

PEMILIHAN MODEL REGRESI LINIER BERGANDA TERBAIK PADA KASUS MULTIKOLINIERITAS BERDASARKAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN METODE *STEPWISE*

Sri Pujilestari ✉, Nurkaromah Dwidayati, Sugiman

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt. 1, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Nopember 2016
Disetujui Januari 2017
Dipublikasikan Mei 2017

Keywords:

Regresi Linier
Berganda, Model
Terbaik, *Stepwise*,
*Principal Component
Analysis* (PCA)

Abstrak

Salah satu permasalahan asumsi pada model regresi linier berganda adalah seringnya terjadi korelasi antar variabel-variabel bebas pada model regresi linier berganda yang disebut sebagai multikolinieritas. Jika terdapat multikolinieritas maka kesimpulan yang dihasilkan tidak tepat. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas adalah metode *Stepwise* dan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Tujuan utama dari penelitian ini yaitu mencari model terbaik dengan menggunakan metode *Stepwise* dan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Hasil penelitian yang diperoleh untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas data *return* saham perusahaan dalam Indeks LQ 45 di BEI periode Juli – Desember 2015 dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) $\hat{Y} = 11,992 + 2,179 F_1$ dengan nilai R^2 adjusted sebesar 0,050 dan nilai S^2 sebesar 63,049 sedangkan hasil yang diperoleh dengan metode *Stepwise* yaitu $\hat{Y} = 4,891 + 7,804X_6 + 0,144 X_2$ dengan nilai R^2 adjusted sebesar 0,191 dan nilai S^2 sebesar 53,678. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Stepwise* lebih cocok untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas.

Abstract

One of the issues on the assumption of multiple linier regression model is frequent correlation between the independent variables in a multiple linier regression model known as multicollinierity. If there is multicollinierity then the conclusions are not appropriate. In this study, the method that been used to find the best model in the case of multicollinierity are stepwise method and the method of Principal Component Analysis (PCA) The main objective of this research is looking for the best model using *Stepwise Method* and *Principal Component Analysis* (PCA) method. The results obtained to search for the best model in the case of data multicollinierity stock returns in LQ 45 in BEI period from July to December 2015 by using *Principal Component Analysis* (PCA) $Y = 11.992 + 2.179 F_1$ with value R^2 adjusted by 0,050 and the value of S^2 amounted to 63.049, while the results obtained by the stepwise method is $Y = 4.891 + 0.144 X_6 + 7.804X_2$ value R^2 adjusted by 0.191 and the value of S^2 amounted to 53.678. From these results it can be concluded that the *Stepwise* method is more suitable to find the best model on a case of multicollinierity.

How to Cite

Pujilestari S., Dwidayati N., & Sugiman. (2017). Pemilihan Model Regresi Linier Berganda Terbaik pada Kasus Multikolinieritas Berdasarkan Metode Principal Component Analysis (PCA) dan Metode Stepwise. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(1): 70-81.

PENDAHULUAN

Analisis regresi merupakan salah satu metode statistik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan analisis regresi yaitu untuk mengetahui sejauh mana hubungan sebuah variabel bebas dengan beberapa variabel tak bebas. Bila dalam analisisnya hanya melibatkan sebuah variabel bebas saja, maka analisis yang digunakan adalah analisis regresi linier sederhana. Sedangkan, bila analisisnya melibatkan lebih dari satu atau beberapa variabel bebas, maka analisis yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda.

Dalam menentukan model regresi, variabel bebas dapat masuk dalam model secara bersama-sama atau satu persatu. Jika variabel bebas masuk dalam model secara bersama-sama maka perhitungan akan ringkas, akan tetapi tidak akan kelihatan apa yang terjadi dalam perhitungan tersebut karena setiap variabel bebas yang masuk memberikan pengaruh yang berbeda, tergantung pada urutan variabel bebas tersebut yang masuk dalam model. Namun tidak berarti semua variabel yang masuk dalam model regresi menjadikan model tersebut model yang terbaik (Sembiring, 1995).

Model regresi terbaik adalah model yang dapat menjelaskan perilaku peubah tak bebas dengan sebaik-baiknya dengan memilih peubah-peubah bebas dari sekian banyak peubah bebas yang tersedia dalam data.

Beberapa hal lain yang penting juga untuk dipahami dalam penggunaan analisis regresi linier ganda yaitu perlunya melakukan uji asumsi klasik atau uji persyaratan analisis regresi ganda sehingga persamaan garis regresi yang diperoleh benar-benar dapat digunakan untuk memprediksi variabel dependen atau kriterium. Uji persyaratan tersebut harus terpenuhi, apabila tidak maka akan menghasilkan garis regresi yang tidak cocok untuk memprediksi.

