INFERENSI MODEL REGRESI LINEAR UNTUK EKSPOR DAN IMPOR PROVINSI KALIMANTAN SELATAN TAHUN 2020

Nur Salam[1, *], Fuad Muhajirin Farid[1], Zainal [2]
[1] Program Studi Statistika, ULM, Jl. A.Yani km.35,6 Banjarbaru, Indonesia
[2] Mahasiswa Program Studi Statistika, ULM, Jl. A.Yani km.35,6 Banjarbaru, Indonesia
*Penulis korespondensi: n_salam@ulm.ac.id

Abstrak. Analisis regresi merupakan salah satu teknik statistika yang digunakan untuk menjelaskan tentang hubungan antara suatu variabel bebas (*independent*) sebagai variabel prediktor (X) dengan variabel tak bebas (*dependent*) sebagai variabel respon (Y) yang dapat dinyatakan sebagai bentuk model matematis. Di dalam analisis regresi linear ada dua model yaitu model regresi linear sederhana dimana variabel bebasnya cuman satu dan model regresi linear berganda dimana variabel bebasnya lebih dari satu. Penelitian ini bertujuan untuk menginferensi parameter model regresi linear baik estimasi maupun uji hipotesis dan mengaplikasikan hasil inferensi ke kasus ekspor dan impor provinsi Kalimantan Selatan tahun 2020. Metode penelitian ini menggunakan studi literatur dengan mengumpulkan semua bahan dan data baik itu buku, jurnal, web.site atau referensi lain yang menunjang dan relevan dengan materi yang akan dibahas dan diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa estimasi titik dan interval dari model regresi linear secara berurutan adalah : $\hat{\beta} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} Y_i}{n\sum_{i=1}^{n} X_{i=1}^{2} - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}$, $\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\,\bar{X}$ dan $\hat{\alpha} - t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\alpha}) \le \alpha \le \hat{\alpha} + t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\alpha})$ dan $\hat{\beta} - t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s\left(\hat{\beta}\right) \le \beta \le \hat{\beta} + t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s\left(\hat{\beta}\right)$. Uji hipotesis untuk $\hat{\alpha}$ adalah $H_0 : \hat{\alpha} = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah : $t^* = \frac{\hat{\alpha}}{s(\hat{\alpha})}$. H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan $(1\text{-}\varphi)^*$ 100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}$. Serta uji hipotesis $H_0 : \hat{\beta} = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah : $t^* = \frac{\hat{\beta}}{s(\hat{\beta})}$. H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan $(1\text{-}\varphi)^*$ 100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}$.

Kata kunci: ekspor, impor, model, regresi linear, statistika

1. PENDAHULUAN

Model analisis regresi merupakan salah satu teknik statistika yang digunakan untuk menjelaskan tentang hubungan antara suatu variabel bebas (*independent*) sebagai variabel prediktor (X) dengan variabel tak bebas (*dependent*) sebagai variabel respon (Y) yang dapat dinyatakan sebagai bentuk model matematis. Dalam regresi linear ada yang disebut regresi linear sederhana dimana jika jumlah variabel bebasnya hanya satu (X_1) dan ada yang disebur regresi linear berganda dimana jika variabel bebasnya lebih dari satu ($X_1, X_2, \ldots, X_k$).

Ada dua macam linearitas dalam analisis regresi, yaitu linearitas dalam variabel dan linearitas dalam parameter. Yang pertama, linear dalam variabel merupakan nilai rata-rata kondisional variabel tak bebas yang merupakan fungsi linear dari variabel bebas. Sedangkan yang kedua, linear dalam parameter merupakan fungsi linear dalam parameter dan dapat tak linear dalam variabel.(Kurniawan R & Yuniarto B, 2018). Adapun model regresi linear yang akan digunakan dalam model regresi ini adalah yang linear dalam parameter.

