$$

Dimana $v_1 = pq_1$ dan $v_2 = (n - p - 1) \min(p, q_1)$

b. Uji Hipotesis secara individu (parsial)

Kriteria yang digunakan adalah kriteria Wilk's Lambda sebagai berikut :

$$\Lambda = (1 - \lambda_1)(1 - \lambda_2) \dots (1 - \lambda_k)$$

Statistik uji Rao, Pendekatan F :

$$F = \frac{ab - \frac{1}{2}pq + 1}{pq} \left(\frac{1 - \Lambda^{1/6}}{\Lambda^{1/6}} \right) \quad (2.44)$$

Keterangan :

$$a = (n - 1) - \frac{1}{2}(p + q + 1)$$



$$b = \sqrt{\frac{p^2q^2-4}{p^2+q^2-5}}$$

p =banyaknya variabel X

q =banyaknya variabel Y

n =besar sampel

Kaidah keputusan :

Tolak H_0 jika $F > F_{(v_1, v_2)}^\infty$ dimana $v_1 = pq$ dan $v_2 = ab - \frac{1}{2}pq + 1$

2.1.6 Interpretasi Fungsi Kanonik

Interpretasi pada analisis korelasi kanonik dilakukan koefisien kanonik (*weight*/bobot kanonik), muatan kanonik (*cannonical loading*) dan muatan silang kanonik (*cross cannonical loading*) (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Dalam mengoptimalkan hasil perhitungan korelasi kanonik, lebih tepat menggunakan muatan kanonik dan muatan silang kanonik untuk menginterpretasikan hasil analisis korelasi kanonik sebab bobot kanonik memiliki sifat tidak stabil karena pengaruh multikolinieritas (Hair dkk., 2010).

1. *Weight*/bobot kanonik

Menurut Hair dkk. (2010), bobot kanonik dapat di interpretasikan sebagai besarnya kontribusi variabel asal terhadap variabel kanonik. Semakin besar bobot kanonik maka semakin besar kontribusi variabel yang bersangkutan terhadap variabel kanonik dan sebaliknya semakin kecil bobot kanonik maka semakin rendah tingkat keeratan variabel. Bobot Kanonik \mathbf{a} dan \mathbf{b} diperoleh berdasarkan persamaan berikut :

$$(\mathbf{R}_{xx}^{-1}\mathbf{R}_{xy}\mathbf{R}_{yy}^{-1}\mathbf{R}_{yx} - \lambda\mathbf{I})\mathbf{a} = 0 \quad (2.45)$$

$$(\mathbf{R}_{yy}^{-1}\mathbf{R}_{yx}\mathbf{R}_{xx}^{-1}\mathbf{R}_{xy} - \lambda\mathbf{I})\mathbf{b} = 0 \quad (2.46)$$

dengan:

\mathbf{R}_{xx} = matriks korelasi antar variabel X

\mathbf{R}_{yy} = matriks korelasi antar variabel Y

\mathbf{R}_{xy} = matriks korelasi antara variabel X dan Y

\mathbf{R}_{yx} = matriks korelasi antara variabel Y dan X

\mathbf{a} = vektor koefisien kanonik variabel u atau bobot kanonik u

\mathbf{b} = vektor koefisien kanonik variabel v atau bobot kanonik v

2. *Loadings*/muatan kanonik

Muatan kanonik dapat dihitung dari korelasi antara variabel asal dengan masing-masing variabel kanoniknya. Semakin besar nilai *loading* mencerminkan semakin dekat hubungan fungsi kanonik yang bersangkutan dengan variabel asal (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). *Loadings*/muatan kanonik dibedakan menjadi :

a. *Loadings*/muatan kanonik variabel independen:

$$R_{xu} = R_{xx} \mathbf{a} \quad (2.47)$$

dengan:

R_{xu} = muatan kanonik himpunan variabel X

R_{xx} = matriks korelasi antar variabel X

\mathbf{a} = vektor koefisien kanonik variabel u atau bobot kanonik u

b. *Loadings*/muatan kanonik variabel dependen:

$$R_{yv} = R_{yy} \mathbf{b} \quad (2.48)$$

dengan:

R_{yv} = muatan kanonik himpunan variabel Y

R_{yy} = matriks korelasi antar variabel Y

\mathbf{b} = vektor koefisien kanonik variabel v atau bobot kanonik v

3. *Cross loadings*/muatan silang kanonik

Muatan silang kanonik dapat dihitung dari korelasi antara variabel asal dengan bukan variabel kanoniknya. Semakin besar nilai *loading* mencerminkan semakin dekat hubungan fungsi kanonik yang bersangkutan dengan variabel asal (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). *Cross loading*/muatan silang kanonik terdiri dari :

1) *Cross Loadings*/muatan silang kanonik variabel independen:

$$R_{xv} = R_{xu} \rho_m \quad (2.49)$$

dengan:

R_{xv} = muatan silang kanonik himpunan variabel X

ρ_m = nilai korelasi kanonik dari variabel kanonik ke- m

2) *Cross Loadings*/muatan silang kanonik variabel dependen:

$$R_{yu} = R_{yv} \rho_m \quad (2.50)$$



dengan:

R_{yu} = muatan silang kanonik himpunan variabel Y

ρ_m = nilai korelasi kanonik dari variabel kanonik ke-m

2.1.7 Analisis Redudansi

Redudansi merupakan sebuah nilai (ukuran) yang menunjukkan besarnya keragaman yang dapat dijelaskan berdasarkan korelasi antara variabel kanonik yang dipilih dari variabel kanonik dependen maupun variabel kanonik independen (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Batasan nilai proporsi yang cukup baik yaitu lebih dari 25% karena semakin baik peubah-peubah kanonik yang dipilih menerangkan keragaman data asal (Keramati, 2007) dalam (Sinaga, 2011).

- Proporsi keragaman Y yang diterangkan oleh variabel kanonik V:

$$R_{Z^{(2)}|V_1, V_2, \dots, V_m}^2 = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^q r_{V_k, Z_l^{(2)}}^2}{q} \quad (2.51)$$

dimana,

$r_{V_k, Z_l^{(2)}}^2$ = nilai korelasi antara variabel dependen dengan variabel kanonik

m = banyaknya variabel kanonik

q = banyaknya variabel dependen

- Proporsi keragaman Y yang diterangkan oleh variabel kanonik U:

$$R_{Z^{(1)}|Y|X}^2 = \rho_l^2 R_{Z^{(1)}|Y}^2 \quad (2.52)$$

dimana,

ρ_l^2 = kuadrat dari korelasi kanonik

- Proporsi keragaman X yang diterangkan oleh variabel kanonik X:

$$R_{Z^{(1)}|U_1, U_2, \dots, U_m}^2 = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^p r_{U_k, Z_j^{(1)}}^2}{p} \quad (2.53)$$

dimana,

$r_{U_k, Z_j^{(1)}}^2$ = nilai korelasi antara variabel independen dengan variabel kanonik



m = banyaknya variabel kanonik
 q = banyaknya variabel independen

- Proporsi keragaman X yang diterangkan oleh variabel kanonik U_j :

$$R_{(j)X|Y}^2 = \rho_{(j)}^2 R_{(j)X}^2 \quad (2.54)$$

dimana,

$\rho_{(j)}^2$ = kuadrat dari korelasi kanonik

Untuk menentukan fungsi kanonik yang dianggap cukup dalam menerangkan struktur hubungan Y dan X dilihat dari koefisien R^2 . Koefisien R^2 paling tinggi dipilih untuk menentukan fungsi kanonik mana yang digunakan. Nilai ini didapat dengan mengkuadratkan korelasi kanonik atau dapat dinotasikan sebagai berikut

$$R_m^2 = \rho_m^2 \quad (2.55)$$

2.2 Tinjauan Non Statistika

2.2.1 Produk Domestik Regional Bruto

Pertumbuhan ekonomi (*economic growth*) adalah perkembangan kegiatan dalam perekonomian yang menyebabkan barang dan jasa yang diproduksi dalam masyarakat bertambah dan kemakmuran masyarakat meningkat (Pambudi dan Miyasto, 2013). Masalah pertumbuhan ekonomi dapat dipandang sebagai masalah makro ekonomi dalam jangka panjang. Indikator yang digunakan untuk menghitung tingkat pertumbuhan ekonomi yaitu tingkat pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) dan tingkat pertumbuhan Produk Nasional Bruto (PNB) (Sukirno, 2013) dalam (Mulia dan Saputra, 2020).

PDRB Per Kapita di suatu daerah mencerminkan rata-rata kemampuan pendapatan masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya terutama kebutuhan pokok. Pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat merupakan salah satu indikasi kesejahteraan yang berasal dari aspek pemerataan pendapatan di daerah.

2.2.2 Indeks Pembangunan Manusia

Untuk melihat sejauh mana keberhasilan pembangunan dan kesejahteraan manusia, UNDP telah menerbitkan suatu indikator yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) untuk mengukur kesuksesan



pembangunan dan kesejahteraan suatu negara. IPM adalah suatu tolak ukur angka kesejahteraan suatu daerah atau negara yang dilihat berdasarkan tiga dimensi yaitu: angka harapan hidup pada waktu lahir (*life expectancy at birth*), angka melek huruf (*literacy rate*) dan rata-rata lama sekolah (*mean years of schooling*), dan kemampuan daya beli (*purchasing power parity*).

Menurut Ramirez (1998) dalam Lumbantoruan dan Hidayat (2014) Tingkat pembangunan manusia yang tinggi sangat menentukan kemampuan penduduk dalam menyerap dan mengelola sumber-sumber pertumbuhan ekonomi, baik kaitannya dengan teknologi maupun terhadap kelembagaan sebagai sarana penting untuk mencapai pertumbuhan ekonomi. Pembangunan manusia merupakan perwujudan tujuan jangka panjang dari suatu masyarakat dan meletakkan pembangunan di sekeliling manusia, bukan manusia di sekeliling pembangunan.

Menurut Bhakti dkk. (2012), indeks pembangunan manusia (IPM) sebagai indikator dekomposit yang digunakan sebagai pengukur kesejahteraan yang dibangun oleh *United Nation Development Programme* (UNDP) berlandaskan gagasan Haq (1996). Menurut UNDP (1995) dalam Bhakti dkk. (2012), untuk menjamin tercapainya tujuan pembangunan manusia, empat hal pokok yang perlu diperhatikan adalah produktivitas, pemerataan, kesinambungan, pemberdayaan.

