

PENENTUAN MODEL REGRESI TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *STEPWISE* (STUDI KASUS : IMPOR BERAS DI SULAWESI UTARA)

Selfina Clara Wohon¹⁾, Djoni Hatidja^{1*)}, Nelson Nainggolan¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sam Ratulangi Manado

*) Corresponding author: dhatidja@gmail.com

e-mail : sclarawohon@yahoo.co.id; dhatidja@gmail.com; n-nelson@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Indonesia memiliki lahan pertanian yang cukup besar dan tentulah mampu memenuhi kebutuhan beras masyarakatnya, tetapi pada kenyataan produksi beras di Indonesia belum dapat memenuhi permintaan masyarakat sehingga pemerintah mengambil kebijakan untuk mengadakan impor beras agar kebutuhan terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi impor beras di Sulawesi Utara dan menentukan model regresi terbaiknya. Penelitian dilakukan di Kota Manado, Sulawesi Utara dan berlangsung selama 5 bulan sejak November 2016 sampai April 2017. Data yang digunakan adalah data sekunder tahunan Badan Pusat Statistik yang diolah dari buku Sulawesi Utara dalam Angka 2008-2016. Data yang diperoleh dianalisis dengan Metode regresi *Stepwise*. Variabel-variabel yang mempengaruhi impor beras di Sulawesi Utara yaitu penerimaan beras dari dalam negeri (X_4) dan devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) yang membentuk model regresi terbaik $\hat{Y} = 26322,228 - 0,626X_4 + 0.001X_8$ dengan nilai R-sqr = 93,7% dan R-adj = 91,8%. Variabel-variabel tersebut cukup baik untuk menduga besar jumlah impor beras di Sulawesi Utara.

Kata Kunci: Metode *Stepwise*, koefisien determinasi, beras, Sulawesi Utara.

DETERMINING THE BEST REGRESSION MODEL USING STEPWISE METHOD (CASE STUDY: RICE IMPORTS IN NORTH SULAWESI)

ABSTRACT

Indonesia has a large agricultural land and certainly able to supply for people, but in reality the rice production in Indonesia has not been able to complete the demands of the people, so the government took the policy to import rice. The purpose of this research is to determine the variables that affecting rice imports in North Sulawesi and determine the best regression model. The research was held in Manado City, North Sulawesi and lasted for five months from November 2016 to April 2017. The data used is secondary data of Statistics Indonesia and processed from book North Sulawesi in Figures 2008-2016. The data were analyzed by Stepwise Regression Method. The variables that influence rice import in North Sulawesi are the receipt of domestic rice (X_4) and unpaid import devisa at excise Bitung customs and excise office (X_8) which make the best regression model $\hat{Y} = 26322,228 - 0,626X_4 + 0.001X_8$, with R-sqr = 93,7% and R-adj = 91,8%. These variables are good to estimate the number of rice imports in North Sulawesi.

Keywords: Stepwise method, coefficient of determination, rice, North Sulawesi

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan pertanian yang cukup besar, tentulah harus dapat menghasilkan bahan pangan yang cukup untuk dikonsumsi penduduknya bahkan hasil

produksi dapat melebihi kebutuhan masyarakat, pangan dalam hal ini yaitu beras. Kenyataan saat ini, produksi beras di Indonesia belum dapat memenuhi

permintaan masyarakat sehingga mengharuskan pemerintah Indonesia untuk mengadakan impor beras agar dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri (Badrudin, 2011).

