

**MENGATASI DAMPAK MULTIKOLINEARITAS DALAM ANALISIS
REGRESI LINEAR BERGANDA DENGAN METODE REGRESI RIDGE
DAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)**

(STUDI KASUS: HASIL PENJUALAN ANA BAKERY TAHUN 2017 DI YOGYAKARTA)

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh :

Sri Wahyuningsih

14610037

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2018



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Sri Wahyuningsih
NIM : 14610037
Judul Skripsi : Mengatasi Dampak Multikolinearitas Dalam Analisis Regresi Linear Berganda Dengan Metode Regresi Ridge Dan *Principal Component Analysis (PCA)*


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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

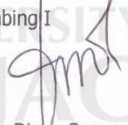
Yogyakarta, 23 April 2018

Pembimbing II


Malahayati, M.Sc.

NIP: 19840412 201101 2 010

Pembimbing I


Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc.

NIP: 19750912 200801 2 015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B- 216/Un.02/DST/PP.05.3/05/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Mengatasi Dampak Multikolinearitas dalam Analisis Regresi Linear Berganda dengan Metode Regresi Ridge dan Principal Component Analysis (PCA)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Sri Wahyuningsih
NIM : 14610037
Telah dimunaqasyahkan pada : 25 Mei 2018
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Malahayati, M.Sc
NIP.19840412 201101 2 010

Penguji II

Moh. Farhan Qudratullah, M.Si
NIP.19790922 200801 1 011

Yogyakarta, 31 Mei 2018
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Wahyuningsih

NIM : 14610037

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

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

Yogyakarta, 23 April 2018

Yang Menyatakan



Sri Wahyuningsih

HALAMAN MOTTO

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai (urusan dunia),
bersungguh-sungguhlah (dalam beribadah). Dan hanya kepada
Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap”.*

(Qs. Al Insyiroh: 6-8)

*“... Ya Tuhanku, tunjukilah aku untuk mensyukuri nikmat
Engkau yang telah Engkau berikan kepadaku dan kepada ibu
bapakku dan supaya aku dapat berbuat amal yang soleh
yang Engkau ridhoi...”*

(Qs. Al- Ahqaaf: 15)

“Menunda pekerjaan berarti menunda kesuksesan”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur tak henti penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan nikmat-Nya yang tak pernah berhenti selalu tercurah untuk seluruh hamba-Nya. Sungguh, tanpa kekuatan dan pertolongan dari-Nya, penulis tak kan mampu menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan Salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW atas kasih sayang dan perjuangan beliau dalam menghantarkan umat manusia dari gelapnya kejahiliyahan menuju benderang cahaya islam.

Semua ada saatnya, begitupun dalam penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga dengan judul “*Mengatasi Dampak Multikolinearitas Dalam Analisis Regresi Linear Berganda Dengan Metode Regresi Ridge dan Principal Komponen Analisis (PCA)*” ini. Semua tak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini, ungkapan terimakasih yang tulus penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Bapak M. Wakhid Mustofa selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga.

3. Ibu Epha Diana Supandi selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan, bantuan serta ilmu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Malahayati selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan, bantuan serta ilmu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
6. Teman-teman Matematika Angkatan 2014 yang sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi atas bantuan dan motivasinya kepada peneliti.
7. Teman-teman *tim rumpi* atas dukungan moril maupun materiilnya yang juga sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi, dan juga untuk Mbak Uyun dan Wanda yang sudah melalui proses ini terlebih dahulu yang selalu memberi semangat, serta teman-teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Sahabat-sahabatku Dihan, Yayuk, Alifah.
9. Teman-teman KKN yang juga memberikan semangat dan doa.
10. Bapak dan ibu yang telah memberikan semangat, dukungan, doa, perhatian cinta dan kasih yang tulus.
11. Adik-adik ku, Fitri dan Satria yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang.
12. Dan juga untuk Mas Rudi yang selalu menemani serta sabar dalam memberikan dukungan dan semangatnya.
13. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tak ada gading yang tak retak, mungkin kata-kata ini peribahasa yang paling tepat untuk menggambarkan keterbatasan yang ada pada diri penulis. Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran, masukan dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan guna dijadikan pertimbangan dan perbaikan pada penulisan selanjutnya.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 April 2018

Penulis

Sri Wahyuningsih

14610037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk Almamater tercinta,
Teman-Teman seperjuangan
dan kedua orang tua yang sangat sabar dan sayang kepada anak-anaknya
dalam mendidik kami. Serta untuk adik-adikku tersayang yang selalu
memberikan keceriaan, semangat dan dukungan serta doa yang tak pernah
henti.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

COVER	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMBANG	xv
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tinjauan Pustaka	5
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Matriks	10
2.2 Koefisien Korelasi	15
2.3 Matriks Korelasi.....	16
2.4 Variansi dan Simpangan Baku	16
2.5 Matriks Variansi Kovariansi	17
2.6 Analisis Regresi Linear	18
2.7 Uji Asumsi Klasik.....	36
2.8 Multikolinearitas	42
2.9 Standarisasi Data.....	45

2.10 Uji Keberartian Regresi	46
2.11 Metode Regresi Ridge.....	47
2.12 Metode PCA (<i>Principal Component Analysis</i>).....	49
2.13 Menentukan model terbaik	52
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	52
3.1 Jenis Penelitian.....	52
3.2 Sumber Data.....	52
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	53
3.4 Metode Analisis Data.....	53
3.5 Pengujian Hipotesis	54
3.6 Menentukan Model Terbaik.....	56
3.7 Penarikan Kesimpulan	56
BAB IV PEMBAHASAN.....	57
4.1 Regresi Ridge (RR).....	57
4.2 PCA (<i>Principal Component Analysis</i>).....	68
4.3 Menentukan Model Terbaik.....	77
BAB V STUDI KASUS	80
5.1 Data dan Permasalahannya	80
5.2 Pendeteksian Multikolinearitas.....	82
5.3 Pemodelan Regresi Ridge	86
5.4 Pemodelan PCA	92
5.5 Menentukan model terbaik	97
BAB VI PENUTUP	101
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Data hasil penjualan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya	82
Tabel 5.2 Estimator Parameter Regresi Kuadrat Terkecil	83
Tabel 5.3 Nilai VIF dan TOL	84
Tabel 5.4 Standarisasi Data	86
Tabel 5.5 Nilai $VIF\hat{\beta}(c)$ dengan berbagai nilai c	87
Tabel 5.6 Nilai $\hat{\beta}(c)$ dengan berbagai nilai c	88
Tabel 5.7 Anova Ridge	92
Tabel 5.8 Nilai <i>KMO and Bartlett's Test</i>	93
Tabel 5.9 Anova PCA dengan F hitung dan F tabel	96
Tabel 5.10 Anova PCA dengan nilai signifikansi	96



DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1 Ridge Trace	89
Gambar 5.2 VIF Plot.....	90



DAFTAR LAMBANG

Y	: Variabel tak bebas
X	: Variabel bebas
β_i	: Parameter/koeffisien regresi ke- i
ε	: error
\bar{Y}	: Rata-rata dari Y
\bar{X}	: Rata-rata dari X
S	: Standar deviasi
X^t	: X transpose
JKT	: Jumlah Kuadrat Total
JKR	: Jumlah Kuadrat Regresi
JKE	: Jumlah Kuadrat Error
MSE	: <i>Means Square Error</i>
$E(X)$: Nilai ekspektasi X
Kov atau C	: kovariansi
Var atau σ^2	: Variansi
VIF	: <i>Variance Inflating Factors</i>
TOL	: Toleransi
R	: Korelasi
λ	: Nilai <i>eigen</i>
k	: Vektor <i>eigen</i>
$\hat{\beta}_R$: Estimasi koeffisien regresi ridge

z_i : Komponen utama
 n : Jumlah observasi
 p : parameter
 c : Koefisien regresi ridge



LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Regresi dan uji asumsi klasik	106
Lampiran 2 Standarisasi Data	110
Lampiran 3 Data Faktor Komponen Baru.....	111
Lampiran 4 Proses PCA	112
Lampiran 5 Analisis Regresi Komponen Utama	115
Lampiran 6 <i>Descriptive Statistics Section</i>	120
Lampiran 7 <i>Correlations Matrix Section</i>	121
Lampiran 8 <i>Multicollinearity Section</i>	121
Lampiran 9 <i>Eigenvalues of Correlations</i>	121
Lampiran 10 <i>Ridge Trace Section</i>	122
Lampiran 11 <i>Variance Inflation Factor Plot</i>	123
Lampiran 12 <i>Variance Inflation Factor</i>	124
Lampiran 13 <i>c Analysis Section</i>	125
Lampiran 14 <i>Analysis of Variance</i>	126
Lampiran 15 <i>Residuals Plot Section</i>	127

MENGATASI DAMPAK MULTIKOLINEARITAS DALAM ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA DENGAN METODE REGRESI RIDGE DAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)

(STUDI KASUS: HASIL PENJUALAN TOKO ROTI ANA BAKERY TAHUN 2017)

ABSTRAK

Multikolinearitas merupakan salah satu masalah dalam analisis regresi linear berganda. Multikolinearitas adalah korelasi atau hubungan antar variabel independen atau variabel bebasnya. Multikolinearitas dapat mengakibatkan pendugaan dengan metode kuadrat terkecil akan menghasilkan penduga yang tak bias dan tidak efisien, sehingga varian dari koefisien regresi menjadi tidak minimum.

Masalah multikolinearitas dapat diatasi dengan menggunakan dua metode yaitu metode Regresi Ridge dan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode Regresi Ridge bertujuan untuk mengatasi multikolinearitas dengan menentukan penduga yang bias tetapi mempunyai varians yang lebih kecil. Sedangkan metode *Principal Component Analysis* (PCA) bertujuan untuk mengatasi multikolinearitas dengan membentuk komponen utama sebagai variabel bebas baru yang mempunyai varians penduga yang kecil. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan metode Regresi Ridge dan metode *Principal Component Analysis* (PCA) sebagai model yang terbaik dengan kriteria Statistik Cp Mallows .

Data yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data hasil penjualan toko roti di Yogyakarta pada tahun 2017. Hasil penelitian ini metode Regresi ridge lebih efektif dibandingkan dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dilihat dari nilai Statistik Cp Mallows yang lebih kecil.

Kata kunci: Multikolinearitas, Regresi Ridge, *Principal Component Analysis* (PCA), Statistik Cp Mallows.

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan latar belakang penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka yang digunakan dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Analisis regresi linear merupakan suatu teknik yang digunakan untuk membangun sebuah model dalam data dengan membuat persamaan garis lurus yang dapat menjelaskan atau memprediksi hubungan antara variabel tak bebas Y dengan variabel bebas X . Analisis regresi juga dapat digunakan untuk membuat perkiraan nilai suatu hubungan variabel terhadap variabel lain. Data dikatakan baik jika bebas dari ketidaknormalan, multikolinearitas, heteroskedastisitas dan autokorelasi (Sarwoko, 2005).

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi untuk melakukan pengujian hipotesis terhadap parameter pada analisis regresi linier berganda adalah multikolinier yaitu tidak terjadinya korelasi atau hubungan antar variabel bebas. Terdapat dua jenis multikolinieritas, yaitu multikolinieritas sempurna dan multikolinieritas tidak sempurna. Multikolinieritas sempurna jarang terjadi, karena yang sering ditemukan adalah multikolinieritas tidak sempurna, dimana dua atau lebih variabel bebas berkorelasi pada serangkaian data yang sedang diamati. Multikolinieritas tidak sempurna dapat didefinisikan sebagai sebuah hubungan

fungsional yang bersifat linier antara dua atau lebih variabel bebas yang sangat kuat sehingga secara signifikan berpengaruh terhadap koefisien-koefisien hasil estimasi, yaitu koefisien-koefisien regresi dari variabel-variabel bebas tersebut (Sarwoko, 2005).

Apabila ada dua variabel bebas yang berkorelasi secara signifikan dalam suatu rangkaian sampel tertentu, kapan saja satu variabel bebas itu berubah, maka variabel bebas yang lain akan cenderung berubah juga dan hasil estimasi dengan OLS (*Ordinary Least Square*) akan mengalami kesulitan untuk membedakan pengaruh dari satu variabel bebas dengan variabel bebas lainnya terhadap variabel tak bebas (Sarwoko, 2005).

Ada beberapa cara untuk mengatasi masalah multikolinieritas yaitu dengan menggunakan metode Regresi Ridge dan analisis komponen utama atau *principal component analysis* (PCA). Metode Regresi Ridge adalah suatu teknik yang dikembangkan untuk menstabilkan nilai koefisien regresi karena adanya masalah multikolinieritas. Regresi Ridge merupakan modifikasi dari metode kuadrat terkecil yang menghasilkan penduga bias dari koefisien regresi. Sedangkan PCA digunakan untuk meminimumkan masalah multikolinieritas tanpa harus mengeluarkan variabel bebas yang terdapat hubungan multikolinieritas. Tujuan dari metode ini adalah untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi atau yang biasa disebut dengan komponen utama.

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk membandingkan Regresi Ridge dan *principal component analysis* (PCA) sebagai penyelesaian masalah multikolinieritas. Oleh karena itu penulis mengangkat judul untuk penelitian ini yaitu “*Mengatasi Dampak Multikolinieritas Dalam Analisis Regresi Linear Berganda Dengan Metode Regresi Ridge dan Principal Komponen Analisis (PCA) (Studi Kasus: Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery Tahun 2017)*”.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah sangat diperlukan dalam pembuatan karya tulis ilmiah agar penyelesaian masalah tidak menyimpang dari pembahasan. Batasan masalah pada skripsi ini sebagai berikut:

1. Model regresi yang digunakan adalah regresi linear berganda.
2. Data yang digunakan adalah data hasil penjualan Toko Roti Ana Bakery Tahun 2017.
3. Data yang digunakan mengandung multikolinieritas.
4. Digunakan empat variabel prediktor (X) yaitu Biaya Promosi, Harga Barang, Biaya Produksi dan Gaji Karyawan.
5. Metode yang digunakan adalah metode Regresi Ridge dan metode PCA.
6. Pemilihan metode terbaik dengan menggunakan kriteria Statistik Cp Mallows.
7. Pengolahan data menggunakan SPSS 24.0 dan NCSS 12.0.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis regresi dengan metode Regresi Ridge dan metode PCA yang diterapkan pada data Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery tahun 2017 yang mengalami multikolinearitas?
2. Bagaimana perbandingan metode Regresi Ridge dan metode PCA yang diterapkan pada kasus Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery tahun 2017?
3. Metode manakah yang paling mampu mengatasi masalah multikolinearitas jika dilihat dari kriteria Statistik Cp Mallows?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menjelaskan hasil analisis regresi dengan metode Regresi Ridge dan metode PCA yang diterapkan pada data Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery tahun 2017 yang mengalami masalah multikolinearitas.
2. Mengetahui dan menjelaskan perbandingan metode Regresi Ridge dan metode PCA yang diterapkan pada kasus Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery tahun 2017.
3. Membandingkan metode Regresi Ridge dan PCA sebagai penyelesaian masalah multikolinieritas yang baik dengan menggunakan kriteria Statistik Cp Mallows.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat diantaranya memahami tentang bagaimana cara mendeteksi adanya asumsi multikolinieritas dalam analisis regresi linier berganda, analisis regresi menggunakan metode Regresi Ridge dan metode *principal component analysis* (PCA) pada data yang terdapat asumsi multikolinieritas.

