



Buku ini ditulis secara kolaboratif antara dosen dan mahasiswa, tujuannya adalah untuk memotivasi dan menjawab tantangan yang sering dihadapi oleh mahasiswa di semester akhir ketika menyusun proposal penelitian, skripsi atau tugas akhir lainnya. Kehadiran buku ini diharapkan dapat membantu memudahkan mahasiswa melakukan uji persyaratan analisis baik secara manual maupun menggunakan aplikasi SPSS. Karya bersama ini juga sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan minat menulis di kalangan mahasiswa, sekaligus sebagai bentuk dukungan terhadap program Gerakan Literasi Nasional (GLN) di lingkungan masyarakat kampus. Para mahasiswa didorong untuk belajar menuangkan ide-ide kreatifnya melalui sebuah tulisan, sebagai salah satu ciri dari masyarakat ilmiah.

Uji persyaratan analisis yang dibahas dalam buku ini meliputi uji analisis yang dipersyaratkan dalam analisis data statistika parametrik. Adapun uji persyaratan analisis yang dibahas dalam buku ini adalah yang paling umum dilakukan, meliputi: (1) uji normalitas, (2) uji homogenitas, (3) uji linearitas, (4) uji multikolinearitas, dan (5) uji heterokedastisitas. Penyajian materi dibagi menjadi 5 bab sehingga dapat mempermudah pembahasan yang lebih spesifik. Untuk meningkatkan pemahaman para pembaca melakukan analisis, masing-masing uji persyaratan analisis juga dilengkapi dengan contoh yang dianalisis secara manual dan menggunakan SPSS. Buku ini diharapkan dapat menambah pengetahuan para mahasiswa dan memperkaya literatur dalam penulisan tugas akhir.



www.klikmedia.online  
KlikMedia  
klikmedialumajang@gmail.com  
kmedia.id



UJI PERSYARATAN ANALISIS



Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd.  
Putu Lia Muliani



Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd.  
Putu Lia Muliani





# UJI PERSYARATAN ANALISIS

**Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd.**

**Putu Lia Muliani**



# Uji Persyaratan Analisis

**Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd.**

**Putu Lia Muliani**

Copyright © 2020 by Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd. &  
Putu Lia Muliani

Diterbitkan oleh:

**KLIK MEDIA**

Jl. Bromo 302 RT 01 RW 03 Kebon Agung  
Sukodono-Lumajang-Jawa Timur

Desain cover : Sendy

Editor : Teddy Fiktorius

Layouter : Ainunrh

Terbit : Oktober 2020

ISBN : 978-623-94624-6-8

---

---

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Buku ini dipersembahkan untuk  
almamaterku Universitas Mahadewa Indonesia  
(*Mahadewa University*), khususnya  
mahasiswaku tercinta yang sedang berjuang  
menyusun tugas akhir.

*“Norana Mitra Manglewihana Waraguna  
Mangruhur”*

(Tiada sahabat yang melebihi ilmu  
pengetahuan)

# Kata Pengantar

**Pendiri G2M2**  
(fiktoriusteddy@gmail.com - 0852 4592 1881)



## SALAM HEBAT!

Salam yang paling tepat untuk menyambut hadirnya buku **“UJI PERSYARATAN ANALISIS”**.

Andai saja rimba adalah pena dan samudra adalah tinta, pun tak akan cukup bagi kita untuk menuliskan betapa bersyukur kita masih dilimpahkan rahmat-

Nya sehingga dapat berkarya dalam hidup ini. Buku ini merupakan karya nyata dari upaya penulis untuk mengukir namanya dalam peradaban ini. Ini lah insan yang senantiasa mengingat pesan almarhum Pramoedya Ananta Toer, penulis Indonesia.

**“Orang boleh pandai setinggi langit, tapi selama ia tidak menulis, ia akan hilang di dalam masyarakat dan dari sejarah. Menulis adalah bekerja untuk keabadian.”**

Merupakan suatu kehormatan bagi saya untuk menjadi narasumber sekaligus pengisi lembar kata pengantar pada buku ini yang merupakan produk akhir dari sesi pendampingan penulisan naskah buku Gerakan Guru Membaca dan Menulis (G2M2) pada Workshop

Nasional Daring dengan tema “Pendidik Matematika Profesional” yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia pada tanggal 5 September 2020 sampai dengan 7 Oktober 2020.

Teruntuk para pembaca yang budiman, selamat berliterasi ria. Semoga ‘Baca! Baca! Dan baca!’ menjadi slogan aktivitas intelektual Anda semua.

Teruntuk penulis, teruslah berkarya. Jadilah garda terdepan untuk menjaga obor literasi tetap menyala agar keberlangsungan peradaban kita tetap terjamin. Ingatlah senantiasa moto komunitas G2M2, **“Siang dan malam akan berlalu; namun tidak dengan tulisanku”**.

Pontianak, Oktober 2020

Teddy Fiktorius, M.Pd.



Suasana Workshop Nasional Daring dengan tema “Pendidik Matematika Profesional” yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia pada tanggal 5 September 2020

**Seminar dan Workshop Daring Nasional**  
**Pendidik Matematika Profesional di Era New Normal**  
**Cerdas, Kritis, Kreatif dan Penulis**  
 Penyelenggara: **Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia**

**Organisasi Penyelenggara:** UMP Baj

**Topik:**  
 - Perilaku Matematika Profesional di Era New Normal  
 - Perilaku PPG dan Guru  
 - Strategi & Model Pembelajaran Matematika Inovasi  
 - Pengembangan Diri  
 - Pengembangan Diri Guru  
 - Pengembangan Diri PPG

**Speakers:**  
**Keynote:** Dr. Heryanto, S.Pd., M.Pd., M.Pd., Ph.D.  
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia  
**Keynote:** Nelly Pratomo, M.Pd., M.Pd., Ph.D.  
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia  
**Keynote:** U.G. Triana Supriatna, S.Pd., M.Pd., Ph.D.  
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia  
**Keynote:** Ugiyati Satriani, S.Pd., M.Pd., Ph.D.  
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia  
**Keynote:** Dr. Kurniawan Luthfi, S.Pd., M.Pd., Ph.D., M.Pd., Ph.D.  
 Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mahadewa Indonesia

**Registrasi:**  
 GRATIS 32 JARI  
 Pendaftaran dan Registrasi GRATIS sampai Juli 1 dan 1000 kursi

**Tanggal:** Sabtu, 5 September 2020 Pukul 08.00-12.30 WIB

**Link Pendaftaran:**  
<https://bit.ly/38iZi30>

**Hosted by:**  
 UMP Baj

**Facebook:** Universitas Mahadewa Indonesia

**Instagram:** @umh.id

**Twitter:** @umh.id

**WhatsApp:** 085245921881





# Sekapur Sirih

**Rektor Universitas Mahadewa Indonesia**

**“Aku melintasi kehidupan dan kala. Aku berlayar menembus senja. Kuberanikan diri menulis untuk mengabadikan momen hidup dalam lembaran kertas.”  
~Iwan Setyawan-Penulis dari Indonesia~**



UNESCO mempublikasi data statistik yang cukup mengejutkan pada tahun 2012. UNESCO menyebutkan bahwa indeks minat baca di Indonesia baru mencapai 0,001. Ini berarti bahwa dari setiap 1.000 penduduk Indonesia, hanya 1 orang saja yang memiliki minat baca! Kemudian, sebuah survei yang dilaksanakan oleh Central Connecticut State University pada tahun 2003 hingga 2004 menempatkan Indonesia pada peringkat 60 dari 61 negara terkait minat baca. Negara tercinta ini hanya unggul dari Botswana yang berada pada posisi buntut, yakni peringkat 61.

Meskipun pengertian literasi sudah berkembang pesat, aktivitas membaca dan menulis tetap tergolong pada literasi dasar yang perlu dikuasai oleh setiap individu untuk bertahan hidup. Membaca dipandang sebagai sebuah usaha untuk menggali ilmu. Ilmu tersebut

seyogyanya perlu diikat dengan usaha literasi lainnya, yakni menulis. Penguatan budaya literasi adalah kunci untuk memajukan bangsa ini.

Suatu kebanggaan bagi saya untuk mengisi lembar sekapur sirih pada buku yang berjudul “**UJI PERSYARATAN ANALISIS**” karya **Dr. I Wayan Widana, S.Pd., M.Pd.** dan **Putu Lia Muliani**. Buku yang ditulis secara kolaboratif antara dosen dan mahasiswa ini diharapkan dapat membantu memudahkan mahasiswa melakukan uji persyaratan analisis baik secara manual maupun menggunakan aplikasi SPSS.

Kepada pendiri G2M2, Bapak Teddy Fiktorius, penghargaan setinggi-tingginya atas upaya dalam memotivasi dan menginspirasi para pendidik, baik guru maupun dosen, untuk menunaikan gerakan literasi secara nyata.

Kepada penulis, teruslah mengukir aksara. Jadilah ujung tombak dalam mengawal obor literasi tetap menyala sebagai bukti nyata kedigdayaan peradaban kita.

Kepada pembaca, selamat membaca, merenung, dan pada akhirnya menuangkan gagasan-gagasan baru dalam budaya literasi menulis secara nyata.

Bali,  
Oktober 2020

Dr. I Made Suarta, S.H., M.Hum.