Selanjutnya aplikasi dari pada model regresi linear dapat dibahas berkaitan dengan nilai ekspor dan impor. Perkembangan ekspor dan impor yang terukur dapat digunakan sebagaimana salah satu indikator keberhasilan pembangunan di bidang ekonomi pada umumnya, oleh sebab itu dibutuhkan adanya informasi data perkembangan ekspor dan impor yang berkelanjutan. Salah satu dari karakteristik ekspor dan impor yang sering dimanfaatkan oleh para pemerhati di bidang perdagangan adalah volume dan nilai barang. Karena dari volume dan nilai barang ini pada tingkat lanjut bisa digunakan untuk mengkaji pengaruh ekspor dan impor terhadap devisa negara, kemampuan suatu daerah dalam menciptakan nilai tambah di sektor perdagangan serta pengaruhnya terhadap penyerapan tenaga kerja. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji tentang inferensi model regresi linear, dengan kasus nilai ekspor dan impor provinsi Kalimantan Selatan. Adapun judul dari penelitian yaitu Inferensi Model Regresi Linear untuk Nilai Ekspor dan Impor Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2020.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

2. METODE

2.1. Tinjauan Pustaka

Sebelum membahas konsep estimasi dan normal asimtotik terlebih dahulu dibicarakan beberapa pengertian dasar yang merupakan konsep awal yang harus dipahami agar mudah mengikuti pembahasan.

2.1.1. Estimasi, Estimator dan Estimate

Beberapa hal penting berkaitan dengan masalah estimasi, estimator dan estimate.

Definisi 1.2.1.1 (Walpole, 1995): Sebarang nilai yang menjelaskan ciri populasi disebut parameter.

Definisi 1.2.1.2 (Harinaldi, 2005): Estimasi adalah keseluruhan proses yang menggunakan suatu estimator untuk menghasilkan suatu estimate (hasil estimasi) dari suatu parameter.

Definisi 1.2.1.3 (Harinaldi, 2005): Estimator adalah setiap statistik (mean sampel, persentase sampel, variansi sampel dan lain-lain) yang digunakan untuk mengestimasi suatu parameter. Jadi, mean sampel ($\bar{x}$) adalah estimator bagi mean populasi (μ_x), persentase sampel (p) adalah estimator bagi persentase papulasi(π) dan variansi sampel (s^2) adalah estimator bagi variansi populasi (σ_x^2).

Definisi 1.2.1.4 (Harinaldi, 2005): Estimate (hasil estimasi) adalah suatu nilai spesifik atau kuantitas dari suatu statistik seperti nilai mean, persentase sampel atau variansi sampel.

Definisi 1.2.1.5 (Bain & Engeilhardt, 1992): Suatu interval $(l(x_1, \dots, x_n),\ u(x, \dots, x_n))$ disebut suatu interval kepercayaan untuk θ jika : $P[l(X, \dots, X_n) < \theta < u(X_1, \dots, X_n)] = \gamma$
dengan $0 < \gamma < 1$. Nilai observasi $l(X_1, \dots, X_n)$ dan $u(X, \dots, X_n)$ adalah batas bawah dan batas atas interval tersebut.

2.1.2. Uji Hipotesis

Adapun beberapa hal yang berkaitan dengan uji hipotesis adalah sebagai berikut :

Definisi 1.2.2.1 (Walpole, 1995): Hipotesis statistik adalah pernyataan atau dugaan mengenai satu atau lebih popolusi.

Definisi 1.2.2.2 (Harinaldi, 2005): Dalam menarik kesimpulan dan mengambil keputusan, sering kali ada gunanya menetapkan asumsi-asumsi atau perkiraan-perkiraan mengenai populasi. Asumsi-asumsi seperti itu (yang mungkin salah atau mungkin benar) disebut hipotesis statistik. Secara umum, suatu hipotesis statistik adalah pernyataan mengenai distribusi probabilitas populasi.

Definisi 1.2.2.3 (Walpole, 1995): Inferensi statistika adalah mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan gugusan data induknya.

2.1.3. Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan studi mengenai ketergantungan satu variabel respon terhadap satu atau lebih variabel bebas dengan tujuan untuk mengestimasi atau memperkirakan nilai variabel respon dari nilai variabel bebas yang diketahui. Apabila hubungan antara X dan Y adalah linear, maka persamaan regresi linear yang sebenarnya berbentuk :

$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$.

dengan :

y_i adalah nilai variabel respon ke-i.
α dan β adalah parameter.
x_i yaitu nilai dari variabel bebas ke-i.
ε_i diasumsikan tidak saling berkorelasi atau independen N(0, σ^2)

sehingga mean $E\{\varepsilon_i\} = 0$ dan varians $\sigma^2\{\varepsilon_i\} = \sigma^2$.

