

Operasionalisasi Regresi Data Panel

(dengan Eviews 8)

Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci tentang penggunaan *software* Eviews 8 untuk metode regresi data panel. Secara umum, kami membagi menjadi 4 (empat) bagian/tahapan. **Bagian Pertama** menerangkan Pendahuluan (Persiapan/Input Data), yang isinya bagaimana format penyusunan data untuk keperluan input data ke dalam *software* Eviews 8. Setelah itu, dilanjutkan dengan input data panel ke dalam *software* Eviews 8 yang prosedurnya relatif panjang. **Bagian Kedua** menjelaskan cara melakukan estimasi (pembuatan) model regresi data panel yang terdiri dari *Common Effect* (CE), *Fixed Effect* (FE) dan *Random Effect* (RE). Setelah kita mengetahui bagaimana melakukan estimasi model, maka **Bagian Ketiga** adalah memilih model regresi data panel yang paling tepat untuk tujuan penelitian. **Bagian Keempat**, penyembuhan terhadap adanya kasus heteroskedastisitas.

1) Pendahuluan (Persiapan/Input Data)

Tahap awal dalam Pendahuluan adalah mempersiapkan data. Data panel adalah data yang memiliki karakteristik *cross section* dan *time series* secara bersamaan. Data *cross section* adalah data yang terdiri lebih dari 1 (satu) entitas, contohnya Perusahaan, Negara, Individu, Institusi, Departemen dan lain-lain. Sedangkan untuk data *time series* adalah data satu entitas dengan dimensi waktu/periode yang panjang atau tidak satu waktu/periode saja. Satuan waktu dapat disesuaikan dengan tujuan penelitian, misalnya bulanan, triwulan, semesteran, atau tahunan.

Berikut ini adalah contoh data panel yang terdiri dari 4 (empat) perusahaan, yaitu: IBM, Goodyear, Union Oil dan US Stell. Dari masing-masing perusahaan tersedia data dalam tahunan, 1935 – 1954. Adapun variabel penelitiannya adalah Nilai Investasi (INV) sebagai variabel terikat (*dependent variable*). Harga Saham (HS) dan Nilai Aktual Kapital di awal periode (NAK) sebagai variabel bebas (*independent variable*).

Contoh ini ingin melihat pengaruh Harga Saham (HS) dan Nilai Aktual Kapital di awal periode (NAK) terhadap Nilai Investasi (INV), dengan model regresinya :

$$\ln INV_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln HS_{it} + \beta_2 \ln NAK_{it} + e_{it}$$

Catatan : bentuk log linier atau memberikan simbol logaritma natural (ln) pada setiap variabel, seperti pada model di atas, dimaksudkan untuk beberapa tujuan. Seperti merubah satuan variabel dari mata uang (US\$) menjadi persentase (%) atau untuk tujuan terhindarnya model dari masalah heteroskedastisitas. Pemberian ln pada model


bukan merupakan suatu keharusan, melainkan pilihan, jadi boleh saja variabelnya tidak di-ln-kan.

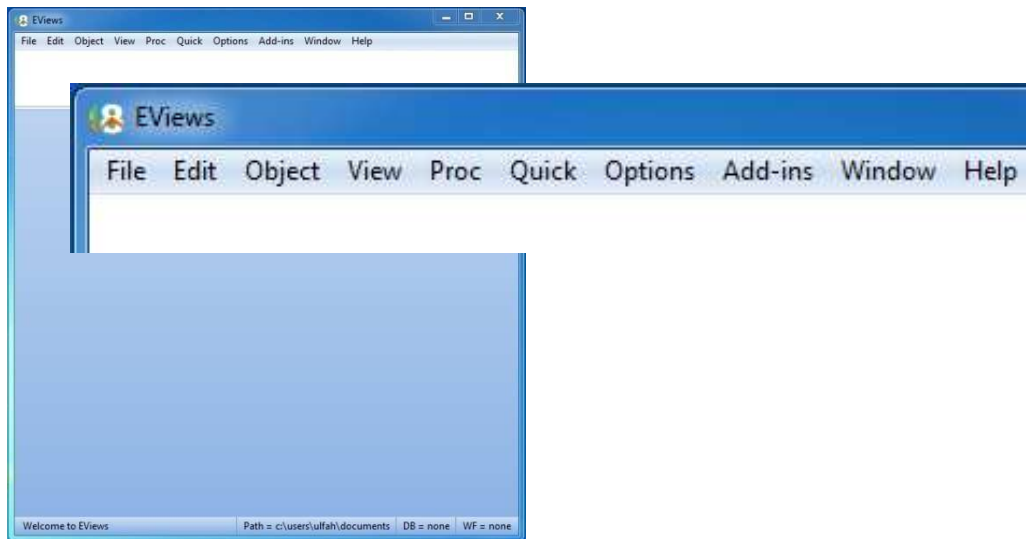
FIRM	Tahun	INV	HS	NAK
IBM	1935	20.36	197.00	6.50
IBM	1936	25.98	210.30	15.80
IBM	1937	25.94	223.10	27.70
IBM	1938	27.53	216.70	39.20
IBM	1939	24.60	286.40	48.60
IBM	1940	28.54	298.00	52.50
IBM	1941	43.41	276.90	61.50
IBM	1942	42.81	272.60	80.50
IBM	1943	27.84	287.40	94.40
IBM	1944	32.60	330.30	92.60
IBM	1945	39.03	324.40	92.30
IBM	1946	50.17	401.90	94.20
IBM	1947	51.85	407.40	111.40
IBM	1948	64.03	409.20	127.40
IBM	1949	68.16	482.20	149.30
IBM	1950	73.34	673.80	164.40
IBM	1951	95.30	676.90	177.20
IBM	1952	99.49	702.00	200.00
IBM	1953	127.52	793.50	211.50
IBM	1954	135.72	927.30	238.70
GOOD	1935	26.63	290.60	162.00
GOOD	1936	23.39	291.10	174.00
GOOD	1937	30.65	335.00	183.00
GOOD	1938	20.89	246.00	198.00
GOOD	1939	28.78	356.20	208.00
GOOD	1940	26.93	289.80	223.00
GOOD	1941	32.08	268.20	234.00
GOOD	1942	32.21	213.30	248.00
GOOD	1943	35.69	348.20	274.00
GOOD	1944	62.47	374.20	282.00
GOOD	1945	52.32	387.20	316.00
GOOD	1946	56.95	347.40	302.00
GOOD	1947	54.32	291.90	333.00
GOOD	1948	40.53	297.20	359.00
GOOD	1949	32.54	276.90	370.00
GOOD	1950	43.48	274.60	376.00
GOOD	1951	56.49	339.90	391.00
GOOD	1952	65.98	474.80	414.00
GOOD	1953	66.11	496.00	443.00
GOOD	1954	49.34	474.50	468.00
UO	1935	24.43	138.00	100.20
UO	1936	23.21	200.10	125.00
UO	1937	32.78	210.10	142.40
UO	1938	32.54	161.20	165.10
UO	1939	26.65	161.70	194.80
UO	1940	33.71	145.10	222.90
UO	1941	43.50	110.60	252.10
UO	1942	34.46	98.10	276.30
UO	1943	44.28	108.80	300.30