2.2.3 Investasi

Salah satu variabel penting yang mendorong pertumbuhan ekonomi adalah investasi. Menurut Harrod-Domar, untuk bisa tumbuh diperlukan adanya investasi yang merupakan tambahan neto ke dalam persediaan modal (Todaro dan Smith, 2011) dalam (Prasetyawan dkk., 2017). Investasi menjadi salah satu kata kunci dalam setiap pembicaraan tentang konsep ekonomi. Wacana pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja baru, serta penanggulangan kemiskinan pada akhirnya menempatkan investasi sebagai pendorong utama mengingat perekonomian yang digerakkan oleh konsumsi diakui amat rapuh. (Nuryadin & Jamzani, 2005). Menurut Todaro (2003) dalam Prasetyawan dkk. (2017), investasi memainkan peran penting dalam menggerakkan kehidupan ekonomi bangsa, karena pembentukan modal memperbesar kapasitas produksi, menaikkan



pendapatan nasional maupun menciptakan lapangan kerja baru, dalam hal ini akan semakin memperluas kesempatan kerja

2.2.4 Jumlah Penduduk Miskin

Kesejahteraan masyarakat sangat erat kaitannya dengan kemiskinan. Masyarakat dapat disebut sejahtera apabila masyarakat tersebut telah memenuhi kebutuhan hidupnya secara mandiri. Permasalahan yang dihadapi oleh banyak negara yang menyangkut kesejahteraan masyarakat adalah ketidakmampuan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Masalah kemiskinan merupakan tantangan pembangunan yang bersifat multidimensional dan merupakan bagian yang selalu muncul dalam kehidupan masyarakat pada umumnya (Suryawati, 2005). Kemiskinan yang terjadi di suatu daerah akan dapat menimbulkan efek negatif lainnya, seperti halnya kesehatan, pendidikan, dan pendapatan. Kemiskinan bermula dari pendapatan yang rendah sehingga kualitas gizi menjadi kurang. Rendahnya kualitas gizi menyebabkan rendahnya produktivitas. Produktivitas inilah menyebabkan pendapatan yang rendah, dan pada gilirannya akan menyebabkan kemiskinan, (Damanhuri, 2010).

2.2.5 Tingkat Pengangguran Terbuka

Salah satu unsur yang menentukan kemakmuran suatu masyarakat adalah tingkat pendapatan. Pendapatan masyarakat mencapai maksimum apabila kondisi tingkat penggunaan tenaga kerja penuh (*full employment*) dapat terwujud jika tidak maka akan terjadi pengangguran. Definisi pengangguran dalam arti luas adalah penduduk yang tidak berkerja tetapi sedang mencari perkerjaan atau sedang mempersiapkan suatu usaha baru atau penduduk yang tidak mencari pekerjaan karena sudah diterima bekerja tetapi belum mulai bekerja. Pengangguran adalah masalah makroekonomi yang mempengaruhi manusia secara langsung dan merupakan yang paling berat. Kebanyakan orang kehilangan pekerjaan berarti penurunan standar kehidupan dan rekanan psikologis.

Secara umum, pengangguran didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang yang tergolong dalam kategori angkatan kerja (*labor force*) tidak memiliki pekerjaan dan secara aktif sedang mencari pekerjaan (Muana, 2005). Seseorang yang tidak bekerja tetapi



secara aktif mencari pekerjaan tidak dapat digolongkan sebagai penganggur. Selain itu pengangguran diartikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang yang tergolong dalam angkatan kerja ingin mendapatkan pekerjaan belum dapat memperolehnya (Sukirno, 2013).

2.3 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah tabel penelitian terdahulu atau penelitian serupa yang pernah dilakukan dan terangkum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis (tahun)	Hasil Penelitian
1	Guretna (2018)	Variabel investasi, pertumbuhan ekonomi, inflasi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap tingkat pengangguran di Indonesia.
2	Silastri (2017)	Jumlah Penduduk dan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap terhadap kemiskinan di Kabupaten Kuantan Singingi.
3	Firdhania, dkk. (2017)	Jumlah penduduk, inflasi, upah minimum, indeks pembangunan manusia berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran di Kabupaten Jember. Sedangkan pertumbuhan ekonomi tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran di Kabupaten Jember.
4	Paramita dan Purbadharmaja (2015)	Secara langsung variabel investasi dan pertumbuhan ekonomi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kemiskinan.
5	Puspitasari (2014)	Indeks Pembangunan Manusia (IPM), PDRB per kapita, dan belanja publik sebagai berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat kemiskinan di Jawa Timur tahun 2008-2012.

No	Penulis (tahun)	Hasil Penelitian
6	Sarimudha (2014)	PDRB dan UMK memiliki hubungan yang negatif dan berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat pengangguran di Jawa Timur tahun 2007-2011, sedangkan inflasi dan investasi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat pengangguran di Jawa Timur tahun 2007-2011.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu jumlah penduduk miskin, tingkat pengangguran terbuka (TPT), Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan jumlah investasi kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Data tersebut diperoleh dari laman Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur yaitu <https://jatim.bps.go.id/>. Penelitian ini menggunakan data *cross section* sebanyak 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2018. Berdasarkan laman Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur, data yang digunakan merupakan data yang paling *update* karena untuk variabel Produk Domestik Regional Bruto tahun 2019 dan 2020 belum tersedia.

3.2 Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel yang digunakan pada penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel (Satuan)	Definisi
Dependen	Jumlah Penduduk Miskin (Ribuan Jiwa)	Jumlah penduduk miskin adalah banyaknya penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan di bawah garis kemiskinan.
	Tingkat Pengangguran Terbuka	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) adalah indikasi tentang penduduk usia kerja yang termasuk dalam kelompok pengangguran.
Independen	Produk Domestik Regional Bruto	Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah bruto (<i>gross value</i>



Variabel	Nama Variabel (Satuan)	Definisi
	(Miliar Rupiah)	<i>added</i>) yang timbul dari seluruh sektor perekonomian di suatu wilayah.
	Indeks Pembangunan Manusia (Indeks)	IPM merupakan indikator komposit yang digunakan untuk mengukur tingkat pencapaian upaya pembangunan manusia secara keseluruhan.
	Jumlah Investasi	Jumlah investasi merupakan banyaknya investasi yang telah dilakukan pada industri besar maupun sedang.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

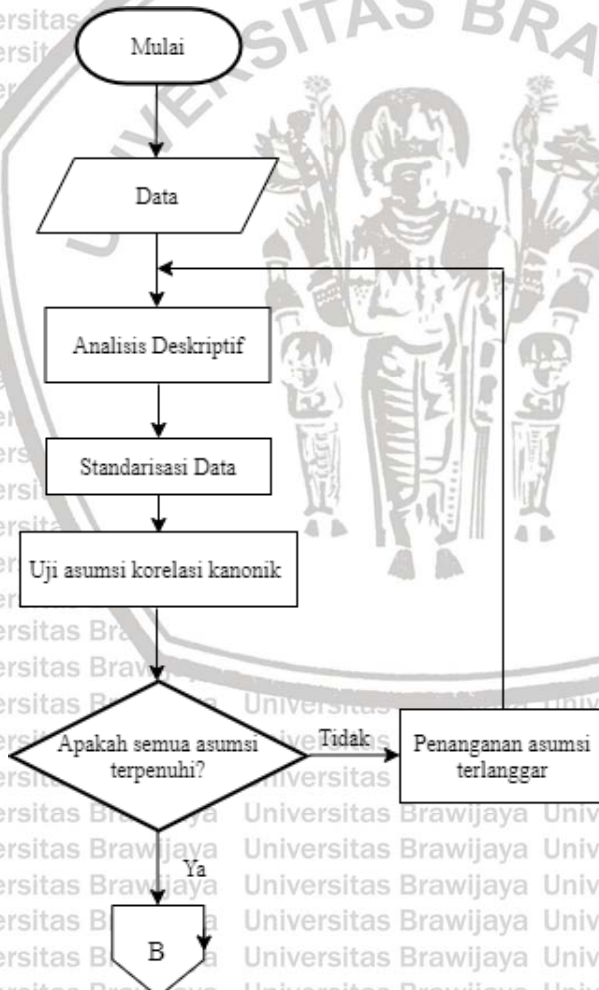
Pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* R versi 3.5.2, SPSS versi 22, Minitab versi 18 dan STATA versi 14.2. Langkah – langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Mencari dan menentukan data yang akan digunakan.
2. Melakukan analisis deskriptif
3. Melakukan standarisasi data.
4. Melakukan pengujian asumsi korelasi kanonik sesuai pada subbab 2.1.1.
5. Menentukan fungsi kanonik sesuai pada persamaan (2.29) dan (2.30).
6. Melakukan uji signifikansi fungsi kanonik yang dilakukan secara keseluruhan (simultan) maupun individu (parsial) sesuai pada subbab 2.1.5.
7. Interpretasi fungsi kanonik yaitu meliputi interpretasi bobot kanonik, muatan kanonik dan muatan silang kanonik sesuai pada subbab 2.1.6.
8. Melakukan analisis redundansi untuk menghitung proporsi keragaman yang dapat dijelaskan oleh variabel kanonik, menggunakan persamaan (2.51), (2.52), (2.53), (2.54).



3.4 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah pada penelitian ini terdapat pada Gambar 3.1. :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

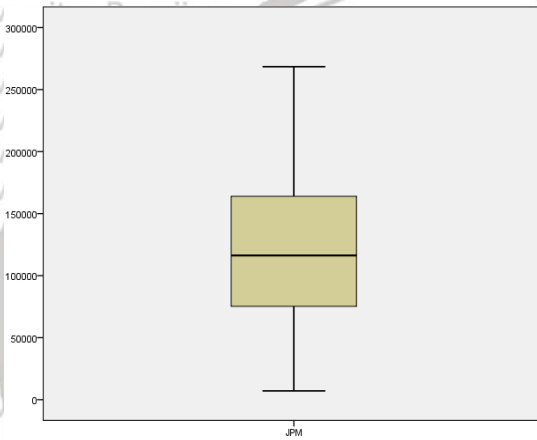
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Deskriptif

Data Jumlah Penduduk Miskin (JPM), Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dan jumlah investasi (JI) disajikan secara rinci pada Lampiran 1. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gambaran umum data yang digunakan pada penelitian ini. Hasil analisis deskriptif untuk setiap variabel dirangkum pada Tabel 4.1.

