

APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL SMA/MA

Ramadhani Wahyu Surya Annisa, Getut Pramesti
Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret Surakarta
ramadhaniwsa30@student.uns.ac.id, getutpramesti@staff.uns.ac.id

ABSTRAK. Makalah ini membahas tentang analisis regresi multilevel. Penulisan makalah ini bertujuan untuk memberikan prediksi mengenai nilai rata-rata ujian nasional pada SMA/MA program IPA di kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat, berdasarkan nilai rata-rata ujian sekolah tahun ajaran 2014/2015 dan mengetahui tingkat pengaruh nilai rata-rata ujian nasional pada SMA/MA program IPA di kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat yang dipengaruhi oleh nilai rata-rata ujian sekolah tahun ajaran 2014/2015. Metode penelitian adalah menggunakan analisis regresi multilevel dengan mencari bentuk regresi linier sederhana pada data yang memiliki struktur bertingkat dan atau data yang diperoleh dalam unit-unit pada level yang lebih tinggi. Dari hasil analisis dan perhitungan menggunakan STATA diperoleh hasil bahwa model yang terbentuk dapat digunakan untuk memprediksi nilai rata-rata ujian nasional pada SMA/MA program IPA di masing-masing kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat dan berdasarkan perhitungan STATA dan pengujian hipotesis statistik disimpulkan bahwa nilai rata-rata ujian sekolah berpengaruh signifikan terhadap nilai ujian nasional pada SMA/MA program IPA di kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat.

Kata Kunci: Analisis; Regresi; Multilevel

1. PENDAHULUAN

Model multilevel merupakan teknik statistik yang telah mengalami pengembangan dari regresi sederhana. Pengembangan didasari karena dalam penelitian diberbagai disiplin ilmu sosial sering dijumpai perbedaan latar belakang pada responden yang diteliti sehingga data tersebut memiliki struktur yang bertingkat, berjenjang (hierarki). Perbedaan ini muncul karena data yang diperoleh pada survei yang dilakukan menggunakan penarikan random sampling bertahap (multistage random sampling) dan adanya hubungan antara variabel pada tingkat yang berbeda sehingga kondisi tersebut akan menghasilkan data yang berstruktur hirarki. Analisis yang dilakukan pada data yang berstruktur hirarki jika menggunakan regresi sederhana akan memberikan interpretasi dan analisis statistik yang keliru. Karena pada data hirarki individu-individu yang terdapat dalam kelompok yang sama cenderung memiliki kesamaan sehingga akan cenderung melanggar asumsi homogenitas pengembangan dari regresi biasa untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan dari data yang berstruktur hirarki yaitu analisis Multilevel Modeling [1]

Menurut Permendikbud persentase ketidakkululusan siswa SMA/MA tahun ajaran 2013/2014 di Provinsi Sulawesi Barat mencapai 0.33%, yang tergolong tinggi setelah daerah Aceh. Nilai rata-rata ujian nasional pada masing-masing sekolah tentunya memiliki perbedaan signifikan. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut, diantaranya status sekolah, letak sekolah, dan nilai ujian sekolah. Dalam makalah ini, faktor yang akan terlibat

APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL SMA/MA

dalam perhitungan adalah nilai ujian sekolah. Untuk mempermudah perhitungan, penulis akan menggunakan aplikasi STATA yang jarang dipelajari agar menambah pengetahuan dan penggunaan program statistik untuk menganalisis dan membuat model multilevel. Model multilevel digunakan karena pada data yang diambil memungkinkan terdapat keterkaitan antara suatu obyek penelitian dengan lingkungan yang memuat obyek tersebut, apabila pada realitanya terdapat keterkaitan.