Pengadaan impor berlaku bagi setiap provinsi di Indonesia termasuk Provinsi Sulawesi Utara. Disebut sebagai salah satu daerah penghasil beras di Indonesia tak lantas membuat Sulawesi Utara dapat mengandalkan hasil produksi daerah untuk pemenuhan kebutuhan. Agar kebutuhan beras masyarakat dapat tercukupi, pemerintah berupaya menambah pasokan beras dari luar daerah bahkan mengadakan permintaan ke luar negeri

Penelitian mengenai impor beras juga dilakukan dengan menggunakan 4 variabel bebas (X) yaitu, produksi beras di Sulawesi Utara, konsumsi penduduk di Sulawesi Utara, Stok beras di Sulawesi Utara, dan Kurs dengan data masing-masing pada periode tahun 2002-2011 (Rungkat, 2014). Pada tahun 2013 juga dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi impor beras di Indonesia tahun 1980-2009 dengan hasil penelitian menunjukkan variabel produksi beras dan variabel produksi domestik bruto jangka panjang berpengaruh signifikan terhadap impor beras di Indonesia (Kurniawan, 2013). Penelitian dengan metode yang sama dengan metode dalam penelitian ini yaitu *regression stepwise forward* juga pernah dilakukan dengan tujuan untuk menentukan persamaan linier berganda dalam kasus jumlah pendapatan di Tapanuli Utara yang menghasilkan model regresi linier berganda dengan variabel bebas sektor pertanian (X_1) dan sektor bangunan (X_5) (Pakpahan, *et al*, 2013).

Berdasarkan uraian di atas maka tujuan dari penelitian ini yakni untuk mendapatkan variabel-variabel yang membentuk model regresi terbaik dari impor beras di Sulawesi Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada model regresi, variabel dibedakan menjadi dua bagian yaitu variabel respon atau biasa juga disebut variabel bergantung serta variabel *explanary* atau biasa juga disebut variabel penduga atau disebut juga variabel bebas (Nawari, 2010).

Regresi linier terbagi atas dua jenis yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier sederhana merupakan model regresi linier yang terdiri dari satu variabel tak bebas (Y) dan satu variabel bebas (X) sedangkan regresi linier berganda merupakan model regresi yang terdiri dari satu variabel tak bebas dan memiliki lebih dari satu variabel bebas. Model regresi berganda adalah model yang mempelajari tentang ketergantungan peubah respon terhadap dua atau lebih peubah penjelas (Gujarati, 2006).

Peubah-peubah X_1, \dots, X_{p-1} di dalam suatu model regresi tidak harus mewakili peubah-peubah bebas yang berbeda, sebagaimana akan segera kita lihat. Oleh karena itu kita dapat mendefinisikan model regresi linear umum, dengan suku-suku galat yang menyebar normal (Hatidja, 2006). Sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1,i} + \varepsilon_i$$

Dalam hal ini :

Y_i adalah variabel tidak bebas untuk pengamatan ke- i , untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}$ adalah parameter $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{p-1,i}$ adalah variabel bebas, untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

ε_i adalah galat, yang saling bebas dan berdistribusi $N(0, \sigma^2)$.

Contoh beberapa penelitian yang berkaitan dengan analisis regresi yakni dilakukan penelitian tentang seberapa besar pengaruh variabel yang telah dipilih yaitu jumlah anggota keluarga (X_1), luas lahan (X_2), jumlah pohon pala (X_3), jumlah produksi biji pala (X_4), biaya tenaga kerja (X_5) dan biaya produksi (X_6) terhadap pendapatan petani pala di Desa Sensong dengan menggunakan analisis regresi berganda. Variabel yang memiliki pengaruh terhadap pendapatan petani pala adalah jumlah produksi biji pala (X_4) dan biaya produksi (X_6) (Lawendatu, *et al*, 2014). Contoh lainnya, pada tahun 2015 dilakukan penelitian tentang hubungan antara minat belajar dan hasil belajar matematika siswa SMA Kristen Eben Heazer Ibu dengan menggunakan analisis regresi. Dengan hasil secara statistika menyatakan tidak ada hubungan secara signifikan antara minat

belajar dan hasil belajar matematika (Bunga, 2015).