1.6 Tinjauan Pustaka

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Penelitian
Diah Restu (UGM, 2008)	<i>Principal Component Regression</i> (PCR) untuk Mengatasi Multikolinieritas	Penelitian tersebut menjelaskan bahwa PCR merupakan teknik analisis multivariat, secara khusus digunakan untuk mengestimasi koefisien regresi dalam model regresi linier, dimana antara variabel bebas berkorelasi tinggi (multikolinieritas). PCR merupakan kombinasi dari teknik mereduksi data yaitu <i>principal component analysis</i> (PCA) dan regresi linear.
Minal Konitin (UIN, 2010)	Kajian Tentang Analisis Faktor Menggunakan Metode <i>Principal Component Analisis</i> (PCA)	Penelitian tersebut menjelaskan bahwa <i>principal component analysis</i> (PCA) merupakan metode yang digunakan untuk mengekstraksi variabel-variabel asli. Metode ini mempunyai tujuan utama yaitu untuk menentukan

		banyaknya variabel yang diekstraksi minimum (sedikit mungkin) tetapi menyerap sebagian besar informasi yang terkandung pada semua variabel asli.
T.L. Wasilaine dkk (Universitas Pattimura, 2014)	Model Regresi Ridge Untuk Mengatasi Model Linear Berganda Yang Mengandung Multikolinearitas	Penelitian tersebut menjelaskan bahwa dalam kasus tersebut peneliti akan melihat hubungan antara variabel-variabelnya. Apabila terdapat hubungan antara variabel-variabel bebasnya maka digunakan metode regresi ridge untuk menstabilkan nilai koefisien regresi karena adanya multikolinearitas. Regresi ridge merupakan metode estimasi koefisien regresi yang diperoleh melalui penambahan konstanta bias c pada diagonal $X^T X$. Sehingga diperoleh persamaan regresi linear yang baru dan tidak mengandung multikolinearitas.
Haris dkk (UNJ, 2008)	Analisis Regresi Komponen Utama untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas dalam Analisis Regresi Berganda	Penelitian ini menjelaskan bahwa ada dua cara regresi komponen utama yang dibentuk, pertama regresi komponen utama dibentuk berdasarkan matriks kovariansi, kedua regresi komponen utama yang terbentuk berdasarkan matriks korelasi

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan skripsi ini adalah penelitian yang ditulis oleh Diah Restu W. (Mahasiswa Jurusan Matematika UGM, 2008): “*Principal Component Regression (PCR) untuk Mengatasi Multikolinieritas*”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa PCR merupakan teknik analisis multivariat, secara khusus digunakan untuk mengestimasi koefisien regresi dalam model regresi linier, dimana antara variabel bebas berkorelasi tinggi (multikolinieritas). PCR merupakan kombinasi dari teknik mereduksi data yaitu *principal component analysis (PCA)* dan regresi linear (Restu, 2008).

Penelitian yang ditulis oleh Minal Konitin (Mahasiswa Jurusan Matematika UIN Sunan Kalijaga, 2010): “Kajian Tentang Analisis Faktor Menggunakan Metode *Principal Component Analysis (PCA)*”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa *principal component analysis (PCA)* merupakan metode yang digunakan untuk mengekstraksi variabel-variabel asli. Metode ini mempunyai tujuan utama yaitu untuk menentukan banyaknya variabel yang diekstraksi minimum (sedikit mungkin) tetapi menyerap sebagian besar informasi yang terkandung pada semua variabel asli (Konitin, 2010).

Penelitian yang ditulis oleh T.L. Wasilaine dkk (Alumni Universitas Pattimura, 2014): “Model Regresi Ridge Untuk Mengatasi Model Linear Berganda Yang Mengandung Multikolinearitas”. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa dalam kasus tersebut peneliti akan melihat hubungan antara variabel-variabelnya. Apabila terdapat hubungan antara variabel-variabel bebasnya maka digunakan metode regresi ridge untuk menstabilkan nilai koefisien regresi karena adanya multikolinearitas. Regresi ridge merupakan metode estimasi koefisien

regresi yang diperoleh melalui penambahan konstanta bias c pada diagonal $X^T X$. Sehingga diperoleh persamaan regresi linear yang baru dan tidak mengandung multikolinieritas (Wasilaine, 2014).

Penelitian yang ditulis oleh Haris, Dian dan Widyanti (mahasiswa Jurusan Matematika UNJ, 2008) yang berjudul “Analisis Regresi Komponen Utama untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas dalam Analisis Regresi Berganda”. Penelitian ini menjelaskan bahwa ada dua cara regresi komponen utama yang dibentuk, pertama regresi komponen utama dibentuk berdasarkan matriks kovariansi, kedua regresi komponen utama yang terbentuk berdasarkan matriks korelasi (Haris dkk, 2008).

Penelitian ini membahas tentang perbandingan metode Regresi Ridge dan metode *principal component analysis* (PCA) pada masalah multikolinieritas dalam analisis regresi linier berganda.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mempermudah pembahasan hasil penelitian. Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori yang berisikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan metode Regresi Ridge dan metode *principal component analysis* (PCA).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metodologi yang digunakan dalam mencapai tujuan penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini merupakan pembahasan dari penelitian yang dilakukan, yaitu tentang penyelesaian masalah multikolinieritas dengan membandingkan metode Regresi Ridge dan metode *principal component analysis* (PCA) pada data Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery Tahun 2017.

BAB V STUDI KASUS

Bab ini membahas tentang penerapan metode Regresi Ridge dan metode *principal component analysis* (PCA) dalam studi kasus Hasil Penjualan Toko Roti Ana Bakery Tahun 2017.

BAB VI Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan diatas dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB VI

PENUTUP

Bab ini menjelaskan hasil pengaplikasian metode regresi ridge dan metode *Principal Component Analysis* (PCA) pada data yang telah di tentukan.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan peneliti tentang perbandingan metode regresi ridge dan regresi *principal component analysis* (PCA) dalam mengatasi masalah multikolinearitas pada data hasil penjualan toko roti Anna Bakery maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode regresi ridge adalah metode untuk mengatasi multikolinearitas dengan menambahkan tetapan bias c pada diagonal matriks $\mathbf{X}^T\mathbf{X}$ yang bertujuan memperkecil variansinya. Nilai $c = 0,2$ yang diperoleh dapat menjadikan koefisien $\hat{\beta}$ menjadi lebih stabil. Jadi diperoleh persamaan regresi ridge sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 0,3329X_1 + 0,0893X_2 + 0,3674X_3 + 0,1191X_4.$$

Metode *principal component analysis* (PCA) bertujuan mendapatkan faktor komponen baru yang disebut komponen utama dengan cara mereduksi dimensinya. Faktor yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$KU = 0,261X_1 + 0,253X_2 + 0,259X_3 + 0,253X_4.$$

Sehingga terbentuk estimasi persamaan:

$$\hat{Y} = 283,500 + 6,109227X_1 + 5,921971X_2 + 6,062413X_3 + 5,921971X_4.$$

2. Perbandingan dengan menggunakan metode regresi ridge dan PCA

Model regresi ridge:

$$\hat{Y} = 0,3329X_1 + 0,0893X_2 + 0,3674X_3 + 0,1191X_4.$$

Model PCA:

$$\hat{Y} = 283,500 + 6,109227X_1 + 5,921971X_2 + 6,062413X_3 + 5,921971X_4.$$

3. Model terbaik

Menentukan model terbaik		
Metode	Ridge	PCA
Statistik Cp	-8,766	1607,954
Mallows		

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai Statistik Cp Mallows regresi ridge sebesar -8,766 dan nilai Statistik Cp Mallows regresi PCA sebesar 1607,954. Kemudian dilihat dari landasan teori yang digunakan bahwa semakin kecil nilai Statistik Cp Mallows maka regresi tersebut semakin baik sehingga dari dua regresi yang digunakan terpilih regresi ridge adalah regresi yang paling baik dibandingkan dengan regresi *principal component analysis* (PCA).

