EKONOMETRIKA DATA PANEL

STUDY CLUB

STUDIO STATISTIKA

HIMPUNAN MAHASISWA MATEMATIKA DAN STATISTIKA

FAKULTAS MIPA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

EKONOMETRIKA DATA PANEL

INTRODUCTION

Salah satu bentuk struktur data yang paling sering digunakan dalam studi ekonometrika adalah data panel. Data semacam ini memiliki keunggulan terutama karena bersifat robust terhadap beberapa tipe pelanggaran asumsi Gauss Markov yaitu heteroskedastisitas dan normalitas (Wooldrige, 2003). Namun memberikan beban ekstra akibat biaya akuisisi, kompleksitas analisis, dan perlakuan data.

Data menurut waktu pengumpulannya dibagi menjadi tiga jenis yaitu data *time series*, data *cross section* dan data panel.

Data *Time series*	:	Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu (terdiri atas satu objek tetapi diobservasi selama beberapa periode). Contoh : Tingkat inflasi Indonesia selama 20 tahun
Data *Cross Section*	:	Data yang dikumpulkan dalam suatu periode tertentu (terdiri dari beberapa objek data pada suatu waktu) Contoh : Tingkat inflasi 20 provinsi di Indonesia pada tahun 2005.
Data Panel	:	Data yang berstrutur data *cross section* sekaligus *time series* (memiliki dimensi ruang dan waktu) Contoh : Data inflasi 20 provinsi Indonesia selama 15 tahun.

Keuntungan menggunakan data panel sebagai berikut :

1. Data panel merupakan data *cross section* yang diulang dalam beberapa periode waktu, sehingga regresi panel sering dijadikan *study of dynamic adjustment.*
2. Lebih banyak informasi, lebih banyak variasi, sedikit kolinieritas antar variabel, lebih banyak derajat bebas, dan lebih efisien.
3. Data panel memudahkan untuk mempelajari model perilaku yang rumit.
4. Meminimalkan bias akibat agregasi objek.
5. Paling baik untuk mendeteksi dan mengukur dampak yang secara sederhana tidak bisa dilihat pada data *cross section* maupun *time series* murni.

Model linier data panel sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$
$$i = 1, 2, \dots, N$$
$$t = 1, 2, \dots, T$$

dengan N = banyaknya observasi/objek
T = banyaknya series (waktu)
α_i = efek tidak terobservasi (diasumsikan tetap untuk setiap individu/objek)

TIPE MODEL REGRESI PANEL

Terdapat tiga tipe model yang dapat diasumsikan dalam analisis regresi data panel yaitu model pooled,model Fixed Effect (FE), dan model Random Effect(RE).

1. **Model Pooled (Common Effect) / Model Koefisien Konstan**

Model OLS pooled merupakan nama lain dari pendugaan parameter OLS (Ordinary Least Square). Metode ini sama seperti metode pendugaan parameter pada analisis regresi, dengan menggabungkan data cross section dan time series menjadi satu kesatuan data yang utuh. Kemudian melakukan pendugaan menggunakan metode OLS. Model linier bagi model pooled adalah :

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Beberapa poin penting mengenai model pooled

1. Diasumsikan bahwa tidak ada keheterogenan antar individu yang tidak terobservasi
2. Semua keheterogenan sudah ditangkap oleh peubah eksogen
3. Model menggunakan asumsi yang sama seperti yang digunakan pada data *cross section*
4. Model ini mengasumsikan bahwa intercept dan slope tetap untuk setiap objek dan waktu
5. Pendugaan parameter yang dapat digunakan yaitu OLS

2. **Model Fixed Effect (FE)**

Model yang memungkinkan adanya intercept yang dinamis (berubah) untuk setiap objek dan waktu, namun memiliki slope yang konstan. Untuk dapat membedakan antara objek yang satu dengan yang lainnya maka digunakan variabel dummy. Model linier bagi model FE adalah :

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Beberapa poin penting mengenai model FE

1. Diasumsikan bahwa terdapat keheterogenan antar individu yang tidak terobservasi: α_i
2. α_i tidak tergantung waktu *(time invariant)*
3. Model fixed effects (FE): diasumsikan bahwa masih terdapat hubungan antara a_i dan peubah eksogen
4. Model random effects (RE): diasumsikan α_i dan peubah eksogen saling bebas
5. Pendugaan parameter yang dapat digunakan yaitu Least Square Dummy Variable (LSDV), Within Estimator, dan Between Estimator

3. **Model Random Effect (RE)**

Model Random Effect (RE) pada dasarnya sama dengan Fixed Effect (FE). Penduga ini mengasumsikan bahwa efek individu bersifat random bagi seluruh unit cross section. Pendugaan parameter yang dapat digunakan RE Estimator. Model linier bagi model RE adalah

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it} \qquad \alpha_i \sim N(0, \sigma_a^2) \qquad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$Y_{it} = v_{it} + \beta X_{it} + w_{it}$$

dengan : ε_{it} = residual cross section
v_{it} = residual time series
w_{it} = residual gabungan cross section dan time series

Perbedaan FEM dan REM terletak pada perlakuan terhadap intercept. Pada model FE setiap objek/individu memiliki nilai intercept tersendiri yang tetap (*fixed*). Sedangkan pada model RE, intercept merepresentasikan rata – rata dari seluruh intercept objek (cross section) dan residual merepresentasikan deviasi acak intercept individu dari nilai intercept rata – rata.