Sebelum membahas uji persyaratan perlu dipahami bahwa statistik sebagai alat analisis dikelompokkan menjadi dua bagian yang berbeda, yaitu kelompok statistik parametrik dan statistik non-parametrik. Pada statistik nonparametrik tidak memerlukan persyaratan tertentu sedangkan pada statistik parametrik memerlukan persyaratan yang harus dipenuhi. Oleh karena itu, dalam uji persyaratan regresi linier ganda yang harus dilakukan pada dasarnya juga dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu uji persyaratan untuk statistik parametrik dan uji persyaratan untuk menggunakan regresi linier ganda. Uji persyaratan statistik terdiri dari uji normalitas, uji kelinieran, dan uji keberartian, sedangkan persyaratan parametrik terdiri dari uji asumsi klasik.

Dalam statistika sebuah model regresi linier berganda dikatakan baik atau cocok, jika dipenuhi asumsi-asumsi ideal (klasik), yakni tidak adanya autokorelasi, heterokedastisitas dan multikolinieritas. Sehingga proses kontrol terhadap model perlu dilakukan untuk menelaah dipenuhi tidaknya asumsi tersebut (Ifadah, 2011).

Salah satu permasalahan dari ketiga asumsi model regresi linier berganda adalah seringnya terjadi korelasi antar variabel-variabel bebas pada model regresi linier berganda yang disebut sebagai multikolinieritas. Jika ada data yang terdapat multikolinieritas berarti salah satu asumsi klasik regresi linier dilanggar maka kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian untuk model regresi linier berganda maupun untuk masing-masing peubah yang ada dalam model seringkali tidak tepat. Oleh sebab itu, masalah multikolinieritas harus dihindari.

Untuk itu maka perlu dilakukan penyembuhan multikolinieritas agar persyaratan asumsi klasik terpenuhi. Ada beberapa prosedur yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah multikolinieritas diantaranya ada metode *Partial Least Square* (PLS) merupakan proses pendugaan yang dilakukan secara iteratif dengan melibatkan struktur keragaman variabel bebas dan variabel tak bebas (Nurhasan, *at all.* 2012). Model yang dihasilkan oleh metode *Partial Least Square* (PLS) mengoptimalkan hubungan antara dua kelompok variabel. Metode *Ridge Regression* ditujukan untuk mengatasi kondisi buruk (*ill conditioned*) yang diakibatkan oleh korelasi yang tinggi antara beberapa peubah penjelas di dalam model. Hal ini menyebabkan matriks $X'X$ hampir singular, sehingga menghasilkan nilai dugaan parameter model yang tidak stabil (Drapper & Smith, 1992), metode *Ridge Regression* dapat digunakan untuk mengatasi masalah multikolinieritas sedang. Salah satu kesulitan menggunakan *Ridge Regression* adalah dalam menentukan nilai θ yang tepat. Metode lain dalam penyembuhan kasus multikolinieritas adalah metode *Principal Component Analysis* (PCA) ini digunakan untuk meminimumkan masalah multikolinieritas tanpa harus mengeluarkan variabel bebas yang terlibat hubungan kolinier. Sedangkan metode *Stepwise* memilih peubah berdasarkan korelasi terbesar dengan peubah yang sudah terdapat pada model (Hanum, 2011). Regresi *Stepwise* merupakan pengembangan dari regresi komponen utama. Keunggulan metode ini adalah dalam hal pemilihan variabel yang masuk dalam model jika dibandingkan dengan metode regresi komponen utama. Pemilihan variabel pada *Stepwise* didasarkan pada jumlah kuadrat galat (JKG), sedangkan pada komponen utama menggunakan matriks korelasi dari variabel-

variabel penjelas. Prosedur awal dari metode *Stepwise* yaitu mentransformasi variabel penjelas menjadi variabel komponen utama. Tujuan metode ini adalah pemilihan variabel terbaik yang masuk dalam model. Metode *Stepwise* biasanya digunakan untuk mengatasi masalah multikolinieritas kuat. Untuk pemilihan model regresi linier berganda terbaik ada beberapa metode yang bisa digunakan. Diantaranya *Stepwise* dan *Best Subset Regression*, kedua metode ini memulai pemilihan dengan model paling sederhana yaitu model dengan satu peubah selanjutnya disusupkan peubah lain satu persatu sampai didapat model yang memenuhi kriteria terbaik.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti membandingkan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan metode *Stepwise* untuk mencari model regresi linier berganda terbaik pada kasus multikolinieritas kuat, dengan kriteria pembandingan yang digunakan untuk kedua metode yaitu R^2 Adjusted dan S^2 yang bertujuan untuk menentukan proporsi atau persentase total variasi dalam variabel terikat yang diterangkan oleh variabel bebas dengan menggunakan data yang mengandung multikolinieritas. Dengan Kisaran nilai R^2 adjusted adalah 0 hingga 1. Makin dekat R^2 adjusted dengan 1 makin baik kecocokan data dengan model, dan sebaliknya, makin dekat R^2 adjusted dengan 0 makin jelek kecocokan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan peneliti ini sebagai berikut: (1) Untuk mengetahui prosedur pemilihan model regresi linier berganda pada kasus multikolinieritas dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan metode *Stepwise*. (2) Untuk mengetahui metode yang terbaik antara metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan metode *Stepwise* dalam pemilihan model regresi linier berganda pada kasus multikolinieritas.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penemuan masalah, kajian pustaka, analisis dan pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan. Penemuan masalah dimulai dari studi pustaka. Studi pustakan merupakan penelaahan sumber-sumber pustaka yang relevan dan digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penulisan ini. Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan

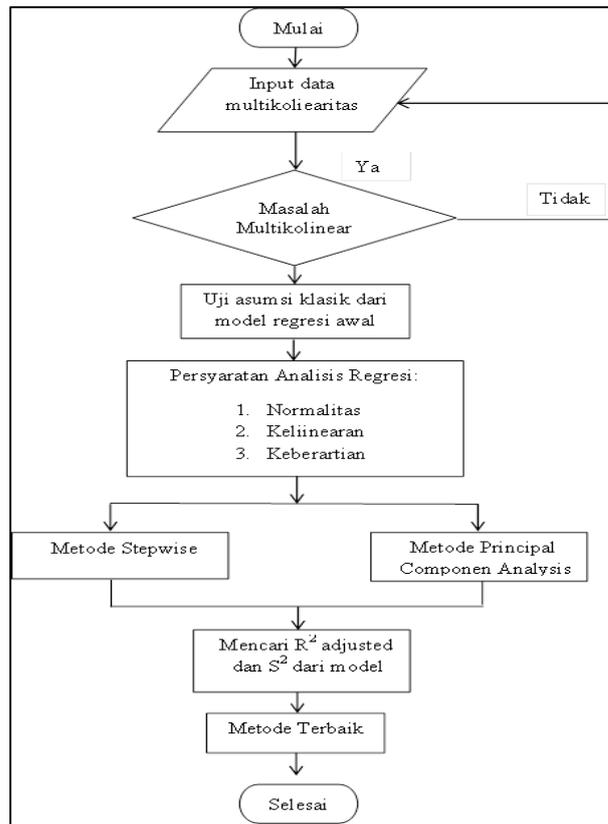
isi sumber pustaka tersebut. Dari penelaahan yang dilakukan, muncul suatu ide yang kemudian dijadikan sebagai landasan untuk penulisan ini. Permasalahan yang muncul adalah tentang adanya multikolinieritas dalam analisis regresi berganda.

Pada tahap ini dilakukan kajian pustaka, yaitu mengkaji permasalahan secara teoritis berdasarkan sumber-sumber pustaka yang relevan dan mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber pustaka serta mengumpulkan konsep pendukung yang berkaitan dengan masalah multikolinieritas. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder karena tidak diambil secara langsung dari lapangan, tetapi diambil dari data yang telah ada di dalam situs Bursa Efek Indonesia dalam <http://www.idx.co.id/>. Data yang dikumpulkan adalah data Keuangan perusahaan dalam Indeks LQ 45 di BEI Periode Juli s.d Desember 2015. Beberapa metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Metode Studi Pustaka; (2) Metode Dokumentasi; (3) Metode Literatur. Pada tahap ini dilakukan pengkajian data dan pemecahan masalah yang berhubungan dengan multikolinieritas dari data yang telah diambil dari sumber pustaka. Analisis data dimaksudkan untuk memberikan solusi-solusi dari permasalahan yang telah ditentukan.

Langkah penyelesaian masalah yaitu; (1) menyiapkan data; (2) menguji asumsi persyaratan regresi yaitu uji normalitas, linieritas, dan keberartian; (4) menguji asumsi klasik multikolinieritas, heterokedastisitas, dan autokorelasi; (5) mencari persamaan terbaik dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan metode *Stepwise*; (6) mencari model terbaik dengan kriteria yan digunakan dalam penelian ini adalah R^2 adjusted dan S^2 , dimana untuk menentukan model terbaik yaitu apabila model regresi mempunyai R^2 adjusted terbesar dan S^2 terkecil.

Pada tahap penarikan kesimpulan yaitu Langkah terakhir dalam kegiatan penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari keseluruhan pemecahan masalah. Penarikan kesimpulan diperoleh dari bahan-bahan pustaka dan pembahasan.

Diagram alir penyelesaian masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama setelah mempersiapkan data adalah uji asumsi regresi linier berganda. Pengujian asumsi regresi linier berganda dilakukan untuk mengetahui apakah model regresi yang diperoleh merupakan model regresi yang mengandung multikolinieritas.