6.2 Saran

Multikolinearitas merupakan salah satu masalah pada analisis regresi yang menimbulkan model menjadi kurang baik untuk peramalan atau estimasi, oleh sebab itu disarankan kepada pembaca untuk terlebih dahulu menghilangkan

multikolinearitas tersebut diantaranya yaitu dengan menggunakan regresi ridge, regresi PCA, menggabungkan data *cross section* dan *time series*, mengeluarkan variabel yang terdapat multikolinearitas, mengukur ukuran sampel dan lain sebagainya dan masih banyak metode lain yang dapat digunakan untuk menghilangkan multikolinearitas.

Demikian saran dari peneliti semoga dapat menjadi inspirasi para peneliti lain dalam bidang statistik khususnya yang mengolah data menggunakan analisis regresi berganda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya. 2014. *Aplikasi Matriks Dan Ruang Vektor*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Anton, Howard. 1987. *Aljabar Linear Elementer (5th edition)* . Jakarta: Erlangga
- Anton, Howard. 1994. *Aljabar Linear Elementer* . Jakarta: Erlangga
- Anton, Howard. 2010. *Matriks* . Jakarta: Erlangga
- Firdaus, Muhammad. 2004. *Ekonometrika Suatu Pendekatan Aplikatif*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Gujarati. 1995. *Basic Econometrics*. Sumarno Zain Penerjemah. Jakarta: Erlangga.
- Gujarati. 2004. *Ekonometrika Dasar*. Sumarno Zain Penerjemah. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: *Basic Econometrics*
- Haris dkk. 2008. *Analisis Regresi Komponen Utama untuk mengatasi masalah multikolinieritas*. Jakarta: FMIPA UNJ
- Hoerld dan Kennard. 1970. *Ridge Regression Biased Estimation*. *Tecnometrics*, vol 12, no.1 pp.55-67
- Ifadah, Ana. 2011. *Analisis Metode Principal Component Analisis (Komponen Utama) dan Regresi Ridge dalam Mengatasi Dampak Multikolinearitas dalam Analisis Regresi Linear Berganda*. Yogyakarta: Matematika UNS
- Johson dan Winchern. 1982. *Applied Multivariate Statistical Analysis* : Prentice Hall
- Kariyam. 2000. *Pendekatan Analisis Regresi Komponen Utama pada Kasus Multikolinearitas* (jurnal ilmu-ilmu MIPA). Yogyakarta: LP2M, MIPA UII
- Konitin, Minal. 2010. *Kajian Tentang Analisis Faktor Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)*. Yogyakarta: Matematika UIN Sunan Kalijaga

- Kutner ,M.H, dkk. 2005. *Applied Linear Statistikal Models. Fifth Edition*. New York:McGraw-Hill
- Marcus dkk. 2012. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan Perusahaan. Jilid 1. Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga
- Montgomery, Douglas. 1991. *Introduction to Linear Regression Analysis*. New York: John Wiley&Sons
- Qudratullah, M.F. 2013. *Analisis Regresi Terapan*. Yogyakarta: ANDI
- Qudratullah, M.F. 2014. *Statistika Terapan*. Yogyakarta: ANDI
- Restu, Diah. 2008. *Principal Component Regression (PCR) untuk mengatasi multikolinieritas*. Skripsi: FMIPA UGM
- Ruminta. 2014. *Persamaan Linear Dan Pemrograman Linear*. Bandung: Rekayasa Sains
- Sarwoko. 2005. *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Yogyakarta: ANDI
- Siegel. 1985. *Statistik Nonparametrik*. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Soelistyo. 2001. *Dasar-Dasar Ekonometrika*. Edisi 1. Yogyakarta: BPPE-Yogyakarta
- Sumodiningrat, Gunawan. 2010. *Ekonometrika Pengantar*. Yogyakarta: BPPE-Yogyakarta
- Tazliqoh, Agustifa Zea. 2015. *Perbandingan Regresi Komponen Utama Pada Analisis Faktor- Faktor Pendapatan Asli Daerah (PAD) Provinsi Jawa Tengah*.vol 4, no.1
- Yamin dkk. 2011. *Regresi Dan Korelasi Dalam Genggaman Anda*. Surabaya: Salemba Empat

LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Regresi dan uji asumsi klasik

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
penjualan	2.8350E2	24.93264	23
biaya promosi	63.1478	11.04441	23
harga produk	47.9957	11.11721	23
biaya produksi	1.1047E2	7.37627	23
gaji karyawan	69.5435	19.80929	23

Correlations

		penjualan	biaya promosi	harga produk	biaya produksi	gaji karyawan
Pearson Correlation	penjualan	1.000	.955	.864	.959	.877
	biaya promosi	.955	1.000	.928	.975	.955
	harga produk	.864	.928	1.000	.938	.870
	biaya produksi	.959	.975	.938	1.000	.920
	gaji karyawan	.877	.955	.870	.920	1.000
Sig. (1-tailed)	penjualan	.	.000	.000	.000	.000
	biaya promosi	.000	.	.000	.000	.000
	harga produk	.000	.000	.	.000	.000
	biaya produksi	.000	.000	.000	.	.000
	gaji karyawan	.000	.000	.000	.000	.
N	penjualan	23	23	23	23	23
	biaya promosi	23	23	23	23	23
	harga produk	23	23	23	23	23
	biaya produksi	23	23	23	23	23
	gaji karyawan	23	23	23	23	23

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.976 ^a	.953	.943	5.97313	1.310

a. Predictors: (Constant), gaji karyawan, harga produk, biaya produksi, biaya promosi

b. Dependent Variable: penjualan

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	13033.791	4	3258.448	91.329	.000 ^a
	Residual	642.209	18	35.678		
	Total	13676.000	22			

a. Predictors: (Constant), gaji karyawan, harga produk, biaya produksi, biaya promosi

b. Dependent Variable: penjualan

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.976 ^a	.953	.943	5.97313	1.310

a. Predictors: (Constant), gaji karyawan, harga produk, biaya produksi, biaya promosi

b. Dependent Variable: penjualan

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-51.769	61.131		-.847	.408		
	biaya promosi	2.124	.716	.941	2.966	.008	.026	38.571
	harga produk	-.832	.336	-.371	-2.477	.023	.116	8.599
	biaya produksi	2.478	.860	.733	2.882	.010	.040	24.809
	gaji karyawan	-.470	.222	-.374	-2.123	.048	.084	11.875

a. Dependent Variable: penjualan

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	biaya promosi	harga produk	biaya produksi	gaji karyawan
1	1	4.944	1.000	.00	.00	.00	.00	.00
	2	.047	10.223	.00	.00	.01	.00	.04
	3	.007	25.933	.00	.00	.49	.00	.28
	4	.001	68.852	.04	.50	.38	.00	.65
	5	.000	208.984	.95	.50	.12	1.00	.02

a. Dependent Variable: penjualan

a. Dependent Variable: penjualan

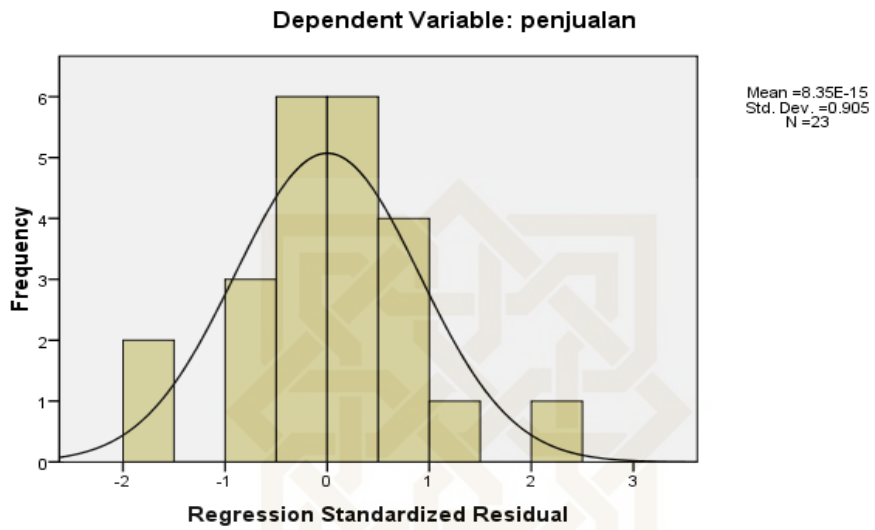
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	248.6979	331.5686	2.8350E2	24.34019	23
Residual	-1.05411E1	14.69525	.00000	5.40290	23
Std. Predicted Value	-1.430	1.975	.000	1.000	23
Std. Residual	-1.765	2.460	.000	.905	23

