

Husna Maula Ilmi
141010180030
UAS Ekonometrika

Variabel dependen (Tingkat stress seseorang) didefinisikan dengan y

T0 : percobaan awal

T1 : setelah diberi penanganan, satu minggu setelah T0

T2 : satu bulan kemudian setelah T1

T3 : dua bulan setelah pengukuran di T2

Variabel independen, perlakuan

Individu 1-34 menggunakan perlakuan :

p0 : penanganan stress standar, diberi nilai 0

Individu 35-69, menggunakan perlakuan :

p1 : penanganan stress standar + pendekatan baru, diberi nilai 1

Ubah data ok1.xls ke dalam bentuk csv dan hapus merger paling atas dan juga cell Tingkat stress, untuk memudahkan proses perhitungan di software Rstudio. Tambahkan variable dummy yaitu x0,x1,x2 dan x3.

Variabel independen tambahan, waktu

x = menunjukan waktu dalam satuan hari

x0 = 0

x1 = 7

x2 = 37

x3 = 97

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	individu	perlakuan	T0	T1	T2	T3	x0	x1	x2	x3
2	1	0	18	16	24	13	0	7	37	97
3	2	0	24	15	13	14	0	7	37	97
4	3	0	17	20	25	15	0	7	37	97
5	4	0	18	13	5	8	0	7	37	97
6	5	0	24	0	0	1	0	7	37	97
7	6	0	23	21	16	17	0	7	37	97
8	7	0	27	25	16	22	0	7	37	97
9	8	0	27	10	11	10	0	7	37	97
10	9	0	28	7	7	10	0	7	37	97
11	10	0	27	3	1	0	0	7	37	97

Data ok1.csv adalah data panel dengan wide structure, lalu yang akan dilakukan selanjutnya adalah mengkonversi ke dalam bentuk long structure data.

Membuat panel data ke dalam bentuk long structure data

```
> d<-long_panel(data,begin=0,end=3,label_location="end")
> head(d)
# Panel data:      6 x 6
# entities:      id [2]
# wave variable: wave [0, 1, 2, ... (4 waves)]
#   id      wave individu perlakuan      T      x
#   <fct> <dbl>      <int>      <int> <int> <int>
1 1         0         1         0     18     0
2 1         1         1         0     16     7
3 1         2         1         0     24    37
4 1         3         1         0     13    97
5 2         0         2         0     24     0
6 2         1         2         0     15     7
```

Fix Effect Model

```
> #FEM
> fe=plm(d$t~d$perlakuan+d$x, data = d, index = c("id","wave"),
+       effect = "individual",model = "within")
> summary(fe)
Oneway (individual) effect within Model

Call:
plm(formula = d$t ~ d$perlakuan + d$x, data = d, effect = "individual",
     model = "within", index = c("id", "wave"))

Balanced Panel: n = 69, T = 4, N = 276

Residuals:
    Min.    1st Qu.    Median    3rd Qu.    Max.
-16.04663  -3.68980  -0.52919   2.58527  17.57014

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
d$x -0.0547479    0.0096752  -5.6586 5.067e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    9004
Residual Sum of Squares: 7792.7
R-Squared:    0.13453
Adj. R-Squared: -0.15537
F-Statistic: 32.0198 on 1 and 206 DF, p-value: 5.0666e-08
```

Sehingga dari hasil syntax diatas, didapatkan *fixed effect model* sebagai berikut :

$$y_{it} = \beta_0 - 0.054749x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Random effect model

```
> #random-effect
> re=plm(d$T~ d$perlakuan + d$x, data = d, index = c("id","wave"),
+       effect = "individual",model = "random")
> summary(re)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = d$T ~ d$perlakuan + d$x, data = d, effect = "individual",
     model = "random", index = c("id", "wave"))

Balanced Panel: n = 69, T = 4, N = 276

Effects:
              var std.dev share
idiosyncratic 37.829   6.151 0.699
individual    16.253   4.031 0.301
theta: 0.3935

Residuals:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
-15.62139  -3.86268  -0.27958   3.52598  17.24089

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept) 19.1651586  0.9340685 20.5179 < 2.2e-16 ***
d$perlakuan -0.1924370  1.2209560 -0.1576  0.8748
d$x          -0.0547479  0.0096752 -5.6586 1.526e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 11539
Residual Sum of Squares: 10327
R-Squared: 0.10505
Adj. R-Squared: 0.098493
Chisq: 32.0447 on 2 DF, p-value: 1.1005e-07
```

Sehingga dari hasil syntax diatas, didapatkan *random effect model* sebagai berikut :

$$y_{it} = 19.1651586 - 0.1924370p_{it} - 0.054749x_{it} + \varepsilon_{it}$$

PENGUJIAN

Dalam data ini, akan dilakukan uji-uji dengan taraf signifikansi/alpha sebesar 5%.