Uji Multikolinieritas

Untuk menguji ada tidaknya multikolinieritas dengan melihat nilai VIF pada data *return* saham. Berdasarkan Tabel 1 uji multikolinieritas terlihat bahwa variabel X_4 dan X_5 mempunyai nilai VIF > 10 artinya terima H_1 . Jadi terdapat kasus multikolinieritas pada data *return* saham.

Tabel 1. VIF data *return* saham

Data	Variabel	VIF
<i>Return saham</i>	X_1	1,795
	X_2	1,489
	X_3	1,212
	X_4	24,586
	X_5	27,470
	X_6	1,826

Uji Persyaratan Regresi

Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mendeteksi apakah nilai residual berdistribusi normal atau tidak, menggunakan uji Kolmogorov-

Smirnov (K-S). Berdasarkan tabel 2 diperoleh nilai $\hat{\alpha}$ (Asymp. Sig. (2-tailed)) sebesar 0,757. Jelas $\hat{\alpha} > \alpha$ yang berarti terima H_0 . Dengan demikian artinya residual berdistribusi normal.

Tabel 2 Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov Data *Return* saham

	Unstandardized Residual
N	45
Kolmogorov-Smirnov Z	0,672
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,757

Uji Kelinieran

Pengujian linieritas menggunakan uji LM-Test dengan meregresikan semua variabel bebas yang telah dikuadratkan dengan nilai residual regresi data *return* saham. Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai R^2 dengan bantuan program SPSS16.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai R^2 sebesar 0,306

dengan jumlah pengamatan sebanyak 45, maka $X^2_{hitung} = (45 \times 0,306) = 13,77$. Nilai X^2_{tabel} dengan df: (90;0,05) yaitu sebesar 55,8. Karena nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka tolak H_0 . Dengan demikian artinya ada hubungan linier antara variabel X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 dan X_6 terhadap variabel Y . Jadi pada data *return* saham model persamaan regresi linier.

Tabel 3 hasil Uji Linieritas

Model	R Square
1	0,306

Uji Keberartian

Berdasarkan Tabel 4 nilai $\hat{\alpha}$ sebesar 0,025. Karena nilai $\hat{\alpha} < \alpha$ maka tolak H_0 , artinya tidak semua $\beta_i = 0$ ($i = 1,2,3,4,5,6$). Dengan demikian

variabel bebas X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 dan X_6 data *return* saham secara simultan (bersama-sama) berpengaruh atau mampu menjelaskan perubahan nilai variabel terikat Y .

Tabel 4 Hasil Uji Keberartian Simultan

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	894,216	6	149,036	2,796	0,024 ^a
Residual	2025,741	83	53,309		
Total	2919,956	44			

Uji Asumsi Klasik

Uji Multikolinieritas

Untuk menguji ada tidaknya multikolinieritas dengan melihat nilai VIF pada data *return* saham. Berdasarkan Tabel 5 uji multikolinieritas terlihat

bahwa variabel X_4 dan X_5 mempunyai nilai VIF > 10 artinya terima H_1 . Jadi terdapat kasus multikolinieritas pada data *return* saham.

Tabel 5 Hasil Uji Multikolinieritas

Data	Variabel	VIF
<i>Return saham</i>	X_1	1,795
	X_2	1,489
	X_3	1,212
	X_4	24,586
	X_5	27,470
	X_6	1,826

Uji Heterokedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan dengan Uji Glejser yaitu dengan meregresikan

variabel bebas X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 , dan X_6 terhadap nilai mutlak residualnya. Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai $\alpha' > \alpha$ dengan ($\alpha = 0,005$) pada variabel bebas pada variabel bebas $X_1, X_2, X_3, X_4,$

X_5 , dan X_6 . maka terima H_0 . Dengan demikian bahwa pada model regresi data *return* saham tidak terdapat masalah heteroskedastisitas.

Tabel 6 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Data	Variabel	Sig.
Return saham	X_1	0,735
	X_2	0,391
	X_3	0,063
	X_4	0,218
	X_5	0,292
	X_6	0,582

Uji Autokorelasi

Pengujian autokorelasi dilakukan dengan Uji Durbin Watson (DW). Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan menggunakan SPSS pada output diatas didapat nilai DW sebesar 1,846, dengan ketentuan $k = 7, n$

$= 45$, maka diperoleh nilai $dL = 1,1890$ dan nilai $dU = 1,8952$, $4 - dU = 2,1048$ dan $4 - dL = 2,811$. Nilai DW sebesar 1,846 berarti bedara diantara $-2 < DW < 2$ maka dapat disimpulkan tidak mengandung autokorelasi.