Penulisan makalah ini bertujuan untuk memberikan prediksi mengenai nilai rata-rata ujian nasional pada SMA/MA program IPA di kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat, berdasarkan nilai rata-rata ujian sekolah tahun ajaran 2014/2015 dan mengetahui tingkat pengaruh nilai rata-rata ujian nasional pada SMA/MA program IPA di kabupaten/kota yang terletak di Sulawesi Barat yang dipengaruhi oleh nilai rata-rata ujian sekolah tahun ajaran 2014/2015.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah menggunakan analisis regresi multilevel dengan mencari bentuk regresi linier sederhana pada data yang memiliki struktur bertingkat dan atau data yang diperoleh dalam unit-unit pada level yang lebih tinggi. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diambil dari <http://118.98.234.50/lhun/daftar.aspx> [6]. Adapun banyak sampel yang diambil yaitu sebanyak enam kabupaten di Sulawesi Barat dengan 64 SMA/MA baik negeri maupun swasta. Urutan pengolahan data dengan menggunakan STATA [4] yaitu membuat *scatter plot* untuk masing-masing kabupaten/kota, membuat model multilevel pada level dua dengan menghitung nilai intersep dan *slope* pada masing-masing kabupaten/kota, menguji intersep dan *slope*, menghitung koefisien korelasi dan determinasi dari model, melakukan pengujian koefisien korelasi, menentukan model multilevel secara umum.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini, data yang digunakan adalah data nilai rata-rata Ujian Sekolah dan nilai rata-rata Ujian Nasional di berbagai Kabupaten/Kota di Sulawesi Barat. Data yang digunakan bersumber dari <http://118.98.234.50/lhun/daftar.aspx> [6].

Jumlah kabupaten/kota di Sulawesi Barat sebanyak enam kabupaten yaitu Kabupaten Mamuju, Kabupaten Majene, Kabupaten Polman, Kabupaten Mamasa, Kabupaten Mamuju Utara, Kabupaten Mamuju Tengah.

Berikut tabel mengenai jumlah Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA).

Tabel 3.1. SMA di Kabupaten Sulawesi Barat

Kabupaten Status	Mamuju	Majene	Polman	Mamasa	Mamuju Utara	Mamuju Tengah
Negeri	11	7	10	10	7	4
Swasta	3	2	5	3	1	1

Penulis mencoba memodelkan pengaruh nilai rata-rata Ujian Sekolah terhadap nilai rata-rata Ujian Nasional SMA/MA di Provinsi Sulawesi Barat. Dengan demikian, pada pemodelan multilevel untuk kasus ini dengan obyek pada level satu model adalah pengukuran antar sekolah, sedangkan pada level dua model adalah pengukuran tingkat kabupaten/kota. Akan ditentukan variabel-variabel pada model multilevel pada kasus ini:

APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL SMA/MA

- Variabel dependen (y_{ij}): nilai rata-rata Ujian Nasional SMA/MA Program IPA di SMA/MA i yang terletak di Kabupaten/Kota j tahun ajaran 2014/2015 di Provinsi Sulawesi Barat.
- Variabel independen (x_{ij}): nilai rata-rata Ujian Sekolah SMA/MA Program IPA di SMA/MA i yang terletak di Kabupaten/Kota j tahun ajaran 2014/2015 di Provinsi Sulawesi Barat.

Dalam menentukan apa yang menjadi rumusan masalah pada bab sebelumnya.

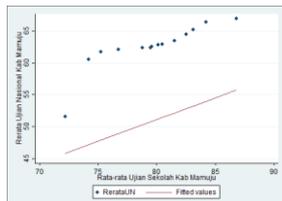
Langkah-langkah untuk membentuk model multilevel dengan menggunakan regresi linier sederhana dengan menggunakan STATA [4] sebagai berikut:

1. Menentukan *Scatter Plot*

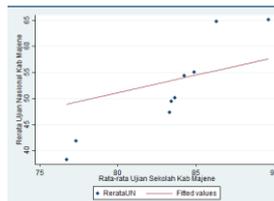
1.1. Aplikasi STATA dengan syntax: `Regress RerataUN RerataUS serta Predict p_RerataUN`

1.2. Mencari sebaran data *scatter plot* pada masing-masing kabupaten/kota

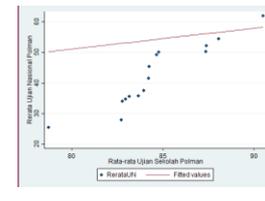
Akan disajikan *scatter plot* untuk data-data SMA/MA pada enam kabupaten di Sulawesi Barat pada Gambar 3.1 sampai dengan Gambar 3.6 dengan syntax: `twoway (scatter RerataUN RerataUS) (line p_RerataUN RerataUS, sort) if KabKe==i, xtitle(Rata-rata Ujian Sekolah kab i) ytitle(Rata-rata Ujian Nasional kab i)`, dengan i adalah kabupaten ke- i .