# Prakata



Buku ini ditulis secara kolaboratif antara dosen dan mahasiswa. Tujuannya adalah untuk memotivasi dan menjawab tantangan yang sering dihadapi oleh mahasiswa di semester akhir ketika menyusun proposal penelitian, skripsi atau tugas akhir lainnya. Kehadiran buku ini diharapkan dapat membantu memudahkan mahasiswa melakukan uji persyaratan analisis baik secara manual maupun menggunakan aplikasi SPSS. Karya bersama ini juga sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan minat menulis di kalangan mahasiswa, sekaligus sebagai bentuk dukungan terhadap program pemerintah yaitu Gerakan Literasi Nasional (GLN).

Uji persyaratan analisis yang dibahas dalam buku ini adalah uji analisis yang dipersyaratkan dalam analisis data statistika parametrik. Adapun uji persyaratan analisis yang dibahas dalam buku ini adalah yang paling umum dilakukan, meliputi: (1) uji normalitas, (2) uji homogenitas, (3) uji linearitas, (4) uji multikolinearitas, dan (5) uji heterokedastisitas. Penyajian materi dibagi

menjadi 5 bab sehingga dapat mempermudah pembahasan yang lebih spesifik. Untuk meningkatkan pemahaman para pembaca melakukan analisis, masing-masing uji persyaratan analisis juga dilengkapi dengan contoh yang dianalisis secara manual dan menggunakan SPSS.

Demikianlah karya sederhana ini dipersembahkan dengan segala keterbatasan yang ada. Tegur sapa dan masukan konstruktif sangat diharapkan dari para pembaca yang budiman, untuk memperbaiki penulisan-penulisan di masa yang akan datang. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi dunia pendidikan, khususnya bagi para mahasiswa yang sedang menyelesaikan tugas akhir. Selamat membaca.

Denpasar, Oktober 2020

Penyusun

# Daftar Isi

PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
SEKAPUR SIRIH.....	viii
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI .....	xii

## BAB I UJI NORMALITAS

A. Pengertian Uji Normalitas.....	1
B. Uji Normalitas Manual .....	3
C. Uji Normalitas Berbantuan SPSS .....	14

## BAB II UJI HOMOGENITAS

A. Pengertian Uji Homogenitas .....	29
B. Uji Homogenitas Manual.....	30
C. Uji Homogenitas Berbantuan SPSS .....	39

## BAB III UJI LINEARITAS

A. Pengertian Uji Linearitas .....	47
B. Uji Linearitas SPSS .....	48

## **BAB IV UJI MULTIKOLINEARITAS**

A. Pengertian Uji Multikolinearitas .....	55
B. Uji Multikolinearitas SPSS .....	57

## **BAB V UJI HETEROKEDASTISITAS**

A. Pengertian Uji Heterokedastisitas .....	65
B. Uji Heterokedastisitas SPSS .....	66

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	83
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	85
-----------------------	----

<b>PROFIL PENULIS</b> .....	89
-----------------------------	----







# BAB I

## UJI NORMALITAS

### A. Pengertian Uji Normalitas

Dalam ruang lingkup pendidikan, seringkali diungkapkan bahwa data penelitian suatu kelompok siswa dalam kelas membentuk kurva normal (Nasrum, 2018). Asumsi data normal diuji terlebih dahulu untuk membuktikan apakah data empirik yang sudah diperoleh sesuai dengan distribusi normal atau tidak. Mengapa perlu diuji? Ini dikarenakan data dengan distribusi normal merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi saat hendak melakukan penghitungan analisis statistika.

Klasifikasi data baik berupa data interval maupun rasio yang sudah didapatkan melalui pengumpulan data selanjutnya akan diuji berdasarkan analisis statistika



parametrik. Analisis statistika parametrik digunakan untuk menguji parameter populasi melalui analisis statistika atau menguji ukuran populasi melalui data sampel. Namun untuk dapat dilakukan uji analisis statistika parametrik, data tersebut dipersyaratkan harus berdistribusi normal. Pembuktian data berdistribusi normal dilakukan dengan mengadakan pengujian normalitas terhadap data. Kita asumsikan bahwa sampel benar-benar representatif sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi. Kemudian uji normalitas dapat digunakan untuk membuktikan sampel berasal dari suatu populasi berdistribusi normal atau bisa juga membuktikan populasi yang dimiliki berdistribusi normal. Banyak cara bisa digunakan untuk membuktikan kenormalan suatu data.

Beberapa ahli analisis statistika menyebutkan bahwa apabila jumlah data lebih dari 30 ( $n > 30$ ) maka data tersebut sudah diasumsikan sebagai data berdistribusi normal. Namun bukan berarti data yang jumlahnya kurang dari 30 ( $n < 30$ ) tidak berdistribusi normal. Apabila peneliti akan menggunakan analisis statistika parametrik (inferensial) maka uji normalitas data

merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi. Selain itu, pengujian normalitas dilakukan untuk memudahkan peneliti dalam menentukan jenis analisis statistika yang akan digunakan. Umumnya apabila data sudah dinyatakan normal atau berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka analisis statistika yang digunakan ialah analisis statistika parametrik. Namun jika data tidak normal atau tidak berasal dari populasi berdistribusi normal gunakan analisis statistika non-parametrik.

## B. Uji Normalitas Manual

Analisis statistika parametrik mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal. Uji normalitas data dapat menggunakan banyak metode yang tersedia, seperti metode *Kolmogrov-Smirnov*, *Chi Square*, *Liliefors*, *Shapiro-Wilk* atau menggunakan software *SPSS*, *Microsoft Excel*, *Minitab*, dan sebagainya. Masing-masing metode atau cara uji tersebut memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menyingkap penyimpangan data terdistribusi normal atau tidak. Matondang (2012) mengemuka-

kan bahwa terdapat dua teknik pendekatan analisis statistika parametrik yang sering digunakan sebagai pengujian normalitas yaitu Uji *Chi Square* dan *Liliefors*.

### 1. Metode *Chi Square*

Salah satu fungsi distribusi kontinu yang dapat digunakan menguji normalitas data ialah *Chi Square*. Uji *Chi Square* familiar dengan sebutan *Goodness of Fit* dikarenakan pengujian ini dapat digunakan untuk uji pencocokan kurva normal yaitu menguji apakah data sudah mengikuti kurva/distribusi tertentu atau belum. Ada banyak kegunaan dari uji *Chi Square*, selain uji pencocokan kurva normal, *Chi Square* biasa digunakan untuk uji homogenitas, uji hipotesis antara hubungan dua variabel, dan uji independensi antar variabel.

Konsep dari pengujian normalitas data dengan *Chi Square* adalah membandingkan frekuensi harapan ( $f_h$ ) dengan frekuensi data observasi ( $f_o$ ). Data yang akan diuji pun akan dikelompokkan berdasarkan interval tertentu. Selanjutnya hasil dari perbandingan kedua frekuensi tersebut dapat dikatakan sebagai *Chi Square* hitung ( $\chi^2$ ). Perhatikan contoh berikut.

### Contoh 1.1

Tabel 1.1 Data kemampuan pemecahan masalah

No.	KPM	No.	KPM
1	58	16	48
2	52	17	52
3	55	18	59
4	49	19	54
5	60	20	65
6	57	21	54
7	53	22	53
8	45	23	49
9	52	24	57
10	53	25	53
11	62	26	55
12	51	27	46
13	46	28	49
14	42	29	53
15	47	30	59

Misalkan data di atas adalah data hasil penelitian terhadap sampel dari populasi peserta didik yang akan diukur nilai kemampuan pemecahan masalah (KPM). Lakukan pengujian normalitas data menggunakan uji *Chi Square*, lalu tentukan apakah data hasil kemampuan

pemecahan masalah berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak?

### Penyelesaian

Untuk dapat menguji data tersebut, terlebih dahulu kelompokkan data dalam interval tertentu.

Langkah-langkah pengujian normalitas data dengan *Chi Square* adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2017).

1. Merangkum data dari variabel. Dalam hal ini data yang akan dirangkum adalah data kemampuan pemecahan masalah.
2. Menentukan banyak kelas interval, Rumus yang digunakan adalah:  $k = 1 + 3,3 \log (n)$ .

Keterangan:

$k$  = banyak kelas interval

$n$  = banyaknya data

Sehingga:

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$k = 1 + 3,3 \log (30)$$

$$k = 1 + 3,3 \cdot 1,48$$

$$k = 1 + 4,88$$

$$k = 5,88 \text{ (dibulatkan menjadi 6)}$$

Jadi, banyak kelas interval adalah 6.

### 3. Menentukan panjang kelas

Setelah menentukan banyak kelas interval, kemudian ditentukan panjang kelas interval dengan rumus sebagai berikut:  $p = \frac{R}{k}$

$$p = \frac{R}{k}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

R = rentangan/jangkauan

k = banyak kelas interval

Untuk dapat menentukan R, terlebih dahulu urutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

$$R = \text{nilai maksimum} - \text{nilai minimum}$$

$$= 65 - 42$$

$$= 23$$

$$p = \frac{R}{k}$$

$$p = \frac{23}{6} = 3,83 \text{ (dibulatkan menjadi 4)}$$

### 4. Kemudian membagi luas kurva normal menjadi 6 (karena banyak kelas interval diperoleh 6 kelas).

Masing-masing luasnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

5. Menghitung  $f_h$  (frekuensi harapan) dengan mengalikan presentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah anggota sampelnya ( $n$ ).
6. Memasukkan nilai/harga ke setiap tabel kolom.
7. Rumus menghitung nilai *Chi Square*  $\sum_{i=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} (\chi^2)$ .
8. Menghitung nilai *Chi Square* dengan rumus tadi dan nilai *Chi Square* tabel (bisa dilihat pada tabel *Chi Square*).
9. Menyusun tabel penolong untuk memudahkan menghitung.