PROSEDUR PEMILIHAN MODEL DI REGRESI DATA PANEL

Beberapa uji yang dapat digunakan dalam pemilihan model dalam analisis regresi panel yaitu uji Hausman, uji Breusch Pagan, dan Uji LR/Chow.

1. **Uji Hausman**

Uji Hausman berguna untuk mengetahui apakah model mengikuti RE atau FE. Dengan kata lain apakah terdapat perbedaan yang nyata antara penduga model RE dan penduga model FE.

H_0 : Model RE
H_1 : Model FE

Jika terima H_0, maka model RE lebih baik digunakan. Jika H_0 diterima, maka dilanjutkan dengan uji Breush Pagan (BP).

2. **Uji Breush Pagan**

Uji breush pagan berguna untuk menguji hipotesis bahwa tidak adanya random effect yaitu $\sigma_a^2 = 0$.

$H_0 : \sigma_a^2 = 0$ (Model Pooled/CE)
$H_1 : \sigma_a^2 \neq 0$ (Model RE)

Jika H_0 diterima maka model Pooled lebih baik digunakan. Jika H_0 ditolak maka model RE lebih baik digunakan.

3. **Uji Likelihood Ratio (LR)/Uji Chow**

Uji chow digunakan untuk menguji apakah parameter yang diduga tetap untuk setiap objek dan waktu. Dengan kata lain apakah model mengikuti common effect atau model fixed effect.

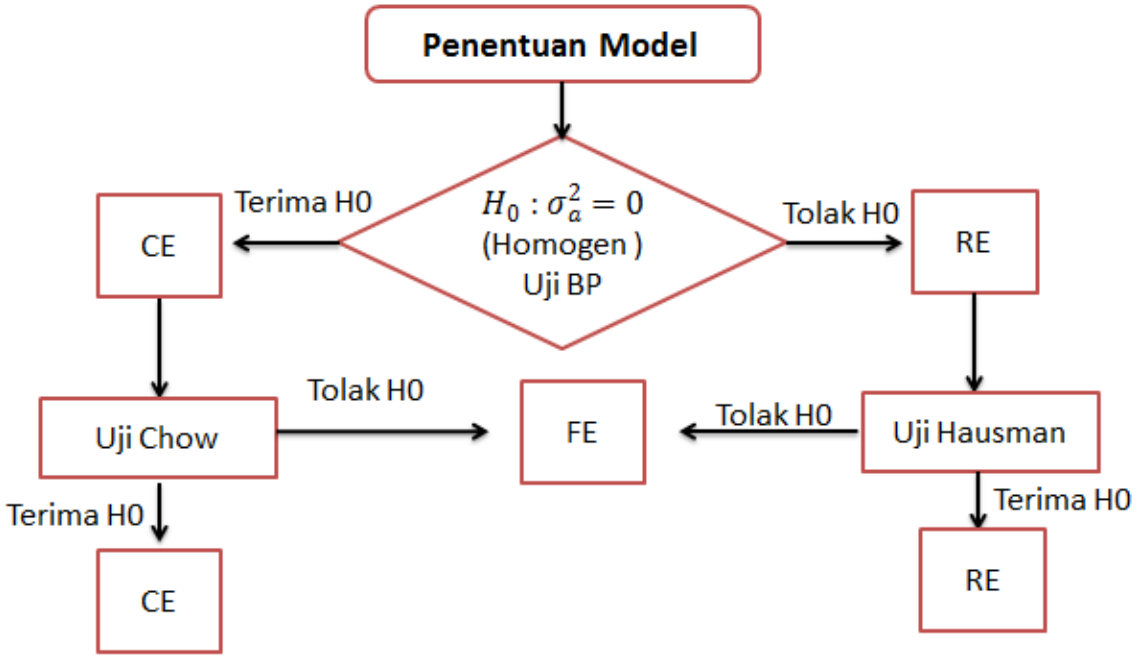
H_0 : Model Pooled/CE

H_1 : Model FE

Jika H_0 diterima maka model Pooled lebih baik digunakan. Jika H_0 ditolak maka model FE lebih baik digunakan.

FLOWCHART

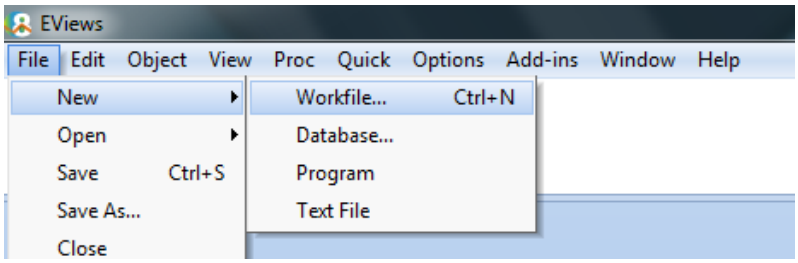
Berikut merupakan flowchart penentuan model dalam analisis regresi panel.