Model regresi linear sederhana terdiri dari fungsi rata-rata (mean) : $E(y|x = a) = \alpha + \beta x_i$

Estimasi fungsi regresinya dapat berupa : $\hat{Y} = \alpha + \beta x_i$ dan fungsi variansinya : $Var(Y|X = x) = \sigma^2$.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

2.1.4. Ekspor dan Impor

Definisi 2.9. (Tanjung M, 2011): Ekspor adalah pengeluaran barang dari daerah pabeanan Indonesia untuk dikirim ke luar negeri dengan mengikuti ketentuan yang berlaku terutama mengenai peraturan kepabeanan.
Definisi 2.10 (Tanjung M, 2011): Impor adalah kegiatan perdagangan dengan cara memasukkan barang dari luar negeri ke dalam daerah pabean Indonesia sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

2.2. Metodologi Penelitian

Adapun prosedur yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Mengumpulkan bahan-bahan penelitian yang berhubungan dengan regresi linear.
2. Mempelajari bahan-bahan yang telah dikumpulkan pada point (1) di atas.
3. Menjelaskan model regresi linear baik yang sederhana maupun yang berganda.
4. Menentukan metode estimasi model regresi linear yang tepat.
5. Menjelaskan proses estimasi dari model regresi linear baik estimasi titik maupun interval. Estimasi titik menggunakan metode maksimum *likelihood* dan estmasi interval menggunakan besaran pivot.
6. Menjelaskan proses pengujian hipotesis dari model regresi linear.
7. Mengaplikasikan hasil inferensi dalam suatu contoh kasus ekspor dan impor provinsi Kalimantan Selatan tahun 2020.
8. Mengolah data dari contoh kasus di atas menggunakan program statistika R / R Studio.
9. Menarik kesimpulan dari hasil pembahasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana adalah analisis regresi linear yang hanya melibatkan dua variabel, yaitu satu variabel independen dan satu variabel dependen. Disebut linear sederhana karena variabel dependen diasumsikan berhubungan linear dalam parameter dan linear dengan variabel independen.

3.1.1. Model Regresi Linear Sederhana

Secara umum, model regresi linear sederhana dengan satu variabel independen dan fungsi linear dalam X dapat di tulis sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \qquad (3.1.1.1)$$

dengan Y : variabel dependen.
X : variabel independen
α : intersep (titik potong) kurva terhadap sumbu Y
β : kemiringan (slope) kurva linear
ε : variabel pengganggu (residual).

Diketahui pasangan data berukuran n (X_i, Y_i) di mana i =1,2,3,…,n dari sebuah populasi, maka model regresi linear dapat ditulis :

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \qquad (3.1.1.2)$$

Untuk memperoleh model regresi linear sederhana yang baik, perlu diperhatikan 5 (lima) asumsi dasar yang dikenal dengan "Asumsi-asumsi model regresi linear" yang mempunyai peran penting dalam distribusi α dan β:

1. ε_i adalah sebuah variabel random riil yang memiliki distribusi normal.
2. Nilai mean ε_i untuk setiap i adalah 0 yakni :
   $E[\varepsilon_i] = 0$, untuk i = 1,2,3,…,n.
3. Nilai variansi ε_i untuk setiap i adalah konstan
   $Var[\varepsilon_i] = \sigma^2$, untuk i = 1,2,3,…, n.
   Asumsi ini dikenal sebagai asumsi homoskedastisitas. Pelanggaran terhadap asumsi ini disebut heteroskedastisitas.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

4. Faktor gangguan dari setiap pengamatan yang berbeda tidak saling mempengaruhi (bersifat independen).
   $E[\varepsilon_i \varepsilon_j] = 0$, untuk $i \neq j$.
   Asumsi ini dikenal sebagai asumsi nir-autokorelasi. Pelanggaran terhadap asumsi ini disebut autokorelasi.
5. Faktor gangguan tidak dipengaruhi oleh variabel independen.
   $E[\varepsilon_i X_j] = 0$, untuk semua i,j = 1,2,3,…,n.