Tabel 1.2 Tabel Bantu Hitung *Chi Square*

Interval	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
42 - 45	2	0,8	1,2	1,42	1,7
46 - 49	7	4,0	3,0	8,99	2,2
50 - 53	9	10,2	-1,2	1,41	0,1
54 - 57	6	10,2	-4,2	17,54	1,7
58 - 61	4	4,0	0,0	0,00	0,0
62 - 65	2	0,8	1,2	1,42	1,7
Jumlah	30,0	30,0	0,0	30,8	7,6

10. Menguji normalitas data, nilai  $\chi^2 = 7,6$  dibandingkan dengan *Chi Square* tabel dengan tingkat kesalahan ( $\alpha = 0,05$ ) dan dk  $(n-1) = 5$ . Nilai *Chi Square* tabel yang didapat sebesar 11,07.

### Kriteria pengambilan keputusan

- a. Apabila nilai  $\chi^2$  (*Chi Square*) kurang dari *Chi Square* tabel, maka data dinyatakan berdistribusi normal ( $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ ).
  - b. Apabila nilai  $\chi^2$  (*Chi Square*) lebih dari *Chi Square* tabel, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal ( $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$ ).
11. Berdasarkan perhitungan pada Tabel 1.2, diperoleh nilai *Chi Square* hitung sebesar 7,6 dan *Chi Square* tabel sebesar 11,07. Karena  $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$  ( $7,6 \leq 11,07$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Metode *Liliefors*

Pada dasarnya uji *Liliefors* merupakan uji *Kolmogorov-Smirnov* hanya saja yang membedakannya ialah nilai dari tabel pembanding yang akan digunakan untuk mengambil kesimpulan. Seorang Profesor di



bidang ilmu analisis statistika Universitas George Washington, Hubert Whitman *Liliefors* menyatakan bahwa tabel Kolmogorov Smirnov yang digunakan sebagai patokan untuk uji normalitas hanya valid jika data yang diobservasi benar-benar berasal dari fungsi distribusi kontinu (Nasrum, 2018). Uji *Liliefors* lebih sensitif daripada *Kolmogorov-Smirnov* untuk itu disarankan menggunakan hasil dari *Liliefors* sebagai pembanding dalam hal penarikan kesimpulan daripada *Kolmogorov Smirnov*. Umumnya teknik *Liliefors* digunakan dalam kapasitas data dengan rentangan jumlah yang sedikit karena jika data terlalu banyak akan menjadi rumit. Ini disebabkan karena teknik *Liliefors* melakukan pendekatan pemeriksaan data individu dari keseluruhan data yang ada.

### **Contoh 1.2**

Sebagai latihan perhatikan kembali data pada tabel 1.1 di atas. Lakukan pengujian normalitas data menggunakan uji *Liliefors*, tentukan apakah data hasil kemampuan pemecahan masalah termasuk berdistribusi normal atau tidak?

## Penyelesaian

Langkah-langkah pengujian menggunakan metode *Liliefors* adalah sebagai berikut.

1. Mengurutkan data dari yang terkecil hingga yang terbesar.

Tabel 1.3 Urutan data terkecil ke terbesar

No.	Xi	No.	Xi
1	42	16	53
2	45	17	53
3	46	18	53
4	46	19	54
5	47	20	54
6	48	21	55
7	49	22	55
8	49	23	57
9	49	24	57
10	51	25	58
11	52	26	59
12	52	27	59
13	52	28	60
14	53	29	62
15	53	30	65

2. Mencari nilai  $Z_i$  dengan rumus  $Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$

***Nilai rata-rata atau mean ( $\bar{X}$ ) yang didapat ialah sebesar 52,9 dan simpangan baku ( $s$ ) sebesar 5,3.***

3. Mencari nilai  $F(Z_i)$  menggunakan tabel distribusi  $Z$  (terlampir).
4. Menghitung frekuensi kumulatif ( $f_{\text{Kum}}$ ) masing-masing data.
5. Menghitung nilai  $S(Z_i)$ , yaitu menghitung nilai proporsi tiap-tiap frekuensi kumulatif data dibagi dengan  $n$  (banyak data).
6. Menghitung proporsi  $Z_1, Z_2, Z_3, \dots$  kemudian dibagi jumlah sampel.
7. Menentukan selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$ . Hasil selisih tersebut kemudian ditentukan nilai absolutnya.
8. Menghitung  $L_{\text{hitung}}$  dengan mencari nilai maksimum pada hasil perhitungan di langkah 5.
9. Menyusun tabel penolong uji normalitas *Liliefors* sebagai berikut.

Tabel 1.4 Tabel bantu hitung *Liliefors*

No	$X_i$	$f_{kum}$	$Z_i$	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$ F(Z_i)-S(Z_i) $
1	42	1	-2.07	0.0192	0.03	0.01
2	45	2	-1.50	0.0668	0.07	0.00
3	46	3	-1.31	0.0951	0.10	0.00
4	46	4	-1.31	0.0951	0.13	0.04
5	47	5	-1.12	0.1314	0.17	0.04
6	48	6	-0.93	0.1772	0.20	0.02
7	49	7	-0.74	0.2296	0.23	0.00
8	49	8	-0.74	0.2296	0.27	0.04
9	49	9	-0.74	0.2296	0.30	0.07
10	51	10	-0.37	0.3557	0.33	0.02
11	52	11	-0.18	0.4286	0.37	0.06
12	52	12	-0.18	0.4286	0.40	0.03
13	52	13	-0.18	0.4286	0.43	0.00
14	53	14	0.01	0.5040	0.47	0.04
15	53	15	0.01	0.5040	0.50	0.00
16	53	16	0.01	0.5040	0.53	0.03
17	53	17	0.01	0.5040	0.57	0.06
18	53	18	0.01	0.5040	0.60	0.10
19	54	19	0.20	0.5793	0.63	0.05
20	54	20	0.20	0.5793	0.67	0.09
21	55	21	0.39	0.6517	0.70	0.05
22	55	22	0.39	0.6517	0.73	0.08
23	57	23	0.77	0.7794	0.77	0.01
24	57	24	0.77	0.7794	0.80	0.02
25	58	25	0.96	0.8315	0.83	0.00
26	59	26	1.15	0.8749	0.87	0.01
27	59	27	1.15	0.8749	0.90	0.03
28	60	28	1.34	0.9099	0.93	0.02
29	62	29	1.71	0.9564	0.97	0.01
30	65	30	2.28	0.9487	1.00	0.05

10. Menguji normalitas data pada metode *Liliefors* yaitu dengan cara membandingkan nilai maksimum ( $L_{hitung}$ ) dengan nilai  $L_{tabel} (\alpha ; n)$ .

**Kriteria pengambilan keputusan**

- a. Apabila nilai  $L_{hitung}$  kurang dari  $L_{tabel}$ , maka data dinyatakan berdistribusi normal ( $L_h < L_t$ ).
- b. Apabila nilai  $L_{hitung}$  lebih dari  $L_{tabel}$ , maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal ( $L_h > L_t$ ).

11. Berdasarkan perhitungan pada Tabel 1.4 di atas, diperoleh nilai  $L_{hitung}=0,10$  dan  $L_{tabel}=(0,05 ; 30)$  sebesar 0,161. Karena  $L_h < L_t$  ( $0,10 \leq 0,161$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

### C. Uji Normalitas Berbantuan SPSS

Seperti yang sudah disampaikan sebelumnya bahwa uji normalitas bisa dilakukan dengan banyak metode dengan tingkat keakuratannya masing-masing. Berikut ini akan disajikan contoh uji persyaratan analisis menggunakan *software*. Salah satu aplikasi yang sangat populer digunakan untuk menganalisis data statistik adalah *SPSS*. Melalui *software*, uji normalitas suatu data

dapat dicari dengan menggunakan program aplikasi SPSS 22. *for Windows*.

### Contoh 1.3

Data yang akan dianalisis dapat dilihat pada tabel 1.1 di atas. Berdasarkan sajian data, akan dilakukan pengujian normalitas menggunakan *SPSS 22 for Windows*. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

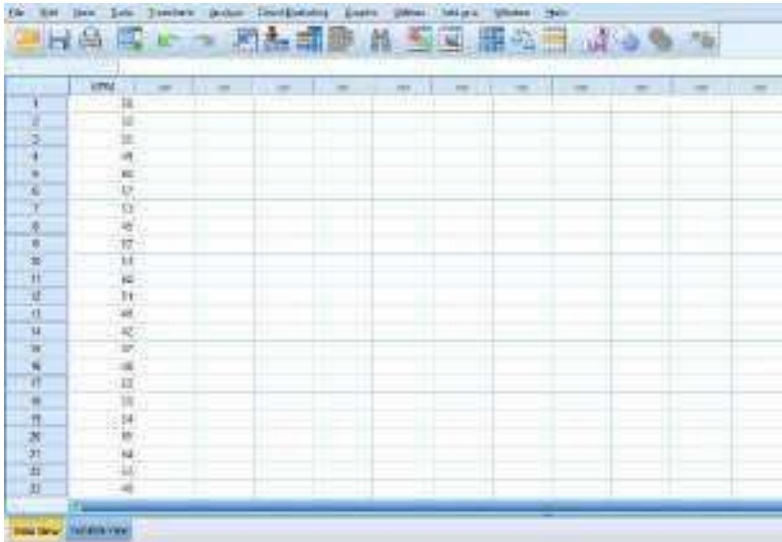
1. Buka aplikasi SPSS, lalu *Input* variabel data dan berikan nama. Apabila data tidak dalam bentuk desimal, lebih baik ubah pada kolom *Decimals* menjadi 0. Ini dimaksudkan agar tidak ada angka di belakang koma. Untuk tampilannya sebagai berikut.