UO	1944	70.80	118.20	318.20
UO	1945	44.12	126.50	336.20
UO	1946	48.98	156.70	351.20
UO	1947	48.51	119.40	373.60
UO	1948	50.00	129.10	389.40
UO	1949	50.59	134.80	406.70
UO	1950	42.53	140.80	429.50
UO	1951	64.77	179.00	450.60
UO	1952	72.68	178.10	466.90
UO	1953	73.86	186.80	486.20
UO	1954	89.51	192.70	511.30
US	1935	209.90	1362.40	53.80
US	1936	355.30	1807.10	50.50
US	1937	469.90	2676.30	118.10
US	1938	262.30	1801.90	260.20
US	1939	230.40	1957.30	312.70
US	1940	361.60	2202.90	254.20
US	1941	472.80	2380.50	261.40
US	1942	445.60	2168.60	298.70
US	1943	361.60	1985.10	301.80
US	1944	288.20	1813.90	279.10
US	1945	258.70	1850.20	213.80
US	1946	420.30	2067.70	232.60
US	1947	420.50	1796.70	264.80
US	1948	494.50	1625.80	306.90
US	1949	405.10	1667.00	351.10
US	1950	418.80	1677.40	357.80
US	1951	588.20	2289.50	342.10
US	1952	645.20	2159.40	444.20
US	1953	641.00	2031.30	623.60
US	1954	459.30	2115.50	669.70

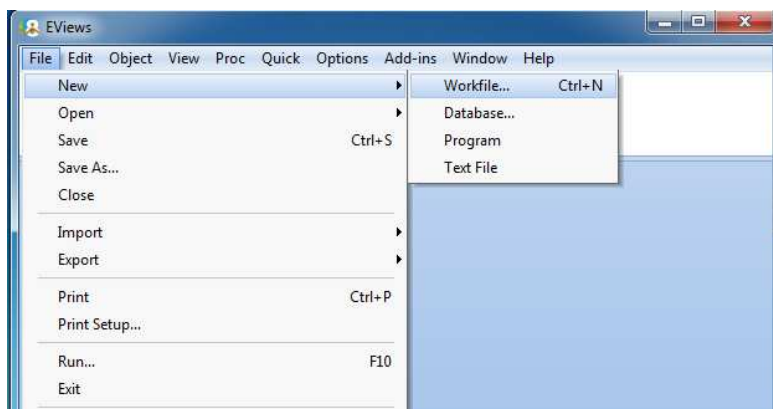
Data harus disusun dengan format seperti di atas. Nama Perusahaan (FIRM), Periode (Tahun), dan variabel penelitian (INV, HS dan NAK). Sebaiknya data dipersiapkan dalam file Excel guna memudahkan proses input data ke dalam *software* Eviews.

Setelah data siap, langkah selanjutnya (**Tahap Kedua**) dari Pendahuluan adalah menyiapkan *template* pada *software* Eviews 8 yang sesuai dengan data penelitian kita. Berikut ini adalah tahapan-tahapannya:

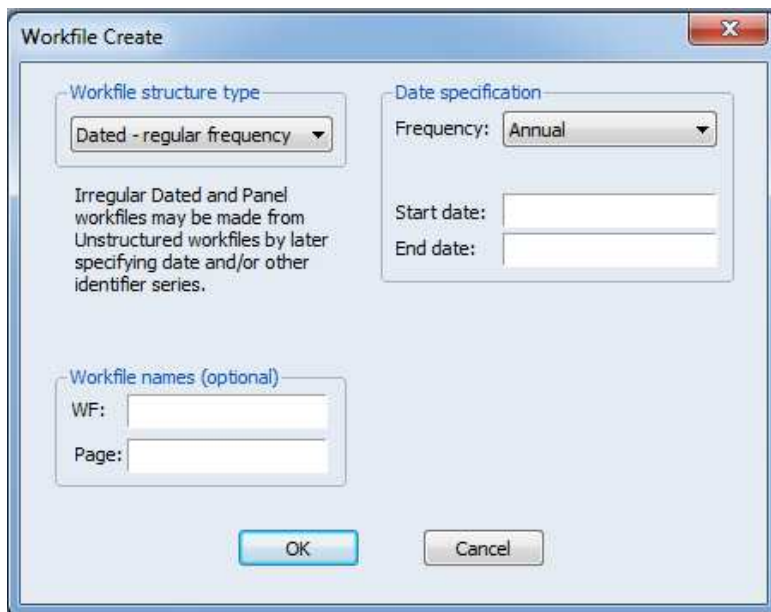
a) Buka Aplikasi Eviews 8  , maka akan muncul tampilan seperti berikut ini:



b) Buka File Kerja (Workfile) dengan cara klik : **File =>New =>Workfile**

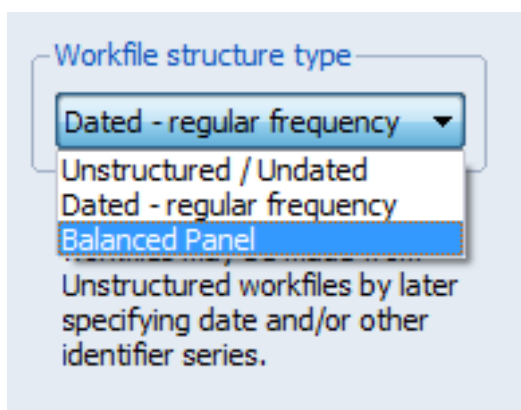


Maka akan muncul jendela **Workfile Create**, yang terdiri dari [Workfile structure type](#), [Date specification](#), [Workfile name \(optional\)](#).

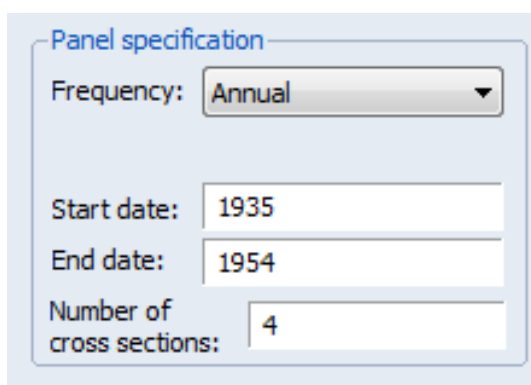


- c) Membuat Workfile. Sesuai dengan contoh data yang telah disiapkan, 4 (empat) Perusahaan dengan periode tahunan, 1935 – 1954, maka pada:

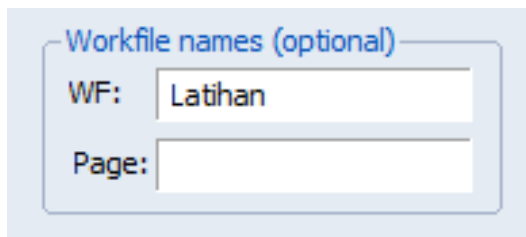
Workfile structure type, pilih **Balanced Panel**



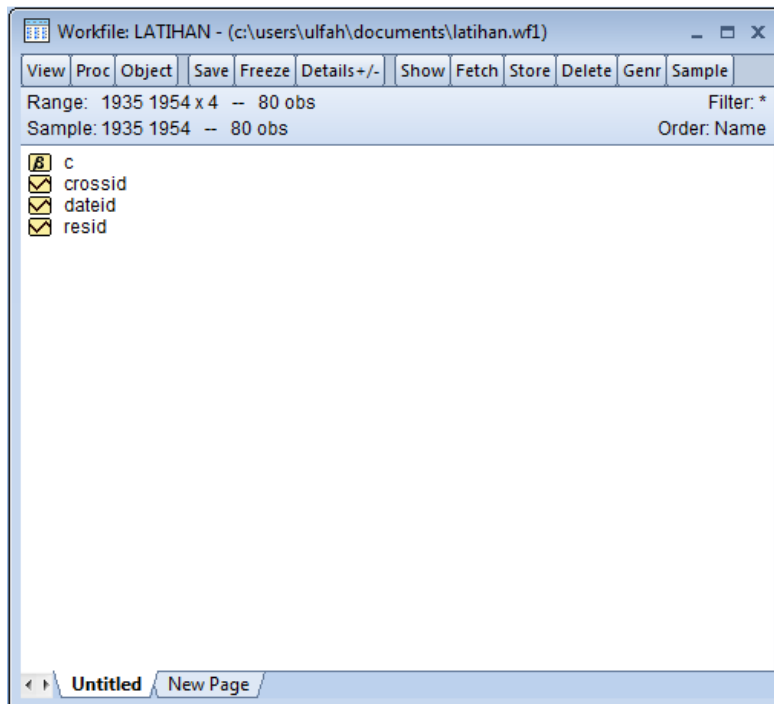
Date (Panel) specification, pilih **Annual** pada *Frequency*, *Start date* isi 1935, *End date* isi 1954 dan *Number of cross section* isi 4. Jika data Anda terdiri dari 6 (enam) perusahaan dengan periode triwulanan, misal triwulan pertama tahun 2008 sampai triwulan keempat 2013, maka pilih **Quartely** pada *Frequency*, *Start date* isi 2008.1 atau 2008:1, *End date* isi 2013.4 atau 2013:4 dan *Number of cross section* isi 6.