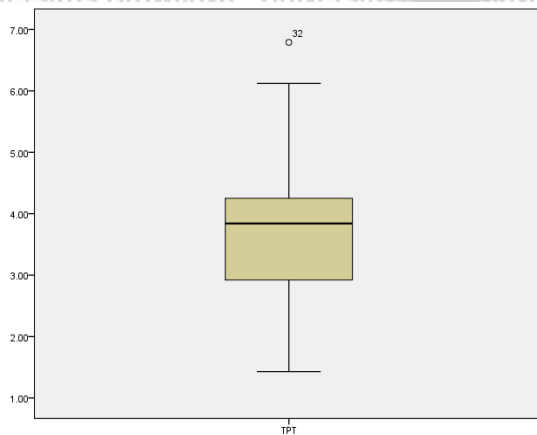
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Jumlah Penduduk Miskin (ribu jiwa)	7,040	268,490	114,016
Tingkat Pengangguran Terbuka	1,43	6,79	3,783
PDRB (milyar rupiah)	6319,48	544594,46	58517,41
IPM (indeks)	61	81,74	70,97
Jumlah Investasi	594	4117	1804



Gambar 4.1 *Boxplot* variabel jumlah penduduk miskin di Jawa Timur tahun 2018

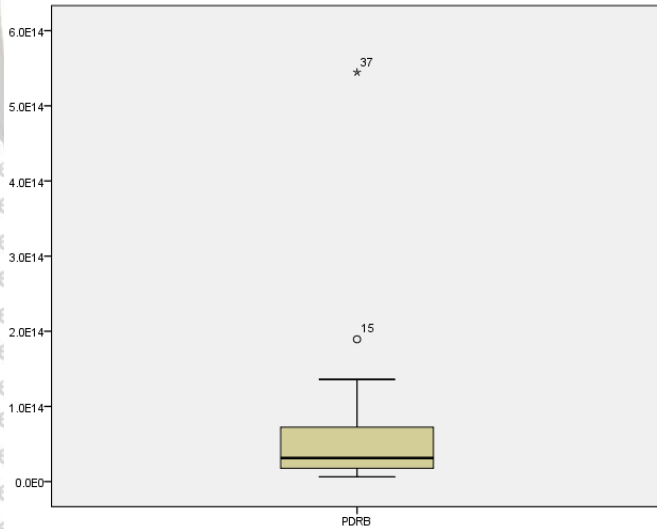
Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.1, didapatkan informasi bahwa rata-rata jumlah penduduk miskin Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur sebanyak 114.016 ribu jiwa. Jumlah penduduk miskin terbanyak pada tahun 2018 sebesar 268.490 jiwa yakni Kabupaten Malang, sedangkan daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin paling sedikit pada tahun 2018 sebesar 7.040 jiwa yaitu Kota Mojokerto.



Gambar 4.2 *Boxplot* variabel tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur tahun 2018



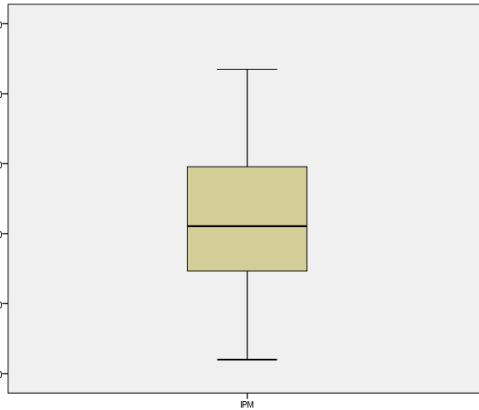
Tingkat pengangguran terbuka merupakan salah satu unsur yang menentukan kesejahteraan suatu masyarakat. Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.2, didapatkan informasi bahwa tingkat pengangguran terbuka tertinggi pada tahun 2018 yaitu sebesar 6,79 adalah Kota Malang. Sementara tingkat pengangguran terbuka terendah pada tahun 2018 sebesar 1,43 yaitu pada Kabupaten Pacitan. Rata-rata tingkat pengangguran terbuka kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebesar 3,783.



Gambar 4.3 *Boxplot* variabel PDRB di Jawa Timur tahun 2018

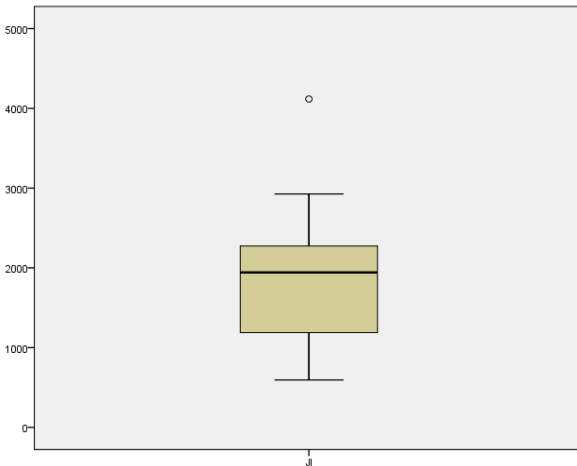
Produk Domestik Regional Bruto merupakan salah satu pemicu yang dapat mempengaruhi kesejahteraan di suatu wilayah dan menggambarkan kinerja perekonomian di wilayah tersebut. Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.3, didapatkan informasi bahwa kinerja perekonomian tertinggi pada tahun 2018 yaitu sebesar Rp.544.594.460.000.000 terdapat pada Kota Surabaya. Sementara kinerja perekonomian terendah sebesar Rp.6.319.480.000.000 pada tahun 2018 yaitu pada Kota Blitar. Rata-rata PDRB kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebesar Rp.58.517.410.000.000.





Gambar 4.4 *Boxplot* variabel IPM di Jawa Timur tahun 2018

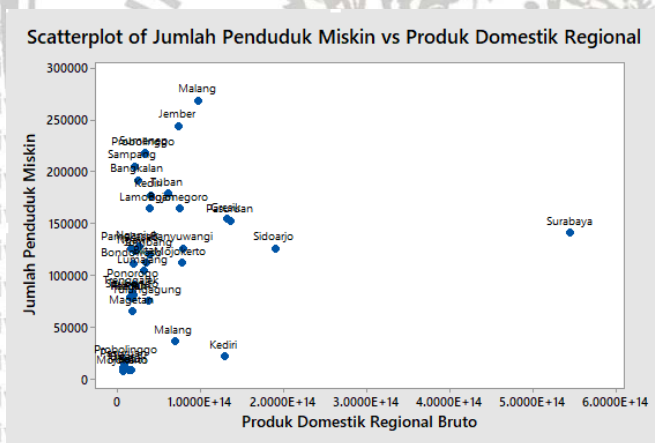
Selain itu, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kesejahteraan masyarakat adalah IPM. Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.4, didapatkan informasi bahwa IPM tertinggi pada tahun 2018 sebesar 81,74 terjadi di Kota Surabaya, sedangkan IPM terendah sebesar 61 terjadi di Kabupaten Sampang. Rata-rata IPM kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebesar 70,97.



Gambar 4.5 *Boxplot* variabel jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018

Jumlah investasi terbanyak pada tahun 2018 yaitu sebanyak 4117 terjadi di Kabupaten Malang. Sedangkan jumlah investasi paling sedikit sebanyak 594 terdapat pada Kota Batu. Rata-rata jumlah investasi kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebanyak 1804.

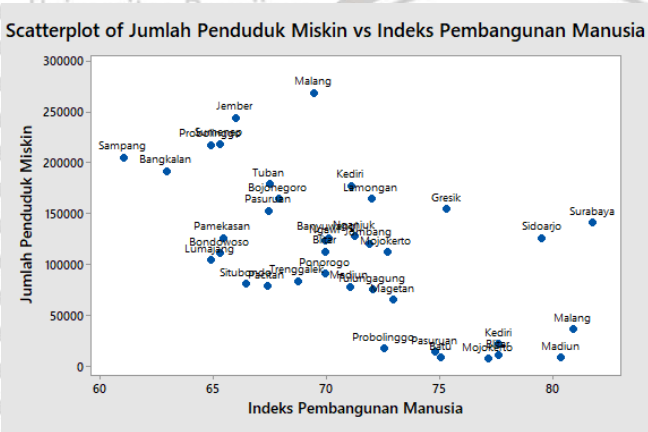
Boxplot hanya menggambarkan keragaman 1 variabel, untuk mengetahui hubungan antar 2 variabel dapat dilihat menggunakan *scatterplot* sebagai berikut.



Gambar 4.6 *Plot* variabel jumlah penduduk miskin dan PDRB di Jawa Timur tahun 2018

Berdasarkan Lampiran 15, nilai korelasi antara variabel PDRB dan jumlah penduduk miskin sebesar 0,238 dimana angka tersebut lebih dari 0,05 yang artinya tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel PDRB dan jumlah penduduk miskin. Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.6, didapatkan informasi bahwa kota Surabaya memiliki PDRB paling tinggi dibandingkan kabupaten/kota lainnya di Jawa Timur dan jumlah penduduk miskin yang cukup rendah. Dengan demikian, Kota Surabaya dapat dikatakan sebagai outlier. Kemudian, sesuai Lampiran 16 apabila data ke-37 yakni Kota Surabaya dibuang dan dilakukan analisis korelasi antara variabel tersebut, hasil korelasinya sebesar 0,07 dimana angka tersebut tetap lebih dari 0,05 yang artinya tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel PDRB dan jumlah penduduk miskin di Jawa Timur.