Gambar 1.1 Tampilan Variabel *View*

2. Apabila variabel sudah dibuat, selanjutnya *Input* atau masukkan data variabel di *Data View*. Klik *Data View*, *input* semua data yang disajikan pada tabel 1.1 di atas

sebanyak 30 data kemampuan pemecahan masalah (KPM). Maka tampilannya akan sebagai berikut.



The image shows a screenshot of a data view window in a software application. The window has a menu bar at the top with options like 'File', 'Edit', 'View', 'Tools', 'Window', 'Database', 'Query', 'Table', 'Table', 'Table', 'Table'. Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main area of the window is a grid with 30 rows and several columns. The first column contains numbers from 1 to 30. The second column contains numerical values ranging from 10 to 40. The other columns are empty.

1	10								
2	10								
3	10								
4	10								
5	10								
6	10								
7	10								
8	10								
9	10								
10	10								
11	10								
12	10								
13	10								
14	10								
15	10								
16	10								
17	10								
18	10								
19	10								
20	10								
21	10								
22	10								
23	10								
24	10								
25	10								
26	10								
27	10								
28	10								
29	10								
30	10								

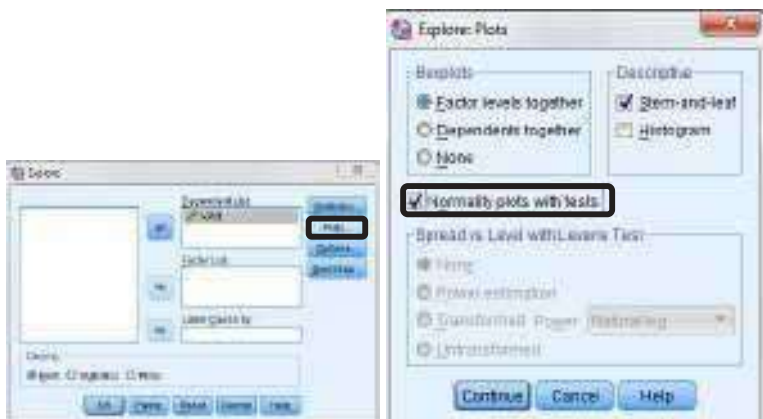
Gambar 1.2 Tampilan *Data View*

3. Langkah selanjutnya melakukan analisis. Klik *Analyze*, pilih *Descriptive Statistics* lalu pilih *Explore*. Maka akan muncul kotak dialog seperti tampilan berikut.



Gambar 1.3 Tampilan Kotak Dialog *Explore*

4. Pilih KPM lalu masukkan pada kolom *Dependent List*.  
Jika sudah, klik tombol/*button Plots* kemudian beri centang pada keterangan *Normality plots with tests*.  
Tampilannya sebagai berikut.



Gambar 1.4 Tampilan Kotak Dialog *Explore: Plots*



- Untuk melanjutkan langkah keempat, klik *Continue* kemudian pilih OK.

**Cara membaca *output* SPSS 22 for Windows**

- Perhatikan hasil *Output* pada bagian ***Tests of Normality***.
- Pengujian normalitas melalui SPSS menggunakan acuan probabilitas.

**Kriteria pengambilan keputusan**

- Jika nilai *sig.* lebih dari 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal.
- Jika nilai *sig.* kurang dari 0,05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 1.5 ***Test of Normality***

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KPM	.097	30	.200*	.987	30	.966

\*. This is a lower bound of the true significance.

- Lilliefors Significance Correction
- Berdasarkan Tabel 1.6 diperoleh nilai signifikansi dari *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,200 dan nilai signifikansi dari *Shapiro-Wilk* sebesar 0,966. Dari dua nilai signifikansi tersebut dapat digunakan salah satu

atau keduanya selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $\alpha = 0,05$ .

4. Berdasarkan kriteria pengujian normalitas menggunakan SPSS didapat nilai signifikansi baik dari signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* sama-sama lebih dari  $\alpha=0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sehingga analisis statistika pengujiannya dapat menggunakan analisis statistika parametrik.

### **Uji Normalitas Menggunakan Teknik Residual**

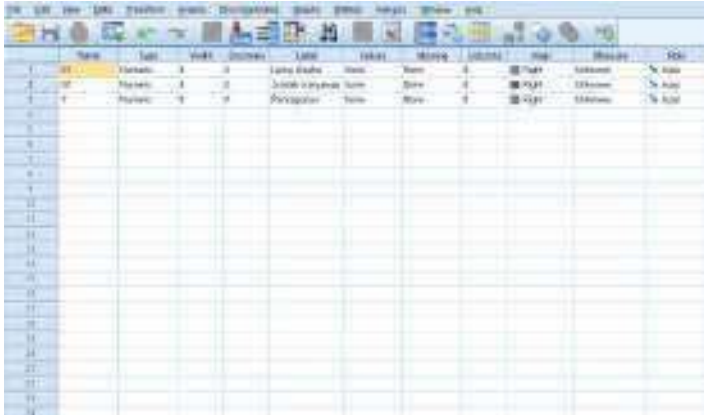
Dalam penelitian ada kalanya kita harus menguji normalitas beberapa data. Pengujian data menggunakan teknik residual bertujuan untuk menguji beberapa data sekaligus secara bersama-sama. Jadi tidak dilakukan secara sendiri-sendiri. Berikut disajikan sebuah contoh penelitian yang dilakukan untuk mencari hubungan antara lama usaha dan jumlah karyawan dengan pendapatan pedagang di Pasar Lokal Jaya. Berikut ini disajikan datanya tersusun dalam Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Data Penelitian Pasar

No	Lama usaha (tahun)	Jumlah karyawan (orang)	Pendapatan (juta)
1	2	6	21
2	4	4	20
3	5	7	19
4	3	9	25
5	2	8	23
6	2	8	22
7	2	10	25
8	4	4	24
9	5	6	15
10	2	5	13
11	1	7	13
12	1	7	12
13	4	9	17
14	5	7	15
15	7	10	19
16	5	9	18
17	6	7	20
18	5	5	21
19	5	6	22
20	3	7	21
21	4	8	18
22	5	9	17
23	2	3	16
24	3	4	13
25	3	2	15
26	4	2	16
27	5	7	16
28	2	5	17
29	7	5	18
30	7	7	16
31	5	9	14
32	4	9	15
33	4	8	14
34	3	6	16
35	4	7	20
36	2	5	11
37	5	6	14
38	3	7	15
39	4	8	16
40	6	9	18

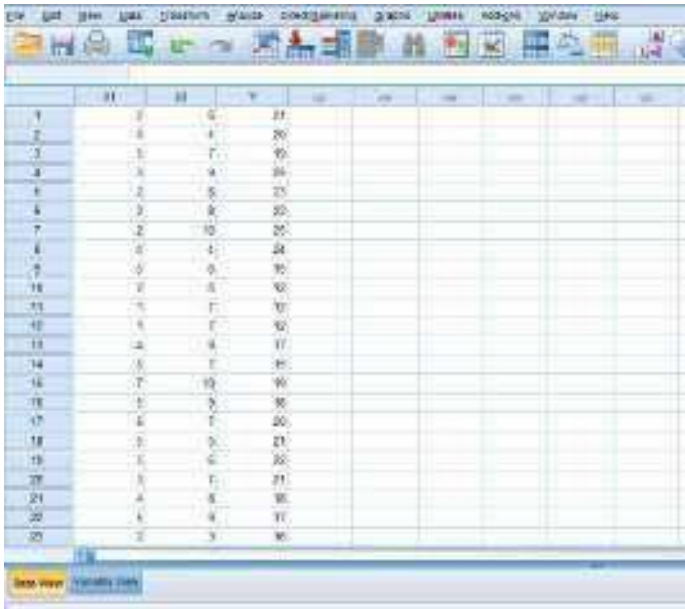
Data pada Tabel 1.6 akan dianalisis untuk mengetahui apakah data normal atau tidak menggunakan teknik residual berbantuan SPSS 22 *for Windows*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Memisalkan lama usaha (X1), jumlah karyawan (X2), dan pendapatan (Y). Kemudian buka aplikasi SPSS dan buat nama variabel pada Variabel *View*. Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut.



Gambar 1.5 Tampilan Variabel *View*

2. *Copy-paste* data pada Tabel 1.6 letakkan pada bagian *Data View*. Lalu hasilnya sebagai berikut.



Gambar 1.6 Tampilan *Data View*

3. Uji normalitas pada teknik residual menggunakan variabel residu yang dihasilkan. Oleh karena itu sebelum proses pengujian, terlebih dahulu dibuatkan variabel residunya dengan cara sebagai berikut.
- Klik *Analyze* pilih *Regression* dan klik *Linier*. Akan muncul kotak dialog sebagai berikut.