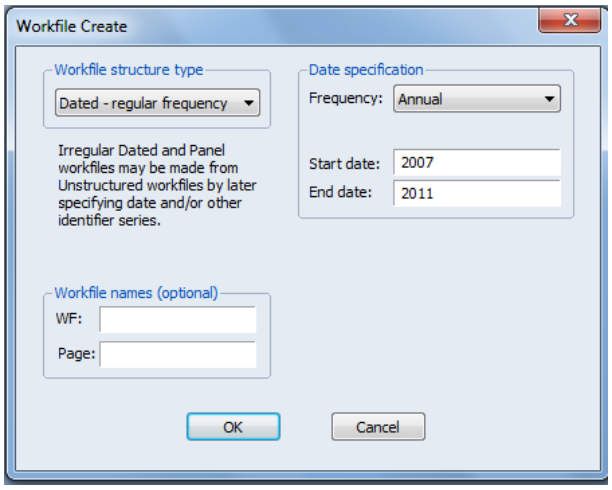
TUTORIAL EVIEWS

A. Input Data

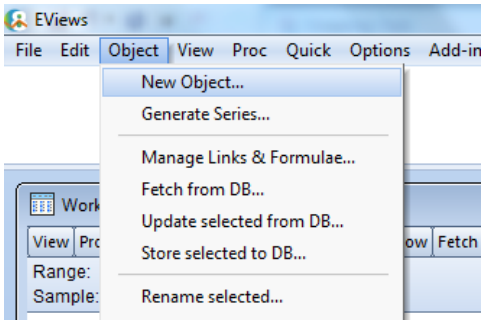
1. Untuk membuat lembar kerja baru klik *File* > *New* > *Workfile*

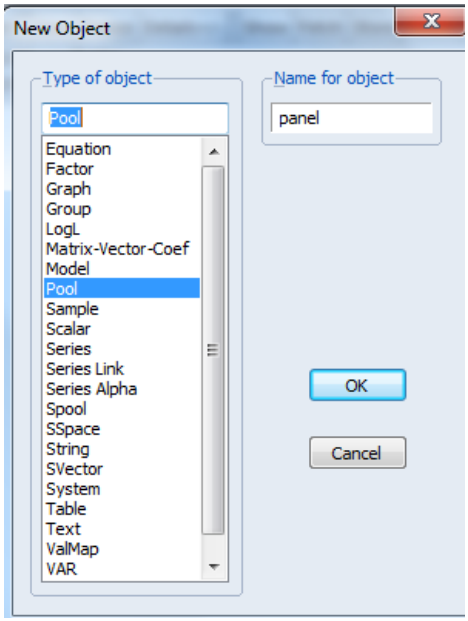


2. Pada kotak dialog *Workfile Create* pilih cara pengambilan data time series (misal tahunan) pada frequency. Dan isikan awal periode pada *start date* (misal 2007) dan akhir periode (misal 2011) pada *End date.* Klik OK

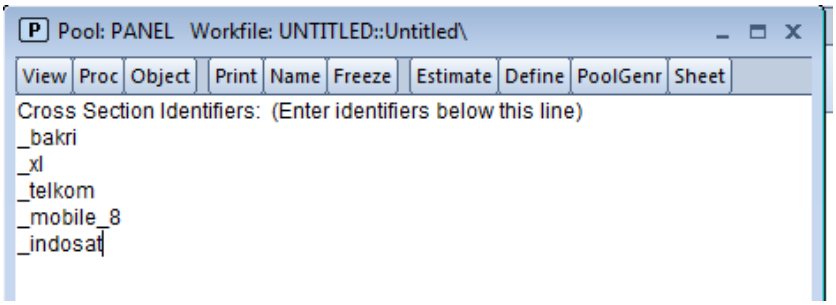


4. Klik *Object* > *New Object*. Pada kotak dialog *New Object* pilih pool pada "*Type of Object*" dan beri nama (misal "panel") pada kotak "*Name of object*". Klik OK