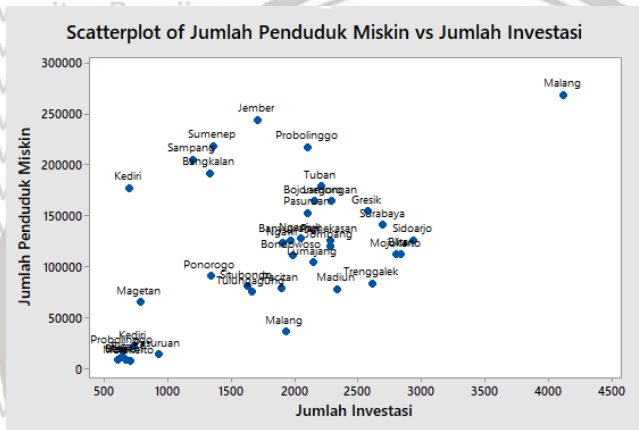


Gambar 4.7 Plot variabel jumlah penduduk miskin dan IPM di Jawa Timur tahun 2018

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.7, didapatkan informasi bahwa Kabupaten Malang memiliki jumlah penduduk miskin terbanyak di Jawa Timur namun untuk IPM Kabupaten Malang cukup rendah. Sedangkan kota Surabaya memiliki IPM paling tinggi dibandingkan kabupaten/kota lainnya di Jawa Timur dan jumlah penduduk miskin di kota Surabaya juga cukup rendah.

Berdasarkan Lampiran 17, nilai korelasi antara variabel jumlah penduduk miskin dan IPM sebesar $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat korelasi yang signifikan antara variabel IPM dan jumlah penduduk miskin di Jawa Timur.

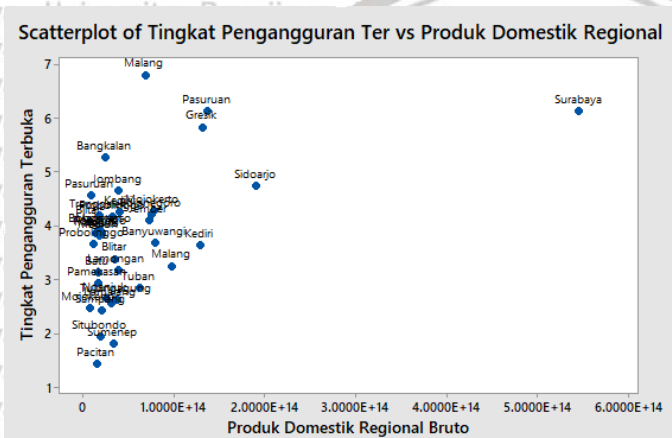




Gambar 4.8 *Plot* variabel jumlah penduduk miskin dan jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018P

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.8, didapatkan informasi bahwa Kabupaten Malang memiliki jumlah investasi paling tinggi namun penduduk miskin di Kabupaten Malang paling banyak di Jawa Timur. Setelah dilakukan analisis korelasi seperti pada Lampiran 18, nilai korelasi antara variabel jumlah penduduk miskin dan jumlah investasi sebesar $0,001 < 0,05$ yang artinya terdapat korelasi yang signifikan antara variabel jumlah penduduk miskin dan jumlah investasi di Jawa Timur.

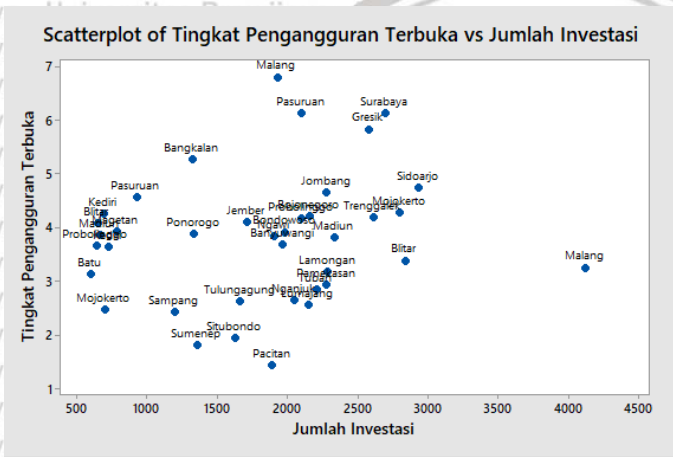




Gambar 4.9 Plot variabel TPT dan PDRB di Jawa Timur tahun 2018

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.9, didapatkan informasi bahwa Kota Malang memiliki tingkat pengangguran yang tinggi namun PDRB Kota Malang cukup rendah. Sedangkan Kota Surabaya memiliki PDRB yang sangat tinggi namun tingkat penganggurannya yang cukup tinggi pula. Hasil analisis korelasi yang tertera pada Lampiran 19 menunjukkan nilai korelasi sebesar $0,002 < 0,05$ yang artinya terdapat korelasi yang signifikan antara variabel tingkat pengangguran terbuka dan PDRB di Jawa Timur.





Gambar 4.11 *Plot* variabel TPT dan jumlah investasi di Jawa Timur tahun 2018

Berdasarkan Lampiran 21, nilai korelasi antara variabel tingkat pengangguran terbuka dan jumlah investasi sebesar 0,327 dimana angka tersebut lebih dari 0,05 yang artinya tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel TPT dan jumlah investasi. Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.11, didapatkan informasi bahwa tingkat pengangguran tertinggi diduduki oleh Kota Malang dan jumlah investasi Kota Malang cukup rendah. Sedangkan Kabupaten Malang memiliki jumlah investasi yang tinggi, namun tingkat penganggurannya yang cukup rendah dan Kabupaten Malang dapat dikatakan sebagai outlier. Kemudian, sesuai Lampiran 22 apabila data ke-7 yakni Kabupaten Malang dibuang dan dilakukan analisis korelasi antara variabel tersebut, hasil korelasinya sebesar 0,177 dimana angka tersebut tetap lebih dari 0,05 yang artinya tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel TPT dan jumlah investasi di Jawa Timur.

4.2 Standarisasi Data

Variabel pengelompokan harus distandarisasi apabila memungkinkan untuk menghindari masalah yang dihasilkan dari penggunaan nilai skala yang berbeda antar variabel pengelompokan. Variabel-variabel pada data dalam penelitian ini memiliki satuan yang berbeda-beda. Selain itu, setelah dibentuk boxplot terdapat beberapa

variabel yang tidak normal yakni variabel PDRB, TPT, dan jumlah investasi. Maka dari itu perlu dilakukan standarisasi data terhadap semua variabel agar data tersebut memiliki skala yang sama.

4.3 Uji Asumsi Korelasi Kanonik

Terdapat tiga asumsi pada analisis korelasi kanonik yaitu data bersifat linier, data berdistribusi normal multivariat, dan tidak terdapat multikolinieritas pada data.

4.3.1 Linieritas

Uji asumsi linieritas dengan metode *Regression Spesification Error Test* (RESET). Pengujian asumsi ini dilakukan menggunakan *software R*.

Tabel 4.2 Hasil Uji Linieritas

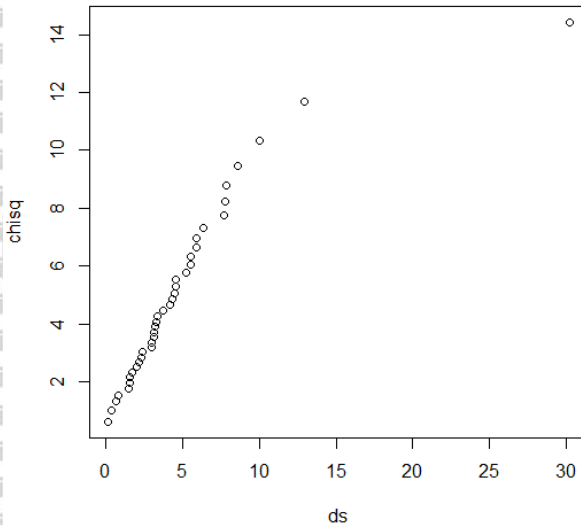
Variabel	<i>p-value</i>	Keterangan
X_1 terhadap Y_1	0,0762	Linier
X_2 terhadap Y_1	0,3144	Linier
X_3 terhadap Y_1	0,6733	Linier
X_1 terhadap Y_2	0,1197	Linier
X_2 terhadap Y_2	0,2052	Linier
X_3 terhadap Y_2	0,8003	Linier

Berdasarkan Tabel 4.2 dengan tingkat kepercayaan 95% dapat diketahui bahwa semua *p-value* lebih dari $\alpha=0,05$ sehingga dapat disimpulkan semua hubungan antar variabel memenuhi asumsi linieritas.

4.3.2 Uji Asumsi Normal Multivariat

Berikut hasil uji asumsi normal multivariate menggunakan *q-q plot* :





Gambar 4.12 Normalitas Multivariat menggunakan *q-q plot*

Secara visual, *q-q plot* memperlihatkan bahwa analisis normal multivariat membentuk garis lurus (linier) 45° maka dapat disimpulkan data berdistribusi normal multivariat.

Dengan menggunakan *software* STATA, diperoleh hasil uji *Doornik-Hansen* sebagai berikut:

- Hipotesis
 - H_0 : Data Berdistribusi Normal Multivariat
 - H_1 : Data Tidak Berdistribusi Normal Multivariat
- Taraf signifikansi
 - $\alpha = 5\%$
- Statistik Uji
 - Doornik-Hansen test* $p\text{-value} = 0,0668$
- Daerah Kritis
 - Tolak H_0 jika $p\text{-value} < \alpha$
- Keputusan: Terima H_0 karena $p\text{-value} > \alpha$ yaitu $0,0668 > 0,05$
- Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal multivariat.



4.3.3 Non-multikolinieritas

Pengujian asumsi non-multikolinieritas dapat dilakukan dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Apabila nilai VIF kurang dari 10 maka tidak terdapat hubungan antar variabel X dan Y atau asumsi non-multikolinieritas terpenuhi.

Tabel 4.3 Hasil Uji Non Multikolinieritas untuk variabel X

Variabel	Nilai VIF	Keterangan
X_1	1,549405	Non-Multikolinieritas
X_2	1,346341	Non-Multikolinieritas
X_3	1,25090	Non-Multikolinieritas

Tabel 4.4 Hasil Uji Non Multikolinieritas untuk variabel Y

Variabel	Nilai VIF	Keterangan
Y_1	1,000238	Non-Multikolinieritas
Y_2	1,000238	Non-Multikolinieritas

Berdasarkan Tabel 4.3 dan Tabel 4.4, diketahui bahwa nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) untuk variabel X_1 sebesar 1,549405, variabel X_2 sebesar 1,346341, variabel X_3 sebesar 1,325090, variabel Y_1 sebesar 1,000238, dan variabel Y_2 sebesar 1,000238. Masing-masing variabel memiliki nilai VIF kurang dari 10 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi masalah multikolinieritas.