Uji Hausman

Hipotesis

$$H_0: \hat{\beta}_{RE} = \hat{\beta}_{FE} \text{ (Random effect model)}$$

$$H_1: \hat{\beta}_{RE} \neq \hat{\beta}_{FE} \text{ (Fixed effect model)}$$

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $p - value < \alpha$

Kesimpulan

```
> ###UJI HAUSMAN
> phtest(fe,re)

Hausman Test

data: d$T ~ d$perlakuan + d$x
chisq = 3.908e-14, df = 1, p-value = 1
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Karena p-value lebih dari taraf signifikansi (5%) yang telah ditentukan maka H_0 diterima, sehingga model yang dipilih adalah **Random effect model**.

Uji Heteroskedastisitas/homoskedastisitas

Hipotesis

H_0 : Terjadi homoskedastisitas

H_1 : Terjadi heteroskedastisitas

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $p - value < \alpha$

Kesimpulan

```
> ###UJI HOMOSKEDASTISITAS
> library(lmtest)
> bptest(re)

studentized Breusch-Pagan test

data: re
BP = 3.0975, df = 2, p-value = 0.2125
```

Pada taraf signifikansi 5%, H_0 diterima karena $p - value$ lebih besar dari alpha yang berarti terjadi homoskedastisitas.

Cek Multikolinearitas

Akan dicek apakah terdapat multikolinearitas atau tidak dengan menggunakan VIF. Model yang baik adalah model yang tidak ada indikasi multikolinearitas

```
> ###UJI MULTIKOL
> library(car)
> vif(re)
d$perlakuan      d$x
              1      1
```

Dengan bantuan rstudio, didapatkan bahwa $vif < 5$. Artinya model *random effect model* tidak ada indikasi multikolinearitas

Uji Linearitas

Dilakukan uji linearitas pada model yang sudah didapatkan menggunakan Ramsey RESET test. Linearitas dapat tercapai apabila $\alpha_Q = 0$

Hipotesis

$H_0: \alpha_2 = \dots = \alpha_Q = 0$ (model telah cukup)

H_1 : minimal terdapat satu nilai $\alpha_Q \neq 0$ (model harus dikembangkan)

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $p - value < \alpha$

Kesimpulan

```
> ##uji linearitas ramsey's reset  
> resettest(d$T~d$perlakuan+d$x)
```

RESET test

```
data: d$T ~ d$perlakuan + d$x  
RESET = 32.353, df1 = 2, df2 = 271, p-value = 2.51e-13
```

Pada taraf signifikansi 5%, H_0 ditolak karena $p-value$ lebih kecil dari α yang berarti model masih harus dikembangkan.

Uji Autokorelasi

Hipotesis:

H_0 : Tidak terjadi autokorelasi pada data

H_1 : Terjadi autokorelasi pada data

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $p - value < \alpha$

Kesimpulan

```
> ###Uji autokorelasi  
> pdwtest(re)
```

Durbin-watson test for serial correlation in panel models

```
data: d$T ~ d$perlakuan + d$x  
DW = 1.9249, p-value = 0.25  
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

Karena $p-value$ lebih dari taraf signifikansi (5%) yang telah ditentukan maka H_0 diterima, sehingga model tidak terjadi autokorelasi pada data.

KESIMPULAN

Pada kasus ini, setelah dilakukan penaksiran beta dan dilakukan uji Hausman, maka model yang dipilih adalah *random effect model*. Selanjutnya dilakukan pengujian heteroskedastisitas, multikolinearitas, linearitas, dan autokorelasi. Pengujian linearitas, mengindikasikan bahwa model perlu dikembangkan lagi jadi pada kasus ini model diasumsikan sudah linearitas. Pengujian lainnya telah memenuhi asumsi gauss markov, yaitu data homoskedastisitas, tidak terjadi multikolinearitas dan tidak terjadi autokorelasi.

Model terpilih (*random effect model*)

$$y_{it} = 19.1651586 - 0.1924370p_{it} - 0.054749x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Interpretasi model

Tingkat stress suatu individu akan berkurang sebesar 0.054749 satu satuan seiring berjalannya waktu disertai dengan perlakuan penanganan menggunakan pendekatan yang baru (dengan nilai 1) sebesar 0.1924370 satu satuan.