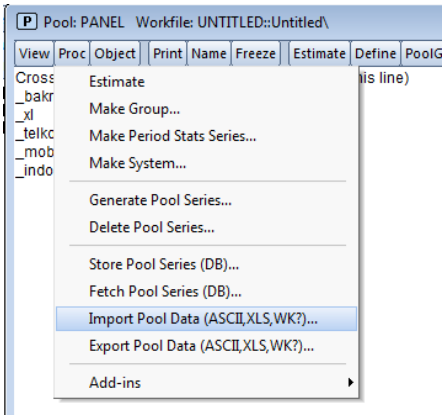




5. Beri nama object *cross section* dengan menambahkan "_" sebelum nama object tersebut (seperti contoh di bawah ini)

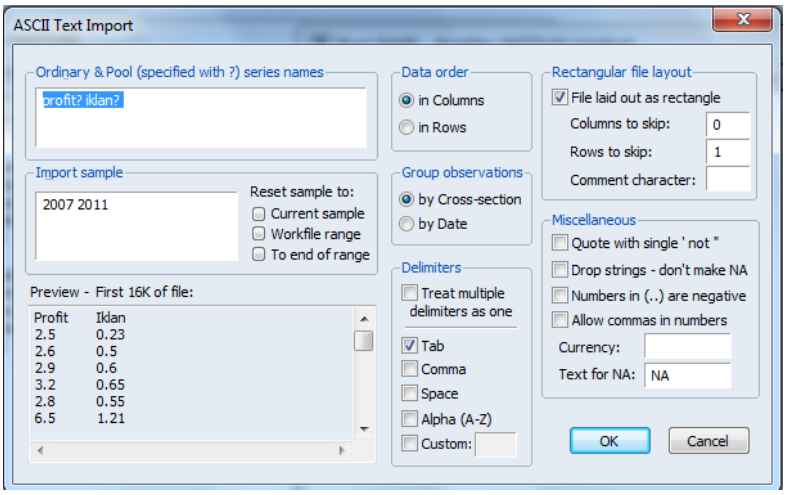


6. Untuk melakukan import data, *klik Proc* > *Import Pool data* (ASCII,XLS,WK?)…



Pilih import data melalui ASCII format (ekstensi .txt)

7. Cara import data dari ASCII format (ekstensi .txt)
   - Pada Rectangular file layout : Rows to skip = 1 (karena baris pertama adalah nama variabel)
   - Ordinary and Pool series to read : Ketikkan nama variabel dengan menambahkan karakter " ? "
   - Import sample : Series yang digunakan (misal 2007 2011)

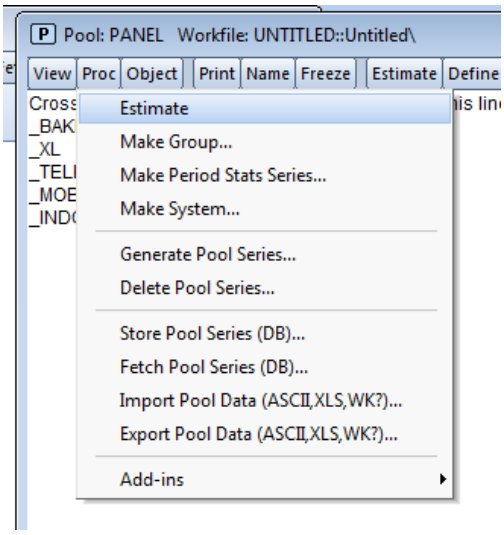


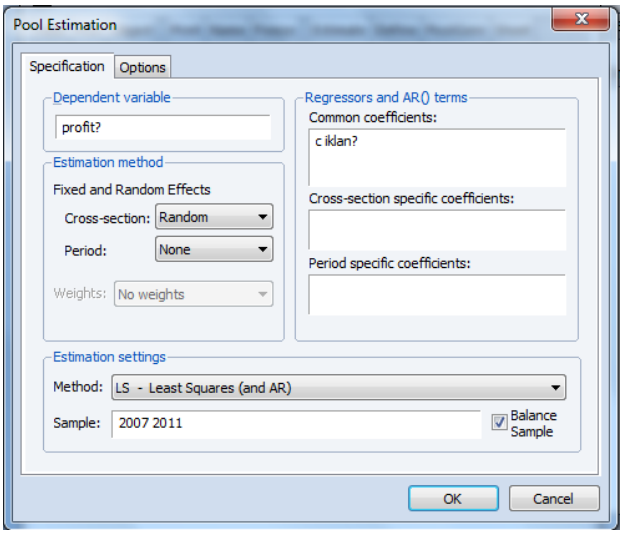
B. Uji Hausman

Untuk melakukan uji Hausman, maka perlu masuk ke model RE terlebih dahulu.

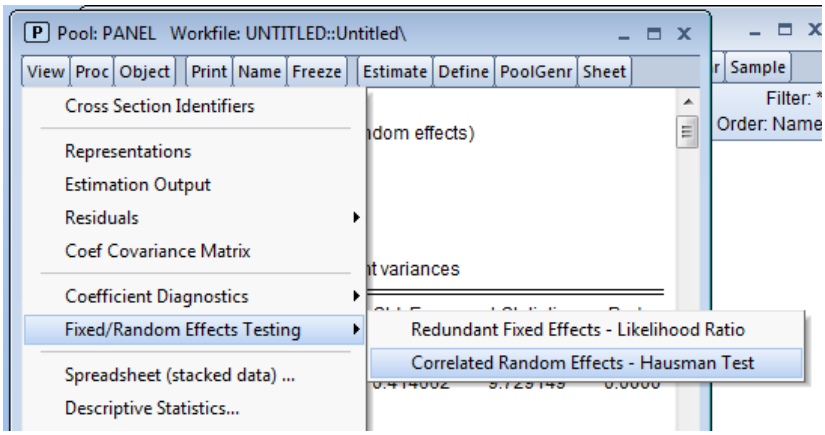
1. Untuk menduga model RE, maka Klik *Proc* > *Estimate*. Pada kotak dialog *Pool Estimation isikan*