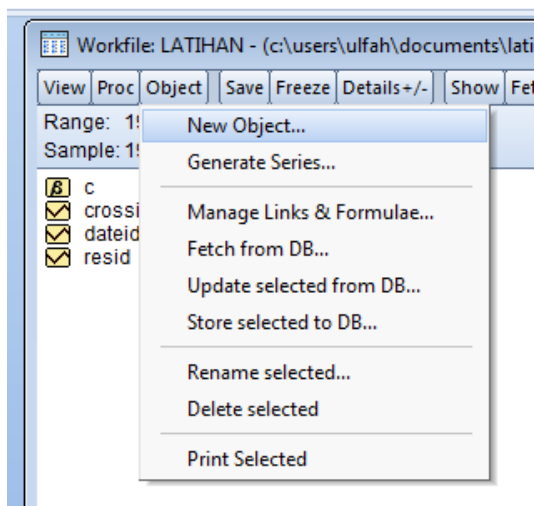
Workfile name (optional), isi *WF* sesuai dengan nama file yang diinginkan, misalnya Latihan. Sedangkan untuk *Page* dapat dikosongkan.



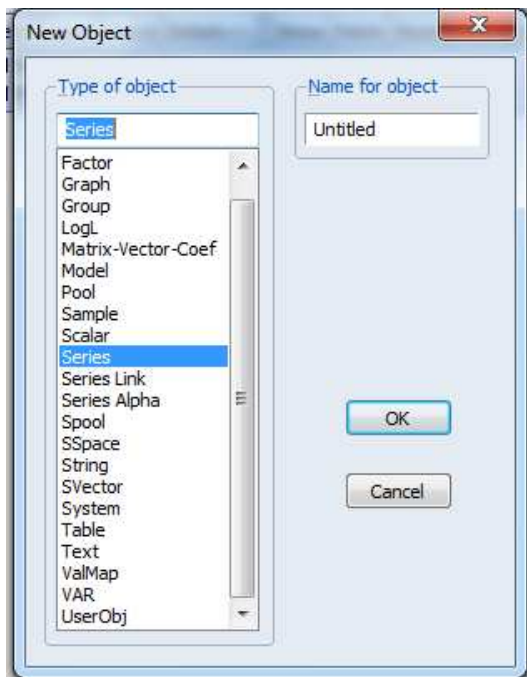
Setelah semuanya terisi klik , maka akan muncul tampilan seperti berikut ini :



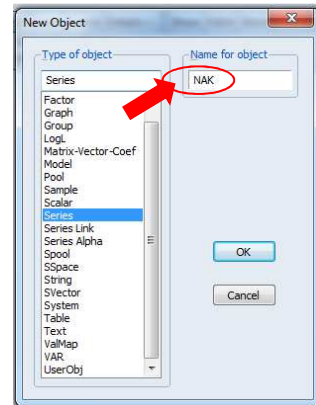
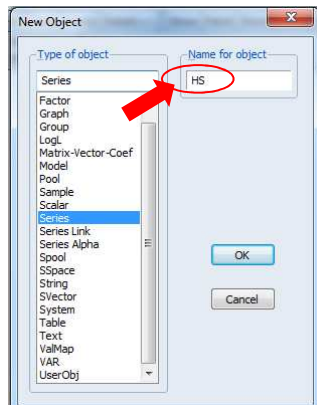
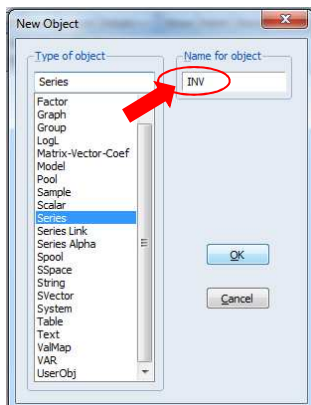
- d) Membuat *template* untuk variabel penelitian, dalam hal ini adalah Nilai Investasi (INV), Harga Saham (HS) dan Nilai Aktual Kapital di awal periode (NAK). Caranya klik **Object** => **New Object**



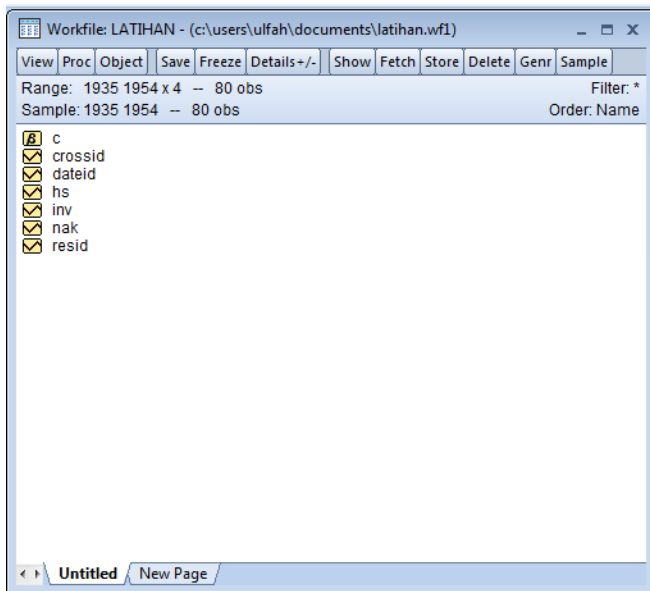
Maka akan muncul tampilah seperti ini:



Lalu pada **Type of object** pilih **Series** dan pada **Name of object** isi nama 1 (satu) variabel saja, misal INV (tidak harus huruf besar dan tidak boleh pakai spasi), setelah itu klik **OK**. Karena variabel penelitian pada contoh ini 3 (tiga) maka lakukan langkah ini sebanyak 3 (tiga) kali.



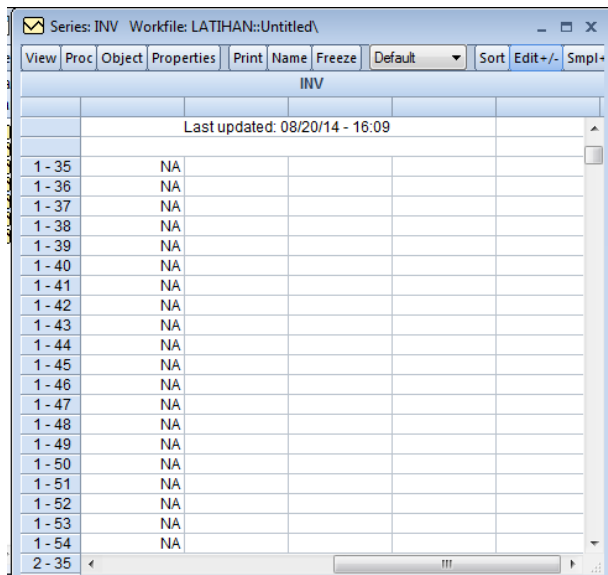
Setelah itu variabel INV, HS dan NAK yang tadinya belum ada *template*-nya di Workfile, maka sekarang sudah ada, seperti tertampil pada gambar berikut ini:



Setelah semua *template* Eviews siap, **Tahap Ketiga** adalah mengimpor data dari file Excel ke Workfile Eviews. Impor data dilakukan dengan *caracopy-paste* baik secara satu persatu (variabel) atau secara sekaligus (semua variabel).