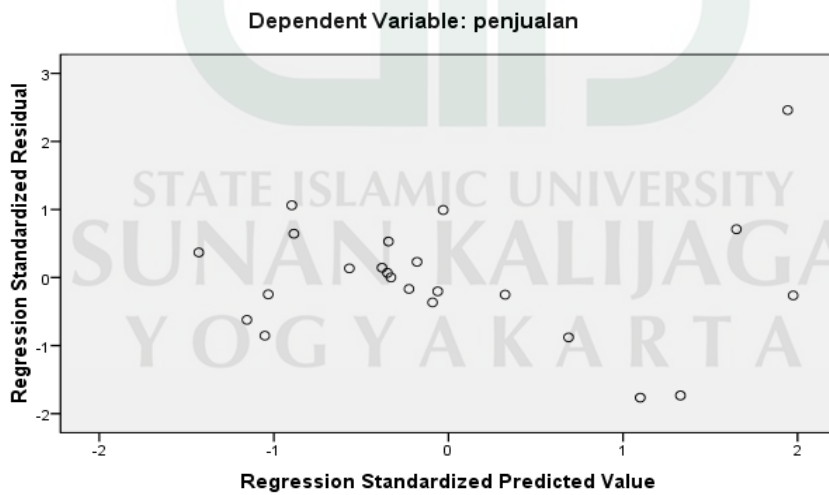
a. Dependent Variable: penjualan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Histogram



Scatterplot



Lampiran 2 Standarisasi Data

ZY	ZX1	ZX2	ZX3	ZX4
-1,30752	-1,2991	-0,52132	-1,32505	-1,6176
-1,27544	-1,19951	-0,89012	-1,14881	-1,37529
-1,23132	-1,20856	-0,69223	-0,87767	-1,32985
-1,06687	-1,11802	-0,76419	-0,837	-1,00173
-0,70991	-1,0818	-0,96208	-0,78277	-0,99163
-0,62168	-0,89166	-0,89012	-0,78277	-0,55244
-0,5214	-0,68341	-0,78218	-0,76921	-0,97144
-0,33691	-0,61097	-0,91711	-0,67431	-0,95629
-0,32488	-0,58381	-0,86314	-0,62009	-0,91591
-0,32086	-0,42989	-0,71022	-0,47069	-0,44138
-0,2607	-0,2488	-0,84515	-0,44384	-0,06782
-0,20856	-0,25785	-0,7372	-0,40317	0,18963
-0,17648	-0,12204	-0,7462	-0,18626	0,30574
-0,12032	0,20392	0,36919	-0,14559	0,33098
-0,10829	0,32163	0,08135	-0,14559	0,60358
0,20856	0,44839	0,92688	0,27468	0,8257
0,25669	0,59326	0,8909	0,58649	0,91152
0,46124	0,62947	0,76497	1,00675	1,00238
0,64975	1,22706	1,41262	1,14232	1,05791
0,88238	1,30855	1,22372	1,26434	1,0882
1,7808	1,53491	0,98085	1,33212	1,19421
1,86503	1,67978	1,65548	1,9693	1,29013
2,4867	1,78843	2,01529	2,03709	1,42138

Lampiran 3 Data Faktor Komponen Baru

Komponen utama
-3,39549
-4,07033
-6,00136
-4,2224
5,23754
3,2447
6,23634
10,52559
9,77151
4,30608
3,11688
2,05973
0,07699
-7,50922
-7,84307
-9,5884
-11,46345
-8,93087
-12,86666
-7,368
14,04454
6,83084
18,34848

Lampiran 4 Proses PCA

Factor Analysis

Correlation Matrix^a

		Zscore: biaya promosi	Zscore: harga produk	Zscore: biaya produksi	Zscore: gaji karyawan
Correlation	Zscore: biaya promosi	1.000	.928	.975	.955
	Zscore: harga produk	.928	1.000	.938	.870
	Zscore: biaya produksi	.975	.938	1.000	.920
	Zscore: gaji karyawan	.955	.870	.920	1.000

a. Determinant = ,000

Inverse of Correlation Matrix

	Zscore: biaya promosi	Zscore: harga produk	Zscore: biaya produksi	Zscore: gaji karyawan
Zscore: biaya promosi	38.571	-3.465	-21.196	-14.321
Zscore: harga produk	-3.465	8.599	-5.505	.894
Zscore: biaya produksi	-21.196	-5.505	24.809	2.203
Zscore: gaji karyawan	-14.321	.894	2.203	11.875

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.823
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	151.626
	df	6
	Sig.	.000

Anti-image Matrices

		Zscore: biaya promosi	Zscore: harga produk	Zscore: biaya produksi	Zscore: gaji karyawan
Anti-image Covariance	Zscore: biaya promosi	.026	-.010	-.022	-.031
	Zscore: harga produk	-.010	.116	-.026	.009
	Zscore: biaya produksi	-.022	-.026	.040	.007
	Zscore: gaji karyawan	-.031	.009	.007	.084
Anti-image Correlation	Zscore: biaya promosi	.741 ^a	-.190	-.685	-.669
	Zscore: harga produk	-.190	.931 ^a	-.377	.088
	Zscore: biaya produksi	-.685	-.377	.810 ^a	.128
	Zscore: gaji karyawan	-.669	.088	.128	.842 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Communalities

	Initial	Extraction
Zscore: biaya promosi	1.000	.982
Zscore: harga produk	1.000	.919
Zscore: biaya produksi	1.000	.969
Zscore: gaji karyawan	1.000	.924

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.794	94.854	94.854	3.794	94.854	94.854
2	.134	3.359	98.214			
3	.054	1.353	99.567			
4	.017	.433	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component
	1
Zscore: biaya promosi	.991
Zscore: harga produk	.959
Zscore: biaya produksi	.984
Zscore: gaji karyawan	.961

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Component Matrix^a

	Component
	1
Zscore: biaya promosi	.991
Zscore: harga produk	.959
Zscore: biaya produksi	.984
Zscore: gaji karyawan	.961

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Component Score

Covariance Matrix

Component	1
1	1.000

Extraction Method:

Principal Component Analysis.