   Dependent variable : profit?
   Common Coefficients : c iklan?
   Cross Section : Random
   Period : None





2. Pada workfile *Pooled* klik *View* > *Fixed/random Effects testing* > *Correlated random Effects – Hausman Test*.



3. Berikut merupakan hasil dari uji Hausman Test

Correlated Random Effects - Hausman Test
Pool: PANEL
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	2.640000	1	0.1042

Hipotesis uji hausman

H_0 : Model RE
H_1 : Model FE

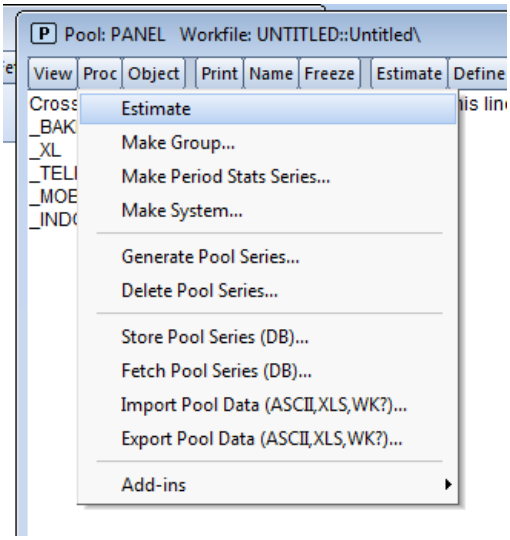
Terima H_0 karena nilai p-value (0.1042) > α (0.05). Maka dapat disimpulkan bahwa model RE lebih baik untuk digunakan. Karena model RE lebih baik digunakan, maka dapat dilanjutkan ke uji Breusch Pagan.

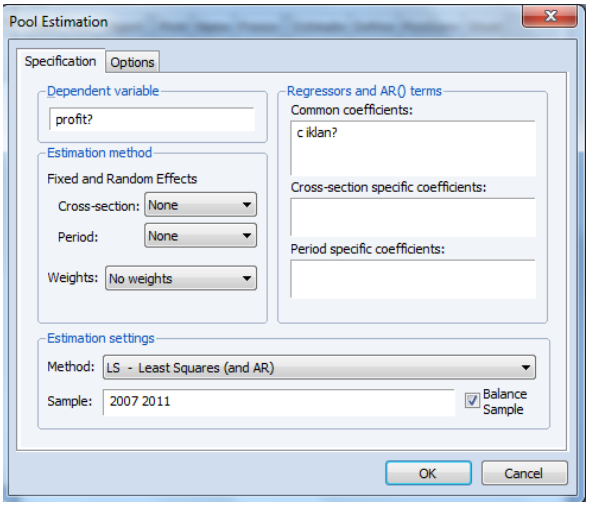
C. Uji Breusch Pagan

Untuk melakukan uji Breusch Pagan, maka perlu masuk ke model Pooled terlebih dahulu.

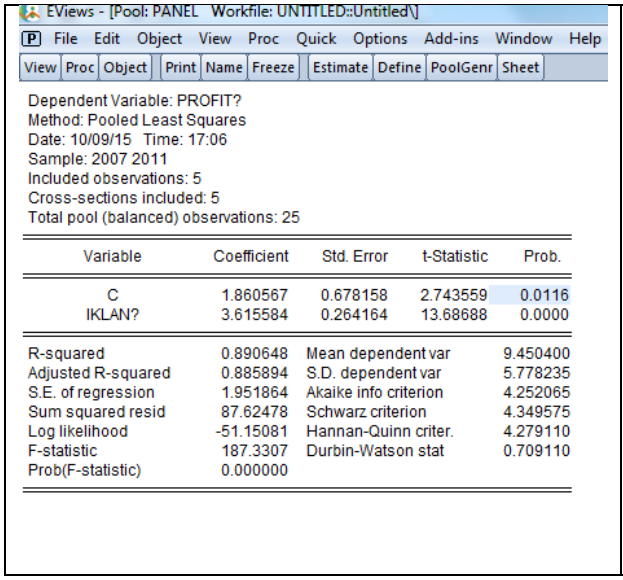
1. Klik Proc > Estimate. Pada kotak dialog Pool Estimation isikan

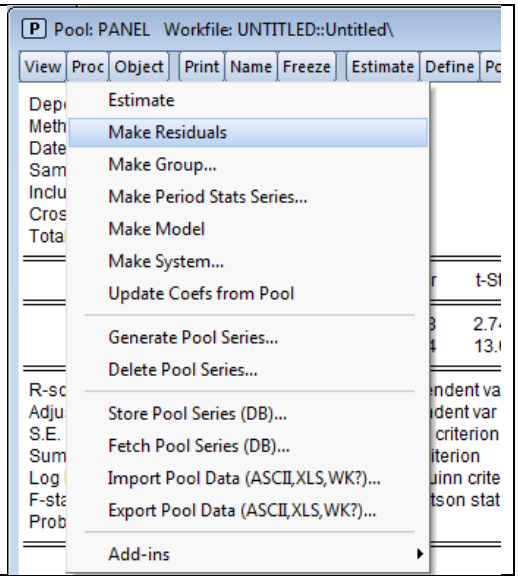
   Dependent variable : profit?
   Common Coefficients : c iklan?
   Cross Section : None
   Period : None