Uji Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui ketepatan atau kecocokan garis regresi yang terbentuk dalam mewakili kelompok data hasil observasi, perlu dilihat sampai seberapa jauh model yang terbentuk mampu menerangkan kondisi yang sebenarnya yang dikenal dengan nama koefisien determinasi (R^2). Nilai koefisien determinasi merupakan suatu ukuran yang menunjukkan besar sumbangan dari variabel penjelasan terhadap respon (Siagaan dan Sugiarto, 2006).

$$R^2 = 1 - \frac{\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)}}{\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)}}$$

Penambahan lebih banyak peubah bebas ke dalam model selalu akan menaikkan nilai R^2 tidak pernah menurunkannya. Karena R^2 sering bisa dibuat besar dengan cara menyertakan banyak peubah bebas, maka ada yang menyarankan agar ukuran ini dimodifikasi untuk mempertimbangkan banyaknya peubah bebas didalam model. Koefisien determinasi ganda terkoreksi (*adjusted coefficient multiple determination*), dilambangkan oleh R_{adj} mengoreksi R^2 dengan cara membagi setiap jumlah kuadrat dalam rumus bagi R^2 dengan derajat bebasnya masing-masing (Hatidja, 2006).

$$R_{adj} = 1 - \frac{JKG/(n-p)}{JKT/(n-1)}$$

$$= 1 - \left(\frac{n-1}{n-p}\right) \left(\frac{JKG}{JKT}\right)$$

Uji Koefisien Regresi Secara Serentan (Uji F) Dan Parsial (Uji T)

Untuk menguji apakah ada hubungan regresi antara peubah takbebas Y dengan peubah-peubah bebas X_1, \dots, X_{p-1} , dengan kata lain untuk memilih di antara alternatif-alternatif:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{p-1} = 0$$

H_a : tidak semua β_k sama dengan nol

Kita menggunakan statistik uji :

$$F^* = \frac{KTR}{KTG}$$

Kaidah keputusan dengan galat jenis 1 dikendalikan sebesar α adalah :

Jika $F^* \leq F(1 - \alpha; p - 1, n - p)$, terima H_0

Jika $F^* > F(1 - \alpha; p - 1, n - p)$, terima H_a (Hatidja, 2006).

Tujuan dari uji parsial adalah untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh dari variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) secara parsial. Pengujian hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan tingkat signifikan sebesar 0,05 ($\alpha = 5\%$) atau tingkat keyakinan sebesar 0.95 (Ghozali, 2011). Hipotesis dirumuskan sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_a : \beta_k \neq 0$$

Kita dapat menggunakan statistik uji :

$$t^* = \frac{b_k}{s\{b_k\}}$$

Kaidah keputusan :

Jika $|t^*| \leq t\left(\frac{\alpha}{2}; n - p - 1\right)$, terima H_0

Jika selainnya, terima H_a (Hatidja, 2006).

Korelasi

Koefisien korelasi adalah koefisien yang menggambarkan tingkat keeratan hubungan linier antara dua peubah bebas atau lebih. Besaran koefisien korelasi tidak menggambarkan hubungan sebab akibat antara dua peubah atau lebih tetapi semata-mata menggambarkan keterkaitan linier antar peubah (Hatidja, 2006).

Koefisien korelasi antara peubah X dan Y dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

R_{xy} = koefisien korelasi variabel X dan Y

n = banyak pasangan variabel X dan Y

Dalam analisis regresi dan korelasi berganda dikenal pula nilai koefisien korelasi parsial. Nilai koefisien korelasi parsial merupakan besaran nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan antara dua variabel jika variabel lainnya konstan dalam suatu analisis yang melibatkan lebih dari dua variabel. Misalnya untuk korelasi antara variabel bebas pertama (X_1) dengan variabel terikat (Y) apabila variabel bebas kedua (X_2) nilainya konstan. Adapun rumus untuk menentukan nilainya adalah:

$$r_{Y1.2} = \frac{r_{Y1} - (r_{Y2} \times r_{12})}{\sqrt{(1 - r_{Y2}^2) \times (1 - r_{12}^2)}}$$

r_{Y1} = koefisien korelasi variabel Y dan X_1
 r_{Y2} = koefisien korelasi variabel Y dan X_2
 r_{12} = koefisien korelasi variabel X_1 dan X_2
 $r_{Y1.2}$ = korelasi parsial antara Variabel Y dan X_1 terhadap X_2 (Sansota dan Purbayu, 2007).