Cara satu persatu,

- Klik salah satu variabel dalam Workfile, misal *inv* , maka akan muncul tampilan sebagai berikut:



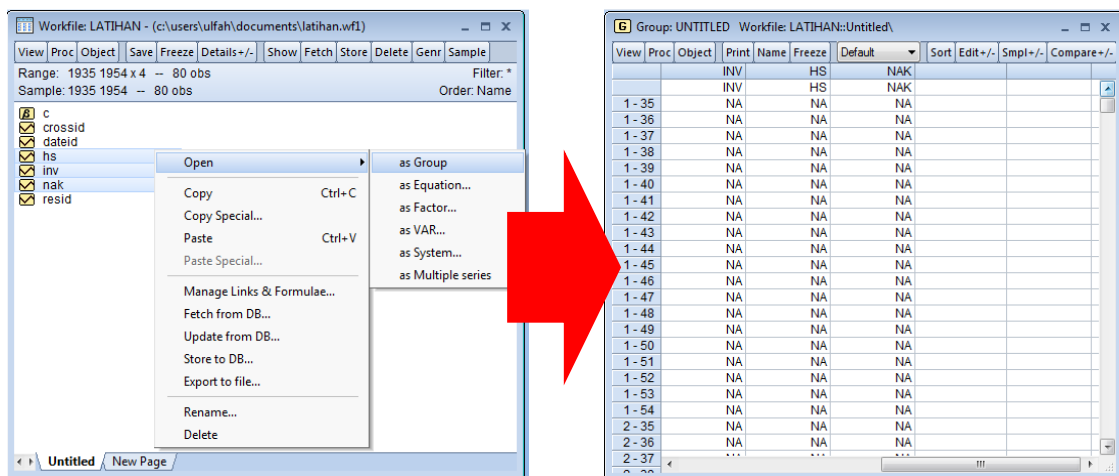
- Klik , setelah itu *copy* data INV yang ada pada file Excel kedalam *template* variabel INV Workfile Eviews (*paste*), sehingga didapat tampilan sebagai berikut:

Series	Value
1 - 35	20.36000
1 - 36	25.98000
1 - 37	25.94000
1 - 38	27.53000
1 - 39	24.60000
1 - 40	28.54000
1 - 41	43.41000
1 - 42	42.81000
1 - 43	27.84000
1 - 44	32.60000
1 - 45	39.03000
1 - 46	50.17000
1 - 47	51.85000
1 - 48	64.03000
1 - 49	68.16000
1 - 50	73.34000
1 - 51	95.30000
1 - 52	99.49000
1 - 53	127.5200
1 - 54	135.7200
2 - 35	

- Lalu klik **Edit+/-** kembali dan tutup (jendela) variabel series: INV (dengan cara klik **x** pada kanan atas). Untuk memastikan bahwa data telah terisi dengan sempurna, maka klik variabel INV sekali lagi dan tutup kembali.
- Ulangi langkah tersebut, setiap kali akan menginput data kedalam *template* variabel yang telah dibuat.

Cara sekaligus,

- Klik semua variabel dalam Workfile secara berurutan sesuai dengan format urutan yang ada di file Excel, dalam contoh urutan variabel adalah INV, HS, dan NAK, maka tahan tombol *Ctrl*, lalu klik *inv* diikuti dengan *hs* dan *nak*. Setelah itu klik kanan pada mouse, klik **Open** => **as Group** dan akhirnya akan muncul tampilan sebagai berikut:



- Klik **Edit+/-**, setelah itu *copy* data INV, HS dan NAK yang ada pada file Excel kedalam *template* Group: UNTITLED workfile Eviews secara bersama-sama (*paste*), sehingga didapat tampilan sebagai berikut:

	INV	HS	NAK
1-35	20.36000	197.0000	6.500000
1-36	25.98000	210.3000	15.80000
1-37	25.94000	223.1000	27.70000
1-38	27.53000	216.7000	39.20000
1-39	24.60000	286.4000	48.60000
1-40	28.54000	298.0000	52.50000
1-41	43.41000	276.9000	61.50000
1-42	42.81000	272.6000	80.50000
1-43	27.84000	287.4000	94.40000
1-44	32.60000	330.3000	92.60000
1-45	39.03000	324.4000	92.30000
1-46	50.17000	401.9000	94.20000
1-47	51.85000	407.4000	111.4000
1-48	64.03000	409.2000	127.4000
1-49	68.16000	482.2000	149.3000
1-50	73.34000	673.8000	164.4000
1-51	95.30000	676.9000	177.2000
1-52	99.49000	702.0000	200.0000
1-53	127.5200	793.5000	211.5000
1-54	135.7200	927.3000	238.7000
2-35	26.63000	290.6000	162.0000

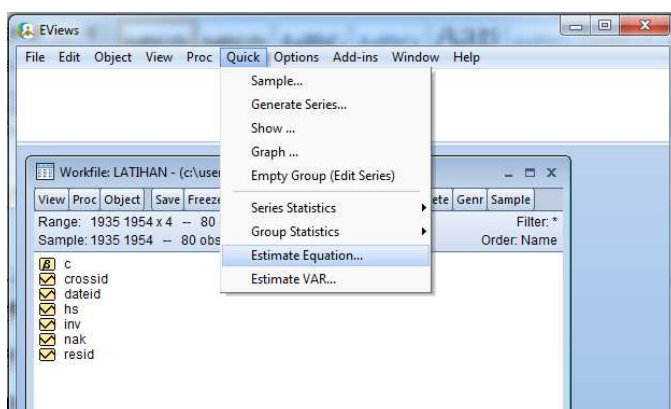
- Lalu klik **Edit+/-** kembali dan tutup (jendela) Group: UNTITLED (dengan cara klik **x** pada kanan atas) tanpa harus menyimpannya (jika ada pilihan untuk Delete Untitled GROUP pilih **Yes**). Untuk memastikan bahwa data telah terisi dengan sempurna, maka klik satu per satu variabel (INV, HS dan NAK) sekali lagi dan tutup kembali.

Sampai disini, Bagian **Pendahuluan** telah selesai dan data sudah siap untuk diolah.

2) Estimasi (Membuat Persamaan) Regresi Data Panel

Dalam *software* Eviews, estimasi model/persamaan (*Equation Estimation*) dilakukan dengan cara memunculkan jendela *Equation Estimation*, lalu menuliskan persamaan/model yang akan diestimasi dalam jendela *Equation Estimation*. Ada beberapa cara untuk melakukannya (disini ditunjukkan 2 cara).

Cara Pertama, bisa dengan cara klik **Quick => Equation Estimation**.

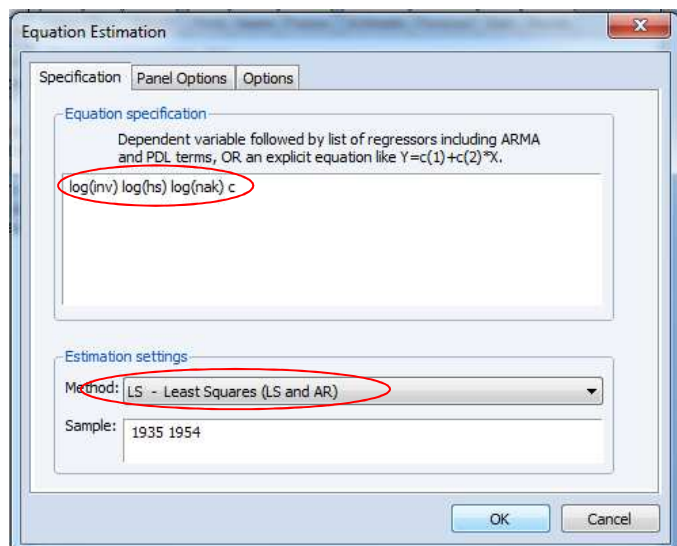


Lalu akan muncul jendela *Equation Estimation* yang terdiri dari 3 (tiga) bagian, *Specification*, *Panel Option* dan *Option*. Pada bagian *Specification* ada *Equation specification* dan *Estimation setting*.