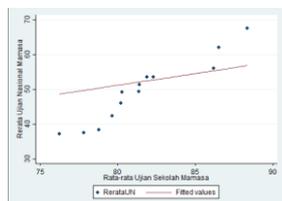
Gambar 3.1



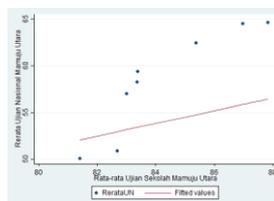
Gambar 3.2



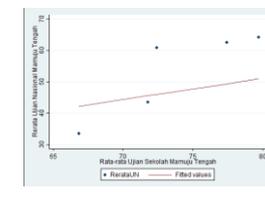
Gambar 3.3



Gambar 3.4



Gambar 3.5



Gambar 3.6

Berdasarkan *scatter plot* Gambar 3.1 sampai dengan Gambar 3.6, sebaran data hubungan nilai rata-rata Ujian Nasional dengan nilai rata-rata Ujian Sekolah di SMA/MA yang terletak di Kabupaten Mamuju, Kabupaten Majene, Kabupaten Polman, Kabupaten Mamuju Tengah, dan Kabupaten Mamuju Utara, dapat didekati dengan garis (linear) dengan gradien positif, artinya jika dipandang dari sampel maka ada hubungan positif antara nilai rata-rata Ujian Nasional dengan nilai rata-rata Ujian Sekolah SMA/MA di kabupaten yang bersangkutan. Semakin tinggi nilai rata-rata Ujian Sekolah, maka semakin tinggi nilai rata-rata Ujian Nasional di SMA/MA. Dilihat dari Gambar 3.1 sampai dengan Gambar 3.6 terlihat pola dari setiap kabupaten/kota mempunyai kemiripan, kecuali pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.6. Pola sebaran data pada plot Gambar 3.1 dan Gambar 3.6 terlihat menyebar dan menjauhi garis *scatter plot*-nya, hal ini menimbulkan dugaan bahwa intersep dan atau *slope* tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap nilai rata-rata ujian nasional (Bertho Tantular, dkk dalam Forum Statistika dan Komputasi, Oktober 2009 p : 1-7 Vol 14 No.2 ISSN : 0853-8115).

APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL SMA/MA

Untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap nilai intersep dan *slope*, maka akan dibuat variabel *dummy* untuk mengambil satu observasi (SMA/MA) pada data dengan syntax:

egen pickone=tag(KabKe)

- 1.6. Menghitung rangkuman data statistik dari data kota dengan syntax: *summarize inter slope if pickone==1*

Hasil rangkuman statistik dari intersep dan *slope* diberikan data pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Rangkuman Statistik dari Intersep dan *Slope* Model

```
. summarize inter slope if pickone==1
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
inter	6	-131.2877	80.70917	-251.1758	.6849464
slope	6	2.257872	.8683391	.7759795	3.468996

Dari hasil rangkuman statistik yang disajikan di Tabel 3.2 maka diperoleh bahwa dari sebuah data SMA/MA yang diambil dari masing-masing kabupaten/kota di Sulawesi Barat yang diamati dapat dibuat garis linear untuk mendekati data ketiga kabupaten/kota tersebut. Rata-rata nilai intersep dari garis ini adalah -131,2877, dan rata-rata *slope* dari garis ini adalah 2.257872. Nilai minimum untuk intersep adalah -251.1758, dan nilai maksimumnya adalah 0.6849464. Sedangkan nilai minimum untuk *slope* adalah 0.7759795, dan nilai maksimumnya adalah 3.468996.

2. Model Multilevel Level Dua

Selanjutnya, pada kasus ini akan dibentuk model multilevel level dua yaitu pada tingkat kabupaten/kota. Dengan demikian ada tiga model yang akan dibentuk, yaitu model untuk Kabupaten Mamuju, model untuk Kabupaten Majene, model untuk Kabupaten Polman, model untuk Kabupaten Mamasa, model untuk Kabupaten Mamuju Utara, dan model untuk Mamuju Tengah. Hal yang paling penting dalam pembentukan model adalah pada perhitungan parameter-parameternya yang terdiri dari intersep dan *slope* dari masing-masing model. Jika sudah diperoleh nilai dari parameter-parameternya, maka langkah selanjutnya untuk membentuk suatu model adalah dengan melakukan pengujian terhadap masing-masing parameter untuk mengetahui tingkat signifikansi terhadap variabel rerata pada jumlah peserta UNBK pada tiga kota tersebut.

2.1. Melakukan uji intersep dan *slope*

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model dengan menggunakan “Metode Kuadrat Terkecil” untuk masing-masing kabupaten/kota dengan langkah sebagai berikut:

1. Kabupaten Mamuju

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Mamuju dilakukan dengan syntax:

regress RerataUN RerataUS if KabKe==1

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.3.

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SM/MA**

Tabel 3.3. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Mamuju

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	.7759795	.1308793	5.93	0.000	.490818	1.061141
_cons	.6849464	10.43623	0.07	0.949	-22.05364	23.42353

Berdasarkan output pada Tabel 3.3, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah 0.6849464 dengan *standar error* 10.43623 dan nilai *slope*-nya adalah 0.7759795 dengan *standar error* 0.1308793, sehingga model multilevelnya adalah:

$$y_{i1} = b_{11} + b_{21}x_{i1} = 0.6849464 + 0.7759795x_{i1} \dots\dots\dots(3.1)$$

2. Kabupaten/Kota Majene

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Majene dilakukan dengan syntax:

```
regress RerataUN RerataUS if KabKe==2
```

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Majene

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	2.120184	.3018489	7.02	0.000	1.406425	2.833944
_cons	-124.7596	25.16239	-4.96	0.002	-184.2592	-65.26003

Berdasarkan output pada Tabel 3.4, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah -124.7596 dengan *standar error* 25.16239 dan nilai *slope*-nya adalah 2.120184 dengan *standar error* 0.3018489, sehingga model multilevelnya adalah:

$$y_{i2} = b_{12} + b_{22}x_{i2} = -124.7596 + 2.120184x_{i2} \dots\dots\dots(3.2)$$

3. Kabupaten/Kota Polman

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Polman dilakukan dengan syntax:

```
regress RerataUN RerataUS if KabKe==3
```

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Polman

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	3.468996	.3933404	8.82	0.000	2.619236	4.318756
_cons	-251.1758	33.2993	-7.54	0.000	-323.1146	-179.237

Berdasarkan output pada Tabel 3.5, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah -251.1758 dengan *standar error* 33.2993 dan nilai *slope*-nya adalah 3.468996 dengan *standar error* 0.3933404, sehingga model multilevelnya adalah:

$$y_{i3} = b_{13} + b_{23}x_{i3} = -251.1758 + 3.468996x_{i3} \dots\dots\dots(3.3)$$

4. Kabupaten/Kota Mamasa

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SM/MA**

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Mamasa dilakukan dengan syntax:

regress RerataUN RerataUS if KabKe==4

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Mamasa

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	2.528449	.227487	11.11	0.000	2.027754	3.029144
_cons	-156.8623	18.58305	-8.44	0.000	-197.7634	-115.9613

Berdasarkan output pada Tabel 3.6, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah -156.8623 dengan *standar error* 18.58305 dan nilai *slope*-nya adalah 2.528449 dengan *standar error* 0.227487, sehingga model multilevelnya adalah:

$$y_{i4} = b_{14} + b_{24}x_{i4} = -156.8623 + 2.528449x_{i4} \dots \dots \dots (3.4)$$

5. Kabupaten/Kota Mamuju Utara

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Mamuju Utara dilakukan dengan syntax:

regress RerataUN RerataUS if KabKe==5

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Mamuju Utara

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	2.27408	.4309504	5.28	0.002	1.219583	3.328578
_cons	-133.2376	36.32454	-3.67	0.010	-222.1206	-44.3547

Berdasarkan output pada Tabel 3.7, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah -133.2376 dengan *standar error* 36.32454 dan nilai *slope*-nya adalah 2.27408 dengan *standar error* 0.4309504, sehingga model multilevelnya adalah:

$$y_{i5} = b_{15} + b_{25}x_{i5} = -133.2376 + 2.27408x_{i5} \dots \dots \dots (3.5)$$

6. Kabupaten/Kota Mamuju Tengah

Perhitungan nilai intersep dan *slope* dari model untuk Kabupaten Mamuju Utara dilakukan dengan syntax:

regress RerataUN RerataUS if KabKe==6

Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Perhitungan Intersep dan Slope Model untuk Kabupaten Mamuju Tengah

RerataUN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	2.379545	.72568	3.28	0.046	.0701078	4.688983
_cons	-122.3754	53.53256	-2.29	0.106	-292.7399	47.98908