Uji Asumsi Klasik

Sebelum dilakukan pengujian analisis regresi linier berganda terhadap hipotesis penelitian, maka terlebih dahulu perlu dilakukan suatu pengujian asumsi klasik atas data yang akan diolah.

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Seperti diketahui bahwa uji t dan F mengasumsikan bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal. Ada dua cara untuk mendeteksi apakah residual berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan analisis grafik dan uji statistik. Untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak dilakukan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov Test*. Residual berdistribusi normal jika memiliki nilai signifikansi $>0,05$ (Ghozali, 2011).

Uji heterokedastisitas bertujuan menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melakukan uji heteroskedastisitas, yaitu uji grafik plot, uji Park, uji Glejser, dan uji *white*. Untuk Grafik *Plot* dapat dilihat *plot* antara nilai prediksi variabel dependen yaitu *standart predicted value (ZPRED)* dengan *standart residu (SRESID)*. Tidak terjadi heteroskedastisitas apabila tidak ada pola yang jelas, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y (Ghozali, 2011).

Pemilihan Model Terbaik

Prosedur langkah maju (*The Forward Selection Procedure*) ini merupakan suatu proses pencarian suatu model terbaik, yaitu dengan melakukan pengujian apakah suatu peubah yang telah dimasukkan perlu di keluarkan dari dalam model ataukah tidak (Jambormias, 2005).

Prosedur eliminasi langkah mundur (*The Backward Elimination Procedure*) ini merupakan kebalikan dari prosedur seleksi langkah maju. Prosedur ini dimulai dengan model yang mengandung semua peubah

bebas potensial dan kemudian mengidentifikasi peubah bebas dengan nilai F bagi regresi parsial yang paling kecil untuk dikeluarkan dari model (Jambormias, 2005).

Metode *stepwise* memilih peubah berdasarkan korelasi parsial terbesar dengan peubah yang sudah masuk dalam model. Peubah penjelas yang sudah masuk dalam model dapat saja dikeluarkan lagi (Hanum, 2011). Apabila salah satu peubah telah dimasukkan ke dalam model regresi, maka peubah lainnya tidak perlu dimasukkan lagi ke dalam model regresi karena pengaruhnya telah diwakili oleh peubah yang sudah masuk di dalam model regresi. Sehingga tidak terdapat multikolinieritas pada model regresi yang dihasilkan (Sembiring, 1995).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2016 sampai bulan April 2017 di Laboratorium Statistika Jurusan Matematika F-MIPA Universitas Sam Ratulangi.

Data dan Variabel

Data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara berupa data deret waktu (*time series*) dari tahun 2006-2015.

Metode Analisis Data

Analisis data penelitian menggunakan metode pemilihan model regresi terbaik yaitu regresi *stepwise* dengan penambahan prosedur seleksi langkah maju. Analisis data dilakukan dengan program *IBM SPSS Statistics version 17*. Adapun langkah analisisnya adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan variabel terikat Y dan variabel bebas X.
2. Melakukan uji asumsi klasik
3. Mencari model terbaik dengan tahapan metode sebagai berikut :
 - i. Menentukan matriks korelasi antara variabel respon (Y) terhadap variabel bebas (X).
 - ii. Pemilihan variabel yang pertama diregresikan yaitu variabel yang mempunyai harga mutlak koefisien

korelasi terbesar terhadap respon (Y).