Gambar 1.7 Tampilan kotak dialog *Linier Regression*

- Pada kolom *Dependent*, masukan variabel terikatnya yaitu pendapatan (Y) dan pada kolom *Independent* masukan variabel bebasnya yaitu lama usaha (X1) dan jumlah karyawan (X2).



Gambar 1.8 Tampilan *input* dependent dan independent *variable*

- c. Langkah selanjutnya klik *Save* lalu beri centang pada *Unstandardized* agar nanti muncul variabel residualnya.



Gambar 1.9 Tampilan kotak dialog *Linier Regression: Save*

- d. Klik *Continue* dan OK lalu abaikan *output* karena yang dibutuhkan hanya variabel residunya saja.
4. Buka *Data View*. Akan muncul variabel baru bernama RES\_1. Variabel inilah yang akan selanjutnya digunakan untuk pengujian normalitas semua data sekaligus.

	X1	X2	Y	RES_1
1	-2	6	21	4.00653
2	4	4	26	3.61744
3	-4	7	19	3.29870
4	5	9	25	6.80779
6	2	8	23	6.30418
7	6	4	27	4.70470
7	2	18	26	6.68283
8	4	4	24	7.91744
9	5	6	15	-3.34667
10	2	6	12	4.65279
11	1	7	12	6.10642
12	1	7	17	-4.10642
12	4	9	17	-1.32684
14	5	7	15	-2.71430
15	7	18	19	-0.74777
15	5	9	18	4.4866
17	6	7	26	3.15290
18	5	5	21	4.02185
19	5	6	22	4.65337
20	-3	7	21	3.64314
21	4	8	19	0.4674
22	5	9	17	-1.44960
23	2	3	18	1.4288

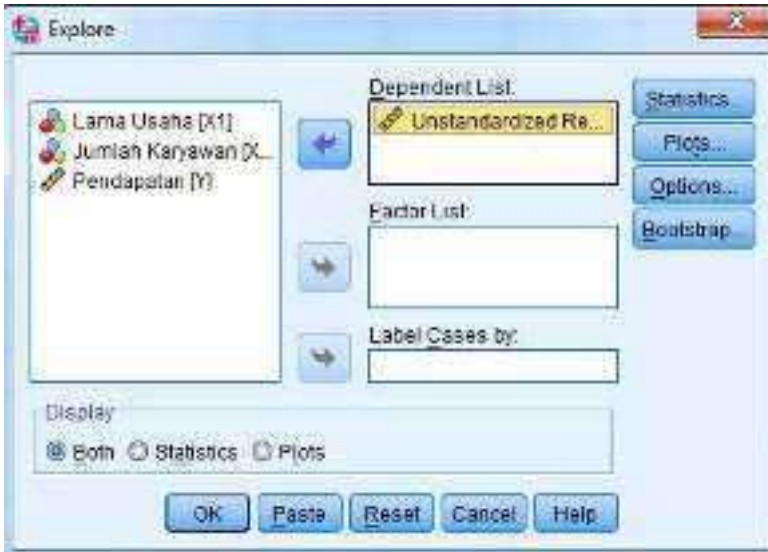
Gambar 1.10 Tampilan *Data View* Variabel RES\_1

5. Setelah berhasil membuat variabel residual, langkah selanjutnya adalah menguji normalitas data. Caranya masih sama seperti pengujian normalitas pada contoh



1.3 di atas, hanya yang membedakan ialah variabel yang akan diuji.

6. Pertama klik *Analyze* lalu pilih *Descriptive Statistics* dan klik *Explore*. Lalu masukan variabel *Unstandardized Residuals* ke kolom *Dependent List*. Tampilannya sebagai berikut.



Gambar 1.11 *Input Variabel Unstandardized Residual*

7. Klik *Plots* dan beri centang pada *Normality with tests*. Klik *Continue* dan OK.

## Cara membaca *output* SPSS

1. Perhatikan hasil *Output* pada bagian *Tests of Normality*.
2. Pengujian normalitas melalui SPSS menggunakan acuan probabilitas.

### Kriteria pengambilan keputusan:

- a. Jika nilai *sig.* lebih dari 0,05 maka residual dinyatakan berdistribusi normal
- b. Jika nilai *sig.* kurang dari 0,05 maka residual dinyatakan tidak berdistribusi normal

Tabel 1.7 *Tests of Normality*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.105	40	.200 <sup>*</sup>	.950	40	.153

<sup>\*</sup>. This is a lower bound of the true significance.

<sup>a</sup>. Lilliefors Significance Correction

3. Berdasarkan Tabel 1.7 diperoleh nilai signifikansi dari *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,200 dan nilai signifikansi dari *Shapiro-Wilk* sebesar 0,153. Kedua nilai signifikansi tersebut dapat digunakan salah satu atau keduanya dan dibandingkan dengan nilai  $\alpha=0,05$ .

4. Berdasarkan kriteria pengujian normalitas teknik residual menggunakan SPSS didapat nilai signifikansi baik dari signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk* sama sama lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data X1, X2, dan Y berdistribusi normal.



## BAB II

# UJI HOMOGENITAS

### A. Pengertian Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji prasyarat dalam analisis statistika yang harus dibuktikan apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak. Dengan kata lain homogenitas berarti himpunan data yang akan diteliti memiliki ciri khas atau karakteristik yang sama. Pengujian homogenitas dilakukan untuk memberi keyakinan bahwa sekelompok data yang dimanipulasi dalam serangkaian analisis berasal dari populasi yang memiliki varians homogen. Sebagai contoh seorang peneliti akan melakukan penelitian yang bertujuan untuk

mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik pada submateri dalam pelajaran tertentu di suatu sekolah, maka yang akan diuji homogenitas ialah kelompok yang akan dijadikan sampel penelitian yaitu peserta didik harus memiliki karakteristik sama, misalkan sampel berasal dari tingkat kelas yang sama.

Uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai metode, beberapa metode yang cukup familiar ialah uji *Barlett*, *Hartley*, *Cochran*, *Levene*, dan lain-lain. Dalam pembahasan uji homogenitas ini hanya akan dijelaskan perhitungan uji homogenitas menggunakan uji *Barlett* dan *Hartley*. Perhitungan uji homogenitas dilakukan menggunakan cara manual dan berbasis aplikasi berbantuan *software* SPSS 22 for Windows.

## B. Uji Homogenitas Manual

### 1. Uji *Barlett*

Uji *Barlett* umumnya digunakan untuk mengetahui varians atau keragaman lebih dari dua kelompok data ( $k > 2$ ). Langkah-langkah uji homogenitas dengan uji *Barlett*.

1. Menghitung varians setiap kelompok dengan rumus:

a. Varians Data Tunggal

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

b. Varians Data Bergolong

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

2. Menentukan derajat kebebasan (dk) dari masing-masing kelompok dengan menggunakan rumus:

$$dk_i = n - 1.$$

3. Menghitung log varians ( $\log S^2$ ) setiap kelompok.

4. Mencari nilai  $dk \cdot \log S^2$  setiap kelompok.

5. Menghitung nilai varians gabungan ( $S_{gab}^2$ ) dengan

$$\text{rumus } S_{gab}^2 = \frac{(\sum dk S_i^2)}{\sum dk}.$$

6. Mencari nilai *Barlett* (B) dengan rumus  $B = \sum dk (\log S_{gab}^2)$ .

7. Menghitung *Chi Square* ( $\chi^2$ ) dengan rumus :  $\chi^2 = (\ln 10)[B - (\sum dk \log S_i^2)]$ .

Perhatikan contoh berikut.

## Contoh 2.1

Tabel 2.1 Data KPM Kelompok Eksperimen (X1) dan Kelompok Kontrol (X2)

No.	X1	X2	No.	X1	X2
1	58	50	16	48	38
2	52	42	17	52	43
3	55	48	18	59	44
4	49	44	19	54	48
5	60	51	20	65	48
6	57	41	21	54	45
7	53	42	22	53	49
8	45	48	23	49	54
9	52	51	24	57	49
10	53	44	25	53	46
11	62	44	26	55	49
12	51	55	27	46	42
13	46	52	28	49	45
14	42	43	29	53	39
15	47	38	30	59	46

Data kemampuan pemecahan masalah yang sudah tersaji pada Tabel 2.1 berasal dari dua data kelompok yaitu kelompok eksperimen (X1) dan kelompok kontrol (X2). Kedua kelompok data tersebut akan dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui homogen atau tidaknya kedua data kelompok. Uji homogenitas akan dilakukan menggunakan metode *Barlett* sebagai berikut.

Terlebih dahulu dibuat hipotesis pengujian.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

1. Menghitung nilai varians menggunakan rumus varians, didapat nilai varians dari setiap kelompok adalah 27,06 untuk kelompok X1 dan 18,94 untuk kelompok X2.
2. Menentukan derajat kebebasan  $dk_1$  untuk kelompok eksperimen adalah  $30 - 1 = 29$  dan  $dk_2$  untuk kelompok kontrol adalah  $30 - 1 = 29$ .
3. Menghitung nilai log varians ( $\log S^2$ ). Log varians kelompok eksperimen:  $\log 27,06 = 1,43$  dan Log varians kelompok kontrol:  $\log 18,94 = 1,28$ .
4. Mengalikan  $dk$  dan Log varians dari setiap kelompok.

Langkah 1 sampai 4 disajikan dalam Tabel 2.2 berikut, yang sudah dihitung sebelumnya.