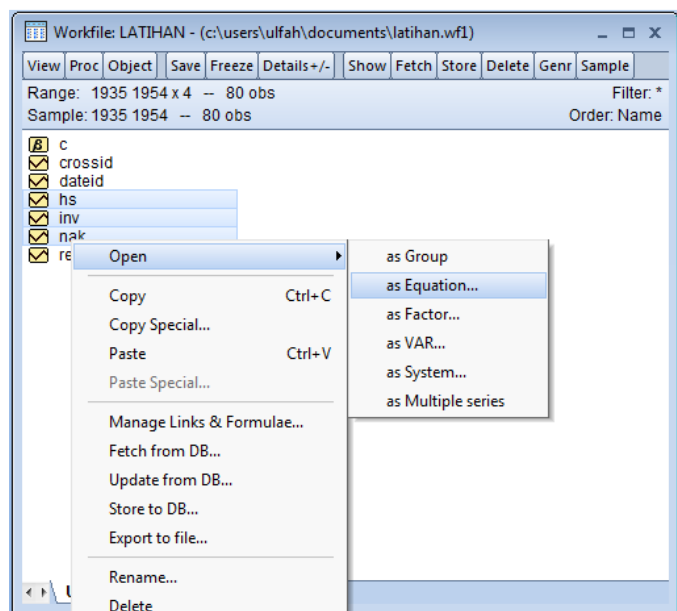
Pada *Equation specification* tuliskan semua variabel penelitian yang akan dimasukkan ke dalam model dengan spasi sebagai pemisahannya (tertulis : log(INV) log(HS) log(NAK) C atau

log(INV) C log(HS) log(NAK)). Variabel terikat selalu paling kiri, setelah itu variabel bebas dan konstanta/intersep, C. Penulisan log(NAMA VARIABEL) dimaksudkan untuk mentransformasi variabel dengan logaritma natural sesuai dengan model yang diinginkan di awal dan bukan merupakan suatu keharusan.

Sedangkan pada *Estimation setting* (pastikan) pilihan Method : LS – Least Squares (LS and AR).



Cara Kedua, membuka seluruh variabel penelitian dengan cara tahan tombol *Ctrl*, lalu klik *inv* , *hs* dan *nak* . Setelah itu klik kanan pada mouse, klik **Open =>as Equation.**



Lalu akan muncul jendela *Equation Estimation* yang sama dengan cara pertama. Seluruh variabel penelitian termasuk konstanta/intersep sudah tertulis, tetapi belum tertulis dalam format log(NAMA VARIABEL), oleh karena itu perlu ditambahkan.

Keduanya akan menghasilkan tampilan yang sama, yaitu:

Equation: UNTITLED Workfile: LATIHAN::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

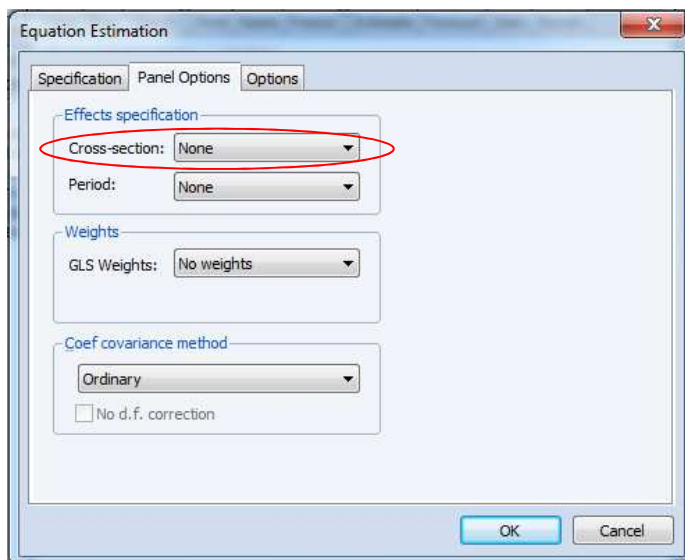
Dependent Variable: LOG(INV)
 Method: Panel Least Squares
 Date: 08/21/14 Time: 04:16
 Sample: 1935 1954
 Periods included: 20
 Cross-sections included: 4
 Total panel (balanced) observations: 80

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.783958	0.391539	-7.110300	0.0000
LOG(HS)	0.906414	0.047631	19.03004	0.0000
LOG(NAK)	0.302480	0.056744	5.330573	0.0000

R-squared	0.846486	Mean dependent var	4.320014
Adjusted R-squared	0.842499	S.D. dependent var	1.047154
S.E. of regression	0.415578	Akaike info criterion	1.118485
Sum squared resid	13.29828	Schwarz criterion	1.207811
Log likelihood	-41.73940	Hannan-Quinn criter.	1.154298
F-statistic	212.2919	Durbin-Watson stat	0.410258
Prob(F-statistic)	0.000000		

Sampai tahap ini estimasi model regresi data panel telah dilakukan. Model yang terbentuk adalah Model *Common Effect (CE)*, *default* Eviews. Apabila ingin mengulangi pembentukan (estimasi) model, cukup klik **Estimate** nanti akan muncul tampilan Equation yang terdiri dari 3 (tiga) bagian, *Specification*, *Panel Option* dan *Option* kembali (sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya).

Guna meng-estimasi model yang dibentuk, apakah *Common Effect (CE)*, *Fixed Effect (FE)* atau *Random Effect (RE)* maka pada saat muncul jendela *Equation Estimation* dibagian **Panel Option**, ada *Effect specification*, *Weights*, dan *Coef covariance method*.



Jika ingin memilih **model CE** maka pastikan pada :

Effect specification, **Cross-section : None**

Period : None

Weights, GLS Weights : No weights

Coef covariance method : Ordinary

Baru klik . Maka akan muncul tampilan seperti ini:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.783958	0.391539	-7.110300	0.0000
LOG(HS)	0.906414	0.047631	19.03004	0.0000
LOG(NAK)	0.302480	0.056744	5.330573	0.0000

R-squared	0.846486	Mean dependent var	4.320014
Adjusted R-squared	0.842499	S.D. dependent var	1.047154
S.E. of regression	0.415578	Akaike info criterion	1.118485
Sum squared resid	13.29828	Schwarz criterion	1.207811
Log likelihood	-41.73940	Hannan-Quinn criter.	1.154298
F-statistic	212.2919	Durbin-Watson stat	0.410258
Prob(F-statistic)	0.000000		

Jika ingin memilih **model FE** maka pastikan pada :

Effect specification, **Cross-section : Fixed**

Period : None

Weights, GLS Weights : No weights

Coef covariance method : Ordinary

Baru klik . Maka akan muncul tampilan seperti ini:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.008042	0.591978	-1.702836	0.0928
LOG(HS)	0.570443	0.116790	4.884341	0.0000
LOG(NAK)	0.352097	0.054320	6.481923	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.948601	Mean dependent var	4.320014
Adjusted R-squared	0.945128	S.D. dependent var	1.047154
S.E. of regression	0.245294	Akaike info criterion	0.099317
Sum squared resid	4.452503	Schwarz criterion	0.277969
Log likelihood	2.027324	Hannan-Quinn criter.	0.170944
F-statistic	273.1425	Durbin-Watson stat	0.991945
Prob(F-statistic)	0.000000		

Jika ingin memilih **model RE** maka pastikan pada :

Effect specification, **Cross-section : Random**

Period : None

Weights, GLS Weights : No weights

Coef covariance method : Ordinary

Baru klik . Maka akan muncul tampilan seperti ini:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.185062	0.648776	-1.826614	0.0716
LOG(HS)	0.608437	0.110327	5.514840	0.0000
LOG(NAK)	0.341992	0.053142	6.435428	0.0000