Berdasarkan output pada Tabel 3.8, diperoleh nilai intersep dari modelnya adalah -122.3754 dengan *standar error* 53.53256 dan nilai *slope*-nya adalah 2.379545 dengan *standar error* 0.72568, sehingga model multilevelnya adalah:

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SM/MA**

$$y_{i6} = b_{16} + b_{26}x_{i6} = -122.3754 + 2.379545x_{i6}.....(3.6)$$

Setelah itu, akan dilakukan pengujian terhadap intersep dan *slope* model untuk mengetahui tingkat signifikansi keduanya terhadap nilai rata-rata Ujian Nasional di masing-masing kabupaten/kota di Sulawesi Barat.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Uji Intersep

Langkah-langkah uji intersep sebagai berikut.

- 1) Hipotesis
 $H_0: \beta_0 = 0$ dan $H_1: \beta_0 \neq 0$
- 2) Tingkat Signifikansi
 $\alpha = 5\% = 0.05$
- 3) Statistik Uji
Dari tabel, diperoleh nilai $\rho - value$ untuk intersep
- 4) Daerah Kritis
 H_0 ditolak jika $\rho - value < \alpha$
- 5) Kesimpulan
Kesimpulan dari putusan yang peroleh, memiliki dua kemungkinan:
 - Jika H_0 ditolak, maka $\beta_0 \neq 0$ artinya konstanta regresi/intersep berpengaruh signifikan terhadap variabel Y
 - Jika H_0 diterima, maka $\beta_0 = 0$ artinya konstanta regresi/intersep tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel Y

2. Uji Slope

Langkah-langkah uji *slope* sebagai berikut.

- 1) Hipotesis
 $H_0: \beta_1 = 0$ dan $H_1: \beta_1 \neq 0$
- 2) Tingkat Signifikansi
 $\alpha = 5\% = 0.05$
- 3) Statistik Uji
Dari tabel, diperoleh nilai $\rho - value$ untuk *slope*
- 4) Daerah Kritis
 H_0 ditolak jika $\rho - value < \alpha$
- 5) Kesimpulan
Kesimpulan dari putusan yang peroleh, memiliki dua kemungkinan:
 - Jika H_0 ditolak, maka $\beta_0 \neq 0$ artinya variabel independen X berpengaruh signifikan terhadap variabel Y
 - Jika H_0 diterima, maka $\beta_0 = 0$ artinya variabel independen X tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel Y.

Dari Tabel 3.43 sampai dengan Tabel 3.8 diperoleh uji intersep dan *slope* sebagai berikut.

Tabel 3.9. Tabulasi Hasil Uji Intersep dan Uji Slope

Kabupaten	Uji Intersep	Uji Slope	Persamaan Akhir / Model Multilevel Level Dua
Mamuju	Tidak berpengaruh	✓	$y_{i1} = b_{21}x_{i1} = 0.7759795x_{i1}$

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

Majene	✓	✓	$y_{i2} = b_{12} + b_{22}x_{i2}$ $= -124.7596$ $+ 2.120184x_{i2}$
Polman	✓	✓	$y_{i3} = b_{13} + b_{23}x_{i3}$ $= -251.1758$ $+ 3.468996x_{i3}$
Mamasa	✓	✓	$y_{i4} = b_{14} + b_{24}x_{i4}$ $= -156.8623$ $+ 2.528449x_{i4}$
Mamuju Utara	✓	✓	$y_{i5} = b_{15} + b_{25}x_{i5}$ $= -133.2376$ $+ 2.27408x_{i5}$
Mamuju Tengah	Tidak berpengaruh	✓	$y_{i6} = b_{26}x_{i6} = 2.379545x_{i6}$

Interpretasi pada persamaan akhir/model multilevel level dua sebagai berikut.

- Intersep: Pada Kabupaten Majene, Polman, Mamasa, dan Mamuju Utara, intersep berpengaruh signifikan terhadap nilai rata-rata ujian nasional. Sedangkan pada Kabupaten Mamuju dan Mamuju Tengah, intersep tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai ujian nasional. Jika nilai rata-rata ujian sekolah di SMA/MA i yang terletak di kabupaten yang bersesuaian sebesar nol (tidak terdapat sekolah yang mengalami kenaikan nilai rata-rata ujian sekolah), maka nilai rata-rata ujian nasional di SMA/MA i di kabupaten yang bersesuaian adalah nilai dari intersepnya. Dalam hal ini tidak mungkin nilai rata-rata ujian sekolah sebesar nol. Sehingga nilai intersep tetap dimasukkan dalam model karena banyak faktor yang mempengaruhi nilai rata-rata ujian nasional yang tidak tercantum dalam perhitungan. Kecuali pada model di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamuju Tengah karena dalam pengujian nilai intersep diawal tidak berpengaruh.