Asumsi 1 sampai 3 di atas diketahui $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ maka dapat diperoleh mean dan variansi dari Y yaitu :

a. Mean (Y)
   $E(Y_i) = E(\alpha + \beta X_i + \varepsilon_i)$,
   $= \alpha + \beta X_i + E(\varepsilon_i)$, karena $E[\varepsilon_i] = 0$.
   $= \alpha + \beta X_i$.
b. Variansi (Y)
   $Var(Y_i) = E[(Y_i - \bar{Y})^2] = E[(Y_i - E(Y_i)^2]$
   $= E[(\alpha + \beta X_i + \varepsilon_i) - (\alpha + \beta X_i))^2]$
   $= E[\varepsilon_i^2] = \sigma^2$.

Akibat lebih lanjut dari $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ adalah $Y_i \sim N((\alpha + \beta X_i), \sigma^2)$.

3.1.2. Estimasi Parameter Model Regresi Linear Sederhana

Koefisien regresi α dan β merupakan parameter dan nilainya tidak diketahui, tetapi parameter tersebut dapat diestimasi dari data sampel. Ada 2 (dua) metode estimasi yang biasa digunakan untuk mengestimasinya, yaitu : Metode Kuadrat Terkecil (MKT) dan Metode Maksimum *Likelihood* (MML).

3.1.3. Sifat-sifat Estimator

Akan diselidiki apakah estimator dari α dan β, yaitu $\hat{\alpha}$ dan $\hat{\beta}$, memiliki sifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) atau tidak ?
Sifat-sifat dari estimator regresi linear adalah : 1. Linear 2. Tak bias (*Unbised*) 3. Terbaik (*Best*).

3.1.4. Penaksir Tidak Bias σ^2

Sekarang akan diselidiki apakah persamaan $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(U_i)^2$ memiliki sifat yang dibutuhkan (tak bias) atau tidak ?
Untuk mendapatkan penaksir tidak bias untuk σ^2 adalah dengan mengalikan persamaan $E(\hat{\sigma}^2) = E\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} U_i^2\right] = \frac{(n-2)}{n}\sigma^2$ dengan $\left(\frac{n}{(n-2)}\right)$, diperoleh :

$$\left(\frac{n}{(n-2)}\right) E\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(U_i)^2\right] = \sigma^2 .$$

$$E\left[\frac{1}{(n-2)}\sum_{i=1}^{n}(U_i)^2\right] = \sigma^2$$

Dengan demikian diperoleh penaksir tidak bias untuk σ^2, yaitu :

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{(n-2)}\sum_{i=1}^{n}(U_i)^2 .$$

3.2. Inferensi dalam Analisis Regresi

3.2.1. Inferensi tentang α

Interval konfidensi untuk α, pada tingkat kepercayaan (1-φ) *100%.

$$P\left[-t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} \leq \frac{\hat{\alpha}-\alpha}{s(\hat{\alpha})} \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)}\right] = (1-\varphi)$$

$$P\left[\hat{\alpha} - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\alpha}) \leq \alpha \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\alpha})\right] = (1-\varphi)$$

Jadi Interval konfidensi pada tingkat kepercayaan (1-φ) *100% untuk α adalah :

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

$$\hat{\alpha} - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\alpha}) \leq \alpha \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\alpha})$$

Uji hipotesis untuk α digunakan untuk mengetahui "apakah garis regresi melalui titik pusat (pangkal) atau tidak?"

H_0 : $\alpha = 0$ {garis regresi melalui titik pusat/pangkal}

H_1 : $\alpha \neq 0$

Karena H_0 : $\alpha = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah :

$$t^* = \frac{\hat{\alpha} - \alpha}{s(\hat{\alpha})}$$

Karena ditolak pada tingkat kepercayaan (1-φ) *100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)}$. (baca : nilai : t-tabel).

3.2.2. Inferensi tentang β

Untuk inferensi tentang β dapat digunakan transformasi :

$$t^* = \frac{\hat{\beta} - \beta}{s(\hat{\beta})}$$

dengan

$$s(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{s^2}{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}}$$

Yang berdistribusi t dengan derajat bebas (n-2).

$$P\left[-t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} \leq \frac{\hat{\beta}-\beta}{s(\hat{\beta})} \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)}\right] = (1-\varphi)$$

$$P\left[\hat{\beta} - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\beta}) \leq \beta \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\beta})\right] = (1-\varphi)$$

Jadi interval konfidensi pada tingkat kepercayaan (1-φ) *100% untuk β adalah :

$$\hat{\beta} - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\beta}) \leq \beta \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s(\hat{\beta})$$

Uji hipotesis untuk β digunakan untuk mengetahui hubungan linear antara variabel dependen (Y) dengan variabel independen (X).