4.4 Analisis Korelasi Kanonik

4.4.1 Korelasi Antar Fungsi Kanonik

Pengujian korelasi kanonik diperlukan untuk melihat apakah terdapat korelasi kanonik yang signifikan. Berikut hasil korelasi antar fungsi kanonik:

Tabel 4.5 Hasil Korelasi Antar Fungsi Kanonik

Fungsi kanonik ke-	<i>Sig. of F</i>	Korelasi Kanonik
1	0,000	0,8350952
2	0,005	0,5410956

Berdasarkan Tabel 4.5 menjelaskan bahwa terbentuk dua fungsi kanonik. Untuk uji signifikansi fungsi kanonik, terlihat bahwa fungsi kanonik 1 dan fungsi kanonik 2 memiliki nilai *Sig. of F* < 0,05 maka



kedua fungsi tersebut signifikan dan bisa diproses lebih lanjut. Nilai korelasi kanonik pertama sebesar 0,8350952 yang artinya keeratan hubungan variabel X dengan variabel Y pada fungsi kanonik pertama sebesar 83,5%. Sedangkan nilai korelasi kanonik kedua sebesar 0,5410956 yang artinya keeratan hubungan variabel X dengan variabel Y sebesar pada fungsi kanonik kedua sebesar 54,1%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi kanonik pada fungsi pertama lebih besar daripada korelasi kanonik pada fungsi kedua.

Fungsi kanonik pertama (u_1, v_1):

$$u_1 = -0,0333X_1 + 0,0865X_2 - 0,0366X_3$$

$$v_1 = -0,0954Y_1 - 0,0154Y_2$$

Fungsi kanonik kedua (u_2, v_2):

$$u_2 = -0,0717X_1 - 0,0297X_2 - 0,0235X_3$$

$$v_2 = -0,0154Y_1 - 0,1004Y_2$$

4.4.2 Pengujian Hipotesis

a. Uji Hipotesis Secara Bersama (Simultan)

Uji bersama atau simultan berfungsi untuk mengetahui signifikansi korelasi kanonik secara keseluruhan. Berikut merupakan hasil uji bersama korelasi kanonik :

Tabel 4.6 Hasil Uji Secara Bersama Seluruh Fungsi Kanonik

Statistik	Nilai F	p-value
<i>Pillais Trace</i>	10,13213	0,000
<i>Hotellings</i>	13,13949	0,000
<i>Wilk's Lambda</i>	11,61614	0,000

$$\rho_1 = \text{Corr}(u_1, v_1)$$

$$\rho_2 = \text{Corr}(u_2, v_2)$$

Hipotesis:

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$$

$$H_1: \text{paling tidak terdapat satu } \rho_i \neq 0, i = 1, 2$$

Berdasarkan Tabel 4.6 dengan menggunakan tiga metode yaitu uji *Pillais*, *Hotellings*, dan *Wilk's Lambda* menunjukkan nilai dari p-value sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga keputusannya Tolak H_0 . Maka dapat disimpulkan bahwa fungsi kanonik 1 dan fungsi



kanonik 2 adalah signifikan dan dapat dilakukan pengujian signifikansi kedua fungsi kanonik secara individu atau parsial.

b. Uji Hipotesis Secara Individu (Parsial)

Uji secara individu bertujuan untuk mengetahui signifikansi dari masing-masing fungsi kanonik terbentuk. Berikut hasil uji fungsi kanonik secara individu :

Tabel 4.7 Hasil Uji Secara Parsial Fungsi Kanonik

Fungsi ke-	<i>Wilk's Lambda</i>	Nilai F	<i>p-value</i>
1	0,2140147	11,61614	<0,0001
2	0,7072155	6,41694	<0,0001

Hipotesis fungsi kanonik 1:

$$H_0: \rho_1 = 0$$

$$H_1: \rho_1 \neq 0$$

Pada fungsi kanonik 1 memiliki *p-value* < 0,05, sehingga keputusan adalah Tolak H_0 artinya terdapat keeratan hubungan yang signifikan antara variabel PDRB, IPM, Jumlah Investasi dengan Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran Terbuka.

Hipotesis fungsi kanonik 2:

$$H_0: \rho_2 = 0$$

$$H_1: \rho_2 \neq 0$$

Pada fungsi kanonik 2 memiliki *p-value* < 0,05, sehingga keputusan adalah Tolak H_0 artinya terdapat keeratan hubungan yang signifikan antara variabel PDRB, IPM, Jumlah Investasi dengan Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran Terbuka.

Kedua fungsi kanonik dinyatakan signifikan pada taraf nyata 5%, sehingga kedua fungsi kanonik dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel PDRB, IPM, Jumlah Investasi dengan Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran Terbuka.

4.4.3 Interpretasi Fungsi Kanonik

Interpretasi fungsi kanonik dilakukan pada fungsi kanonik 1 dan fungsi kanonik 2, karena pada pengujian sebelumnya menetapkan bahwa kedua fungsi kanonik memiliki nilai yang signifikan. Interpretasi fungsi kanonik dilakukan dengan interpretasi tiga koefisien yaitu Bobot Kanonik (*Canonical Weights*), Muatan Kanonik (*Canonical Loadings*) dan Muatan Silang Kanonik (*Canonical Cross-Loadings*) sebagai berikut:



a. Bobot Kanonik

Tabel 4.8 Bobot Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2

	Fungsi 1	Fungsi 2
X		
PDRB	-0,0333	-0,0717
IPM	0,0865	-0,0297
Jumlah investasi	-0,0366	-0,0235
Y		
Jumlah Penduduk Miskin	-0,0954	-0,0154
Tingkat Pengangguran Terbuka	0,0146	-0,1005

Pada Tabel 4.8 terlihat bahwa berdasarkan bobot kanonik pada fungsi 1, variabel yang memiliki bobot kanonik terbesar adalah IPM (X_2) dan Jumlah Penduduk Miskin (Y_1). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 1, variabel IPM memiliki kontribusi paling besar terhadap variabel kanoniknya (u). Semakin tinggi angka IPM maka semakin rendah jumlah PDRB dan investasi di Jawa Timur. Sedangkan variabel Jumlah penduduk miskin memiliki kontribusi paling besar terhadap variabel kanoniknya (v). Semakin rendah jumlah penduduk miskin maka semakin tinggi tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur.

Bobot kanonik pada fungsi 2, variabel yang memiliki bobot kanonik terbesar adalah PDRB (X_1) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (Y_2). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 2, variabel PDRB memiliki kontribusi paling besar terhadap variabel kanoniknya (u). Semakin tinggi jumlah PDRB maka semakin tinggi pula angka IPM dan jumlah investasi di Jawa Timur. Sedangkan variabel Tingkat Pengangguran Terbuka memiliki kontribusi paling besar terhadap variabel kanoniknya (v). Semakin tinggi tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur maka semakin tinggi pula jumlah penduduk miskin di Jawa Timur.



b. Muatan Kanonik

Tabel 4.9 Muatan Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2

	Fungsi 1	Fungsi 2
X		
PDRB	-0,0126	-0,0926
IPM	0,0781	-0,0553
Jumlah investasi	-0,061	-0,0469
Y		
Jumlah Penduduk Miskin	-0,0956	-0,0138
Tingkat Pengangguran Terbuka	0,0161	-0,1002

Pada Tabel 4.9 terlihat bahwa berdasarkan muatan kanonik pada fungsi 1, variabel yang memiliki muatan kanonik terbesar adalah IPM (X_2) dan Jumlah Penduduk Miskin (Y_1). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 1, variabel IPM memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya (u) dan variabel Jumlah penduduk miskin memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya (v).

Sedangkan untuk muatan kanonik pada fungsi 2, variabel yang memiliki muatan kanonik terbesar adalah PDRB (X_1) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (Y_2). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 2, variabel PDRB memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya (u) dan variabel Tingkat Pengangguran Terbuka memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya (v).

c. Muatan Silang Kanonik

Tabel 4.10 Muatan Silang Kanonik Fungsi 1 dan Fungsi 2

	Fungsi 1	Fungsi 2
X		
PDRB	-0,0116	-0,0516
IPM	0,0626	-0,033
Jumlah investasi	-0,0485	-0,0246
Y		
Jumlah Penduduk Miskin	-0,0773	-0,0098
Tingkat Pengangguran Terbuka	0,0142	-0,0509



Pada Tabel 4.10 terlihat bahwa berdasarkan muatan silang kanonik pada fungsi 1, variabel yang memiliki muatan silang kanonik terbesar adalah IPM (X_2) dan Jumlah Penduduk Miskin (Y_1). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 1, variabel IPM memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanonik lainnya (v) dan variabel Jumlah penduduk miskin memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanonik lainnya (u).

Sedangkan untuk muatan silang kanonik pada fungsi 2, variabel yang memiliki muatan silang kanonik terbesar adalah PDRB (X_1) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (Y_2). Hal ini berarti pada fungsi kanonik 2, variabel PDRB memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanonik lainnya (v) dan variabel Tingkat Pengangguran Terbuka memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanonik lainnya (u).