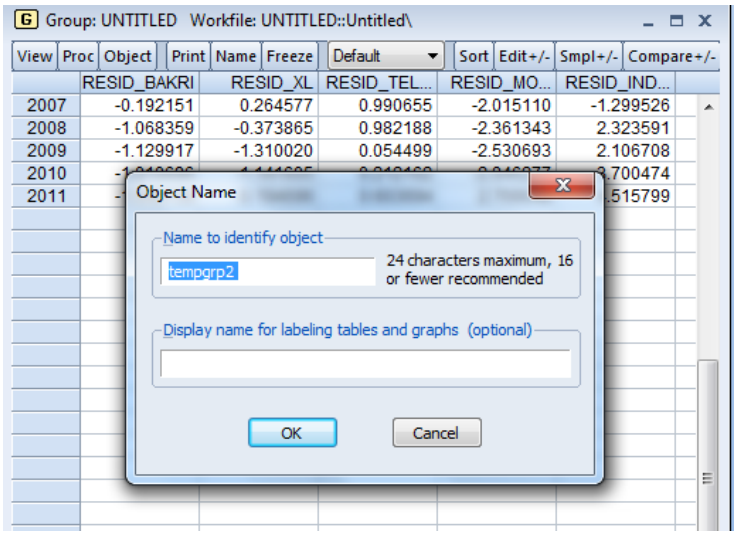


2. Berikut merupakan pendugaan parameter menggunakan model pooled. Untuk menyimpan residual, maka klik *Proc* > *Make Residuals*.





3. Untuk menyimpan hasil residual, maka klik *Name* dan beri nama “tempgrp2” pada *name to identy object*. Klik OK.

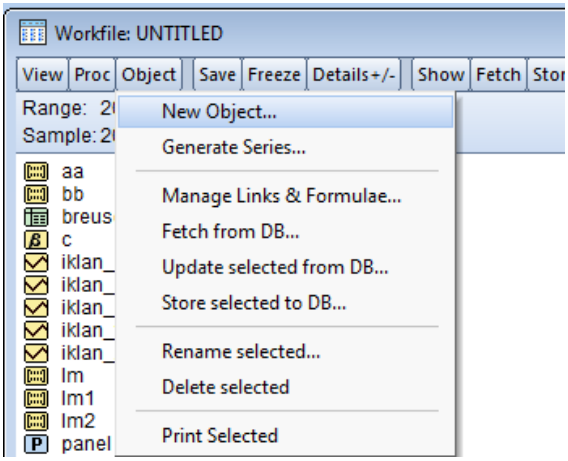


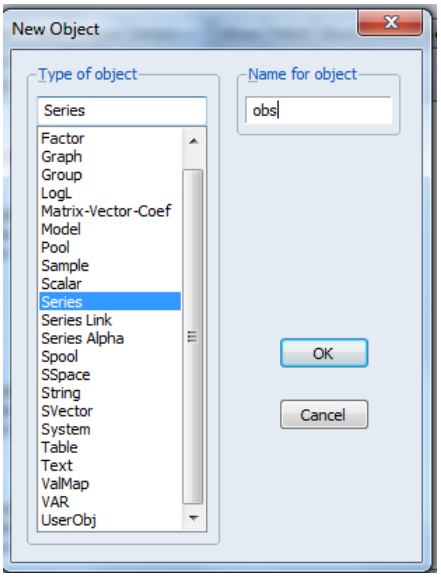
4. Untuk membuat pengkodean (kuantifikasi) terhadap *section cross*, maka klik *object* > *New Object*. Pada kota dialog *New object* pilih