Lampiran 5 Analisis Regresi Komponen Utama

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
penjualan	2.8350E2	24.93264	23
REGR factor score 1 for analysis 1	.0000000	1.00000000	23

Correlations

		penjualan	REGR factor score 1 for analysis 1
Pearson Correlation	penjualan	1.000	.939
	REGR factor score 1 for analysis 1	.939	1.000
Sig. (1-tailed)	penjualan	.	.000
	REGR factor score 1 for analysis 1	.000	.
N	penjualan	23	23
	REGR factor score 1 for analysis 1	23	23

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REGR factor score 1 for analysis 1 ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: penjualan

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.939 ^a	.881	.876	8.79110	.569

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: penjualan

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.939 ^a	.881	.876	8.79110

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: penjualan

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	12053.046	1	12053.046	155.959	.000 ^a
	Residual	1622.954	21	77.284		
	Total	13676.000	22			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: penjualan

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	283.500	1.833		154.658	.000		
	REGR factor score 1 for analysis 1	23.407	1.874	.939	12.488	.000	1.000	1.000

a. Dependent Variable: penjualan

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimensi on	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	REGR factor score 1 for analysis 1
1	1	1.000	1.000	1.00	.00
	2	1.000	1.000	.00	1.00

a. Dependent Variable: penjualan

Residuals Statistics^a

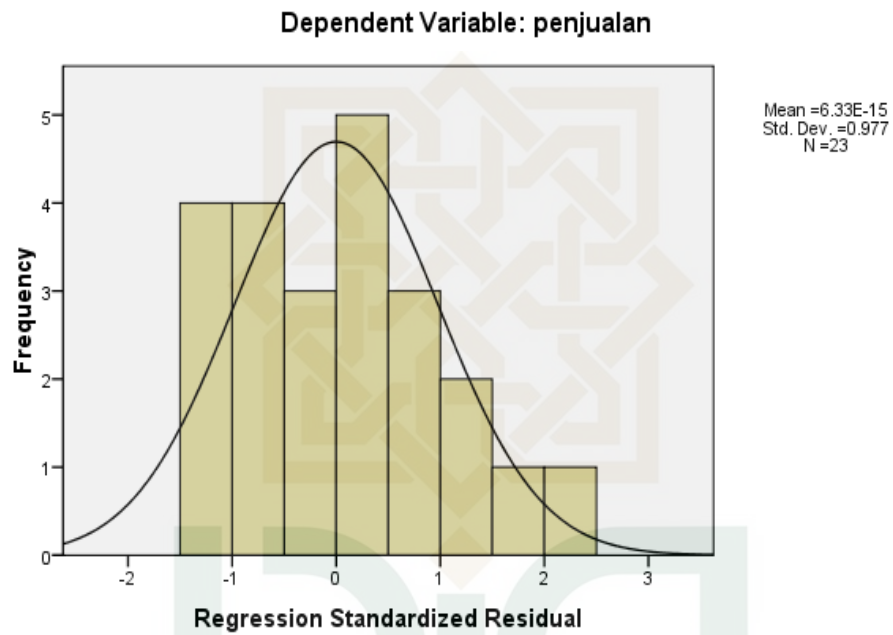
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	254.8355	327.1515	2.8350E2	23.40653	23
Residual	-1.28667E1	18.34848	.00000	8.58898	23
Std. Predicted Value	-1.225	1.865	.000	1.000	23
Std. Residual	-1.464	2.087	.000	.977	23

a. Dependent Variable: penjualan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

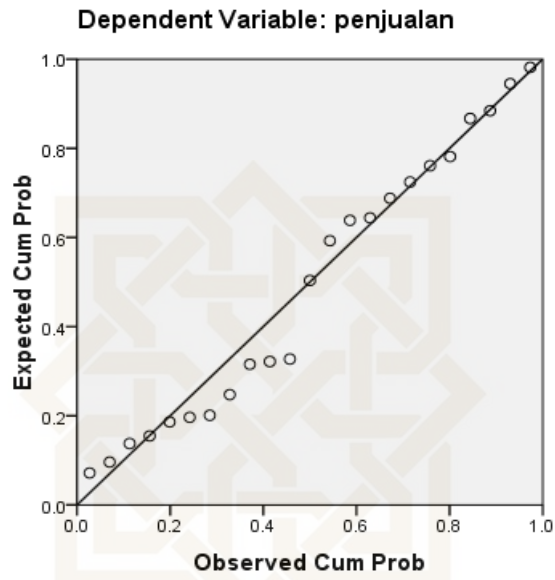
Charts

Histogram

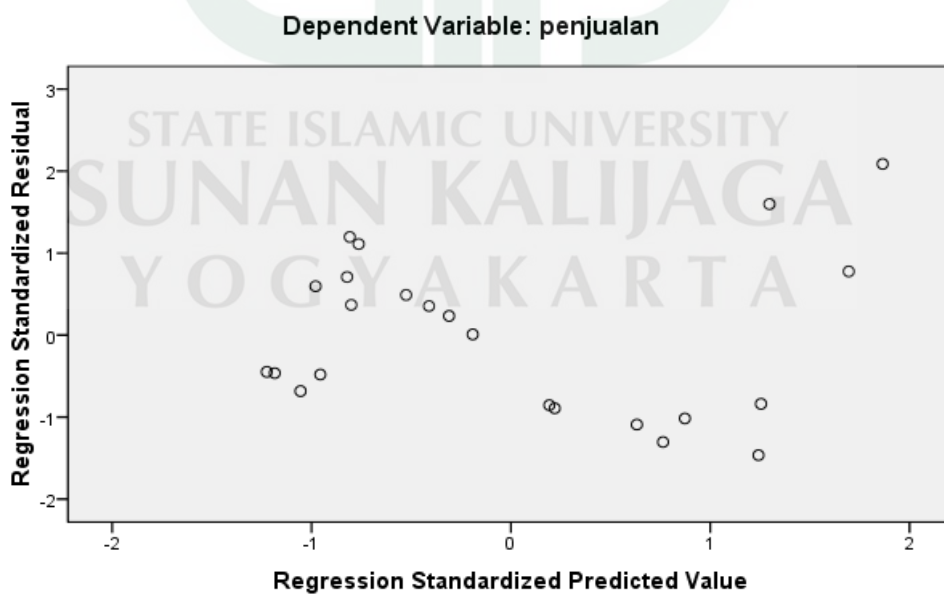


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Scatterplot



Lampiran 6 Descriptive Statistics Section

Variable	Count	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
C7	23	4,347826087769 -0707	1,00000024730669	-1,30752	2,4867
C8	23	- 8,695652174983 69E-07	1,00000028648395	-1,2991	1,78843
C9	23	- 4,347826087075 51E-07	1,00000028648395	-0,96208	2,01529
C10	23	1,173913043474 31E-05	0,9999994438810228	-1,32502	2,03709
C11	23	- 8,695652172624 47E-07	0,999999644822269	-1,6176	1,42138

Lampiran 7 Correlations Matrix Section

	C8	C9	C10	C11	C7
C8	1,000000	0,928103	0,975465	0,955215	0,954720
C9	0,928103	1,000000	0,937544	0,870125	0,864395
C10	0,975465	0,937544	1,000000	0,920363	0,959148
C11	0,955215	0,870125	0,920363	1,000000	0,876956
C7	0,954720	0,864395	0,959148	0,876956	1,000000

