

Nama : Yudhapratama Nugraha Aryaputra

NIM : 24021302

Homework Mata Kuliah Metode Kuantitatif untuk Kebijakan Publik

Multilevel Model

JAWABAN

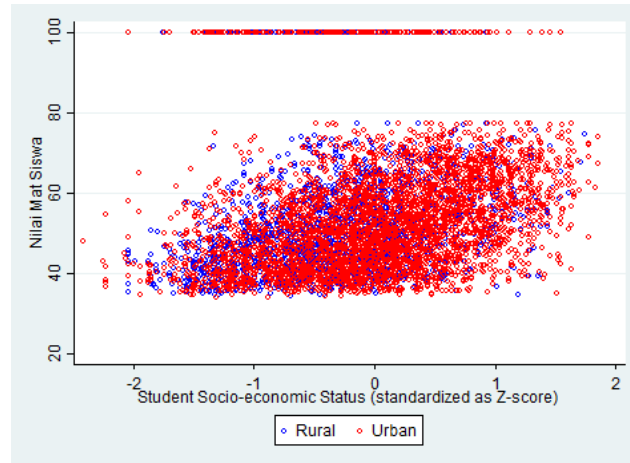
1. Apakah terdapat bukti yang meyakinkan bahwa terdapat variasi nilai matematika siswa kelas 8 antar sekolah di AS? Seberapa besar perbedaan variasi nilai matematik siswa kelas 8 disebabkan oleh faktor sekolah?

Hal yang pertama dilakukan pada dataset adalah membuat variable baru berdasarkan karakteristik rasial siswa dan karaktertistik sekolah dengan fungsi command pada stata gen MINORITAS=RACE==2 | RACE==3 . Setelah itu dilanjutkan pada pembuatan variable baru berdasarkan karakteristik sekolah serta rata-rata SES pada data, egen ratases = mean(BYSES), by(SCH_ID) dan gen RURAL = G8URBAN ==3 , gen PUBLIC = G8CTRL ==1. Terdapat beberapa informasi yang dapat disimpulkan.

. sum

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Ma
SCH_ID	5,676	46037.9	26408.87	1249	7955
G8CTRL	5,676	1.111875	.3152398	1	
G8URBAN	5,676	2.061135	.7492476	1	
RURAL	5,676	.3130726	.4637845	0	
PUBLIC	5,676	.8881254	.3152398	0	
ID	5,671	4605483	2640406	124902	795599
SEX	5,671	1.508905	.4999648	1	
RACE	5,671	3.487392	.924948	1	
BYSES	5,671	-.0955578	.7591477	-2.414	1.85
BYPAED	5,671	3.042673	1.215252	1	
BY2XMSTD	5,671	53.23961	14.30262	34.09	99.9
_merge	5,676	2.998238	.0593391	1	
MINORITAS	5,676	.2290345	.4202485	0	
ratases	5,671	-.0955578	.4447628	-1.217375	1.2333
grp_cntrd_~s	5,671	-1.21e-10	.6152164	-2.278455	2.3979
MINORITY	5,676	0	0	0	

Hispanik dan Berkulit Hitam kurang dari 1/3 dari total siswa yang di observasi. Rata-rata SES dibawah dari rata rata Nasional. Setelah menggunakan Plot untuk membandingkan antara Sekolah yang ada di daerah urban dan perkotaan(Urban dan Suburban) ternyata ditemukan hasil bahwa bila dilihat sekilas ada perbedaan antara SES dari sekolah urban dan non urban dalam. Urban lebih dibawah rata rata. Walau begitu bila dilihat rata rata skor nilai matematika, urban lebih tinggi.



Command: mixed BY2XMSTD || SCH_ID: , variance reml

```

Iteration 0:  log restricted-likelihood = -22317.955
Iteration 1:  log restricted-likelihood = -22317.955

Computing standard errors:

Mixed-effects REML regression
Group variable: SCH_ID

Number of obs      =    5,671
Number of groups   =     291

Obs per group:
      min =         9
      avg =        19.5
      max =         49

Wald chi2(0)      =         .
Prob > chi2       =         .

Log restricted-likelihood = -22317.955

```

BY2XMSTD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_cons	53.32462	.529495	100.71	0.000	52.28683	54.36241

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
SCH_ID: Identity				
var(_cons)	74.20955	6.821559	61.97476	88.85968
var(Residual)	135.4502	2.612503	130.4253	140.6686


```

LR test vs. linear model:  chibar2(01) = 1632.92      Prob >= chibar2 = 0.0000

```

Figure 1. Uji Diagnosis dengan ANOVA

Berdasarkan hasil analisis, Jawaban atas pertanyaan penelitian pertama adalah **Benar** terjadi variasi nilai antar sekolah. Faktor Sekolah berkontribusi **35%**. Terhadap variasi nilai

matematika individu. Kesimpulan ini diperoleh dari nilai ICC menggunakan command estat icc. Plausible Range atau rentang nilai yang mungkin dihasilkan dari model ini adalah :

$$53,3 \pm 1.96 \sqrt{74,2} = (36,41 : 70,18)$$

Setelah diketahui nilai “rho”, ditarik kesimpulan bahwa ada factor group yang berpengaruh. Naka disimpulkan bahwa analisis dilanjutkan dengan menggunakan model Hirarkis.

2. Karakteristik sekolah apa saja yang berkontribusi pada variasi nilai matematik siswa kelas 8 antar sekolah? Sejauhmana karakteristik-karakteristik sekolah tersebut dapat menjelaskan variasi nilai matematika antar sekolah

Command : mixed BY2XMSTD ratases RURAL PUBLIC || SCH_ID: , variance reml

Computing standard errors:

```
Mixed-effects REML regression
Group variable: SCH_ID

Number of obs      =      5,671
Number of groups   =       291

Obs per group:
    min =          9
    avg =         19.5
    max =         49

Wald chi2(3)       =       22.51
Prob > chi2        =       0.0001

Log restricted-likelihood = -22303.373
```

BY2XMSTD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ratases	5.627506	1.277671	4.40	0.000	3.123316	8.131696
RURAL	.528079	1.190018	0.44	0.657	-1.804314	2.860472
PUBLIC	-.3960492	1.790006	-0.22	0.825	-3.904397	3.112299
_cons	54.10868	1.657582	32.64	0.000	50.85988	57.35748

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
SCH_ID: Identity				
var(_cons)	68.88079	6.426308	57.36993	82.70121
var(Residual)	135.4689	2.613223	130.4427	140.6888

LR test vs. linear model: **chibar2(01) = 1466.59** Prob >= chibar2 = 0.0000

Dapat dilihat dari hasil regresi bahwa nilai SES punya asosiasi Positif (+) terhadap rata” nilai matematika. Sekolah yang berada di pedesaan juga berasosiasi positif, sedangkan

karakteristik sekolah yang berada di perkotaan bila dilihat dari hasil regresi mengindikasikan asosiasi negative terhadap nilai matematika siswa.

$$\frac{74,2 - 68,8}{74,2} = 0,073$$

Index of proportions reduction sebesar 0,073 atau sebesar 7% maka dari itu disimpulkan bahwa dengan mengontrol 3 variable, variansi berkurang sebesar 7. *Plausible Range* yang mungkin setelah di kalkulasi adalah :

$$53 \pm 1.96 \sqrt{68,8} = (36,74 ; 69,25)$$

Jawaban penelitiannya adalah karakteristik sekolah (rata rata kondisi Sosial Ekonomi, Pedesaan atau Perkotaan) berpengaruh terhadap nilai variasi matematika antar sekolah namun masih ada factor lain yang lebih signifikan yang mempengaruhi variasi.

3. Apakah karakteristik individu siswa menentukan nilai matematik siswa kelas 8? Bagaimana kontribusi karakteristik individu siswa menentukan variasi skor matematika antar sekolah?

Command :

Egen gmses = mean(BYSES), by(SCH_ID)

Gen = grp_cntrd_ses

Mixed BY2XMSTD grp_cntrd_ses || SCH_ID: grp_cntrd_ses, cov(un) reml

Obs per group:

min = 9
avg = 19.5
max = 49

Log restricted-likelihood = -22165.406 Wald chi2(3) = 311.18
Prob > chi2 = 0.0000

BY2XMSTD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
MINORITAS	-3.526609	.4732681	-7.45	0.000	-4.454197	-2.599021
BYPARED	.9813229	.2284825	4.29	0.000	.5335054	1.429141
grp_cntrd_ses	2.076016	.3944096	5.26	0.000	1.302987	2.849045
_cons	51.17705	.8681847	58.95	0.000	49.47544	52.87866

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
SCH_ID: Unstructured				
var(grp_cn~s)	.1608053	.	.	.
var(_cons)	69.71713	.	.	.
cov(grp_cn~s,_cons)	-3.348266	.	.	.
var(Residual)	128.4326	.	.	.

LR test vs. linear model: chi2(3) = 1554.90 Prob > chi2 = 0.0000

Note: LR test is conservative and provided only for reference.

Dengan menggunakan predictor latar belakang rasial siswa (Hispanic dan berkulit Hitam) dan pendidikan orang tua individu, didapatkan kesimpulan bahwa ternyata faktor individu lebih

menentukan capaian matematika siswa. Plausible range dari nilai rata-rata sekolah untuk skor matematika adalah:

$$43,6 \pm 1.96 \sqrt{31} = (32,68 ; 54,51)$$

$$\frac{135,4 - 129,16}{135,4} = 0,8$$

Berdasarkan perhitungan *index of proportions reduction*, faktor individu berdasarkan “rho” menghasilkan angka 0,8. Artinya setelah mengontrol variabel pada perhitungan tersebut, 80% variasi ditentukan di tingkat individu. Jawaban penelitiannya adalah kontribusi karakteristik individu siswa berpengaruh secara signifikan menentukan variasi skor matematika antar sekolah.

4. Bagaimana pengaruh karakteristik sekolah terhadap skor matematika siswa bervariasi diantara sekolah?

Log restricted-likelihood = -22146.46 Prob > chi2 = 0.0000

BY2XMSTD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
MINORITAS	-3.550108	.4849228	-7.32	0.000	-4.500539	-2.599677
ratases	4.248494	1.285769	3.30	0.001	1.728433	6.768555
RURAL	-.087081	1.187127	-0.07	0.942	-2.413808	2.239645
PUBLIC	-.480498	1.781152	-0.27	0.787	-3.971492	3.010496
grp_cntrd_ses	2.239834	.8845266	2.53	0.011	.5061939	3.973474
MINORITAS#c.grp_cntrd_ses						
1	-1.584735	.6257767	-2.53	0.011	-2.811235	-.3582356
c.ratases#c.grp_cntrd_ses	2.211977	.6774263	3.27	0.001	.8842462	3.539708
RURAL#c.grp_cntrd_ses						
1	.7264525	.5671218	1.28	0.200	-.3850857	1.837991
PUBLIC#c.grp_cntrd_ses						
1	1.768804	.9292714	1.90	0.057	-.0525349	3.590142
_cons	54.98837	1.653977	33.25	0.000	51.74663	58.2301

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
SCH_ID: Unstructured				
var(grp_cn~s)	.2952228	.1363647	.1193923	.7300012
var(_cons)	68.51621	6.346417	57.14122	82.15559
cov(grp_cn~s,_cons)	-4.497504	1.056782	-6.568759	-2.42625
var(Residual)	128.0737	2.621072	123.0382	133.3153

Berdasarkan analisa, karakteristik yang paling menentukan adalah latar belakang rasial siswa, rata rata nilai social ekonomi kelompok , dan nilaises individu signifikan. Ada efek mediatic antara

ses individu dengan latar belakang rasial siswa. Efek dari nilai social individu yang tinggi atas meningkatnya nilai matematika siswa berkurang. Sedangkan terjadi efek Amplified bila pada nilai ses individu dengan nilai social ekonomi sekolah. Begitupun juga efek semakin meningkatnya nilai social ekonomi individu bila ditempatkan pada sekolah yang ada di pedesaan ataupun di kota terhadap capaian nilai matematika siswa. *Index proportions reduction* pada variance pada model ini adalah :

$$\frac{129,16 - 68,5}{129,16} = 0,4$$

Maka dari itu, factor individu berdasarkan latar belakang rasial lebih menjelaskan variasi nilai matematika siswa antar sekolah.

LAMPIRAN

Table 1. ICC ANOVA

. estat icc				
Intraclass correlation				
Level	ICC	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
SCH_ID	.3539523	.0215806	.3128817	.3972969

Table 2. Regresi OLS

. regress BY2XMSTD MINORITAS BYPARED ratases RURAL PUBLIC						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	5,671
Model	78468.718	5	15693.7436	F(5, 5665)	=	82.21
Residual	1081414.93	5,665	190.894074	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.0677
				Adj R-squared	=	0.0668
Total	1159883.65	5,670	204.565017	Root MSE	=	13.816

BY2XMSTD	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
MINORITAS	-4.1584	.4750652	-8.75	0.000	-5.08971	-3.22709
BYPARED	1.834512	.176408	10.40	0.000	1.488685	2.180339
ratases	1.955768	.5451968	3.59	0.000	.8869738	3.024563
RURAL	.0007646	.4350005	0.00	0.999	-.852003	.8535321
PUBLIC	-.0214874	.6175619	-0.03	0.972	-1.232145	1.18917
_cons	48.81677	.8123426	60.09	0.000	47.22427	50.40928