4.4.4 Analisis Redudansi

Analisis Redundansi dilakukan dengan melihat indeks redundansi (*Redundancy Index*). Indeks redundansi adalah besar ragam variabel kanonik yang dijelaskan oleh variabel kanonik lainnya.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Redudansi

	Indeks Redudansi		Indeks Redudansi
	Fungsi 1	Fungsi 2	
X oleh u	0,1847773	0,1078712	0,2926486
Y oleh v	0,3503060	0,1457146	0,4960207

Keterangan:

u = variabel kanonik Y

v = variabel kanonik X

Berdasarkan Tabel 4.11 indeks redundansi X oleh u sebesar 0,2926486 artinya variabel Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran dapat menjelaskan jumlah keragaman sebesar 29,26% dari variabel PDRB, IPM, dan Jumlah Investasi. Sedangkan indeks redundansi Y oleh v sebesar 0,4960207 artinya variabel PDRB, IPM, dan Jumlah Investasi dapat menjelaskan jumlah keragaman sebesar 49,6% dari variabel Jumlah Penduduk Miskin dan Tingkat Pengangguran Terbuka. Sehingga dengan indeks redundansi yang lebih dari 25% tersebut, variabel-variabel kanonik yang dipilih cukup baik dalam menerangkan keragaman variabel asalnya.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, yaitu terbentuk 2 fungsi kanonik dimana pada fungsi kanonik 1, variabel asal yang memberikan kontribusi terbesar dan memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya maupun variabel kanonik lainnya adalah IPM dan Jumlah Penduduk Miskin. Sedangkan pada fungsi kanonik 2, variabel asal yang memberikan kontribusi terbesar dan memiliki keeratan hubungan paling besar dengan variabel kanoniknya maupun variabel kanonik lainnya adalah PDRB dan Tingkat Pengangguran Terbuka. Fungsi kanonik 1 mengakomodasi 83,5% hubungan kanonikal, lalu 54,1% diakomodasi dalam fungsi 2. Koefisien korelasi pada fungsi 1 lebih besar daripada koefisien korelasi pada fungsi 2, sehingga hubungan antara Indeks Pembangunan Manusia dan Jumlah Penduduk Miskin lebih berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat kabupaten/kota di Jawa Timur.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Menggunakan data kesejahteraan masyarakat dengan tahun yang lebih *update*.
2. Menambah atau mengganti variabel lain yang dapat mempengaruhi kesejahteraan masyarakat di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah., Rizki, M. H., Rahmawati., Rita., Yasin., & Hasbi. (2015). Penerapan Diagram Kontrol T2 Hotelling pada Proses Produksi Kaca. *Jurnal Gaussian*, Vol.4 No. 3.
- Bhakti, N. A., Istiqomah, dan Suprpto. 2012. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia Periode 2008-2012. *Jurnal ISSN Ekonomi dan Keuangan*, 1411-0393.
- Damanhuri, D. S. 2010. *Ekonomi Politik dan Pembangunan: Teori, Kritik dan Solusi bagi Indonesia dan Negara Sedang Berkembang*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Dillon, R., dan Goldstein, M. 1984. *Multivariate Analysis Methods and Applications*. United States: John Wiley & Sons.
- Djojohadikusumo, S. 1994. *Perkembangan Pemikiran Ekonomi: Dasar Teori Ekonomi Pertumbuhan dan Ekonomi Pembangunan*. Jakarta: LP3ES.
- Doornik, J.A., dan Hansen, H. 2008. An Omnibus test for univariate and multivariate normality. *Oxford Bulletin of Economics and Statistic*, Vol 70, Issue s1, 927-939.
- Gujarati, D. 2003. *Ekonometri Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., dan Anderson, R. E. 2010. *Multivariate Data Analysis with Readings*. United States: Macmillan Inc.
- Harlan, J. 2008. *Analisis Variansi*. Depok: Gunadarma.
- Hasan, T. B., dan Zikriah. 2012. Pengaruh Belanja Modal Pemerintah dan Produk Domestik Regional Bruto terhadap Penduduk Miskin di Aceh. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, Vol.5 No.2.
- Jamzani, S. & Didi, N. 2005. "Investasi dan Pertumbuhan Ekonomi Regional (Studi kasus Pada 26 Provinsi di Indonesia, Pra dan



Pasca Otonomi)”. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, Vol. 10, No. 2, h. 157 – 170.

Johnson, R., dan Wichern, D. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Englewood Cliggs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Lumbantoruan, E. P., dan Hidayat, P. 2014. Analisis Pertumbuhan Ekonomi dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Provinsi-Provinsi di Indonesia (Metode Kointegrasi). *Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, Vol.2 No.2.

Mattjik, A. A., dan Sumertajaya, I. M. 2011. *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor: IPB Press.

Mulia, R. A., dan Saputra, N. 2020. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kota Padang. *Jurnal El-Riyasah*, Vol.11, No.1.

Nugroho, S. 2008. *Statistika Multivariat Terapan*. Bengkulu: UNIB Press.

Pambudi, E. W., dan Miyasto. 2013. Analisis Pertumbuhan Ekonomi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi (Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Ekonomi Diponegoro*, Vol.2, No.2.

Parwata, I. M., Swendra, I. W., dan Yudiaatmaja, F. 2016. Pengaruh Produk Domestik regional Bruto (PDRB) dan Tingkat Pengangguran Terbuka terhadap Tingkat Kemiskinan. *E-Jurnal Bisma*, Vol.4.

Prasetyawan, D. T., Hanim, A., dan Yuliati, L. 2017. Analisis Pengaruh Investasi dan Tenaga Kerja Terhadap Pertumbuhan Ekonomi serta Hubungannya Terhadap Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Ekuilibrium*, Vol.2 (1) : 45-50.

Putri, A. P. 2014. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur tahun 2008-2012. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 1-9.



Silastri, N. 2017. Pengaruh Jumlah Penduduk dan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) terhadap Kemiskinan di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Online Mahasiswa*, Vol.4, No.1.

Sukirno, S. 2013. *Makroekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga*. Depok : Raja Grafindo Persada.

Suliswanto, M. S. W. 2010. Pengaruh Produk Domestik Bruto (PDB) dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) terhadap Angka Kemiskinan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, Vol.8, No.2.

Suryawati, C. 2005. Memahami Kemiskinan Secara Multidimensional. *JMPK*, Vol.8 No.3.

Wirawan, I. M. T. 2015. Analisis Pengaruh Pendidikan, PDRB Per Kapita dan Tingkat Pengangguran terhadap Jumlah Penduduk Miskin Provinsi Bali. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, Vol.4, No.5.

Badan Pusat Statistik. 2020. Produk Domestik Regional Bruto. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/09/1711/produk-domestik-regional-bruto-atas-dasar-harga-berlaku-provinsi-jawa-timur-menurut-kabupaten-kota-miliar-2014-2018.html> diakses pada tanggal 5 November 2020 pada pukul 18.39.

Badan Pusat Statistik. 2020. Indeks Pembangunan Manusia. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/11/1861/indeks-pembangunan-manusia-di-provinsi-jawa-timur-menurutkabupaten-kota-2013-2018-.html> diakses pada tanggal 5 November 2020 pada pukul 19.02.

Badan Pusat Statistik. 2020. Jumlah Investasi <https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/09/1668/jumlah-perusahaan-tenaga-kerja-investasi-dan-nilai-produksi-pada-industri-besar-dan-sedang-di-provinsi-jawa-timur-menurut-kabupaten-kota-2018.html> diakses pada tanggal 29 Maret 2021 pada pukul 10.16.



Badan Pusat Statistik. 2020. Jumlah Penduduk Miskin. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2020/06/10/2091/jumlah-dan-persentase-penduduk-miskin-di-provinsi-jawa-timur-menurut-kabupaten-kota-2017---2019.html> diakses pada tanggal 5 November 2020 pada pukul 19.20.

Badan Pusat Statistik. 2020. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK). <https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/10/1719/tingkat-pengangguran-terbuka-tpt-dan-tingkat-partisipasi-angkatan-kerja-tpak-menurut-provinsi-2017-2018.html> diakses pada tanggal 5 November 2020 pada pukul 19.25.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Variabel X dan Y

No	Kab/Kota	PDRB	IPM	JI	JPM	TPT
1	Pacitan	15010810000000	67.33	1886	78640	1.43
2	Ponorogo	19257490000000	69.91	1329	90220	3.87
3	Trenggalek	17395540000000	68.71	2604	83500	4.17
4	Tulungagung	36623030000000	71.99	1659	75230	2.61
5	Blitar	34203380000000	69.93	2831	112400	3.37
6	Kediri	38721830000000	71.07	689	177200	4.25
7	Malang	96998020000000	69.4	4117	268490	3.24
8	Lumajang	30771970000000	64.83	2142	103690	2.55
9	Jember	72312520000000	65.96	1702	243420	4.09
10	Banyuwangi	78037330000000	70.06	1962	125500	3.67
11	Bondowoso	18527110000000	65.27	1977	110980	3.9
12	Situbondo	18930310000000	66.42	1621	80270	1.92
13	Probolinggo	32049780000000	64.85	2097	217060	4.15
14	Pasuruan	13596936000000	67.41	2094	152480	6.11
15	Sidoarjo	18928200000000	79.5	2927	125750	4.73
16	Mojokerto	76768630000000	72.64	2794	111550	4.27
17	Jombang	38085070000000	71.86	2274	120190	4.64
18	Nganjuk	24879370000000	71.23	2044	127280	2.64
19	Madiun	17679140000000	71.01	2330	77750	3.81
20	Magetan	17673220000000	72.91	777	64860	3.92
21	Ngawi	19241790000000	69.91	1901	123090	3.83
22	Bojonegoro	73888830000000	67.85	2149	163940	4.19
23	Tuban	60844000000000	67.43	2203	178640	2.83
24	Lamongan	37332710000000	71.97	2282	164000	3.17
25	Gresik	13060880000000	75.28	2572	154020	5.82
26	Bangkalan	23886940000000	62.87	1320	191330	5.25
27	Sampang	19229210000000	61	1188	204820	2.41



Lampiran 1. Data Variabel X dan Y (Lanjutan)

No	Kab/Kota	PDRB	IPM	JI	JPM	TPT
28	Pamekasan	15952060000000	65.41	2274	125760	2.92
29	Sumenep	32743660000000	65.25	1354	218600	1.79
30	Kediri	128293410000000	77.58	720	21900	3.63
31	Blitar	63194800000000	77.58	644	10470	4.06
32	Malang	67934930000000	80.89	1922	35490	6.79
33	Probolinggo	10542440000000	72.53	635	16900	3.64
34	Pasuruan	77278900000000	74.78	918	13450	4.55
35	Mojokerto	63538700000000	77.14	692	7040	2.45
36	Madiun	13190380000000	80.33	658	7920	3.85
37	Surabaya	54459446000000	81.74	2689	140810	6.12
38	Batu	15801010000000	75.04	594	7980	3.12

Keterangan:

X_1 = PDRB (Produk Domestik Regional Bruto)

X_2 = IPM (Indeks Pembangunan Manusia)

X_3 = JI (Jumlah Investasi)

Y_1 = JPM (Jumlah Penduduk Miskin)

Y_2 = TPT (Tingkat Pengangguran Terbuka)