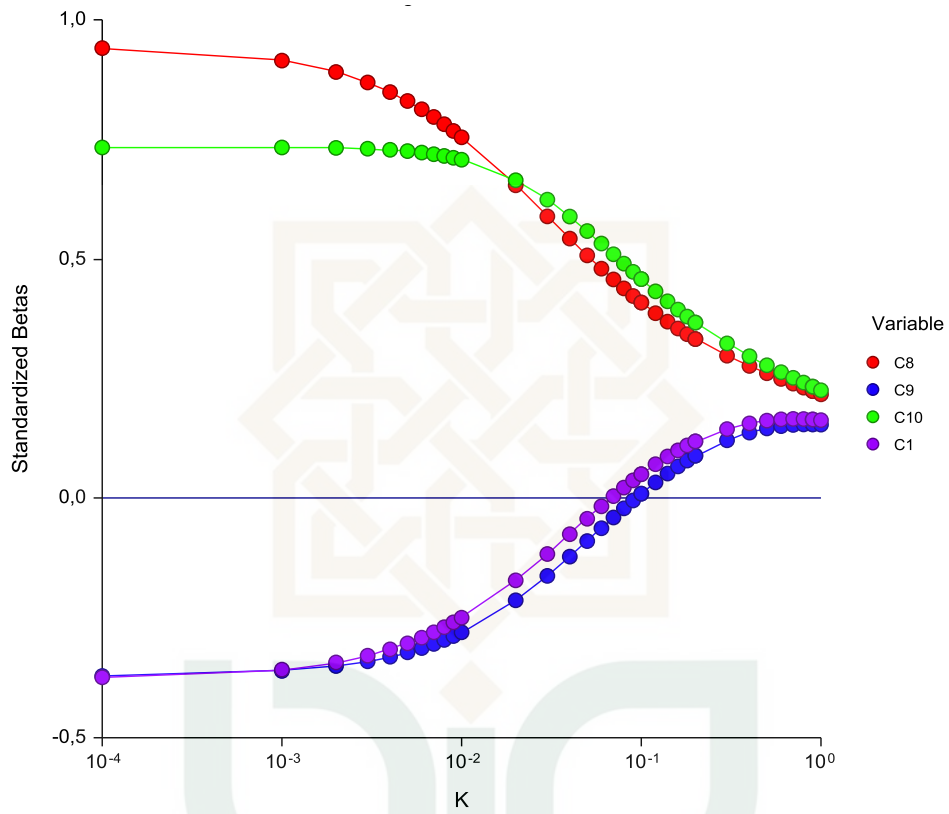
Lampiran 8 Multicolinearity Section

Independent Variable	Variance Inflation	Tolerance
C8	38,5718668191893	0,0259256313594474
C9	8,59853606636982	0,116298866723506
C10	24,8088334931953	0,0403082232896717
C11	11,8784809485989	0,084211370566876

Lampiran 9 Eigenvalues of Correlations

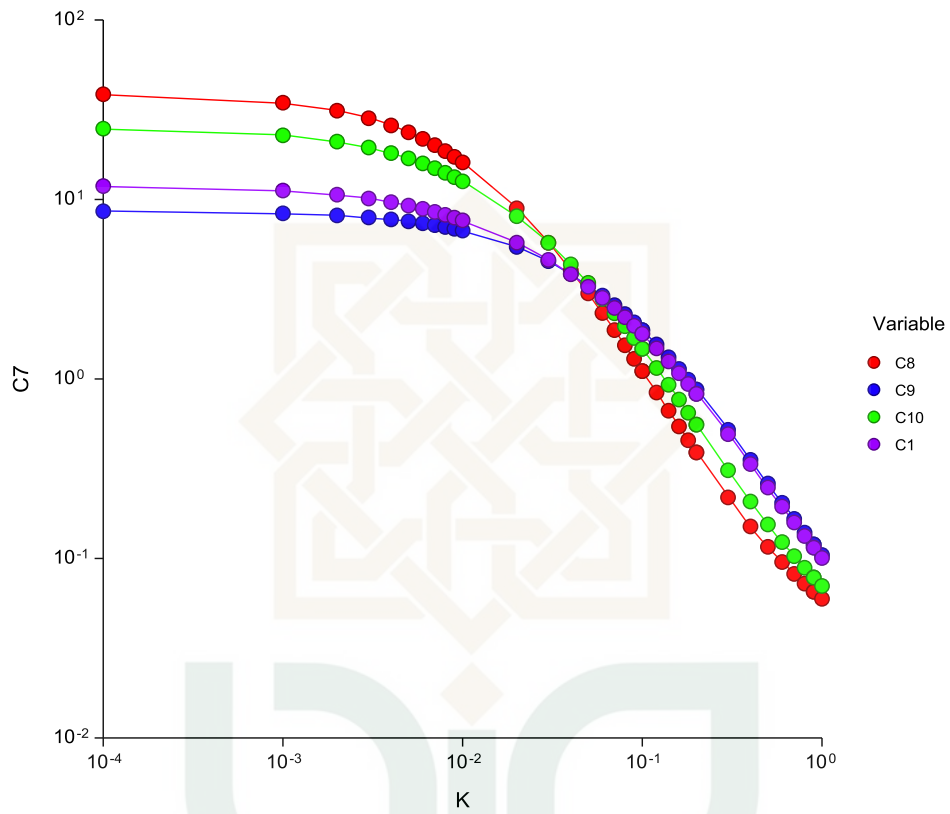
No	eigenvalue	Incremental Percent	Cumulative Percent	Condition Number
1	3,794173	94,85	94,85	1,00
2	0,134365	3,36	98,21	28,24
3	0,054122	1,35	99,57	70,10
4	0,017340	0,43	100,00	218,82

Lampiran 10 Ridge Trace Section



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 11 Variance Inflation Factor Plot



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 12 Variance Inflation Factor

c	$VIF\hat{\beta}_1(c)$	$VIF\hat{\beta}_2(c)$	$VIF\hat{\beta}_3(c)$	$VIF\hat{\beta}_4(c)$
0,000	38,5718	8,5985	24,8088	11,8748
0,001	34,6064	8,3699	22,7694	11,2164
0,002	31,2345	8,1517	21,0091	10,6369
0,003	28,3426	7,9432	19,4761	10,1223
0,004	25,8433	7,7439	18,1306	9,6617
0,005	23,6618	7,5532	16,9413	9,2464
0,006	21,7629	7,3704	15,8832	8,8698
0,007	20,0846	7,1953	14,9363	8,5261
0,008	18,5981	7,0727	14,0845	8,2109
0,009	17,2751	6,8659	13,3145	7,9206
0,010	16,0922	6,7108	12,6153	7,6520
0,020	8,9305	5,4410	8,0680	5,7475
0,030	5,7353	4,5332	5,7418	4,6079
0,040	4,0248	3,8546	4,3487	3,8324
0,050	2,9978	3,3301	3,4325	3,2652
0,060	2,3304	2,9140	2,7915	2,8306
0,070	1,8710	2,5768	2,3225	2,4868
0,080	1,5406	2,2990	1,9676	2,2081
0,090	1,2945	2,0667	1,6919	1,9779
0,100	1,1061	1,8701	1,4729	1,7850
0,200	0,3896	0,8723	0,5567	0,8255
0,300	0,2188	0,5208	0,3099	0,4926
0,400	0,1507	0,3541	0,2075	0,3356
0,500	0,1160	0,2614	0,1546	0,2484
0,600	0,0955	0,2042	0,1233	0,1945
0,700	0,0819	0,1660	0,1029	0,1586
0,800	0,0724	0,1392	0,0887	0,1334
0,900	0,0652	0,1195	0,0782	0,1147
1,000	0,0596	0,1044	0,0702	0,1006