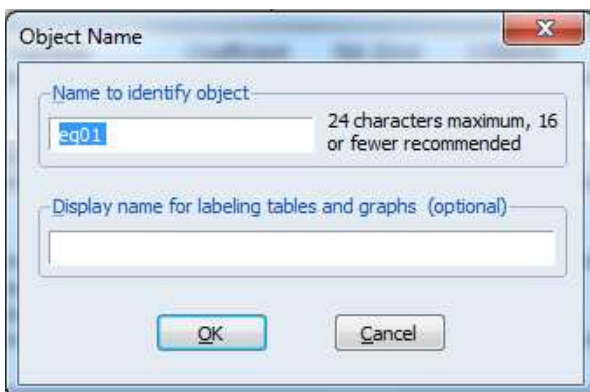
Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.637481	0.8710
Idiosyncratic random		0.245294	0.1290

Weighted Statistics			
R-squared	0.678575	Mean dependent var	0.370329
Adjusted R-squared	0.670226	S.D. dependent var	0.424397
S.E. of regression	0.243714	Sum squared resid	4.573520
F-statistic	81.27906	Durbin-Watson stat	0.958872
Prob(F-statistic)	0.000000		




Unweighted Statistics			
R-squared	0.768426	Mean dependent var	4.320014
Sum squared resid	20.06029	Durbin-Watson stat	0.269610

Sebagai catatan, model RE hanya dapat diestimasi pada saat jumlah entitas/perusahaan lebih banyak daripada jumlah variabel bebas.

Jendela *Equation Estimation* belum tersimpan dalam Workfile (Latihan) dan untuk menyimpannya tekan , maka akan muncul tampilan seperti berikut :



Default *Eviews* pada *Name to identify object* tertulis eq01, silahkan isi dengan nama yang diinginkan, misal model1. Sedangkan pada *Display name for labeling tables and graphs*

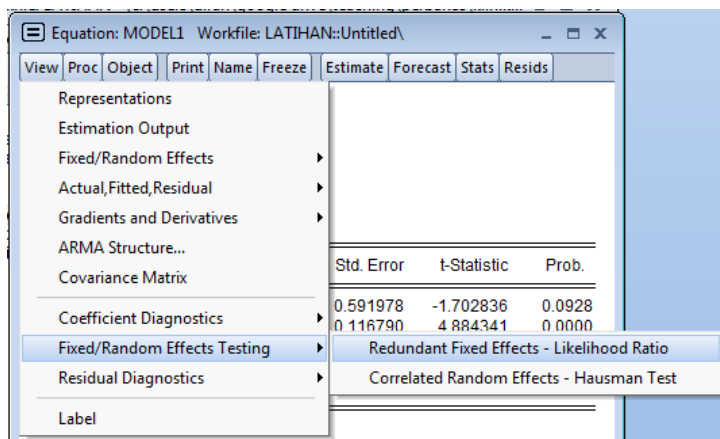
(optional) dapat dikosongkan. Untuk memastikan apakah jendela *Equation Estimation* dengan nama model1 sudah tersimpan, maka tutup terlebih dahulu dengan me-klik , setelah itu buka kembali jendela model1 dengan me-klik  model1 pada Workfile Latihan. Sampai disini **Bagian Kedua** tentang estimasi model regresi data panel selesai. Model regresi data panel tersimpan dalam satu jendela yang disimbolkan oleh  model1 pada Workfile Latihan. Apabila ingin membuat model lainnya (misal model2) dapat melakukan prosedur estimasi kembali (**Quick =>Equation Estimation**) tanpa harus menghapus model1.

3) Pemilihan Model

Dari ketiga model yang telah di-estimasi akan dipilih model mana yang paling tepat/sesuai dengan tujuan penelitian. Ada tiga uji (*test*) yang dapat dijadikan alat dalam memilih model regresi data panel(CE, FE atau RE) berdasarkan karakteristik data yang dimiliki, yaitu: *F Test (Chow Test)*, *Hausman Test* dan *Langrangge Multiplier (LM) Test*. Ketiga uji ini dilakukan pada jendela model1.

❖ *F Test (Chow Test)*

Dilakukan untuk membandingkan/memilih model mana yang terbaik antara CE dan FE. Pertama, pastikan bahwa model1 telah tertampil pada jendela model FE, setelah itu klik : **View => Fixed/Random Effects Testing => Redundant Fixed Effects – Likelihood Ratio**.



Maka akan muncul tampil seperti ini:

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	49.005196	(3,74)	0.0000
Cross-section Chi-square	87.533451	3	0.0000

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	49.005196	(3,74)	0.0000
Cross-section Chi-square	87.533451	3	0.0000

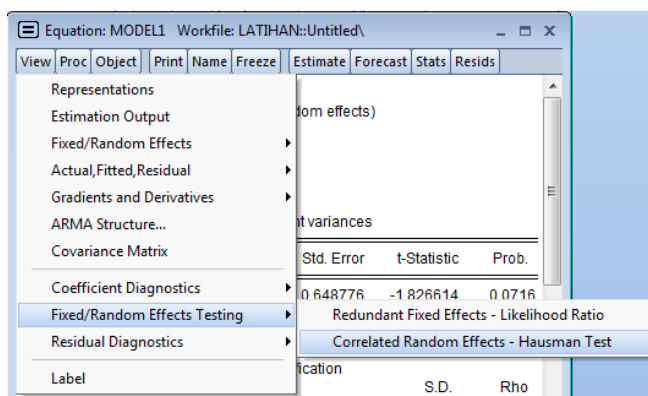
Variable	Coefficient
C	-2.783958
LOG(HS)	0.906414
LOG(NAK)	0.302480

Dari tampilan di atas cukup perhatikan tabel yang paling atas saja. Perhatikan nilai probabilitas (Prob.) untuk Cross-section F. Jika nilainya $> 0,05$ (ditentukan di awal sebagai tingkat signifikansi atau alpha) maka model yang terpilih adalah CE, tetapi jika $< 0,05$ maka model yang terpilih adalah FE.

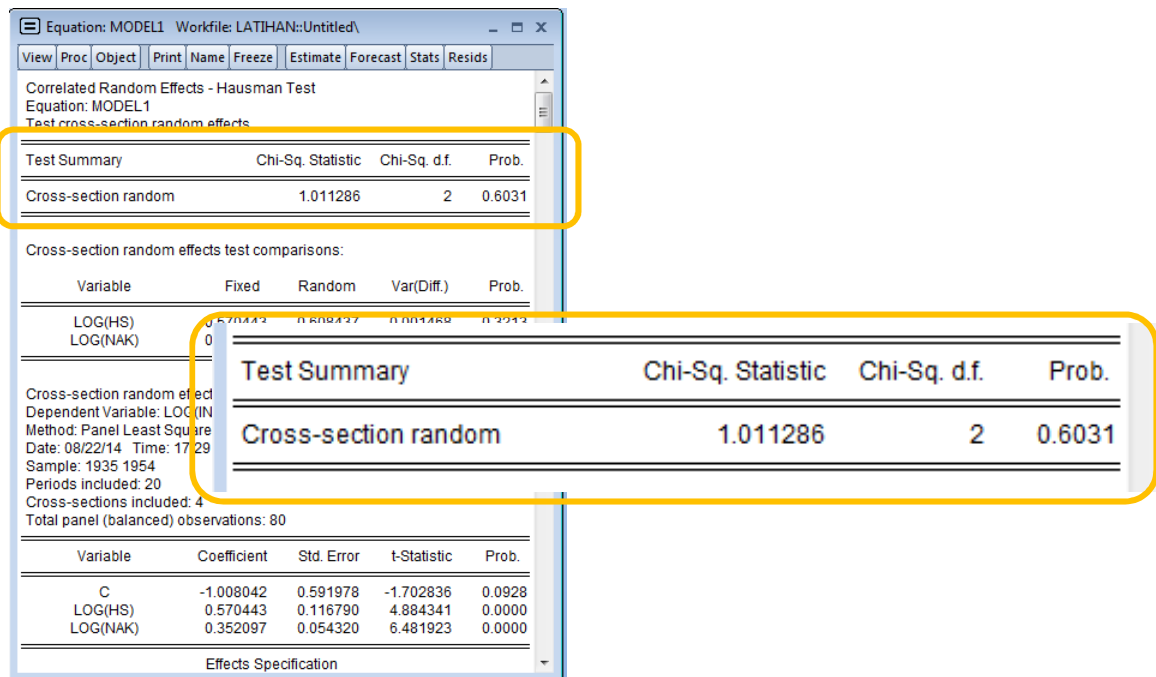
Pada tabel yang paling atas terlihat bahwa nilai Prob. Cross-section F sebesar 0,0000 yang nilainya $< 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa model FE lebih tepat dibandingkan dengan model CE untuk kasus contoh WorkfileLatihan.