Lampiran 2. Data yang Sudah Distandarisasi

No.	Kab/Kota	PDRB	IPM	JI	JPM	TPT
1	Pacitan	45.24	43.01	51	44.96	30.41
2	Ponorogo	45.71	47.96	44.14	46.61	50.72
3	Trenggalek	45.51	45.66	59.84	45.65	53.22
4	Tulungagung	47.61	51.96	48.21	44.47	40.23
5	Blitar	47.34	48	62.64	49.77	46.56
6	Kediri	47.84	50.19	36.26	59	53.89
7	Malang	54.21	46.99	78.48	72.02	45.48
8	Lumajang	46.97	38.21	54.16	48.53	39.74
9	Jember	51.51	40.38	48.74	68.44	52.55
10	Banyuwangi	52.13	48.25	51.94	51.64	49.06
11	Bondowoso	45.63	39.06	52.12	49.57	50.97
12	Situbondo	45.67	41.26	47.74	45.19	34.49
13	Probolinggo	47.11	38.25	53.6	64.69	53.05
14	Pasuruan	58.47	43.16	53.56	55.48	69.37
15	Sidoarjo	64.29	66.38	63.82	51.67	57.88
16	Mojokerto	51.99	53.21	62.18	49.65	54.05
17	Jombang	47.77	51.71	55.78	50.88	57.13
18	Nganjuk	46.32	50.5	52.95	51.89	40.48
19	Madiun	45.54	50.08	56.47	44.83	50.22
20	Magetan	45.54	53.72	37.35	42.99	51.14
21	Ngawi	45.71	47.96	51.19	51.29	50.39
22	Bojonegoro	51.68	44.01	54.24	57.12	53.39
23	Tuban	50.25	43.2	54.91	59.21	42.07
24	Lamongan	47.68	51.92	55.88	57.12	44.9
25	Gresik	57.88	58.27	59.45	55.7	66.95
26	Bangkalan	46.21	34.45	44.03	61.02	62.21
27	Sampang	45.71	30.86	42.41	62.94	38.57
28	Pamekasan	45.35	39.32	55.78	51.67	42.81
29	Sumenep	47.18	39.02	44.45	64.91	33.41
30	Kediri	57.63	62.69	36.65	36.87	48.73
31	Blitar	44.29	62.69	35.71	35.24	52.3
32	Malang	51.03	69.04	51.45	38.81	75.03
33	Probolinggo	44.76	52.99	35.6	36.16	48.81



Lampiran 2. Data yang Sudah Distandarisasi (Lanjutan)

No.	Kab/Kota	PDRB	IPM	JI	JPM	TPT
34	Pasuruan	44.45	57.31	39.08	35.67	56.38
35	Mojokerto	44.3	61.85	36.3	34.75	38.9
36	Madiun	45.05	67.97	35.88	34.88	50.56
37	Surabaya	103.13	70.68	60.89	53.82	69.45
38	Batu	45.33	57.81	35.09	34.89	44.48

Lampiran 3. Syntax Software R Analisis Korelasi Kanonik

```
#===INSTALL PACKAGES YG AKAN DIGUNAKAN===#  
install.packages("readxl")  
install.packages("lmtest")  
install.packages("ggplot2")  
install.packages("nortest")  
install.packages("MASS")  
install.packages("zoo")  
install.packages("forecast")  
install.packages("CCA")  
install.packages("CCP")  
install.packages("MVN")  
install.packages("GGally")  
install.packages("car")  
install.packages("VIF")
```

```
#===PANGGIL PACKAGES YG DIGUNAKAN===#  
library(readxl)  
library(lmtest)  
library(ggplot2)  
library(nortest)  
library(MASS)  
library(zoo)  
library(forecast)  
library(CCA)  
library(CCP)  
library(MVN)  
library(GGally)  
library(car)  
library(vif)
```

```
#===IMPORT DATA YANG AKAN DIGUNAKAN===#  
data<-read_excel("D:/DataFix.xlsx", sheet=1)  
head(data)  
data1=data  
X1=cbind(data1$X1)  
X2=cbind(data1$X2)  
X3=cbind(data1$X3)  
Y1=cbind(data1$Y1)  
Y2=cbind(data1$Y2)  
data.frame(data1)
```

```
#===ANALISIS DESKRIPTIF===#  
nrow(data1)  
summary(data1)
```

```
#===UJI ASUMSI LINIERITAS===#  
R1<-resetest(Y1~X1 , power=2, data=data1)  
R1  
R2<-resetest(Y1~X2, power=2, data=data1)  
R2  
R3<-resetest(Y1~X3 , power=2, data=data1)  
R3  
R4<-resetest(Y2~X1 , power=2, data=data1)  
R4  
R5<-resetest(Y2~X2, power=2, data=data1)  
R5  
R6<-resetest(Y2~X3 , power=2, data=data1)  
R6
```




```

#==UJI NORMALITAS MULTIVARIAT DENGAN STATA==#
.use "D:\FILE\SKRIPSI BELLA\Semhas\STATA\Uji
Normalitas Multivar.dta", clear
.mvtest normality X1 X2 X3 Y1 Y2, stats(all)

```

```

#===UJI ASUMSI NON-MULTIKOLINEARITAS===#
ModelCC<-lm(Y1+Y2~X1+X2+X3, data=data1)
vif(ModelCC)

```

```

#===ANALISIS KORELASI KANONIK===#
CC1<-cc(X,Y)
CC1
#memunculkan nilai korelasi kanonik#
CC1$cor
#menampilkan penaksir koefisien bagi
variabel X#
library(CCA)
X=as.matrix(data[1:3])
X
Y=as.matrix(data[4:5])
Y
res.cc=cc(X,Y)
plot(res.cc$cor,type="b")
plt.cc(res.cc)
res.cc$xcoef
res.cc$ycoef

```

```

#Uji signifikansi secara Parsial#
rho<-CC1$cor
rho
n<-nrow(X)
p<-ncol(X)
q<-ncol(Y)
p.asym(rho, n, p, q, tstat = "Wilks")

```



```

#===INTERPRETASI FUNGSI KANONIK===#
#Bobot kanonik (Canonical weight) pada U
a <- res.cc$coef
a
a1 <- a[,1]
a2 <- a[,2]
#Bobot kanonik (Canonical weight) pada V
b <- res.cc$ycoef
b
b1 <- b[,1]
b2 <- b[,2]

#Muatan kanonik (canonical loading)#
#Korelasi X dan U
Rxx = cor(X)
CLU1 <- Rxx**a1
CLU1
CLU2 <- Rxx**a2
CLU2
#Korelasi Y dan V
Ryy = cor(Y)
CLV1 <- Ryy**b1
CLV1
CLV2 <- Ryy**b2
CLV2

#Cross Loading (Muatan Silang Kanonik)#
rx1y1 = cor(cbind(data$X1,data$Y1))
rx1y1
rx1y2 = cor(cbind(data$X1,data$Y2))
rx1y2
rx2y1 = cor(cbind(data$X2,data$Y1))
rx2y1
rx2y2 = cor(cbind(data$X2,data$Y2))
rx2y2
rx3y1 = cor(cbind(data$X3,data$Y1))
rx3y1
rx3y2 = cor(cbind(data$X3,data$Y2))

```

```
rx3y2
```

```
RXY=matrix(c(rx1y1[1,2],rx1y2[1,2],rx2y1[1,2],rx2y2[1,2],rx3y1[1,2],rx3y2[1,2]),3,2,byrow=T)
RXY
RXY = t(RXY)
RXY
#Korelasi X dgn V
RXV1 <- RXY**%b1
RXV1
RXV2 <- RXY**%b2
RXV2
#Korelasi Y dgn U
RYU1 <- RXY**%a1
RYU1
RYU2 <- RXY**%a2
RYU2
```



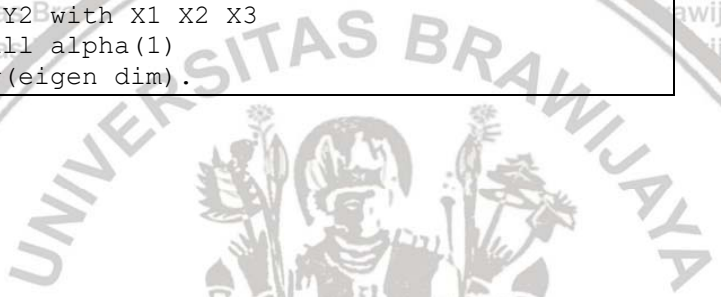

```
#INDEKS REDUDANSI#
```

```
loadXU <- res.cc$scores$corr.X.xscores  
loadYV <- res.cc$scores$corr.Y.yscores  
loadXU2 <- loadXU^2  
loadYV2 <- loadYV^2  
aveXU <- colSums(loadXU2)/4  
aveYV <- colSums(loadYV2)/2  
korUV2 <- res.cc$cor^2  
#Keragaman Himpunan X yg Dapat Dijelaskan U1  
dan U2 (Koef Redundansi)  
koef_redXU <- aveXU * korUV2  
koef_redXU  
#Keragaman Himpunan X yg Dapat Dijelaskan U1  
dan U2 secara Bersama (Indeks Redundansi)  
indeks_redXU <- sum(koef_redXU)  
indeks_redXU  
#Keragaman Himpunan Y yg Dapat Dijelaskan V1 dan  
V2 (Koef Redundansi)  
koef_redYV <- aveYV * korUV2  
koef_redYV  
#Keragaman Himpunan Y yg Dapat Dijelaskan V1 dan  
V2 secara Bersama (Indeks Redundansi)  
indeks_redYV <- sum(koef_redYV)  
indeks_redYV
```



Lampiran 4. Syntax SPSS untuk Uji Hipotesis Secara Simultan

```
MANOVA Y1 Y2 with X1 X2 X3  
/diskrim all alpha(1)  
/PRINT=sig(eigen dim).
```



Lampiran 5. Statistik Deskriptif

```
> library(readxl)
Warning message:
package 'readxl' was built under R version 4.0.5
> #read data
> data<-read_excel("D:/Data Asli Fix 2 New.xlsx",sheet=1)
> summary(data)
```