- Slope: Pada keenam kabupaten di Sulawesi Barat, slope berpengaruh terhadap nilai ujian nasional. Artinya, setiap kenaikan satu satuan dari nilai rata-rata ujian sekolah di SMA/MA i mengakibatkan kenaikan nilai rata-rata ujian nasional di SMA/MA i yang terletak di kabupaten yang bersangkutan sebesar slope/koefisiennya.

2.2. Menghitung koefisien korelasi dan determinasi

Selanjutnya, akan dibahas mengenai koefisien korelasi beserta pengujiannya dan determinasi dari model multilevel masing-masing kabupaten/kota untuk menentukan pengaruh hubungan linier antara nilai ujian nasional dengan nilai ujian sekolah.

Dalam program STATA cara menghitung koefisien korelasi dan determinasi dengan menggunakan syntax:

regress RerataUN RerataUS if KabKe==i, dengan i kabupaten ke- i .

Tabel 3.10

Number of obs	=	14
F(1, 12)	=	35.15
Prob > F	=	0.0001
R-squared	=	0.7455
Adj R-squared	=	0.7243
Root MSE	=	1.8988

Tabel 3.11

Number of obs	=	9
F(1, 7)	=	49.34
Prob > F	=	0.0002
R-squared	=	0.8757
Adj R-squared	=	0.8580
Root MSE	=	3.4585

Tabel 3.12

Number of obs	=	15
F(1, 13)	=	77.78
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.8568
Adj R-squared	=	0.8458
Root MSE	=	4.1181

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

Tabel 3.13

Number of obs	=	13
F(1, 11)	=	123.54
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.9182
Adj R-squared	=	0.9108
Root MSE	=	2.7824

Tabel 3.14

Number of obs	=	8
F(1, 6)	=	27.85
Prob > F	=	0.0019
R-squared	=	0.8227
Adj R-squared	=	0.7932
Root MSE	=	2.5536

Tabel 3.15

Number of obs	=	5
F(1, 3)	=	10.75
Prob > F	=	0.0465
R-squared	=	0.7819
Adj R-squared	=	0.7091
Root MSE	=	7.3494

Dari Tabel 3.10 sampai dengan Tabel 3.15 diperoleh Tabel 3.16 yang akan dilakukan pengujian dan analisis mengenai pengaruh hubungan linier antara nilai ujian nasional dengan nilai ujian sekolah.

Langkah-langkah pengujian koefisien korelasi dan determinasi sebagai berikut.

- 1) Hipotesis
 $H_0: \rho_i = 0$ dan $H_1: \rho_i \neq 0$
- 2) Tingkat Signifikansi
 $\alpha = 5\% = 0.05$
- 3) Statistik Uji
$$t_{hitung} = \frac{r_i \sqrt{n_i - 2}}{\sqrt{1 - r_i^2}}$$
- 4) Daerah Kritis
 H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-2)}$ atau $t_{hitung} < -t_{\frac{\alpha}{2}, (n-2)}$
- 5) Kesimpulan
Kesimpulan dari keputusan yang telah diperoleh:
 - Jika H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$ artinya ada hubungan linier antara variabel independen X dengan variabel dependen Y
 - Jika H_0 diterima, maka $\rho_0 = 0$ artinya tidak ada hubungan linier antara variabel independen X dengan variabel dependen Y

Tabel 3.16

Tabel	Kabupaten	R_i^2	$r_i = \sqrt{R_i^2}$	Kesimpulan (ρ)
3.11	Mamuju	0.7455	0.86342	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$
3.12	Majene	0.8757	0.9357	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$
3.13	Polman	0.8568	0.9256	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$
3.14	Mamasa	0.9182	0.9582	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$