Tabel 7 Hasil Uji Autokorelasi

Model	Durbin-Watson
1	1,846

Mencari Model Terbaik Dengan Metode Principal Component Analysis (PCA)

Selanjutnya dilakukan proses untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas. Metode pertama yang digunakan adalah dengan metode PCA. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

KMO dan Barlett Test

Mengenai layak atau tidaknya analisis faktor, maka perlu dilakukan uji *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) dan *Barlett Test*. Apabila nilai KMO berkisar antar 0,5 sampai 1 maka analisis faktor layak digunakan. Namun, jika nilai KMO kurang

dari 0,5 maka analisis faktor tidak layak dilakukan. Sedangkan *Barlett Test* digunakan untuk menguji apakah benar variabel-variabel yang dilibatkan berkorelasi. Berdasarkan hasil pada Tabel 8 KMO and Bartlett's Test menunjukkan bahwa nilai KMO = 0,605 berada pada 0,5 dan 1, maka analisis faktor layak digunakan. Sedangkan pada Bartlett's Test digunakan untuk menguji apakah benar-benar variabel yang dilibatkan berkorelasi. Bartlett,t Test menunjukkan bahwa nilai signifikan $(0,000) < 0,05$, maka H_0 tolak. Artinya terdapat korelasi antar variabel bebas.

Tabel 8 KMO dan Barlett Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,605
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	181,444
	Df	15
	Sig.	0,000

Anti Image Matriks (MSA)

Bagian *Anti Image Correlation*, khususnya pada angka korelasi yang bertanda a (arah diagonal dari kiri atas ke kanan bawah). Angka MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) berkisar dari 0 smapai 1.

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 *Anti Image Matriks* (MSA) masih terdapat 1 varibael yang memiliki nilai MSA atau tanda "a" kurang dari

0,5, yaitu variabel X_2 nilainya 0,253 sehingga enam variabel tersebut belum memenuhi syarat untuk analisis faktor. Jadi faktor tersebut harus di reduksi ulang dengan mengeluarkan variabel yang memiliki nilai MSA yang terkecil. Proses reduksi akan dihentikan, apabila seluruh nilai MSA variabel yang bertanda "a" lebih besar dari 0,5.

Tabel 9 Anti Image Matriks (MSA)

		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Anti-image Correlation	X_1	0,753 ^a	-0,446	0,190	-0,020	-0,125	-0,067
	X_2	-0,446	0,253 ^a	-0,180	-0,299	0,358	0,050
	X_3	0,190	-0,180	0,599 ^a	-0,167	0,109	-0,233
	X_4	-0,020	-0,299	-0,167	0,594 ^a	-0,959	0,272
	X_5	-0,125	0,358	0,109	-0,959	0,577 ^a	-0,387
	X_6	-0,067	0,050	-0,233	0,272	-0,387	0,755 ^a

Berdasarkan nilai MSA pada data *return* saham diperoleh bahwa data *return* saham belum memenuhi syarat untuk analisis faktor karena masih terdapat 1 variabel yang memiliki MSA < 0,5. Sehingga perlu dilakukan proses reduksi. Setelah melalui 1 (satu) kali proses reduksi dengan mengeluarkan variabel *Gross Profit Margin*, maka proses reduksi dihentikan karena seluruh nilai MSA variabel yang bertanda “a” telah lebih besar dari 0,5. Selanjutnya dilakukan analisis ulang setelah proses reduksi.

KMO dan Barlett Test setelah Reduksi

Berdasarkan hasil pada Tabel 10 KMO and Bartlett’s Test menunjukkan bahwa nilai KMO = 0,645 berada pada 0,5 dan 1, maka analisis faktor layak digunakan. Sedangkan pada Bartlett’s Test digunakan untuk menguji apakah benar-benar variabel yang dilibatkan berkorelasi. Bartlett, t Test menunjukkan bahwa nilai signifikan (0,000) < 0,05, maka H_0 tolak. Artinya terdapat korelasi antar variabel bebas.

Tabel 10 KMO dan Barlett Test setelah Reduksi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0,645
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	166,384
	Df
	10
	Sig.
	0,000

Anti Image Matriks (MSA) setelah Reduksi

Berdasarkan hasil pada Tabel 11 *Anti Image Matriks* (MSA) semua variabel memiliki nilai MSA atau tanda “a” lebih dari 0,5 sehingga semua

variabel yang tersisa sudah memenuhi syarat untuk analisis faktor. Sehingga dapat dilanjutkan untuk proses selanjutnya.

Tabel 11 Anti Image Matriks (MSA) setelah Reduksi

		X_1	X_1	X_1	X_1	X_1
Anti-image Correlation	X_1	0,928 ^a	0,124	-0,180	0,042	-0,050
	X_2	0,124	0,588 ^a	-0,236	0,189	-0,228
	X_3	-0,180	-0,236	0,598 ^a	-0,956	0,301
	X_4	0,042	0,189	-0,956	0,594 ^a	-0,434
	X_5	-0,050	-0,228	0,301	-0,434	0,721 ^a

Communalities

Communalities digunakan untuk menunjukkan beberapa varians yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk.