H_0 : $\beta = 0$

H_1 : $\beta \neq 0$ {terdapat hubungan linear antara Y dengan X}

Karena H_0 : $\beta = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah :

$$t^* = \frac{\hat{\beta}}{s(\hat{\beta})}$$

H_0 ditolak pad tingkat kepercayaan (1-φ) *100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)}$. (baca : nilai : t-tabel).

3.2.3. Inferensi tentang η_i

Untuk inferensi tentang η_i dapat di gunakan transformasi :

$$t^* = \frac{\hat{Y}_i - \eta_i}{s(\hat{Y}_i)}$$

dengan :

$$s(\hat{Y}_i) = \sqrt{\left(\frac{1}{n} + \frac{(X_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}\right) s^2}$$

Yang berdistribusi t dengan derajat bebas (n-2).

Untuk mengestimasi η_i, yaitu nilai mean semua harga Y yang berkaitan dengan X_i, maka dapat dibuat interval konfidensi untuk η_i pada tingkat kepercayaan (1-φ) sebagai berikut :

$$P\left[-t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} \leq \frac{\hat{Y}_i - \eta i}{s(\hat{Y}_i)} \leq t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)}\right] = (1-\varphi)$$

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

$$P\left[\hat{Y}_i - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s\left(\hat{Y}_i\right) \leq \text{ŋi} \leq \hat{Y}_i + t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s\left(\hat{Y}_i\right)\right] = (1-\varphi)$$

Jadi interval konfidensi pada tingkat kepercayaan $(1-\varphi)$ *100% untuk η_i adalah :

$$\hat{Y}_i - t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s\left(\hat{Y}_i\right) \leq \text{ŋi} \leq \hat{Y}_i + t_{\left(\frac{\varphi}{2},n-2\right)} * s\left(\hat{Y}_i\right).$$

3.3. Contoh Kasus

Untuk memperjelas pembahasan tentang inferensi pada model regresi linear akan di berikan contoh kasus berikut ini :

Selesaikan masalah di bawah ini dengan menggunakan perhitungan secara manual dan menggunakan *Software R atau R-Studio* !

Diketahui hubungan antara nilai Ekspor (Y) dan nilai Impor (X) seperti data di bawah ini :

Tabel.1. Nilai Impor Provinsi KalSel tahun 2022

Nilai Impor Prov. KalSel (Juta US $) Tahun 2020 (X)	Januari	66,15
	Februari	90,79
	Maret	59,12
	April	38,25
	Mei	20,03
	Juni	32,16
	Juli	38,11
	Agustus	23,93
	September	39,75
	Oktober	33,56
.	November	28,22
	Desember	52,31

Sumber: https://kalsel.bps.go.id/indicator/8/71/2/nilai-impor.html

Nilai Ekspor Prov. KalSel (Juta US $) Tahun 2020 (Y)	Januari	659,36
	Februari	725,29
	Maret	820,90
	April	540,60
	Mei	366.00
	Juni	388,10
	Juli	344.00
	Agustus	340,38
	September	328,50
	Oktober	354,06
	November	509,70
	Desember	556,80

Sumber: https://kalsel.bps.go.id/indicator/8/68/2/nilai-ekspor.html

a. Hitung estimasi titik untuk model regresi $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$ di atas.
b. Tentukan nilai dugaan/prediksi bagi Y bila X = 50.
c. Interpretasikan nilai dugaan pada nomer c. di atas.
d. Pada tingkat kepercayaan 95% , lakukan uji hipotesis untuk α dan β.
e. Menghitung estimasi interval untuk model regresi $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Penyelesaian :
Dari penyelsaian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Dari nilai koefisien korelasi, r = 0.7909995 menyatakan bahwa, variabel impor (X) dan variabel ekspor (Y) memiliki hubungan linear yang positif dan kuat, karena nilainya lebih dari 0,75.
2. Model regresi linear antara variabel impor (X) dan ekspor (Y) adalah :