Tabel 2.2 Tabel bantu langkah 1 sampai 4

Sampel	$dk = n-1$	$(S^2)$	Log $(S^2)$	$dk \cdot \text{Log}(S^2)$
X1	29	27.06	1.43	41.54
X2	29	18.94	1.28	37.04



5. Menghitung nilai varians gabungan, maka didapat nilai varians gabungannya adalah 0,79.
6. Menghitung nilai *Barlett*  $B = \sum dk(\log S_{gab}^2)$ .
7. Menghitung *Chi Square* dengan rumus:  $\chi^2 = (\ln 10)[B - (\sum dk \log S_i^2)]$ .

Langkah 5 sampai 7 disajikan dalam Tabel 2.3 yang sudah dihitung sebelumnya.

Tabel 2.3 Tabel Bantu Langkah 5 sampai 7

$(S_{gab}^2)$	$\text{Log}(S_{gab}^2)$	B	$\chi^2$
0.79	-0.1	-5.84	-194.39

8. Menguji hipotesis data menggunakan acuan perbandingan dengan nilai  $\chi^2_{\text{tabel}}$

#### **Kriteria pengujian hipotesis**

- a. Apabila nilai  $\chi^2$  (*Chi Square*) lebih dari sama dengan *Chi Square* tabel, maka  $H_0$  ditolak sehingga kedua kelompok data dinyatakan tidak homogen ( $\chi_{h^2} \geq \chi_{t^2}$ )
- b. Apabila nilai  $\chi^2$  (*Chi Square*) kurang dari *Chi Square* tabel, maka  $H_0$  diterima sehingga kedua kelompok data dinyatakan homogen ( $\chi_{h^2} < \chi_{t^2}$ )

9. Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan Tabel 2.3, didapat nilai  $\chi_{h^2} = -193,39$  dan untuk  $\chi_{t^2}$  adalah 3,841. Nilai  $\chi_{h^2} < \chi_{t^2}$  maka  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data dinyatakan homogen yang berarti memiliki karakteristik yang sama.

## 2. Uji *Hartley*

Banyak cara yang dapat digunakan dalam pengujian homogenitas data. Dalam pembahasan selanjutnya, uji homogenitas akan dilakukan menggunakan uji  $F_{maks}$  *Hartley*. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$F_{maks} = \frac{s^2b}{s^2k}$$

Dengan derajat kebebasan:  $db_1 = (n_1 - 1)$  dan  $db_2 = (n_2 - 1)$

### **Keterangan:**

$S^2b$  = kelompok data yang memiliki varians terbesar

$S^2k$  = kelompok data yang memiliki varians terkecil

Hipotesis statistik pengujian homogenitas varians adalah sebagai berikut.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

## Contoh 2.2

Sebagai latihan, perhatikan kembali data yang disajikan pada tabel 2.1 di atas. Data-data tersebut akan diuji homogenitasnya menggunakan uji  $F_{\text{maks}}$  *Hartley*.

Langkah-langkah uji manual *Hartley* adalah sebagai berikut.

1. Membuat hipotesis atau dugaan pengujian homogenitas. Hipotesisnya sebagai berikut.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

2. Mencari rata-rata (*mean*) dari setiap kelompok. Mean kelompok eksperimen (X1) sebesar 52,93 sedangkan mean kelompok kontrol (X2) sebesar 45,93.
3. Menghitung nilai  $(X_{i1} - \bar{X}_1)^2$  dan  $(X_{i2} - \bar{X}_2)^2$  setiap kelompok.
4. Menghitung varians ( $S^2$ ) dari setiap kelompok.
5. Menentukan  $F_{\text{tabel}} = F_{(\alpha; dk1; dk2)}$  dapat dilihat pada tabel distribusi F. Gunakan  $\alpha = 0,05$ ;  $dk1 = 30-1= 29$ ;  $dk2 = 30-1=29$ . Maka  $F_{\text{tabel}} = 1,86$ .
6. Menyusun tabel penolong uji *Hartley*.

Tabel 2.4 Tabel Bantu Uji *Hartley*

No.	X1	X2	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
1	58	50	26,01	16,81
2	52	42	0,81	15,21
3	55	48	4,41	4,41
4	49	44	15,21	3,61
5	60	51	50,41	26,01
6	57	41	16,81	24,01
7	53	42	0,01	15,21
8	45	48	62,41	4,41
9	52	51	0,81	26,01
10	53	44	0,01	3,61
11	62	44	82,81	3,61
12	51	55	3,61	82,81
13	46	52	47,61	37,21
14	42	43	118,81	8,41
15	47	38	34,81	62,41
16	48	38	24,01	62,41
17	52	43	0,81	8,41
18	59	44	37,21	3,61
19	54	48	1,21	4,41
20	65	48	146,41	4,41
21	54	45	1,21	0,81
22	53	49	0,01	9,61
23	49	54	15,21	65,61
24	57	49	16,81	9,61
25	53	46	0,01	0,01
26	55	49	4,41	9,61
27	46	42	47,61	15,21
28	49	45	15,21	0,81
29	53	39	0,01	47,61
30	59	46	37,21	0,01
Jumlah	1588	1378	811,9	575,9
Rata-Rata	52,93	45,93		

No.	X1	X2	$(X_1 - \bar{X}_1)^2$	$(X_2 - \bar{X}_2)^2$
	Varians = $\frac{\sum(X_i - \bar{X}_i)^2}{n-1}$		28,00	19,86

7. Menggunakan tabel penolong 2.4 di atas, varians dua kelompok data sudah diketahui. Selanjutnya menentukan  $F_{hit}$  atau  $F_{maks}$  menggunakan rumus

$$F_{maks} = \frac{s^2_b}{s^2_k} = \frac{28}{19,86} = 1,41$$

8. Menguji hipotesis data menggunakan acuan perbandingan dengan nilai  $F_{tabel}$ .

### Kriteria pengujian hipotesis

- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima sehingga dua kelompok data dinyatakan tidak homogen.
  - Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dua kelompok data dinyatakan homogen.
9. Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan tabel bantu, didapat nilai  $F_{maks}$  atau  $F_{hitung}$  sebesar 1,41 dan untuk  $F_{tabel} (0,05;29;29)$  adalah 1,86. Nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data

dinyatakan homogen yang berarti memiliki karakteristik yang sama.

### C. Uji Homogenitas Menggunakan SPSS

Pembahasan selanjutnya adalah bagaimana melakukan uji homogenitas menggunakan *software* SPSS. Penggunaan aplikasi SPSS dapat mempermudah kita melakukan uji homogenitas, tanpa harus terlibat perhitungan-perhitungan yang rumit. Bila menggunakan aplikasi SPSS, cara melakukan analisis berbeda dengan cara manual yang menggunakan nilai patokan tertentu pada tabel tertentu pula. Pada analisis menggunakan uji SPSS, kita menggunakan acuan signifikansi ( $\alpha$ ), misalnya 0,05 atau 0,01 tergantung dari tujuan penelitian.

#### Contoh 2.3

Sebagai latihan, kita perhatikan kembali data yang disajikan pada tabel 2.1 di atas. Sebelumnya telah dijelaskan cara melakukan uji homogenitas secara manual. Selanjutnya data yang sama akan kita uji homogenitasnya menggunakan program SPSS. Langkah-

langkah melakukan uji homogenitas menggunakan SPSS adalah sebagai berikut.

### Penyelesaian

Sebelum masuk pada langkah-langkah penyelesaian, data Tabel 2.1 akan diklasifikasikan dengan memberikan kode 1 dan 2, berturut-turut untuk X1 dan X2. Selengkapnya akan disajikan pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Klasifikasi Data

No	X1	Kode	No	X2	Kode
1	58	1	1	50	2
2	52	1	2	42	2
3	55	1	3	48	2
4	49	1	4	44	2
5	60	1	5	51	2
6	57	1	6	41	2
7	53	1	7	42	2
8	45	1	8	48	2
9	52	1	9	51	2
10	53	1	10	44	2
11	62	1	11	44	2
12	51	1	12	55	2
13	46	1	13	52	2
14	42	1	14	43	2
15	47	1	15	38	2
16	48	1	16	38	2
17	52	1	17	43	2

No	X1	Kode	No	X2	Kode
18	59	1	18	44	2
19	54	1	19	48	2
20	65	1	20	48	2
21	54	1	21	45	2
22	53	1	22	49	2
23	49	1	23	54	2
24	57	1	24	49	2
25	53	1	25	46	2
26	55	1	26	49	2
27	46	1	27	42	2
28	49	1	28	45	2
29	53	1	29	39	2
30	59	1	30	46	2

Langkah-langkah menguji Homogenitas menggunakan SPSS 22 *for Windows*.

1. Pertama-tama buka aplikasi SPSS, lalu buat nama variabel pada bagian *Variabel View*. Dalam hal ini, akan dibuatkan nama variabel KPM dan kelas. Variabel kelas akan digunakan untuk klasifikasi data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada variabel kelas, klik *Value* untuk membuat *Value* berbeda antara kelompok eksperimen dan kontrol.





Gambar 2.1 Kotak Dialog Variabel *View : Value Labels*

2. Jika sudah klik *Value*, akan muncul kotak dialog pada Gambar 2.1. Masukan angka 1 pada kolom *Value* dengan *Label* "Kelompok E" kemudian klik *Add*. Kemudian dengan langkah yang sama, buat juga *Value* angka 2 dengan *Label*"Kelompok K".
3. Apabila variabel sudah dibuat masuk ke bagian *Data View*, kemudian *copy-paste* data X1 pada Tabel 2.1 terlebih dahulu. Selanjutnya *copy-paste* X2 di akhir data X1. Lakukan langkah yang sama saat *input* data kelas.