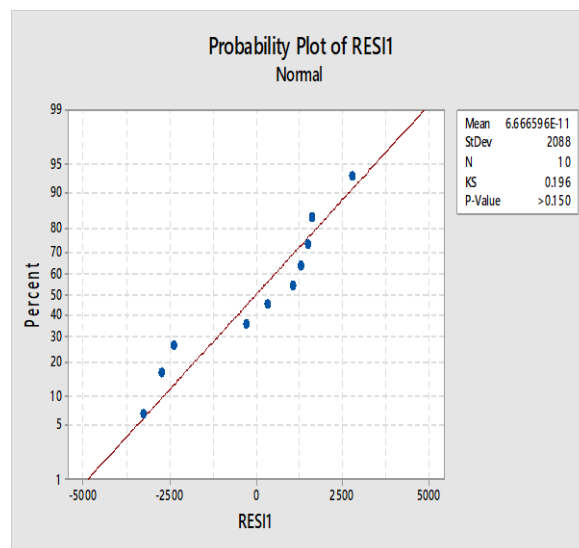
Tabel 1. Variabel-variabel yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Variabel	Satuan	Penjelasan
1	Impor beras di Sulawesi Utara (Y)	Ton	Penerimaan beras dari luar negeri
2	Produksi beras Sulawesi Utara (X_1)	Ton	Toal Hasil panen beras
3	Stok beras di Sulawesi Utara (X_2)	Ton	Persediaan beras (stok akhir + penerimaan beras)
4	Luas panen padi Sulawesi Utara (X_3)	Ton	Luas lahan panen padi sawah dan padi ladang
5	Penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4)	Hektar	Penerimaan beras dari daerah-daerah di Indonesia (<i>move regional</i> dan <i>move in</i>)
6	Devisa impor <i>paid</i> pada bea dan cukai Bitung (X_5)	Rupiah	Penggunaan devisa impor yang sudah dibayar
7	PDRB menurut lapangan usaha Sulawesi Utara (X_6)	Jutaan Rupiah	nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan harga yang berlaku
8	Pendapatan pajak daerah Sulawesi Utara (X_7)	Jutaan Rupiah	Realisasi pendapatan pajak daerah.
9	Devisa impor <i>unpaid</i> pada bea dan cukai Bitung (X_8)	Rupiah	Penggunaan devisa yang belum dibayar
10	Kurs (X_9)	Rupiah	Nilai tukar rupiah pada US Dollar
11	Penduduk Sulawesi Utara (X_{10})	Jiwa	Jumlah penduduk

- iii. Pembentukan regresi pertama yaitu regresi sederhana untuk variabel terpilih pada langkah ke-ii dan menguji keberartian regresi.
- iv. Pemilihan variabel kedua diregresikan. Bila pada langkah ketiga ternyata terima H_1 maka

dilakukan pemilihan variabel kedua untuk diregresikan selanjutnya. Variabel terpilih adalah variabel sisa (di luar regresi) yang mempunyai parsial korelasi terbesar.

- v. Pembentukan regresi kedua yaitu merupakan regresi ganda dan menguji keberartian regresi. Bila tidak signifikan maka proses dihentikan sedangkan sebaliknya bila signifikan maka lanjutkan seperti langka sebelumnya dengan memasukkan variabel sisa (di luar regresi) dengan harga mutlak koefisien korelasi terbesar terhadap respon (Y).
 - vi. Pembentukan penduga apabila proses pemasukan variabel terhadap regresi sudah selesai, maka ditetapkan persamaan regresi yang menjadi penduga linier yang diinginkan yaitu merupakan persamaan regresi yang diperoleh terakhir.
4. Melakukan perbandingan model regresi yang diperoleh.



Gambar 1. Plot Normalitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji asumsi klasik

Normalitas

Untuk hasil Uji Kolmogorov-Smirnov kita dapat mengambil keputusan berdasarkan uji hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Distribusi data memenuhi asumsi normalitas

H_1 : Distribusi data tidak memenuhi asumsi normalitas

Berdasarkan hasil Gambar 1 nilai $p = 0.150 > 0.05$, maka terima H_0 , atau tidak terjadi perbedaan yang signifikan dan data tersebut normal.

Heteroskedastisitas

Pengambilan keputusan berdasarkan penglihatan *Scatterplot* akan memberikan persepsi yang berbeda-beda, maka selanjutnya akan digunakan Uji Glejser untuk mengambil kesimpulan yang tepat. Berdasarkan pengolahan dengan menggunakan SPSS 17.

Hipotesis yang digunakan yaitu :

H_0 : tidak adanya heteroskedastisitas

H_1 : adanya heteroskedastisitas

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_8, X_9, X_{10}$ memiliki nilai p masing-masing > 0.05 , maka terima H_0 atau dapat disimpulkan bahwa tidak ada indikasi Heteroskedastisitas

Stepwise

Uji keberartian persamaan regresi pertama

Berdasarkan matriks korelasi variabel yang mempunyai nilai mutlak koefisien korelasi terbesar terhadap Y adalah X_8 . Maka selanjutnya yang diregresikan adalah Y terhadap X_8 . Karena nilai $p < \alpha$ atau $0.005 < 0.05$ maka tolak H_0 , regresi antara Y dan X_8 berarti. Maka variabel devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) tetap dalam regresi.

Uji Keberartian Persamaan Regresi Kedua

Yang memiliki nilai mutlak korelasi parsial terbesar adalah $X_4 [r_{(Y4.8)} = 0,905]$, sehingga X_4 terpilih sebagai variabel kedua untuk diregresikan. Karena nilai $p < \alpha$ atau $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 , regresi antara Y , X_4 dan X_8 berarti. Variabel penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) tetap dalam regresi karena memiliki nilai signifikan dari $X_4 = 0,001$ atau < 0.05 , maka secara parsial penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) berpengaruh secara signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y).

Uji Keberartian Persamaan Regresi Ketiga

Nilai mutlak korelasi parsial terbesar adalah $X_2 [r_{(Y2.84)}] = 0,693$, sehingga X_2 terpilih sebagai variabel ketiga untuk diregresikan. Karena nilai $p < \alpha$ atau $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 , regresi antara Y , X_2 , X_4 dan X_8 berarti. Untuk uji keberartian variabel stok beras di Sulawesi Utara (X_2), nilai $p_{X_2} = 0,057$ atau $> 0,050$ maka secara parsial stok beras di Sulawesi Utara (X_2) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y), atau koefisien regresi variable tersebut tidak berarti.

Berdasarkan keadaan ini, maka stok beras di Sulawesi Utara (X_2) tidak masuk (keluar) dari model regresi. Berarti proses pemasukan variable ke dalam regresi telah selesai. Berdasarkan keadaan ini, maka stok beras di Sulawesi Utara (X_2) tidak masuk (keluar) dari model regresi. Berarti proses pemasukan variable ke dalam regresi telah selesai dan regresi yang memenuhi adalah regresi dengan variabel penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) dan devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8).

Maka Persamaan penduga dari model regresi terbaik yang diperoleh adalah :

$$\hat{Y} = 26322,228 + 0,001X_8 - 0,626X_4$$

Nilai $R^2 = 93,7\%$ dan $(R_{adj}) = 91,8\%$.

Stepwise Pada Kondisi Tertentu

Dalam suatu kondisi tertentu, penulis ingin memasukkan variabel lain dalam menentukan model terbaik, misalnya memasukkan variabel produksi beras di Sulawesi Utara (X_1) ke dalam model terbaik yang akan dibentuk. Diasumsikan bahwa Produksi beras berpengaruh terhadap impor beras di Sulawesi Utara, dan variabel Produksi beras di Sulawesi Utara (X_1) sudah masuk kedalam model terbaik maka selanjutnya melakukan langkah *Stepwise* seperti biasa untuk mencari variabel-variabel lainnya yang akan masuk kedalam model.

Uji Keberartian Persamaan Regresi Pertama

Nilai mutlak korelasi parsial terbesar adalah $X_8 [r_{(Y8.1)} = 0,826]$, sehingga X_8 terpilih sebagai variabel untuk diregresikan. Karena nilai $p < \alpha$ atau $0,016 < 0,05$ maka

tolak H_0 , regresi antara Y , X_1 dan X_8 berarti. Variabel devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) tetap dalam regresi karena memiliki nilai signifikan dari $X_8 = 0,006$ atau $< 0,05$, maka secara parsial devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) berpengaruh secara signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y).

Uji Keberartian Persamaan Regresi Kedua

Nilai korelasi mutlak parsial terbesar adalah $X_4[r_{(YX_4X_1X_8)} = 0,904]$, sehingga X_4 terpilih sebagai variabel kedua untuk diregresikan. Karena nilai $p < \alpha$ atau $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 , regresi antara Y , X_1, X_4 dan X_8 berarti. variabel penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) tetap dalam regresi karena memiliki nilai signifikan dari $X_4 = 0,002$ atau $< 0,05$, maka secara parsial penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) berpengaruh secara signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y).

Uji Keberartian Persamaan Regresi Ketiga

Nilai parsial korelasi terbesar adalah $X_2[r_{(Y2.184)} = 0,645]$ sehingga X_2 terpilih sebagai variabel ketiga untuk diregresikan. Karena nilai $p < \alpha$ atau $0,001 < 0,05$ maka tolak H_0 , regresi antara Y , X_1, X_2, X_4 dan X_8 berarti. Untuk uji keberartian variabel stok beras di Sulawesi Utara (X_2), nilai p $X_2 = 0,118$ atau $> 0,050$ maka secara parsial stok beras di Sulawesi Utara (X_2) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y), atau koefisien regresi variabel tersebut tidak berarti.

Berdasarkan keadaan ini, maka stok beras di Sulawesi Utara (X_2) tidak masuk (keluar) dari model regresi. Berarti proses pemasukan variable ke dalam regresi telah selesai dan regresi yang memenuhi adalah regresi dengan variabel Produksi beras di Sulawesi Utara (X_1), penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) dan devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8).

Maka Persamaan penduga dari model regresi terbaik yang diperoleh adalah :

$$\hat{Y} = 41550,085 - 0,028X_1 + 0,001X_8 - 0,602X_4$$

Nilai $R^2 = 94,4\%$ dan $R_{adj} = 91,6\%$.

Stepwise Secara Langsung Dengan Menggunakan Software Spss 17

Stepwise dapat dihitung secara langsung dengan menggunakan *Software SPSS 17*. Hasil yang didapatkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis dengan *Software Variables Entered/Removed^a*

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X8		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	X4		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	b		
1 (Constant)	-1168.368	6966.689		-.168	.871
X8	.001	.000	.807	3.863	.005
2 (Constant)	26322.228	5836.263		4.510	.003
X8	.001	.000	.723	7.506	.000
X4	-.626	.111	-.541	-5.614	.001

a. Dependent Variable: Y

Berdasarkan hasil diatas yang merupakan *output* dari program, terlihat bahwa variabel yang masuk kedalam model adalah penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) dan devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8), sama seperti perhitungan pada langkah-langkah manual, maka persamaan model regresi terbaik adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 26322,228 + 0,001X_8 - 0,626X_4$$

Uji Serentak Untuk Seluruh Variabel Bebas

Untuk melakukan perbandingan model, maka dilakukan juga uji serentak atau uji F untuk seluruh variabel bebas yang ada. Model regresi yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 866694,726 + 0,367X_1 - 1,274X_2 - 0,063X_3 - 0,511X_4 + 0,001X_8 + 6,707X_8 - 0,486X_{10}$$

Karena nilai $p > \alpha$ atau $0,198 > 0,05$ maka terima H_0 , artinya bahwa variabel-variabel X tidak memberi pengaruh signifikan terhadap impor beras di Sulawesi Utara (Y). Nilai $R^2 = 99,2\%$ dan $R_{adj} = 92,5\%$.

Perbandingan Model Regresi

Tabel 3. Perbandingan Model Regresi berdasarkan nilai R^2 dan R_{adj}

No	Variabel bebas model regresi	R^2	R_{adj}
1	X4, X8	93,7 %	91,8%
2	X1, X4, X8	94,4%	91,6%
3	X1, X2, X3, X4, X5, X8, X9, X10	99,2%	92,5%

Indikator yang digunakan dalam proses penentuan model regresi terbaik adalah korelasi dan korelasi parsial masing-masing variabel dan untuk indikator penentuan model regresi terbaik adalah nilai R^2 dan R_{adj} dari masing-masing model yang ada.

Berdasarkan nilai-nilai dari R^2 dan R_{adj} , model regresi pertama yang merupakan hasil dari analisis metode *stepwise* cukup baik digunakan untuk menduga besar jumlah impor beras di Sulawesi Utara, dengan nilai $R_{adj} = 91.8\%$ yang artinya sebesar 91.8% keragaman dari impor beras di Sulawesi Utara (Y) bisa dijelaskan dengan model regresi pertama, dan sisanya dijelaskan oleh faktor lain. Model regresi pertama adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 26322,228 + 0,001X_8 - 0,626X_4.$$

Pada saat devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) dan penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) bernilai nol, maka besarnya dugaan nilai impor beras di Sulawesi Utara (\hat{Y}) adalah sebesar 26322,228. Apabila devisa impor *unpaid* pada bea dan cukai Bitung (X_8) naik satu satuan maka impor beras (\hat{Y}) bertambah 0,001 dan apabila penerimaan beras dari dalam negeri di Sulawesi Utara (X_4) naik satu satuan maka impor beras (\hat{Y}) berkurang sebesar 0,626.

KESIMPULAN

1. Variabel-variabel yang mempengaruhi impor beras di Sulawesi Utara adalah penerimaan beras dari dalam negeri (X_4)

dan Devisa Impor *Unpaid* Pada Bea dan Cukai Bitung (X_8), dan merupakan variabel yang membentuk model regresi terbaik dari Impor beras di Sulawesi Utara.

2. Model regresi terbaik dari impor beras di Sulawesi Utara adalah $\hat{Y} = 26322,228 + 0.001X_8 - 0,626X_4$ Nilai $R^2 = 93,7\%$ dan nilai (R_{adj}) = 91,8 %.

DAFTAR PUSTAKA

Badrudin, R. 2012. *Ekonomika Otonomi Daerah*. UPP STIM YKPN, Yogyakarta.

Bunga, K., J. Prang., dan N. Nainggolan. 2015. Hubungan antara Minat Belajar dan Hasil Belajar Matematika siswa SMA Kristen Eben Heazer Ibu dengan Menggunakan Analisis Regresi. *Jurna de Cartesian* 2(4): 224-228.

Ghozali, I. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 19* (edisi kelima.) Semarang: Universitas Diponegoro.

Gujarati, D. 2006. *Ekonometrika Dasar* Diterjemahkan oleh Sumarto Zain. Erlangga. Jakarta.

Hanum, H. 2011. Perbandingan Metode *Stepwise, Best Subset Regression*, dan Fraksi dalam Pemilihan Model Regresi Berganda Terbaik. *Jurnal Penelitian Sains*. 14(2A): 1-6.

Hatidja, D. 2006. *Analisis Regresi*. Bahan Ajar. Manado : Materi Mata Kuliah Untuk Mahasiswa Semester IV Jurusan Matematika FMIPA UNSRAT.

Jambormias, E. 2005. *Prosedur Pemilihan Model Regresi Terbaik* (Dengan Interpretasi Keluaran Program Minitab Dan Sas). Bahan ajar. Ambon.

Kurniawan, H. 2013. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impor Beras di Indonesia tahun 1980-2009* [Skripsi]. Fakultas Ekonomi, Semarang.

- Lawendatu, J., J. Kekenusa., dan D. Hatidja. 2014. Regresi Linier Berganda untuk Menganalisis Pendapatan Petani Pala. *Jurnal de Cartesian* 1(3):66-72.
- Nawari, 2010. Analisis Regresi dengan MS Excel 2007 dan SPSS. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Pakpahan, L., R. Sitepu., dan M. Situmorang. 2013. Penggunaan Metode Stepwise Forward untuk Menentukan Persamaan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Saintia Matematika* 4(1): 383-397.
- Rungkat, D. 2014. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Impor Beras Di Sulawesi Utara. *Jurnal Cocos* 4(2):182-198.
- Santosa, P., B. Purbayu. 2007. Statistika Deskriptif dalam Bidang Ekonomi dan Niaga. Erlangga. Jakarta.
- Sembiring, R. K. 1995. Analisis Regresi. ITB. Bandung.
- Siagaan, D., Sugiarto. 2006. Metode Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.