   Y = 207,533 + 6,591 X

   Model regresi linear di atas mempunyai *adjusted* R *square* yaitu 0,5884 yang artinya 58,84% nilai ekspor (Y) mampu dijelaskan oleh nilai impor (X) dan sisanya dijelaskan oleh faktor lainnya.
   Setiap penambahan 1 nilai impor, maka nilai ekspor bertambah sebesar 6,591. Terlihat bahwa pada persamaan tersebut mengandung operasi pertambahan, artinya semakin tinggi nilai X maka akan semakin tinggi pula nantinya nilai Y. Semisal X atau impor bernilai 50, maka kita dapat memprediksi nilai ekspornya yaitu $537{,}11$.
3. Untuk pengujian hipotesis mengenai parameter model regresi α dan β adalah sebagai berikut :
   a. Dapat dilihat bahwa nilai p-value untuk α (*intercept*) sebesar 0.0222 yang mana nilai ini < 0.05 sehingga H_0 ditolak. Artinya garis regresi tidak melewati titik pangkal sehingga konstanta (α) signifikan masuk ke dalam model regresi.
   b. Dapat dilihat bahwa nilai p-value untuk β (X) sebesar 0.00218 yang mana nilai ini < 0.05 sehingga H_0 ditolak. Artinya, koefisien dari β signifikan masuk ke dalam model regresi.
4. Interval konfidensi untuk α dan β adalah :
   a. Interval konfidensi untuk α adalah : 36.377373 ≤ α ≤ 378.80843.
   b. Interval konfidensi untuk β adalah : 2.998299 ≤ β ≤ 10.18071.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Estimasi titik dan interval dari model regresi linear secara berurutan adalah : $\hat{\beta} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} Y_i}{n\sum_{i=1}^{n} X_{i=1}^{2} - \left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2}$, $\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}\,\bar{X}$ dan $\hat{\alpha} - t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\alpha}) \le \alpha \le \hat{\alpha} + t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\alpha})$ dan $\hat{\beta} - t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\beta}) \le \beta \le \hat{\beta} + t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}{}^{*}\, s(\hat{\beta})$.
2. Uji hipotesis untuk parameter $\hat{\beta}_0$ adalah H_0 : $\hat{\beta}_0 = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah : $t^* = \frac{\hat{\beta}_0}{s(\hat{\beta}_0)}$. H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan (1-φ)* 100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}$. Serta uji hipotesis untuk parameter $\hat{\beta}_1$ H_0 : $\hat{\beta}_1 = 0$, maka statistik uji yang digunakan adalah : $t^* = \frac{\hat{\beta}_1}{s(\hat{\beta}_1)}$. H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan (1-φ)* 100%, jika nilai $|t - hitung| > t_{\left(\frac{\varphi}{2}, n-2\right)}$.
3. Model regresi linear antara variabel impor (X) dan ekspor (Y) adalah :

   Y = 207,533 + 6,591 X

   Model regresi linear di atas mempunyai *adjusted* R *square* yaitu 0,5884 yang artinya 58,84% nilai ekspor (Y) mampu dijelaskan oleh nilai impor (X) dan sisanya dijelaskan oleh faktor lainnya.
4. Interval konfidensi untuk α dan β adalah :
   a. Interval konfidensi untuk α adalah : 36.377373 ≤ α ≤ 378.80843.
   b. Interval konfidensi untuk β adalah : 2.998299 ≤ β ≤ 10.18071.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendanai penelitian ini melalui dana PNBP Universitas Lambung Mangkurat tahun anggaran 2022.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

6. DAFTAR PUSTAKA

Bain, J.L., And Engeilhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*, Duxbury Press, California.

Draper, N. R. And Smith, H. (1966). *Applied Regression Analysis.* Second Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.

Gujrati, D. N. And Porter, D. C. (2010). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Salemba Empat. Jakarta.

Harianaldi. (2005). *Prinsip-prinsip Statistika Untuk Teknik dan Sains*, Penerbit Airlangga.

Kurniawan R & Yuniarto B. (2016). *Analisis Regresi: Dasar dan Penerapannya dengan R*. Prenadamedia Grup, Tapos-Cimanngis, Depok.

Tandjung M. (2011). *Aspek dan Prosedur Ekspor-Impor*. Koleksi Digital, Salemba Empat, Jakarta.

Suparti et al. (2018). *Regresi Nonparametrik*. Cetakan Pertama, WADE Group. Ponorogo, Jawa Timur.

Sudjana. (2000). *Metode Statistika*, Edisi ke-6, PT. Tarsito Bandung.

Walpole, R. E. (1994). *Pengantar Statistik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

© 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat