

Analisis Regresi Deforestasi

```
library(readxl)
library(ggplot2)
library(dplyr)

##
## Attaching package: 'dplyr'

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##   filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##   intersect, setdiff, setequal, union

library(corrplot)

## corrplot 0.95 loaded

library(lmtest)

## Loading required package: zoo

##
## Attaching package: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##   as.Date, as.Date.numeric

library(car)

## Loading required package: carData

##
## Attaching package: 'car'

## The following object is masked from 'package:dplyr':
##
##   recode

library(nortest)
library(tseries)
```

```

## Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
##   method           from
##   as.zoo.data.frame zoo

library(olsrr)

##
## Attaching package: 'olsrr'

## The following object is masked from 'package:datasets':
##
##   rivers

library(nlme)

##
## Attaching package: 'nlme'

## The following object is masked from 'package:dplyr':
##
##   collapse

library(plm)

##
## Attaching package: 'plm'

## The following objects are masked from 'package:dplyr':
##
##   between, lag, lead

library(sandwich)

# Membaca file Excel
file_path <- "C:/Users/arift/Downloads/Projek Komstat/r shiny
11/Data/reg_sebab.xlsx"
data <- read_excel(file_path)

Y <- data$loss_area_ribu_ha
X3 <- data$logging_ribu_ha
X4 <- data$Jumlah_alih_lahan_ribu_ha
X5 <- data$wildfire_ribu_ha

```

MODEL 1: REGRESI PANEL

Estimasi Fixed Effects

```

data$Provinsi <- as.factor(data$Provinsi)
data$loss_year <- as.numeric(data$loss_year)

pdata <- pdata.frame(data, index = c("Provinsi", "loss_year"))

```

```

formula_fe <- Y~ X4+ X5 + X3

fe_model <- plm(formula_fe, data = pdata, model = "within")
summary(fe_model)

## Oneway (individual) effect Within Model
##
## Call:
## plm(formula = formula_fe, data = pdata, model = "within")
##
## Balanced Panel: n = 5, T = 10, N = 50
##
## Residuals:
##      Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.    Max.
## -2.57612 -0.99587 -0.17192  0.55140  4.03166
##
## Coefficients:
##      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
## X4 1.0276057   0.0091346 112.496 < 2.2e-16 ***
## X5 1.0125917   0.0057357 176.541 < 2.2e-16 ***
## X3 1.1433281   0.0622492  18.367 < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Total Sum of Squares:    228070
## Residual Sum of Squares: 100.42
## R-Squared:                0.99956
## Adj. R-Squared: 0.99949
## F-statistic: 31781.2 on 3 and 42 DF, p-value: < 2.22e-16

```

Estimasi Random Effects

```

re_model <- plm(formula_fe, data = pdata, model = "random")
summary(re_model)

## Oneway (individual) effect Random Effect Model
##      (Swamy-Arora's transformation)
##
## Call:
## plm(formula = formula_fe, data = pdata, model = "random")
##
## Balanced Panel: n = 5, T = 10, N = 50
##
## Effects:
##              var std.dev share
## idiosyncratic 2.391   1.546 0.116
## individual    18.306   4.279 0.884
## theta: 0.8865
##

```

```
## Residuals:
##      Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.    Max.
## -2.46727 -0.84642 -0.15289  0.48888  4.55404
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error  z-value Pr(>|z|)
## (Intercept)  1.5950006   2.0005324   0.7973   0.4253
## X4           1.0258454   0.0087194 117.6506 <2e-16 ***
## X5           1.0128740   0.0055984 180.9229 <2e-16 ***
## X3           1.1584662   0.0594444  19.4882 <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Total Sum of Squares:    230480
## Residual Sum of Squares: 105.66
## R-Squared:              0.99954
## Adj. R-Squared: 0.99951
## Chisq: 100297 on 3 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Pilih antara FE dan RE dengan Hausman Test

H0: perbedaan koefisien RE vs FE tidak sistematis (pilih RE)

H1: ada perbedaan sistematis → pilih FE

```
hausman <- phptest(fe_model, re_model)
print(hausman)

##
## Hausman Test
##
## data: formula_fe
## chisq = 0.7074, df = 3, p-value = 0.8715
## alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Gagal menolak $H_0 \rightarrow$ Model Random Effects (RE) dinyatakan konsisten dan valid digunakan

Berdasarkan hasil estimasi model panel data, ketiga variabel independen yaitu X3 (Logging), X4 (Alih Lahan), dan X5 (Kebakaran Hutan) menunjukkan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap variabel dependen. Uji Hausman menghasilkan nilai p-value sebesar 0,8715, yang lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara model Fixed Effects dan Random Effects, sehingga model Random Effects dipilih sebagai model yang lebih sesuai karena lebih efisien secara statistik. Dengan demikian, model Random Effects memberikan estimasi yang valid dan dapat digunakan untuk menjelaskan variasi deforestasi antar wilayah secara umum dalam periode yang diamati.

RESIDUAL

```
res <- residuals(re_model)
```

UJI HOMOSKEDASTISITAS

```
bptest(re_model)

##
## studentized Breusch-Pagan test
##
## data: re_model
## BP = 1.0379, df = 3, p-value = 0.7921
```

Hipotesis nol (H_0): Homoskedastisitas (varian residual konstan).

Hipotesis alternatif (H_1): Terdapat heteroskedastisitas (varian residual tidak konstan).

p-value = 0.7921 > 0.05, maka gagal menolak H_0 .

Hasil uji Breusch-Pagan menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah heteroskedastisitas dalam model Random Effects. Ini mengindikasikan bahwa asumsi klasik mengenai varian residual yang konstan terpenuhi.

UJI NON MULTIKOLINEAR

```
vif(re_model)

##          X4          X5          X3
## 1.671194 1.267611 1.455594
```

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai VIF untuk variabel X4, X5, dan X3 masing-masing sebesar 1.671, 1.268, dan 1.456. Seluruh nilai tersebut berada di bawah ambang batas umum (5) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat gejala multikolinearitas di antara variabel-variabel independen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hubungan antarvariabel bebas dalam model tidak saling memengaruhi secara berlebihan, dan estimasi koefisien dapat dianggap valid serta stabil.

NON AUTOKORELASI

```
pbgtest(re_model)

##
## Breusch-Godfrey/Wooldridge test for serial correlation in panel models
##
## data: formula_fe
## chisq = 10.747, df = 10, p-value = 0.3775
## alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi dalam error individual

H_1 : Terdapat autokorelasi dalam error individual

Karena p-value = 0.3775 > 0.05, maka kita gagal menolak H_0 . Artinya, tidak ditemukan bukti adanya autokorelasi dalam residual model panel data.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil estimasi model panel data, variabel X3 (Logging), X4 (Alih Lahan), dan X5 (Kebakaran Hutan) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap deforestasi. Hasil uji Hausman menunjukkan bahwa model Random Effects lebih sesuai digunakan (p-value = 0,8715), karena tidak terdapat perbedaan signifikan dengan model Fixed Effects dan model ini lebih efisien. Uji Breusch-Pagan menghasilkan p-value sebesar 0,7921, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat heteroskedastisitas, sedangkan uji Breusch-Godfrey/Wooldridge menghasilkan p-value 0,3775, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat autokorelasi dalam residual. Selain itu, nilai VIF untuk semua variabel independen berada di bawah 2, menandakan bahwa tidak ada masalah multikolinearitas. Dengan demikian, model Random Effects dinyatakan konsisten, valid, dan memenuhi asumsi klasik, sehingga layak digunakan untuk menjelaskan variasi deforestasi antar wilayah dalam periode observasi.

MODEL 2: REGRESI LINEAR SEDERHANA

```
file_path <- "C:/Users/arift/Downloads/Projek Komstat/r shiny
11/Data/regresi_akibat.xlsx"
data2 <- read_excel(file_path)

YY <- data2$gross_carbon_emissions_juta_Mg
XX <- data2$loss_area_ribu_ha

model_2 <- lm(YY ~ XX, data = data2)

summary(model_2)

##
## Call:
## lm(formula = YY ~ XX, data = data2)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -11.4042  -3.3701  -0.1168   4.2758  12.0407
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  98.493894   5.193666  18.964 6.18e-08 ***
## XX           0.038998   0.008691   4.487 0.00204 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 7.118 on 8 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7156, Adjusted R-squared:  0.6801
## F-statistic: 20.13 on 1 and 8 DF, p-value: 0.002037
```

RESIDUAL

```
res <- model_2$residuals
```

UJI NORMALITAS

```
shapiro.test(res)
```

```
##  
##  Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data:  res  
## W = 0.99128, p-value = 0.9981
```

H_0 : Data residual berdistribusi normal

H_1 : Data residual tidak berdistribusi normal

p-value = 0.9981 > 0.05, maka gagal menolak H_0

Uji normalitas terhadap residual model dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test, dengan hasil statistik W sebesar 0.99128 dan p-value sebesar 0.9981. Karena p-value lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat cukup bukti untuk menolak normalitas residual. Dengan demikian, residual model dapat dianggap mengikuti distribusi normal dan asumsi normalitas terpenuhi.

UJI HOMOSKEDASTISITAS

```
bptest(model_2)
```

```
##  
##  studentized Breusch-Pagan test  
##  
## data:  model_2  
## BP = 0.92499, df = 1, p-value = 0.3362
```

H_0 : Tidak terdapat heteroskedastisitas (varian residual konstan)

H_1 : Terdapat heteroskedastisitas (varian residual tidak konstan)

p-value = 0.3362 > 0.05, maka gagal menolak H_0

Uji heteroskedastisitas dilakukan pada model kedua menggunakan studentized Breusch-Pagan test. Hasil menunjukkan nilai BP sebesar 0.92499 dengan p-value sebesar 0.3362. Karena nilai p-value lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat indikasi signifikan adanya heteroskedastisitas dalam model, sehingga asumsi varian residual yang konstan (homoskedastisitas) dinyatakan terpenuhi.

NON AUTOKORELASI

```
dwtest(model_2)
```

```
##
## Durbin-Watson test
##
## data: model_2
## DW = 1.3283, p-value = 0.07445
## alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0
```

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi

H_1 : Terdapat autokorelasi positif

p-value = 0.07445 > 0.05, maka kita gagal menolak H_0

Uji autokorelasi pada model kedua dilakukan menggunakan Durbin-Watson test, dengan hasil nilai DW sebesar 1.3283 dan p-value sebesar 0.07445. Karena p-value lebih besar dari 0,05 dan nilai DW mendekati 2, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi positif dalam residual model. Dengan demikian, model kedua memenuhi asumsi independensi residual.

UJI NON MULTIKOLINEAR

Dalam model regresi dengan hanya satu variabel independen (X), tidak diperlukan uji multikolinearitas, karena secara definisi tidak bisa terjadi multikolinearitas.

KESIMPULAN

Model kedua telah diuji terhadap berbagai asumsi klasik regresi, yaitu normalitas, homoskedastisitas, dan autokorelasi. Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk test menunjukkan nilai statistik W sebesar 0.99128 dengan p-value sebesar 0.9981, sehingga residual model dapat dianggap berdistribusi normal. Uji heteroskedastisitas dengan studentized Breusch-Pagan test menghasilkan nilai BP sebesar 0.92499 dan p-value sebesar 0.3362, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat indikasi signifikan adanya varian residual yang tidak konstan, sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi. Selanjutnya, uji autokorelasi dengan Durbin-Watson test menunjukkan nilai DW sebesar 1.3283 dengan p-value sebesar 0.07445, yang berarti tidak terdapat autokorelasi positif dalam residual model. Karena model ini hanya memiliki satu variabel independen, maka uji multikolinearitas tidak diperlukan, sebab secara definisi multikolinearitas hanya terjadi apabila terdapat lebih dari satu variabel bebas. Dengan demikian, model kedua memenuhi seluruh asumsi klasik regresi, dan hasil estimasinya dapat dianggap valid dan reliabel untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.