Berdasarkan hasil output Tabel 12 *Communalities* terlihat bahwa nilai variabel X_1 = 0,433 atau 50,2% variabel X_1 dapat dijelaskan

oleh faktor yang terbentuk. Demikian juga untuk variabel X_3, X_4, X_5 , dan X_6 . Semua variabel dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk dengan ketentuan semakin besar communalities maka semakin erat hubungan variabel yang bersangkutan dengan faktor yang terbentuk.

Tabel 12 *Communalities*

	Initial	Extraction
X_1	1,000	0,433
X_3	1,000	0,154
X_4	1,000	0,882
X_5	1,000	0,898
X_6	1,000	0,548

Total Variance Explained

Pengujian *Total Variance Explained* digunakan untuk melihat kemampuan setiap faktor yang mewakili variabel yang dianalisis dengan ditunjukkan oleh besarnya varians yang dijelaskan, yang disebut dengan *eigenvalue*.

Berdasarkan hasil output Tabel 13 pada tabel Total Variance Explained, variabel yang dianalisis ternyata dapat dikelompokkan menjadi 1 faktor, yaitu *eigenvalues* yang menunjukkan angka lebih besar dari satu, sedangkan angka yang dibawah satu tidak dapat digunakan dalam

menghitung jumlah faktor yang terbentuk, sehingga proses *factoring* seharusnya berhenti pada satu faktor saja. Dengan demikian ada satu faktor yang terbentuk. Faktor satu memiliki *eigenvalues* sebesar 2,914, artinya faktor satu ini dapat menjelaskan 2,914 atau 58,283% dari total *Communalitie*. Penentuan variabel yang masuk masing faktor dilakukan dengan membandingkan besaran korelasi pada setiap baris. Angka korelasi dibawah 0,5 menunjukkan indikasi korelasi yang lemah sedangkan diatas 0,5 berindikasi kuat korelasinya.

Tabel 13 *Total Variance Explained*

Component	Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,914	58,283	58,283

Component Matriks

Berdasarkan hasil output Tabel 14 *Component Matriks* menunjukkan seberapa besar sebuah variabel berkorelasi dengan faktor yang akan dibentuk. Terlihat bahwa nilai variabel $X_1 = 0,658$

artinya variabel X_1 berkorelasi sebesar 0,658 dengan faktor 1. Demikian juga untuk variabel X_3 , X_4 , X_5 , dan X_6 .

Tabel 14 *Component Matriks*

Component	Component
	1
X_1	0,658
X_3	0,393
X_4	0,939
X_5	0,947
X_6	0,740

Component Score Coefficient Matriks

Berdasarkan hasil output Tabel 15 *Component Score Coefficient Matriks* diperoleh nilai $X_1 = 0,226$, demikian juga untuk variabel X_3 , X_4 , X_5 , dan X_6 . Diperoleh persamaan untuk faktor baru yang terbentuk adalah sebagai berikut $F_1 =$

$0,226 X_1 + 0,135 X_3 + 0,322 X_4 + 0,325 X_5 + 0,254 X_6$. Skor-skor faktor yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggantikan skor-skor pada variabel bebas yang asli.

Tabel 15 Component Score Matriks

Component	
1	
X_1	0,226
X_3	0,135
X_4	0,322
X_5	0,325
X_6	0,254

Tahap terakhir yaitu meregresikan variabel faktor dengan variabel y. Berdasarkan hasil output Tabel 16 *Coefficients* diperoleh model regresi baru yaitu $\hat{Y} = 11,992 + 2,179 F_1$ dengan $F = (0,226X_1 + 0,135X_3 + 0,322X_4 + 0,325X_5 + 0,254X_6)$.

Tabel 16 Coefficient Metode PCA

Model		Unstandardized	T	Sig.	Collinierity Statistics
		Coefficients			
		B		Tolerance	VIF
1	(Constant)	11,992	0,000		
	REGR				
	factor score 1	2,179	0,076	1,000	1,000
	for analysis 2				

Mencari Model Terbaik Dengan Metode Stepwise Variabel Enterede/Removed

Berdasarkan hasil output Tabel 17 Variabel Enterede/Removed variabel bebas yang

masuk dalam model pada metode *Stepwise* yaitu variabel X_6 Debt to Equity Ratio (DER) dan variabel X_2 Gross Profit Margin (GPM).