❖ **Hausman Test**

Dilakukan untuk membandingkan/memilih model mana yang terbaik antara FE dan RE. Pertama pastikan bahwa pada jendela model1 telah tertampil model RE, setelah itu klik : **View => Fixed/Random Effects Testing => Correlated Random Effects – Hausman Test.**



Maka akan muncul tampil seperti ini:



Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: MODEL1
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	1.011286	2	0.6031

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(HS)	0.570443	0.608437	0.001468	0.9912
LOG(NAK)	0	0	0	0

Cross-section random effects test comparisons:
Dependent Variable: LOG(IN)
Method: Panel Least Square
Date: 08/22/14 Time: 17:29
Sample: 1935 1954
Periods included: 20
Cross-sections included: 4
Total panel (balanced) observations: 80

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	1.011286	2	0.6031

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.008042	0.591978	-1.702836	0.0928
LOG(HS)	0.570443	0.116790	4.884341	0.0000
LOG(NAK)	0.352097	0.054320	6.481923	0.0000

Effects Specification

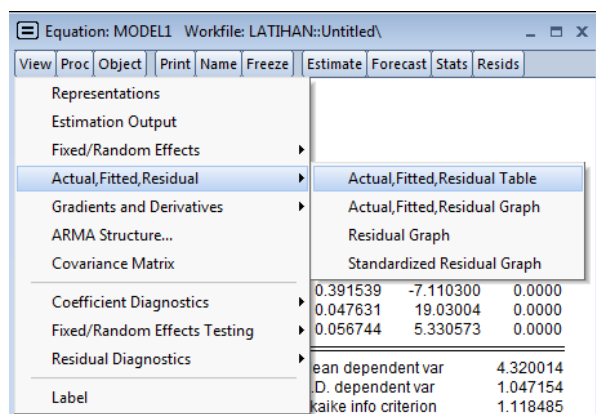
Dari tampilan di atas cukup perhatikan tabel yang paling atas saja. Perhatikan nilai probabilitas (Prob.) Cross-section random. Jika nilainya $> 0,05$ maka model yang terpilih adalah RE, tetapi jika $< 0,05$ maka model yang terpilih adalah FE.

Pada tabel yang paling atas terlihat bahwa nilai Prob. Cross-section random sebesar 0,6031 yang nilainya $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa model RE lebih tepat dibandingkan dengan model FE untuk kasus contoh WorkfileLatihan.

Dari dua uji pemilihan model dapat disimpulkan bahwa untuk kasus Workfile Latihan model RE lebih baik daripada model FE dan CE, tanpa harus dilakukan uji selanjutnya (LM Test).

❖ *Langrange Multiplier (LM) Test*

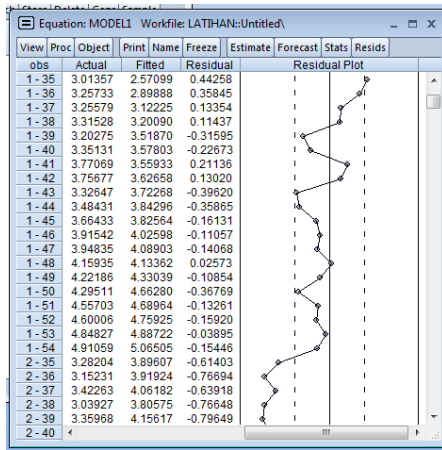
Dilakukan untuk membandingkan/memilih model mana yang terbaik antara CE dan RE. Pertama pastikan bahwa pada jendela model1 telah tertampil model CE, setelah itu klik : **View => Actual, Fitted, Residual => Actual, Fitted, Residual Table.**



Equation: MODEL1 Workfile: LATIHAN::Untitled\

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Representations									
Estimation Output									
Fixed/Random Effects									
Actual, Fitted, Residual									
Gradients and Derivatives									
ARMA Structure...									
Covariance Matrix									
Coefficient Diagnostics						0.391539	-7.110300	0.0000	
Fixed/Random Effects Testing						0.047631	19.03004	0.0000	
Residual Diagnostics						0.056744	5.330573	0.0000	
Label									
							mean dependent var	4.320014	
							D. dependent var	1.047154	
							kaike info criterion	1.118485	

Maka akan keluar tampilan sebagai berikut:



Copy semua nilai yang ada (dari **obs** sampai dengan **Residual Plot**) ke file *Microsoft Excel*. Setelah itu hapus data **Actual**, **Fitted**, dan **Residual Plot**. Lalu susun data residual per perusahaan, sebagaimana terlihat pada tampilan berikut ini:

Residual					
Periode	IBM	GOOD	UO	US	
1935	0.442578	-0.61403	0.120062	0.383532	
1936	0.35845	-0.76694	-0.33485	0.67297	
1937	0.133535	-0.63918	-0.07324	0.339594	
1938	0.114373	-0.76648	0.114818	-0.1238	
1939	-0.31595	-0.79649	-0.13771	-0.38405	
1940	-0.22673	-0.697	0.154721	0.022177	
1941	0.211361	-0.46636	0.618546	0.211583	
1942	0.130195	-0.27229	0.466567	0.196489	
1943	-0.3962	-0.64407	0.59827	0.064621	
1944	-0.35865	-0.15823	0.974972	-0.05686	
1945	-0.16131	-0.40093	0.423868	-0.10219	
1946	-0.11057	-0.20411	0.321109	0.256878	
1947	-0.14068	-0.12317	0.539177	0.345474	
1948	0.025731	-0.45508	0.486103	0.553544	
1949	-0.10854	-0.61965	0.445524	0.290749	
1950	-0.36769	-0.32712	0.216008	0.312653	
1951	-0.13261	-0.27056	0.404554	0.383924	
1952	-0.1592	-0.43553	0.513598	0.450446	
1953	-0.03895	-0.49363	0.474221	0.396735	
1954	-0.15446	-0.76266	0.622988	0.005022	

Dari data residual di atas akan dilakukan uji LM dengan cara menghitung nilai LM_{hitung} dengan rumus berikut ini:

$$LM_{hitung} = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{t=1}^T \bar{e} \right)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e^2} - 1 \right]^2 \quad \text{atau} \quad LM_{hitung} = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{T^2 \sum \bar{e}^2}{\sum e^2} - 1 \right]^2$$

- Dimana :
- n = jumlah perusahaan
 - T = jumlah periode
 - $\sum \bar{e}^2$ = jumlah rata-rata kuadrat residual
 - $\sum e^2$ = jumlah residual kuadrat

Guna memudahkan hitungan dari rumus di atas gunakan alat bantu *Microsoft Excel* dengan tampilan sebagai berikut:

1	A	Residual				F	G	Residual Kuadrat				
		Periode	IBM	GOOD	UO			US	Periode	IBM	GOOD	UO
2												
3	1935	0.442578	-0.61403	0.120062	0.383532		1935	0.195875	0.377036	0.014415	0.147096	
4	1936	0.35845	-0.76694	-0.33485	0.67297		1936	0.128487	0.588189	0.112124	0.452889	
5	1937	0.133535	-0.63918	-0.07324	0.339594		1937	0.017832	0.408556	0.005364	0.115324	
6	1938	0.114373	-0.76648	0.114818	-0.1238		1938	0.013081	0.587485	0.013183	0.015327	
7	1939	-0.31595	-0.79649	-0.13771	-0.38405		1939	0.099825	0.634393	0.018963	0.147494	
8	1940	-0.22673	-0.697	0.154721	0.022177		1940	0.051405	0.485804	0.023939	0.000492	
9	1941	0.211361	-0.46636	0.618546	0.211583		1941	0.044673	0.217491	0.382599	0.044767	
10	1942	0.130195	-0.27229	0.466567	0.196489		1942	0.016951	0.074143	0.217685	0.038608	
11	1943	-0.3962	-0.64407	0.59827	0.064621		1943	0.156978	0.414825	0.357927	0.004176	
12	1944	-0.35865	-0.15823	0.974972	-0.05686		1944	0.128629	0.025037	0.95057	0.003233	
13	1945	-0.16131	-0.40093	0.423868	-0.10219		1945	0.026021	0.160743	0.179664	0.010442	
14	1946	-0.11057	-0.20411	0.321109	0.256878		1946	0.012225	0.041662	0.103111	0.065986	
15	1947	-0.14068	-0.12317	0.539177	0.345474		1947	0.01979	0.015172	0.290712	0.119352	
16	1948	0.025731	-0.45508	0.486103	0.553544		1948	0.000662	0.207093	0.236296	0.306411	
17	1949	-0.10854	-0.61965	0.445524	0.290749		1949	0.01178	0.383965	0.198491	0.084535	
18	1950	-0.36769	-0.32712	0.216008	0.312653		1950	0.135199	0.10701	0.046659	0.097752	
19	1951	-0.13261	-0.27056	0.404554	0.383924		1951	0.017585	0.073205	0.163664	0.147398	
20	1952	-0.1592	-0.43553	0.513598	0.450446		1952	0.025344	0.189684	0.263782	0.202902	
21	1953	-0.03895	-0.49363	0.474221	0.396735		1953	0.001517	0.243672	0.224885	0.157399	
22	1954	-0.15446	-0.76266	0.622988	0.005022		1954	0.023858	0.581643	0.388114	2.52E-05	
23	Rata2	-0.06277	-0.49568	0.347466	0.210975		Jumlah	1.127716	5.816807	4.192147	2.161608	
24	Rata2 Kuadrat	0.003939	0.245694	0.120732	0.04451		Jumlah Residual Kuadrat			=	13.2983	
25	Jumlah Rata2 Kuadrat Residual				=	0.41488						
26												
27												

Sehingga diperoleh nilai akhir LM $_{hitung}$ seperti berikut ini:

$$LM_{hitung} = \frac{4(20)}{2(19-1)} \left[\frac{20^2(0,414876)}{13,29828} - 1 \right]^2$$

$$LM_{hitung} = 277,4094$$

Nilai LM $_{hitung}$ akan dibandingkan dengan nilai *Chi Squared* tabel dengan derajat kebebasan (*degree of freedom*) sebanyak jumlah variabel independent (bebas) dan alpha atau tingkat signifikansi sebesar 5% (ditentukan di awal). Apabila nilai LM $_{hitung} > Chi Squared$ tabel maka model yang dipilih adalah RE, dan sebaliknya apabila nilai LM $_{hitung} < Chi Squared$ tabel maka model yang dipilih adalah CE.

Nilai *Chi Squared* tabel pada derajat kebebasan 2 dan alpha 5% nilainya 5,991 (lihat tabel *Chi Squared*) dan nilai LM $_{hitung}$ sebesar 277,4094 sehingga lebih besar LM $_{hitung}$ dibandingkan *Chi Squared* tabel, maka model yang dipilih adalah RE.

Hasil ini sejalan dengan Uji *Chow* dan Uji *Hausman* yang menyatakan bahwa model yang terpilih dari ketiga model yang mungkin adalah model *Random Effect* (RE).

4) Penyembuhan Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas biasanya terjadi pada jenis data *cross section*. Karena regresi data panel memiliki karakteristik tersebut, maka ada kemungkinan terjadi heteroskedastisitas. Dari ketiga model regresi data panel hanya CE dan FE saja yang memungkinkan terjadinya heteroskedastisitas, sedangkan RE tidak terjadi. Hal ini dikarenakan estimasi CE dan FE masih menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) sedangkan RE sudah menggunakan *Generalize Least Square* (GLS) yang merupakan salah satu teknik penyembuhan regresi. Untuk membandingkan apakah model CE terjadi heteroskedastisitas atau tidak, dapat dilakukan dengan cara membandingkan hasil antara model CE tanpa pembobotan (*unweighted*) dan model CE dengan pembobotan (*weighted*). Sebagai contoh pada Workfile Latihan.

Output model CE tanpa pembobotan (*unweighted*)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.783958	0.391539	-7.110300	0.0000
LOG(HS)	0.906414	0.047631	19.03004	0.0000
LOG(NAK)	0.302480	0.056744	5.330573	0.0000

R-squared	0.846486	Mean dependent var	4.320014
Adjusted R-squared	0.842499	S.D. dependent var	1.047154
S.E. of regression	0.415578	Akaike info criterion	1.118485
Sum squared resid	13.29828	Schwarz criterion	1.207811
Log likelihood	-41.73940	Hannan-Quinn criter.	1.154298
F-statistic	212.2919	Durbin-Watson stat	0.410258
Prob(F-statistic)	0.000000		

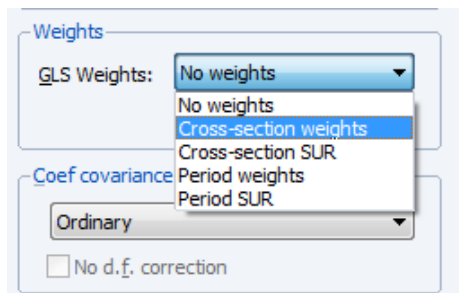
Output model CE dengan pembobotan (*weighted*)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.805497	0.278645	-10.06837	0.0000
LOG(HS)	0.934739	0.044041	21.22412	0.0000
LOG(NAK)	0.275898	0.042619	6.473530	0.0000

Weighted Statistics			
R-squared	0.900174	Mean dependent var	5.039396
Adjusted R-squared	0.897581	S.D. dependent var	2.085564
S.E. of regression	0.413089	Sum squared resid	13.13946
F-statistic	347.1712	Durbin-Watson stat	0.508392
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.845390	Mean dependent var	4.320014

Untuk mendapatkan hasil di atas pada saat estimasi (atau klik **Estimate**) di bagian **Panel Option**, **Weights**, di **GLS Weights** pilih **Cross-section weights**.



Berikut ini hasil perbandingan kedua model CE :

Parameter	CE <i>unweighted</i>	CE <i>weighted</i>
Prob. t-Statistic	Ketiganya < 0,05	Ketiganya < 0,05
R-squared	0,846486	0,900174
Prob(F-statistic)	0,00000	0,00000

Berdasarkan 3 (tiga) parameter di atas pada dasarnya tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan, hanya pada R-squared saja yang mana model CE *weighted* lebih besar (lebih baik) sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi heteroskedastisitas pada model CE.

Untuk pengujian heteroskedastisitas pada model FE memiliki prosedur dan aturan yang sama.

Refensi :

Baltagi, Badi H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition. John Wiley & Sons.

Nachrowi, D.N. dan H. Usman (2002). *Penggunaan Teknik Ekonometrika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Widarjono, Agus (2007). *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi Untuk Ekonomi dan Bisnis*, edisi kedua. Yogyakarta: Ekonisia FE Universitas Islam Indonesia.