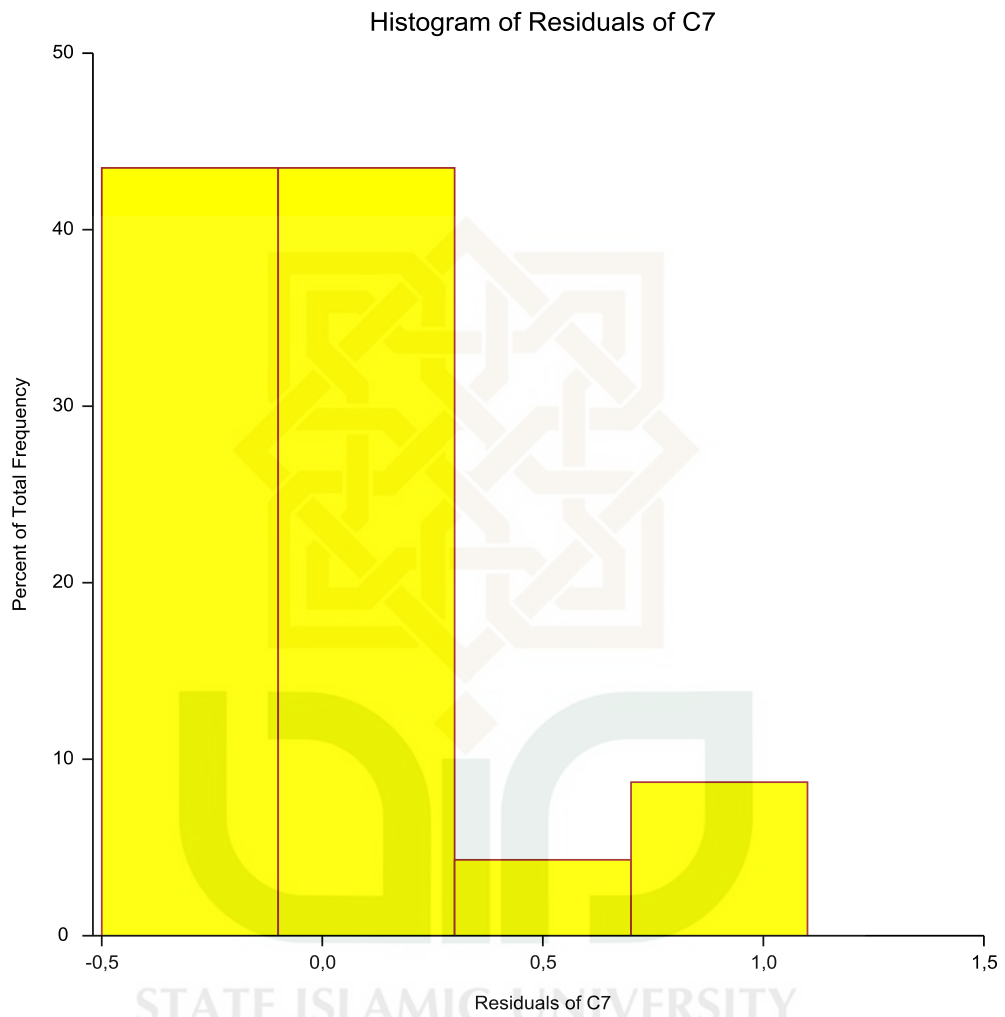
Lampiran 13 c Analysis Section

c	$\hat{\beta}_1(c)$	$\hat{\beta}_2(c)$	$\hat{\beta}_3(c)$	$\hat{\beta}_4(c)$
0,000	0,9408	-0,3710	0,7332	-0,3737
0,001	0,9174	-0,3604	0,7332	-0,3576
0,002	0,8909	-0,3501	0,7323	-0,3426
0,003	0,8690	-0,3402	0,7306	-0,3286
0,004	0,8489	-0,3307	0,7284	-0,3153
0,005	0,8303	-0,3215	0,7256	-0,3028
0,006	0,8130	-0,3125	0,7225	-0,2910
0,007	0,7969	-0,3039	0,7191	-0,2797
0,008	0,7818	-0,2956	0,7155	-0,2690
0,009	0,7677	-0,2875	0,7116	-0,2589
0,010	0,7544	-0,2796	0,7076	-0,2491
0,020	0,6542	-0,2128	0,6648	-0,1711
0,030	0,5892	-0,1618	0,6242	-0,1161
0,040	0,5428	-0,1216	0,5888	-0,0747
0,050	0,5077	-0,0891	0,5585	-0,0424
0,060	0,4800	-0,0623	0,5325	-0,0165
0,070	0,4575	-0,0398	0,5101	0,0047
0,080	0,4387	-0,0207	0,4905	0,0225
0,090	0,4229	-0,0043	0,4733	0,0376
0,100	0,4092	-0,0099	0,4582	0,0505
0,200	0,332	0,0893	0,3674	0,1191
0,300	0,2982	0,1214	0,3238	0,1448
0,400	0,2768	0,1375	0,2970	0,1567
0,500	0,2615	0,1462	0,2781	0,1625
0,600	0,2496	0,1510	0,2637	0,1651
0,700	0,2398	0,1535	0,2519	0,1660
0,800	0,2314	0,1546	0,2420	0,1658
0,900	0,2241	0,1547	0,2335	0,1649
1,000	0,2174	0,1542	0,2259	0,1635

Lampiran 14 Analysis of Variance

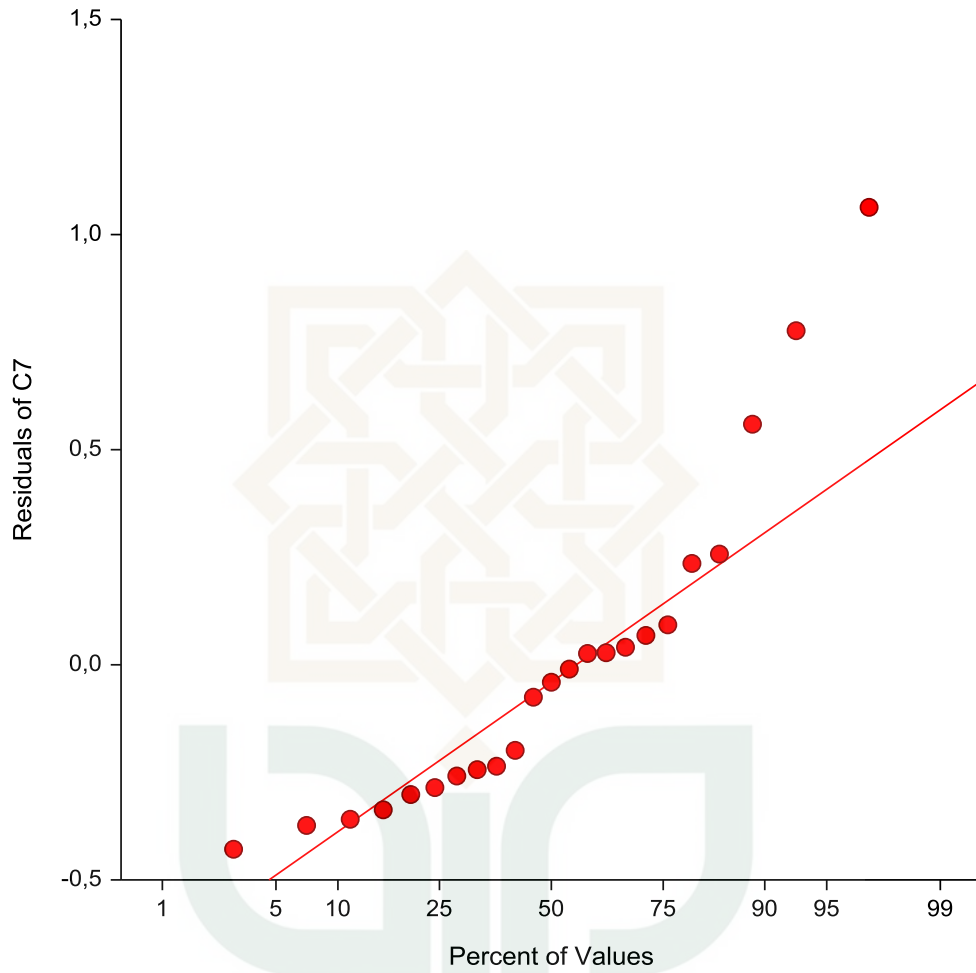
source	Sum of square	DF	Mean square	F-ratio	Prob level
intercept	4,3478	1			0,000088
model	15,7659	4	3,9414	11,3805	
error	6,2340	18	0,3463		
Total	22,00	22	1,00		

Lampiran 15 Residuals Plot Section



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Normal Probability Plot of Residuals of C7



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

Nama : Sri Wahyuningsih
Umur : 21 Tahun
Tempat, Tanggal Lahir : Gunung Putri, 4 Maret 1997
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. Kyai Maja No.9 RT 01 / RW 04, Desa Gunung Putri, kec. Bunguran Batubi, Kab. Natuna, Prov. Kepulauan Riau
No HP : 082388924010
e-mail : ningsihstriwahyu357@gmail.com



B. Latar Belakang Pendidikan

1. SDN 011 Trans II Gunung Putri (2002-2008)
2. SMPN 2 Bunguran Batubi (2008-2011)
3. SMAN 1 Bunguran Timur (2011-2014)
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2014-2018)