3.15	Mamuju Utara	0.8227	0.9070	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$
3.16	Mamuju Tengah	0.7819	0.8842	H_0 ditolak, maka $\rho_0 \neq 0$

Dari hasil pengujian Tabel 3.16 diperoleh bahwa pada keenam kabupaten di Sulawesi Barat ada hubungan linier antara nilai ujian sekolah dengan nilai ujian nasional. Berdasarkan Tabel Guildford [2], nilai r dari keenam kabupaten mempunyai hubungan antara nilai ujian sekolah dengan nilai ujian nasional yang cenderung sangat kuat.

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

3. Membuat model multilevel umum

Langkah selanjutnya akan dibentuk model multilevel umum dari permasalahan tersebut dari enam kabupaten/kota di Sulawesi Barat. Model multilevel secara umum ini merepresentasikan model-model setiap kabupaten/kota dengan kata lain model untuk setiap kabupaten/kota yang sudah terbentuk sebelumnya dapat diturunkan dari model multilevel yang terbentuk pada bagian ini.

3.1. Inti pembentukan model multilevel adalah perhitungan intersep dan slope fixed.

Sedangkan nilai intersep dan *slope* random model bergantung pada masing-masing kabupaten/kota.

Dengan syntax:

`xtmixed RerataUN RerataUS //KabKe: RerataUS, cov(unstructured) mle`

Hasil perhitungan dari syntax tersebut sebagai berikut.

Tabel 3.17. Model Multilevel Secara Umum

RerataUN	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
RerataUS	2.149926	.3431965	6.26	0.000	1.477273	2.822579
_cons	-123.3753	31.93938	-3.86	0.000	-185.9753	-60.77522

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
KabKe: Unstructured				
sd(RerataUS)	.7675717	.2545699	.4006938	1.470365
sd(_cons)	72.99632	23.50097	38.83818	137.1965
corr(RerataUS, _cons)	-.9979095	.0042962	-.9999629	-.8885837
sd(Residual)	3.570825	.3796385	2.899156	4.398105

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.17, diperoleh nilai bagian fiks intersep dari model adalah -123.3753 dengan *standar error* 31.93938 dan nilai *slope* fiks dari model adalah 2.149926 dengan *standar error* 0.3431965, sehingga model multilevel umumnya adalah

$$y_{ij} = (b_1 + \zeta_{1j}) + (b_2 + \zeta_{2j})x_{ij} = (-123.3753 + \zeta_{1j}) + (2.149926 + \zeta_{2j})x_{ij} \dots(3.7)$$

Keterangan:

y_{ij} : nilai rata-rata Ujian Nasional siswa Program IPA di sekolah ke i yang terletak di kabupaten/kota ke j

x_{ij} : nilai rata-rata Ujian Sekolah siswa Program IPA di sekolah ke i yang terletak kabupaten/kota ke j

b_1 : intersep model

ζ_{1j} : intersep random model

b_2 : *slope* model

ζ_{2j} : *slope* random model

Selain itu, dari Tabel 2.11 diperoleh *standar error* untuk bagian fiks model yaitu untuk b_1 adalah 31.93938 dan b_2 adalah 0.3431965. Sedangkan deviasi standar untuk bagian random dari model yaitu untuk ζ_{1j} adalah 72.99632 dan untuk ζ_{2j} adalah 0.7675017. Berdasarkan Tabel 2.11 diperoleh korelasi antara intersep random (ζ_{1j}) dan *slope* random ζ_{2j} pada model ini yang disimbolkan dengan ρ_{21} adalah -0.9979095.

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

3.2. Menghitung matriks kovariansi

Akan dihitung matriks kovariansi dari intersep random (ζ_{1j}) dan *slope* random (ζ_{2j}) pada model ini. Syntax untuk menghitung matriks kovariansi: *estat recovariance*.

Hasil dari perhitungan matriks kovariansi sebagai berikut.

Tabel 3.18. Perhitungan Matriks Kovariansi ζ_{1j} dan ζ_{2j}

```

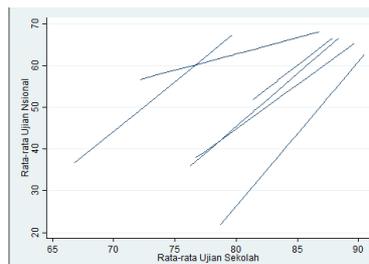
. estat recovariance
Random-effects covariance matrix for level KabKe
-----+-----
                RerataUS      _cons
-----+-----
RerataUS      .5891663
_cons        -55.91277      5328.462
    
```

Dari hasil perhitungan pada Tabel 3.18, nilai kovariansi antara ζ_{1j} dan ζ_{2j} jika diberikan x_{ij} yang nilainya sama dengan kovariansi antara ζ_{1j} dan ζ_{2j} jika diberikan x_{ij} adalah -55.91277 , dengan demikian nilai kovariansi antara intersep random dengan *slope* random bernilai negatif, yang menunjukkan persamaan garis regresi untuk setiap kabupaten/kota ke- j ($j=1,2,3,4,5,6$), jika nilai *slope* random semakin kecil maka mengakibatkan nilai intersep randomnya semakin besar, dan berlaku sebaliknya. Selanjutnya, jika keenam garis dari masing-masing kabupaten/kota digambarkan dalam suatu grafik dengan sumbu X sebagai nilai rata-rata ujian sekolah dan sumbu Y sebagai nilai rata-rata ujian nasional, maka keenam garis tersebut cenderung menuju kearah yang sama.

3.3. Membuat ilustrasi garis

Akan diberikan ilustrasi dari keenam garis regresi dengan syntax sebagai berikut:

- *generate pred=inter+slope*RerataUS*
- *sort KabKe RerataUS*
- *twoway (line pred RerataUS, connect(ascending)), xtitle(Rata-rata Ujian Sekolah) ytitle(Rata-rata Ujian Nasional)*



Gambar 3.8. Garis Regresi Prediksi Keenam Kabupaten di Sulawesi Barat

3.4. Menentukan model masing-masing Kabupaten

Berdasarkan model (3.7), nilai intersep random dan *slope* random bergantung pada masing-masing kabupaten/kota (j). Dari model (3.7), dapat diperoleh model untuk masing-masing kabupaten/kota yaitu model (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.5), dan (3.6). D dicari terlebih dahulu nilai dari ζ_{1j} dan ζ_{2j} , kemudian diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19

Kabupaten	ζ_{1j}	ζ_{2j}	Persamaan Akhir / Model Multilevel Level Dua

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

Mamuju	123.3753	- 1.3739465	$y_{i1} = b_{21}x_{i1} = 0.7759795x_{i1}$
Majene	-1.3843	-0.029742	$y_{i2} = b_{12} + b_{22}x_{i2}$ $= -124.7596$ $+ 2.120184x_{i2}$
Polman	- 127.8005	1.31907	$y_{i3} = b_{13} + b_{23}x_{i3}$ $= -251.1758$ $+ 3.468996x_{i3}$
Mamasa	-33.487	0.378523	$y_{i4} = b_{14} + b_{24}x_{i4}$ $= -156.8623$ $+ 2.528449x_{i4}$
Mamuju Utara	-0.98623	0.124154	$y_{i5} = b_{15} + b_{25}x_{i5}$ $= -133.2376$ $+ 2.27408x_{i5}$
Mamuju Tengah	123.3753	0.229619	$y_{i6} = b_{26}x_{i6} = 2.379545x_{i6}$

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan multilevel yang diperoleh, nilai ujian sekolah berpengaruh signifikan terhadap nilai ujian nasional, maka model multilevel yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi nilai ujian nasional siswa SMA/MA program studi IPA pada sekolah-sekolah yang terletak di Sulawesi Barat dengan syarat model hanya berlaku untuk sampel yang bersesuaian dan diketahui data nilai ujian sekolah siswa SMA/MA program IPA pada sekolah yang bersesuaian pula. Selanjutnya, berdasarkan hasil pengujian pada bab 2, diperoleh bahwa tingkat pengaruh nilai ujian sekolah terhadap nilai ujian nasional tergolong sangat tinggi. Bagi pembaca yang tertarik pada pemodelan multilevel, menentukan model multilevel dapat menggunakan software yang lain, atau dapat juga membahas pada multilevel tingkat tiga dengan variabel independen lebih dari satu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goldsteinauth, H., dkk. 2011. *Multilevel Statistical Models 4th Edition*. Chicester: Library of Congres Cataloguing
- [2] Guildford, J.P., 1956. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: McGraw Hill.
- [3] Hox, J.J., 2010. *Multilevel Analysis Techniques and Applications*. Chicester: Library of Congres Cataloguing
- [4] Hamilton, L.C. 2013. *Statistics with STATA*. USA: Nelson Education
- [5] Tantular, B., dkk. 2009. Pemilihan Model Regresi Linier Multilevel Terbaik. *Forum Statistika dan Komputasi*, 2(14).

**APLIKASI PROGRAM STATA DALAM MODEL MULTILEVEL TENTANG
PENGARUH NILAI UJIAN SEKOLAH TERHADAP NILAI UJIAN NASIONAL
SMA/MA**

[6] <http://118.98.234.50/lhun/daftar.aspx> bersumber dari www.puspendik.kemdikbud.go.id
(diakses pada 10 Maret 2018)