   Type of object : series

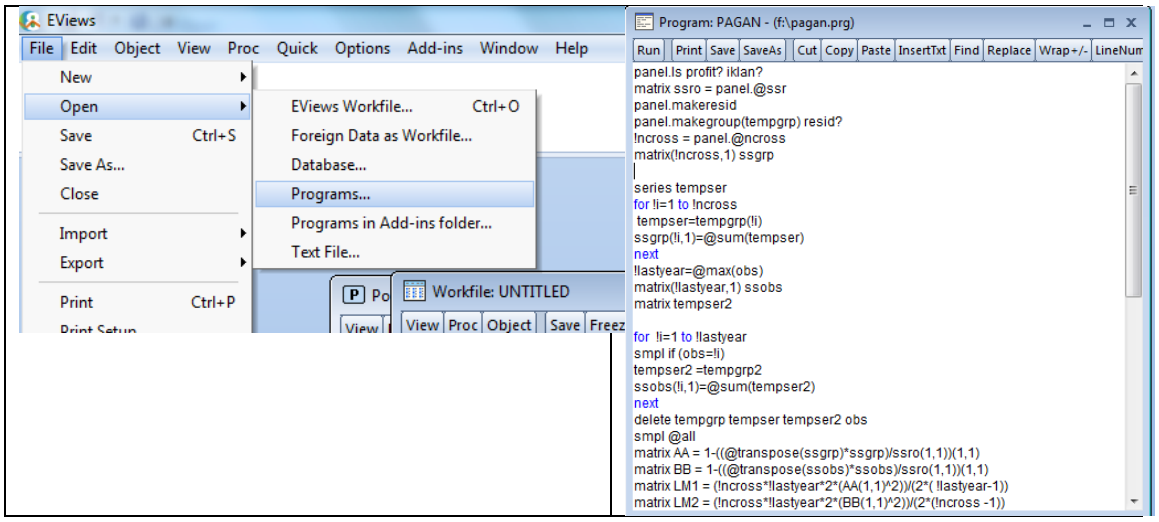
   Name of object : obs

   Klik OK





5. Untuk menjalankan uji Breush Pagan pada regresi panel membutuhkan *source code* yang biasanya disimpan dalam sebuah program. Klik *File* > *Open* > *Program.* Kemudian buka file pagan.prg. Kemudian klik Run



6. Berikut merupakan hasil pengujian Breush Pagan pada data panel.

Heteroscedasticity Breusch Pagan

Hypotesis	Statistics	p-value
H0.sigma^2_c=0	32.64557	1.11E-08
H0.sigma^2_d=0	0.328559	0.566509
H0.sigma^2_d=sigma^2_c=0	32.97413	1.00000000

$$H_0 : \sigma_a^2 = 0 \text{ (Model Pooled)}$$
$$H_1 : \sigma_a^2 \neq 0 \text{ (Model RE)}$$

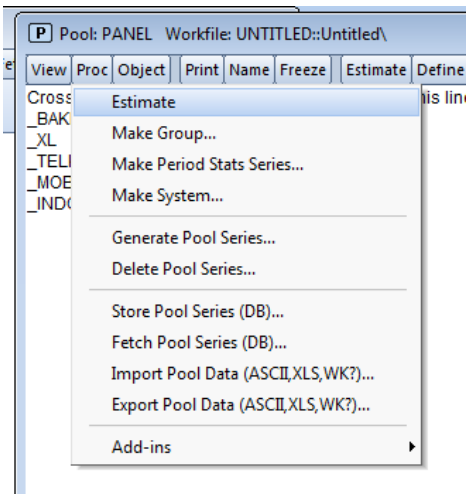
Terima H_0 karena nilai p-value (0.56659) > α (0.05). Maka dapat disimpulkan bahwa model Pooled lebih baik untuk digunakan.

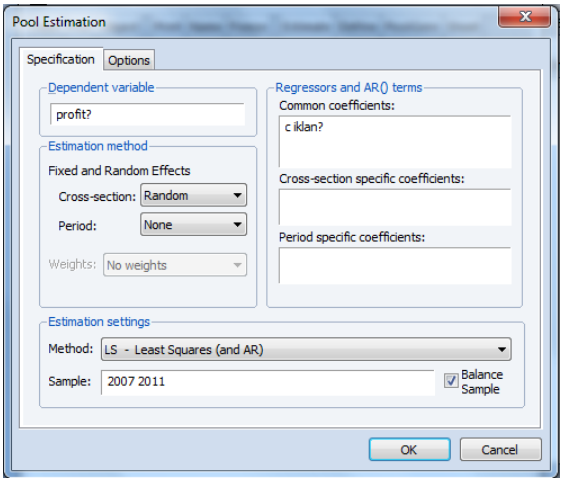
D. Uji Likelihod Ratio (LR)/Chow

Untuk melakukan uji LR, maka perlu masuk ke model FE terlebih dahulu

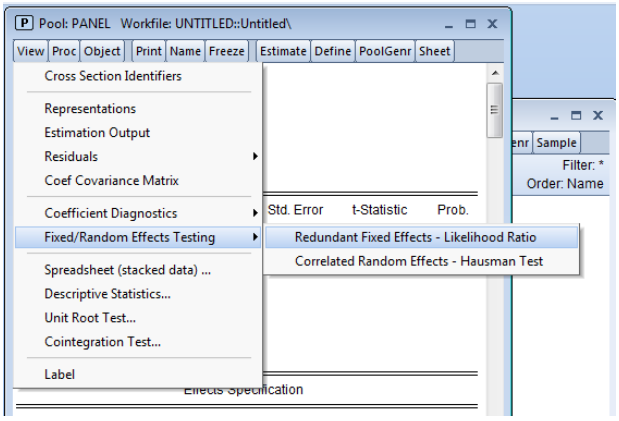
1. Untuk menduga model FE, maka Klik *Proc* > *Estimate*. Pada kotak dialog *Pool Estimation isikan*

   Dependent variable : profit?
   Common Coefficients : c iklan?
   Cross Section : Fixed
   Period : None





2. Untuk melakukan uji LR/chow, klik *view* > *Fixed/Random Effects Testing* > *Redundant Fixed Effect-Likelihoos Ratio.*



3. Berikut merupakan hasil pengujian LR/Chow

Redundant Fixed Effects Tests
Pool: PANEL
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	6.253523	(4,19)	0.0022
Cross-section Chi-square	21.001772	4	0.0003

Hipotesis uji chow/LR

H_0 : Model Pooled
H_1 : Model FE

Tolak H_0 karena nilai p-value (0.0022) < α (0.05). Maka dapat disimpulkan bahwa model FE lebih baik digunakan.