Tabel 17 Variabel Entered/Removed

Model	Variables Entered	Method
1	X_6	Stepwise
2	X_2	Stepwise

ANOVA Metode Stepwise

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 18 diketahui bahwa $\hat{\alpha} < \alpha$ dengan ($\alpha = 0,05$) untuk variabel bebas X_6 dan X_2 . Hal ini

berarti variabel bebas X_6 dan X_2 adalah signifikan artinya, model regresi linier memenuhi kriteria linieritas.

Tabel 18 ANOVA Metode Stepwise

Model		Sig.
2	Regression	0,004 ^b
	Residual	
	Total	

Persamaan Regresi Metode Stepwise

Setelah diperoleh variabel yang signifikan selanjutnya diregresikan dengan variabel bebas (Y). Berdasarkan hasil output Tabel 19

Coefficients diperoleh model regresi yaitu baru $\hat{Y} = 4,891 + 7,804X_6 + 0,144 X_2$.

Tabel 19 Coefficient Metode Stepwise

Model		Unstandardized Coefficients B	T	Sig. Tolerance	Collinierity Statistics VIF
2	(Constant)	4,891	0,041		
	X6	7,804	0,010	0,982	1,018
	X2	0,144	0,012	0,982	1,018

Nilai R^2 adjusted dan S^2 Model Regresi yang Diperoleh dengan Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA) dan Metode Stepwise

Berdasarkan Tabel 20 diketahui bahwa model regresi dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) menghasilkan nilai R^2

adjusted sebesar 0,050 dan S^2 sebesar 63,047. Model regresi dengan metode *Stepwise* menghasilkan nilai R^2 adjusted sebesar 0,191 dan nilai S^2 sebesar 53,678. Dengan demikian nilai R^2 adjusted dan S^2 model regresi dengan metode *Stepwise* lebih baik daripada model regresi dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA).

Tabel 20 Hasil Perhitungan Nilai R^2 adjusted dan S^2

Nilai	Metode PCA	Metode Stepwise
R^2 adjusted	0,050	0,191
S^2	63,049	53,678

PEMBAHASAN

Pengujian asumsi regresi linier berganda pertama dilakukan pada data Perusahaan dalam Indeks LQ 45 Di BEI Periode Juli – Desember 2015. Berdasarkan uji normalitas dan linieritas model regresi data APBD diperoleh hasil bahwa residual berdistribusi normal dan model regresi linier. Uji keberartian simultan menunjukan variabel *Net Profit Margin* (NPM) sebagai X_1 , *Gross Profit Margin* (GPM) sebagai X_2 , *Current Ratio* (CR) sebagai X_3 , *Return On Asset* (ROA) sebagai X_4 , dan *Return On Equity* (ROE) sebagai X_5 berpengaruh signifikan terhadap variabel *Return Saham* (Y). Setelah semua asumsi terpenuhi, dengan demikian dapat dilanjutkan untuk analisis selanjutnya. Model regresi tersebut terdapat masalah multikolinieritas dan terbebas dari masalah heteroskedastisitas maupun masalah autokorelasi. Oleh karena terdapat masalah multikolinieritas, maka berdasarkan kajian teori bahwa pada data saham LQ45 perlu disembuhkan. Selanjutnya akan dicari model terbaik pada data yang mengandung multikolinieritas dengan dua metode yaitu metode *Principal Component Analysis* dan metode *Stepwise*, sebagai kriteria

pembandingan menggunakan R-Square adjusted dan S^2 .

Pemodelan regresi linier berganda dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dilakukan pada data *return* saham. Model regresi linier berganda yang diperoleh dari data *return* saham $\hat{Y} = 11,992 + 2,179 F_1$ dengan $F = (0,226X_1 + 0,135 X_3 + 0,322 X_4 + 0,325 X_5 + 0,254 X_6)$. Interpretasi model tersebut sebagai berikut.

1. Konstanta sebesar 11,992, artinya jika variabel faktor atau variabel pengganti variabel bebas (X_1, X_3, X_4, X_5 dan X_6) bernilai nol maka *return* saham bernilai 11,992. Hal ini karena *return* saham dipengaruhi oleh faktor variabel bebas selain pada model.
2. Koefisien faktor F_1 sebesar 2,179, artinya semakin bertambah variabel faktor sebesar satu satuan maka semakin bertambah *return* saham sebesar 2,179 satuan.

Pemodelan regresi linier berganda selanjutnya dengan metode *Stepwise* dilakukan pada data *return* saham. Model regresi linier berganda yang diperoleh dari data *return* saham $\hat{Y} = 4,891 + 7,804 X_6 + 0,144 X_2$. Interpretasi dari model tersebut sebagai berikut.

1. Konstanta sebesar 4,891, artinya jika variabel DER dan GPM bernilai nol maka *return* saham bernilai 4,891. Hal ini karena *return* saham dipengaruhi oleh faktor variabel bebas selain pada model.
2. Koefisien X_6 sebesar 7,804, artinya semakin bertambah DER sebesar satu satuan maka semakin bertambah *return* saham sebesar 7,804 satuan.
3. Koefisien X_2 sebesar 0,144, artinya semakin bertambah GPM sebesar satu satuan maka semakin bertambah *return* saham sebesar 0,144 satuan.

Berdasarkan output test multikolinieritas menunjukkan bahwa nilai VIF X_6 dan X_2 memiliki nilai < 10 artinya kasus multikolinieritas pada data *return* saham dapat disembuhkan dengan metode *Stepwise*.

Berdasarkan kajian teori bahwa metode *Stepwise* merupakan metode yang cocok untuk mencari model regresi linier terbaik diantara PCA dan *Stepwise*. Metode *Stepwise* memiliki kelebihan yaitu meminimumkan variabel bebas yang masuk dalam model sedangkan pada metode penduga S tidak demikian. Dengan demikian, berdasarkan kajian teori, untuk memperoleh metode regresi linier terbaik menggunakan R^2 adjusted terbesar dan S^2 terkecil. Berdasarkan hasil penelitian nilai R^2 adjusted dan S^2 model regresi dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) memiliki nilai R^2 adjusted lebih kecil dan memiliki nilai S^2 lebih besar dari pada model regresi dengan metode *Stepwise*. Berdasarkan teori, hal ini menunjukkan bahwa metode *Stepwise* mampu merupakan metode terbaik untuk mencari model regresi linier berganda terbaik pada kasus multikolinieritas kuat.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang diperoleh untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas data *return* saham perusahaan dalam Indeks LQ 45 di BEI periode Juli – Desember 2015 dengan menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA) $\hat{Y} = 11,992 + 2,179 F_1$ dengan nilai R^2 adjusted sebesar 0,050 dan nilai S^2 sebesar 63,049 sedangkan hasil yang diperoleh dengan metode *Stepwise* yaitu $\hat{Y} = 4,891 + 7,804 X_6 + 0,144 X_2$ dengan nilai R^2 adjusted sebesar 0,191 dan nilai S^2 sebesar 53,678. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Stepwise* lebih cocok untuk mencari model terbaik pada kasus multikolinieritas.

DAFTAR PUSTAKA

- Draper, N. R., & Smith, H. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gujarati, D. N, dkk. 1995. *Basic Econometrics*, Mc Graw Hill, Inc. New York.
- Hanum, H. 2011. Perbandingan Metode Stepwise, Best Subset Regression, dan Fraksi dalam Pemilihan Model Regresi Berganda Terbaik. *Jurusan Matematika, F.MIPA, Universitas Sriwijaya*. Tersedia di <http://statistik.studentjournal.ub.ac.id>. [diakses 20-4-2015].
- Ifadah, Ana. 2011. Analisis Metode Principal Component Analysis (Komponen Utama) dan Regresi Ridge dalam Mengatasi Dampak Multikolinieritas dalam Analisis Regresi Linier Berganda. *Jurusan Matematika, F.MIPA, Universitas Negeri Semarang*.
- Masruroh, Illati. Pemilihan Model Regresi Linier Berganda Pada Kasus Multikolinieritas Dengan Menggunakan Metode Regresi Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) Dan Regresi Gulud (*ridge Regression*).
- Nurhasan, et al. 2012. Perbandingan Metode *Partial Least Square* (PLS) dengan Regresi Komponen Utama untuk Mengatasi Multikolinieritas. *Jurusan Matematika. FMIPA. UNSYAH*. Tersedia di <download.portalgaruda.org/article.php?..Perbandingan%20Metode...>[diakses 9-04-2016].
- Pusparini, D.E. Perbandingan Metode *Stepwise* Dan *Ridge Regression* Dalam Menentukan Model Regresi Berganda Terbaik Pada Kasus Multikolinieritas.
- Sembiring, R.K. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Soemartini. 2008. *Principal Component Analysis* (PCA) Sebagai Salah Satu Metode Untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas. *Jurusan Statistika, F.MIPA, Universitas Padjadjaran*. Tersedia di <https://elmurobbie.files.wordpress.com/> [diakses 15-4-2015].
- Suyanti, et al. 2014. Deteksi *Outlier* Menggunakan Diagnosa Regresi Berbasis Estimator Parameter *Robust*. *Jurusan*

Matematika. FMIPA. Universitas Negeri Semarang. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm/article/view/4341>. [diakses 24-08-2016].

Daerah (Pad) Provinsi Jawa Tengah. *Jurusan Statistika. FSM. Universitas Diponegoro.* Tersedia di <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian> [diakses 4-4-2015].

Tazliqoh, A. Z., Rahmawati, R., & Safitri, D. 2015. Perbandingan Regresi Komponen Utama Dengan Regresi Ridge Pada Analisis Faktor-Faktor Pendapatan Asli