	X1	X2	X3	Y1
Min.	:6.319e+12	Min. :61.00	Min. : 594	Min. : 7040
1st Qu.:	:1.767e+13	1st Qu.:67.35	1st Qu.:1221	1st Qu.: 75860
Median :	:3.141e+13	Median :70.53	Median :1942	Median :116295
Mean :	:5.852e+13	Mean :70.97	Mean :1804	Mean :114016
3rd Qu.:	:7.122e+13	3rd Qu.:74.31	3rd Qu.:2274	3rd Qu.:161460
Max. :	:5.446e+14	Max. :81.74	Max. :4117	Max. :268490

	Y2
Min.	:1.430
1st Qu.:	:2.970
Median :	:3.840
Mean :	:3.783
3rd Qu.:	:4.235
Max. :	:6.790



Lampiran 6. Uji Asumsi Linieritas

```
> #####UJI ASUMSI LINIERITAS####
> R1<-resettest(Y1~X1 , power=2, data=datal)
> R1

RESET test

data: Y1 ~ X1
RESET = 6.3201, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.01716

> R2<-resettest(Y1~X2, power=2, data=datal)
> R2

RESET test

data: Y1 ~ X2
RESET = 0.054723, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.8165

> R3<-resettest(Y1~X3 , power=2, data=datal)
> R3

RESET test

data: Y1 ~ X3
RESET = 0.0039517, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.9503

> R4<-resettest(Y2~X1 , power=2, data=datal)
> R4

RESET test

data: Y2 ~ X1
RESET = 0.11799, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.7335
```

```
> R5<-resettest(Y2~X2, power=2, data=datal)
> R5

RESET test

data: Y2 ~ X2
RESET = 1.1819, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.2851

> R6<-resettest(Y2~X3 , power=2, data=datal)
> R6

RESET test

data: Y2 ~ X3
RESET = 0.04846, df1 = 1, df2 = 32, p-value = 0.8272
```



Lampiran 7. Uji Normalitas Multivariat

Test for multivariate normality

Mardia mSkewness =	7.416208	chi2(35) =	52.011	Prob>chi2 =	0.0321
Mardia mKurtosis =	34.89982	chi2(1) =	0.001	Prob>chi2 =	0.9706
Henze-Zirkler =	.9377138	chi2(1) =	2.288	Prob>chi2 =	0.1304
Doornik-Hansen		chi2(10) =	17.356	Prob>chi2 =	0.0668

Lampiran 8. Uji Asumsi Non-Multikolinieritas

```
> vif (ModelCC)
      X1      X2      X3
1.549405 1.346341 1.325090
```

```
> vif (ModelCC)
      Y1      Y2
1.000238 1.000238
```


Lampiran 9. Nilai Korelasi Fungsi Kanonik

```
> res.cc$cor # Menampilkan nilai korelasi kanoniknya  
[1] 0.8350952 0.5410956
```



Lampiran 10. Pengujian Hipotesis Fungsi Kanonik Secara Simultan

```

***** Analysis of Variance -- Design 1 *****
EFFECT .. WITHIN CELLS Regression
Multivariate Tests of Significance (S = 2, M = 0, N = 14 )

```

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	.99017	10.13213	6.00	62.00	.000
Hotellings	2.71851	13.13949	6.00	58.00	.000
Wilks	.21401	11.61614	6.00	60.00	.000
Roys	.69738				

Note.. F statistic for WILKS' Lambda is exact.



Lampiran 11. Pengujian Hipotesis Fungsi Kanonik Secara Parsial

```
> #Uji signifikansi
> n<-nrow(X)
> p<-ncol(X)
> q<-ncol(Y)
> p.asym(rho, n, p, q, tstat = "Wilks")
Wilks' Lambda, using F-approximation (Rao's F):
```

	stat	approx	df1	df2	p.value
1 to 2:	0.2140147	11.61614	6	60	1.370227e-08
2 to 2:	0.7072155	6.41694	2	31	4.656424e-03

Lampiran 12. Interpretasi Fungsi Kanonik

a. Bobot Kanonik

```
> #Bobot kanonik (Canonical weight) pada U
> a <-res.cc$xcoef
> a
      [,1]      [,2]
X1 -0.03327203 -0.07169118
X2  0.08650589 -0.02974068
X3 -0.03666466 -0.02346337
> a1 <- a[,1]
> a2 <- a[,2]
> #Bobot kanonik (Canonical weight) pada V
> b <- res.cc$ycoef
> b
      [,1]      [,2]
Y1 -0.09542395 -0.01541631
Y2  0.01464762 -0.10048236
> b1 <- b[,1]
> b2 <- b[,2]
```

b. Muatan Kanonik (*Canonical Loading*)

```
> #Muatan kanonik (canonical loading)
> #Korelasi X dan U
> Rxx = cor(X)
> CLU1 <- Rxx%*%a1
> CLU1
      [,1]
X1 -0.01269148
X2  0.07811524
X3 -0.06103603
> CLU2 <- Rxx%*%a2
> CLU2
      [,1]
X1 -0.09258406
X2 -0.05528367
X3 -0.04693024
> #Korelasi Y dan V
> Ryy = cor(Y)
> CLV1 <- Ryy%*%b1
> CLV1
      [,1]
Y1 -0.09564978
Y2  0.01611886
> CLV2 <- Ryy%*%b2
> CLV2
      [,1]
Y1 -0.01386707
Y2 -0.10024467
```



c. Muatan Silang Kanonik (*Canonical Cross Loading*)

```
> #MUATAN SILANG KANONIK#
```

```
> #Korelasi X dgn V
```

```
> RXV1 <- RXY%*%b1
```

```
> RXV1
```

```
      [,1]
```

```
[1,] -0.01164288
```

```
[2,]  0.06263422
```

```
[3,] -0.04851589
```

```
> RXV2 <- RXY%*%b2
```

```
> RXV2
```

```
      [,1]
```

```
[1,] -0.05162639
```

```
[2,] -0.03306326
```

```
[3,] -0.02462696
```

```
>
```

```
> #Korelasi Y dgn U
```

```
> RYU1 <- RYX%*%a1
```

```
> RYU1
```

```
      [,1]
```

```
[1,] -0.07729519
```

```
[2,]  0.01424249
```

```
> RYU2 <- RYX%*%a2
```

```
> RYU2
```

```
      [,1]
```

```
[1,] -0.008982759
```

```
[2,] -0.050992344
```



Lampiran 13. Analisis Redundansi

```
> #Indeks Redundansi
> loadXU <- res.cc$scores$corr.X.xscores #Loadings Kanonik X dengan U
> loadYV <- res.cc$scores$corr.Y.yscores #Loadings Kanonik Y dengan V
> loadXU2 <- loadXU^2
> loadYV2 <- loadYV^2
> aveXU <- colSums(loadXU2)/4
> aveYV <- colSums(loadYV2)/2
> korUV2 <- res.cc$cor^2
> #Keragaman Himpunan X yg Dapat Dijelaskan U1 dan U2 (Koef Redundansi)
> koef_redXU <- aveXU * korUV2
> koef_redXU
[1] 0.1847773 0.1078712
> #Keragaman Himpunan X yg Dapat Dijelaskan U1 dan U2 secara Bersama (Indeks Redundansi)
> indeks_redXU <- sum(koef_redXU)
> indeks_redXU
[1] 0.2926486
> #Keragaman Himpunan Y yg Dapat Dijelaskan V1 dan V2 (Koef Redundansi)
> koef_redYV <- aveYV * korUV2
> koef_redYV
[1] 0.3503060 0.1457146
> #Keragaman Himpunan Y yg Dapat Dijelaskan V1 dan V2 secara Bersama (Indeks Redundansi)
> indeks_redYV <- sum(koef_redYV)
> indeks_redYV
[1] 0.4960207
```

Lampiran 14. Fungsi kanonik

```
> res.cc$xcoef # Menampilakn penaksir koefisien bagi variabel X
      [,1]      [,2]
X1 -0.03327203 -0.07169118
X2  0.08650589 -0.02974068
X3 -0.03666466 -0.02346337
> res.cc$ycoef # Menampilakn penaksir koefisien bagi variabel Y
      [,1]      [,2]
Y1 -0.09542395 -0.01541631
Y2  0.01464762 -0.10048236
```



Lampiran 15. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan PDRB

Correlations			
		PDRB	JPM
PDRB	Pearson Correlation	1	.196
	Sig. (2-tailed)		.238
	N	38	38
JPM	Pearson Correlation	.196	1
	Sig. (2-tailed)	.238	
	N	38	38



Lampiran 16. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan PDRB setelah data ke-37 dihilangkan

Correlations			
		PDRB	JPM
PDRB	Pearson Correlation	1	.301
	Sig. (2-tailed)		.070
	N	37	37
JPM	Pearson Correlation	.301	1
	Sig. (2-tailed)	.070	
	N	37	37



Lampiran 17. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan IPM

Correlations			IPM	JPM
IPM	Pearson Correlation		1	-.592**
	Sig. (2-tailed)			.000
	N		38	38
JPM	Pearson Correlation		-.592**	1
	Sig. (2-tailed)		.000	
	N		38	38

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 18. Korelasi antara variabel Jumlah Penduduk Miskin dan Jumlah Investasi

Correlations			
		Jl	JPM
Jl	Pearson Correlation	1	.533**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	38	38
JPM	Pearson Correlation	.533**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	38	38

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 19. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan PDRB

Correlations			
		PDRB	TPT
PDRB	Pearson Correlation	1	.484**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	38	38
TPT	Pearson Correlation	.484**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	38	38

**.

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 20. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan IPM

		TPT	IPM
TPT	Pearson Correlation	1	.420**
	Sig. (2-tailed)		.009
	N	38	38
IPM	Pearson Correlation	.420**	1
	Sig. (2-tailed)	.009	
	N	38	38

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 21. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan Jumlah Investasi

		TPT	JI
TPT	Pearson Correlation	1	.163
	Sig. (2-tailed)		.327
	N	38	38
JI	Pearson Correlation	.163	1
	Sig. (2-tailed)	.327	
	N	38	38



Lampiran 22. Korelasi antara variabel Tingkat Pengangguran Terbuka dan Jumlah Investasi setelah data ke-7 dibuang

Correlations			
		TPT	Jl
TPT	Pearson Correlation	1	.227
	Sig. (2-tailed)		.177
	N	37	37
Jl	Pearson Correlation	.227	1
	Sig. (2-tailed)	.177	
	N	37	37