OUTPUT GRETL

Berikut merupakan output software open source dan free yang juga cukup baik dalam menganalisis model ekonometika yaitu Gretl.

Pengujian RE

```
Model 1: Random-effects (GLS), using 25 observations
Included 5 cross-sectional units
Time-series length = 5
Dependent variable: Profit

             coefficient   std. error   t-ratio    p-value
  -------------------------------------------------------
  const        1.86057      0.678158     2.744    0.0116    **
  Iklan        3.61558      0.264164    13.69     1.53e-012 ***

Mean dependent var   9.450400   S.D. dependent var   5.778235
Sum squared resid    87.62478   S.E. of regression   1.910768
Log-likelihood      -51.15081   Akaike criterion     106.3016
Schwarz criterion    108.7394   Hannan-Quinn         106.9778

'Within' variance = 3.98488
'Between' variance = 0.364509
theta used for quasi-demeaning = 0

Breusch-Pagan test -
  Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0
  Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 0.344256
  with p-value = 0.557383

Hausman test -
  Null hypothesis: GLS estimates are consistent
  Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 1.98457
  with p-value = 0.15891
```

Pengujian FE

```
Model 2: Fixed-effects, using 25 observations
Included 5 cross-sectional units
Time-series length = 5
Dependent variable: Profit

             coefficient   std. error   t-ratio    p-value
  -------------------------------------------------------
  const        1.99086      0.701095     2.840    0.0105    **
  Iklan        3.55352      0.274540    12.94     7.14e-011 ***

Mean dependent var   9.450400   S.D. dependent var   5.778235
Sum squared resid    75.71280   S.E. of regression   1.996217
R-squared            0.905514   Adjusted R-squared   0.880649
F(5, 19)             36.41759   P-value(F)           4.28e-09
Log-likelihood      -49.32436   Akaike criterion     110.6487
Schwarz criterion    117.9620   Hannan-Quinn         112.6771
rho                 -0.387418   Durbin-Watson        1.734819

Test for differing group intercepts -
  Null hypothesis: The groups have a common intercept
  Test statistic: F(4, 19) = 0.747323
  with p-value = P(F(4, 19) > 0.747323) = 0.571827
```

MODEL FIXED EFFECT DAN RENDOM EFFECT

Dengan menggunakan model FE, dapat diperoleh hasil dan model sebagai berikut :

Dependent Variable: PROFIT?
Method: Pooled Least Squares
Date: 10/09/15 Time: 19:49
Sample: 2007 2011
Included observations: 5
Cross-sections included: 5
Total pool (balanced) observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.811509	1.433600	-0.566064	0.5780
IKLAN?	4.888486	0.669565	7.300985	0.0000
Fixed Effects (Cross)				
_BAKRI--C	1.137935			
_XL--C	0.540010			
_TELKOM--C	1.117515			
_MOBILE--C	-4.631064			
_INDOSAT--C	1.835604			

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.952795	Mean dependent var	9.450400
Adjusted R-squared	0.940373	S.D. dependent var	5.778235
S.E. of regression	1.410969	Akaike info criterion	3.731994
Sum squared resid	37.82586	Schwarz criterion	4.024524
Log likelihood	-40.64993	Hannan-Quinn criter.	3.813130
F-statistic	76.70012	Durbin-Watson stat	1.646228
Prob(F-statistic)	0.000000		

- PROFIT = -0.811509 + 4.88IKLAN
- Profit_BAKRI = (_BAKRI_C +C) +βIKLAN
  Profit_BAKRI = (1.137 -0.811) + 4.88IKLAN = 0.3264 + 4.88IKLAN

- Profit_XL= (_XL_C +C) + βIKLAN
  Profit_XL= (0.54 - 0.811) + 4.88IKLAN = -0.2715 + 4.88IKLAN

- Profit_TELKOM = (_TELKOM_C +C) + βIKLAN
  Profit_TELKOM = (1.117-0.811) + 4.88IKLAN = 0.30 + 4.88IKLAN

- Profit_MOBILE = (_MOBILE_C +C) + βIKLAN
  Profit_MOBILE = (-4.64-0.811)) + 4.88IKLAN = -5.44 + 4.88IKLAN

- Profit_INDOSAT = (_INDOSAT_C +C) + βIKLAN
  Profit_INDOSAT = (1.83-0.811) + 4.88IKLAN = 1.024 + 4.88IKLAN

Cara penulisan untuk model model RE, sama dengan cara di atas. Interpretasi seperti pada analisis regresi pada umumnya.