The screenshot shows a software window with a menu bar (File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Directories, Graphs, Utilities, Add-ons, Window) and a toolbar. Below the toolbar is a data table with the following content:

	KPM	(K)	Kelas	View	View	View	View	View	View
11	62	1							
12	64	1							
13	46	1							
14	42	1							
15	47	1							
16	48	1							
17	62	1							
18	66	1							
19	54	1							
20	66	1							
21	54	1							
22	63	1							
23	49	1							
24	57	1							
25	62	1							
26	66	1							
27	46	1							
28	49	1							
29	63	1							
30	60	1							
31	60	2							
32	42	2							
33	48	2							

Gambar 2.2 Tampilan Variabel *View* Uji Homogenitas

4. Jika *input* variabel beserta data sudah selesai, selanjutnya lakukan pengujian dengan cara klik *Analyze* pilih *Compare Means*, kemudian klik *One-Way ANOVA*. Lalu akan muncul kotak dialog seperti berikut ini.



Gambar 2.3 Kotak Dialog *One-Way ANOVA*

5. Pilih KPM lalu pindahkan ke kolom *Dependent List* dan kelas pindahkan ke kolom *Factor*. Klik *Options* yang ada pada menu sebelah kanan, kemudian beri centang pada *Homogeneity of variance test*. Tampilannya seperti berikut.



Gambar 2.4 Kotak Dialog *One-Way ANOVA: Options*

6. Lanjutkan dengan mengklik *Continue*, OK

**Cara membaca *output* SPSS**

1. Perhatikan hasil *Output* pada bagian ***Tests of Homogeneity of Variances.***
2. Pengujian homogenitas melalui SPSS menggunakan acuan probabilitas (signifikansi).

**Kriteria pengambilan keputusan**

- a. Jika nilai *sig.* lebih dari 0,05 maka kedua kelompok data dinyatakan homogen.
- b. Jika nilai *sig.* kurang dari 0,05 maka kedua kelompok data dinyatakan tidak homogen.

Tabel 2.6 *Test of Homogeneity of Variances*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.203	1	58	.654

3. Berdasarkan Tabel 2.6 di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,654. Sebagaimana yang sudah dipaparkan pada kriteria pengambilan keputusan dalam uji Homogenitas, jika signifikansi lebih dari 0,05 maka data tersebut dinyatakan homogen.
4. Nilai signifikansi sebesar 0,654 menunjukkan bahwa  $0,654 > 0,05$ . Maka dengan ini disimpulkan bahwa

kelompok data kemampuan pemecahan masalah (KPM) pada kelompok Eksperimen dan kelompok Kontrol dinyatakan mengandung unsur kesamaan atau homogen.



## BAB III

# UJI LINEARITAS

### A. Pengertian Uji Linearitas

Uji Linearitas dilakukan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan tak bebas apakah *linear* atau tidak. *Linear* diartikan hubungan seperti garis lurus. Uji linearitas umumnya digunakan sebagai persyaratan analisis bila data penelitian akan analisis menggunakan regresi linear sederhana atau regresi linear berganda. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel-variabel bebas dan tak bebas penelitian tersebut terletak pada suatu garis lurus atau tidak. Konsep linearitas mengacu pada pengertian apakah variabel-variabel bebas dapat digunakan untuk memprediksi variabel tak bebas dalam

suatu hubungan tertentu. Verifikasi hubungan *linear* dapat dilakukan dengan metode *bivariate plot*, *linearity test* dan *curve estimation* atau analisis residual. Linearitas data biasanya akan membangun korelasi maupun regresi *linear* dengan asumsi variabel-variabel penelitian yang akan dianalisis terverifikasi *linear*.

## B. Uji Linearitas Menggunakan SPSS

Uji Linearitas menggunakan SPSS menggunakan acuan probabilitas atau taraf signifikansi tertentu. Untuk meningkatkan pemahaman tentang uji linearitas perhatikan contoh berikut.

### Contoh 3.1

Seorang guru ingin meneliti hubungan motivasi belajar terhadap prestasi peserta didik. Oleh karena itu sebelum dilakukan analisis lanjutan, terlebih dahulu dilakukan uji linearitas terhadap kedua data. Data motivasi dan prestasi peserta didik disajikan dalam Tabel 3.1 berikut ini.

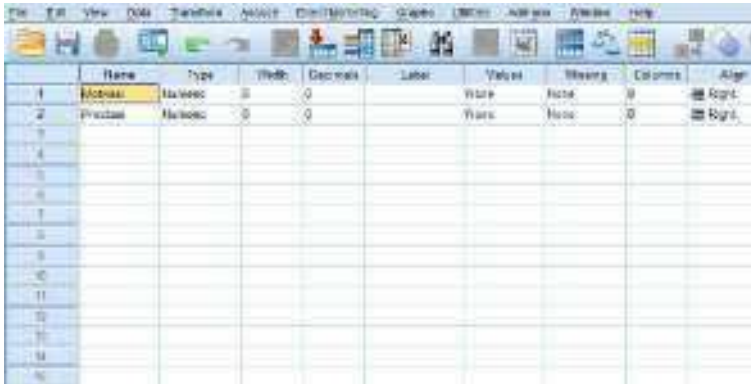
Tabel 3.1 Data motivasi dan prestasi

No.	Motivasi	Prestasi	No.	Motivasi	Prestasi
1	101	58	16	81	48
2	83	52	17	92	52
3	103	55	18	100	59
4	112	49	19	85	54
5	114	60	20	108	65
6	95	57	21	118	54
7	91	53	22	100	53
8	106	45	23	108	49
9	115	52	24	103	57
10	105	53	25	120	53
11	97	62	26	109	55
12	105	51	27	93	46
13	107	46	28	96	49
14	101	42	29	89	53
15	98	47	30	106	59

### Penyelesaian

- Langkah pertama sama seperti langkah-langkah sebelumnya saat ingin menguji data dengan SPSS. Tentu akan dibuatkan terlebih dahulu variabel pada *Variable View* kemudian *input* data pada *Data View*.





Gambar 3.1 Variabel *View*

	Mobil	Prestasi	Var	Var	Var	Var	Var
1	101	58					
2	83	62					
3	103	60					
4	112	40					
5	114	60					
6	95	67					
7	91	43					
8	106	45					
9	116	62					
10	105	63					
11	97	62					
12	108	51					
13	107	40					
14	101	40					
15	98	47					
16	81	48					

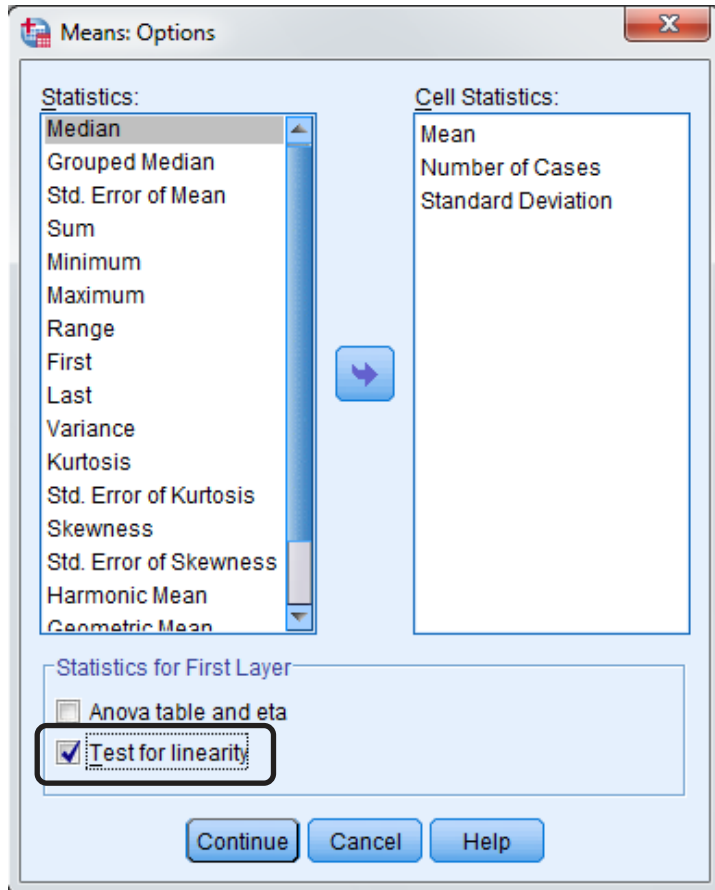
Gambar 3.2 Input data

2. Lakukan uji linearitas dengan cara klik *Analyze* pilih *Compare Means*, kemudian klik *Means*. Akan muncul kotak dialog seperti tampilan berikut.



Gambar 3.3 Kotak Dialog *Means*

3. Pilih *Menu Options*. Saat muncul kotak dialog, beri tanda centang pada *Test for Linearity*. Kemudian klik *Continue* lalu OK.



Gambar 3.4 Kotak Dialog *Means : Options*

### Cara membaca *output* SPSS

1. Perhatikan hasil *Output* pada bagian **ANOVA Table**.
2. Pengujian Linearitas melalui SPSS menggunakan acuan probabilitas.

#### Kriteria pengambilan keputusan

- a. Jika nilai *sig. deviation from linearity* lebih dari 0,05 maka terdapat hubungan yang *linier* antara kedua variabel.
  - b. Jika nilai *sig. deviation from linearity* kurang dari 0,05 maka tidak terdapat hubungan yang *linier* antara kedua variabel.
3. Pengujian Linearitas melalui SPSS menggunakan nilai F

Pengujian Linearitas dapat juga dilakukan menggunakan nilai F, jika *sig. deviation from linearity* sama dengan 0,05. Nilai  $F_{hitung}$  dapat dilihat pada *F deviation from linearity* dan nilai  $F_{tabel}$  dapat dicari dengan melihat pada tabel distribusi F dengan acuan perbandingan *df deviation from linearity: df Within Groups*.

### Kriteria pengambilan keputusan

- a. Jika nilai  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terdapat hubungan yang *linier* antara kedua variabel.
- b. Jika nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka tidak terdapat hubungan yang *linier* antara kedua variabel.

Tabel 3.2 ANOVA Table

			Sum of		Mean		
			Squares	df	Square	F	Sig.
Prestasi *	Between	(Combined)	435.867	23	18.951	.302	.983
Motivasi	Groups	Linearity	15.879	1	15.879	.253	.633
		Deviation from Linearity	419.988	22	19.090	.305	.982
Within Groups			376.000	6	62.667		
Total			811.867	29			

4. Berdasarkan hasil output yang tersaji pada Tabel 3.2 di atas, diperoleh nilai dari sig.deviation from linearity adalah 0,982. Kriteria pengambilan keputusan dengan sig. = 0,982 menyatakan bahwa sig. > 0,05. Maka keputusan yang diambil adalah kedua variabel memiliki hubungan yang linear. Dengan kata lain variabel tak bebas prestasi belajar peserta didik dapat disestimasi oleh variabel bebas motivasi belajar.



## BAB IV

# UJI MULTIKOLINEARITAS

### A. Pengertian Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas dalam suatu penelitian memiliki unsur-unsur yang sama. Seharusnya, antara variabel-variabel bebas yang akan dianalisis tidak diizinkan mengandung aspek, indikator, ataupun dimensi yang sama, karena apabila antar variabel bebas mengandung aspek atau indikator yang sama maka koefisien regresi yang didapatkan menjadi bias dan tidak bermakna. Ghozali (2016) menyatakan bahwa pengujian multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui apakah

model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas atau tidak.

Gejala multikolinearitas umumnya terdapat pada regresi linear berganda karena pada regresi berganda tentu akan terdapat jumlah variabel bebas lebih dari satu. Lalu apakah pengujian multikolinearitas dapat digunakan untuk analisis regresi linear sederhana? Tentu tidak. Ini dikarenakan regresi linear sederhana hanya menggunakan satu variabel bebas. Pada penjelasan sebelumnya sudah disampaikan bahwa uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji apakah dua atau lebih variabel bebas yang tersedia mengandung gejala multikolinier atau tidak.

Uji multikolinearitas pada model regresi dapat ditentukan berdasarkan nilai *Tolerance* (toleransi) dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIP). Variabilitas dari variabel bebas akan diukur dengan nilai *Tolerance* yang didapat pada *output* pengujian. Nilai *Tolerance* rendah maka nilai VIF akan tinggi, ini dikarenakan  $VIF = \frac{1}{tolerance}$  sehingga menunjukkan kolinearitas yang tinggi.

## B. Uji Multikolinearitas Menggunakan SPSS

Berikut ini akan dipaparkan sebuah contoh uji multikolinearitas pada sebuah penelitian. Data ini adalah data rekaan, untuk meningkatkan pemahaman kita tentang langkah-langkah uji multikolinearitas suatu data.

### Contoh 4.1

Seorang peneliti ingin mengetahui pengaruh kreativitas dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar. Data hasil penelitian tersaji pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Uji Multikolinearitas

No	Kreativitas (X1)	Motivasi (X2)	Prestasi (Y)
1	118	97	60
2	104	105	47
3	97	107	48
4	104	101	52
5	106	98	59
6	102	95	57
7	92	91	53
8	95	106	45
9	118	115	52
10	104	105	53
11	97	97	62
12	104	105	51



No	Kreativitas (X1)	Motivasi (X2)	Prestasi (Y)
13	106	107	46
14	102	101	49
15	98	98	53
16	79	81	59
17	92	92	52
18	98	100	60
19	97	85	57
20	104	108	53
21	106	118	45
22	102	100	52
23	107	108	49
24	102	103	57
25	120	120	53
26	107	103	54
27	93	112	65
28	85	114	54
29	102	95	53
30	112	106	59

Langkah-langkah pengujian multikolinearitas data sebagai berikut.

1. Buat nama variabel pada Variabel *View*, kemudian *copy-paste* data pada Tabel 4.1 ke Data *View*.

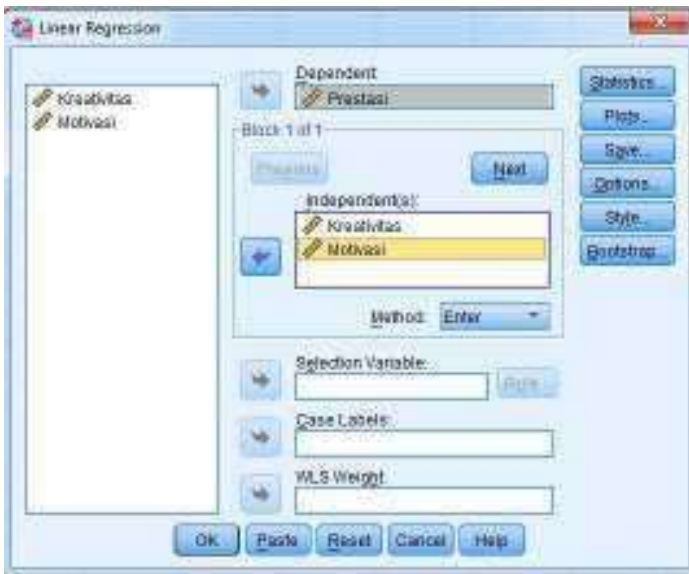
	Name	Type	Sizes	Decimals	Label	Mask	Missing	Columns	Align	Missing
1	Variabel	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Undefined
2	Nilaiawal	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Undefined
3	Variabel	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Undefined
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

Gambar 4.1 Tampilan Variabel View

	Variabel	Nilaiawal	Prosent
1	100	50	50
2	99	50	49
3	97	50	48
4	94	50	50
5	90	50	55
6	85	50	57
7	80	50	58
8	75	50	58
9	70	50	57
10	65	50	55
11	60	50	52
12	55	50	48
13	50	50	44
14	45	50	40
15	40	50	36
16	35	50	32
17	30	50	28
18	25	50	24
19	20	50	20
20	15	50	16
21	10	50	12
22	5	50	8
23	0	50	4
24	-5	50	0
25	-10	50	-4

Gambar 4.2 Tampilan Data View

- Lakukan pengujian Multikolinearitas dengan cara klik *Analyze* lalu pilih *Regression*, kemudian pilih *Linear*. Akan muncul kotak dialog untuk menginput variabel terikat (*Dependent*) yaitu Prestasi (Y) dan variabel-variabel bebas (*Independent*) yaitu Kreativitas (X1) dan Motivasi (X2)



Gambar 4.3 Kotak Dialog *Linier Regression*

- Pilih *Menu Statistics*, beri centang pada *Collinearity diagnostics*



Gambar 4.5 Kotak Dialog *Linier Regression : Statistics*

4. Kemudian klik *Continue*, OK.

#### **Cara membaca *output* SPSS**

1. Perhatikan hasil *Output* pada bagian ***Coefficients***.
2. Pengujian multikolinearitas melalui SPSS mengacu pada nilai *Tolerance* dan VIF yang diperoleh

#### **Kriteria pengambilan keputusan menggunakan nilai *Tolerance***

- a. Jika nilai *Tolerance* lebih dari 0,10 ( $Tolerance > 0,10$ ) maka variabel-variabel bebas yang akan diuji tidak memiliki gejala multikolinearitas.

- b. Jika nilai *Tolerance* kurang dari 0,10 ( $Tolerance < 0,10$ ) maka variabel-variabel bebas yang akan diuji memiliki gejala multikolinearitas.

**Kriteria pengambilan keputusan menggunakan nilai VIF**

- a. Jika nilai VIF kurang dari 10 ( $VIF < 10$ ) maka variabel-variabel bebas yang akan diuji tidak memiliki gejala multikolinearitas.
- b. Jika nilai VIF lebih dari 10 ( $VIF > 10$ ) maka variabel-variabel bebas yang akan diuji memiliki gejala multikolinearitas.

Perhatikan output SPSS berikut.

Tabel 4.2 Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	72.374	12.229		5.918	.000		
	Kreativitas	.024	.117	.042	.203	.840	.771	1.298
	Motivasi	-.207	.117	-.363	-1.767	.089	.771	1.298

a. Dependent *Variable*: Prestasi

1. Perhatikan nilai *Tolerance* pada tabel 4.2 sebesar 0,771  $>$  0,10. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan uji multikolinearitas menggunakan nilai *Tolerance*, jika nilai *Tolerance* lebih dari 0,10 maka tidak terdapat gejala multikolinearitas.

2. Jika dilihat pada nilai VIF, terlihat bahwa nilai VIF didapat sebesar  $1,298 < 10$ . Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan uji multikolinearitas menggunakan nilai VIF, jika nilai VIF kurang dari 10 maka tidak terdapat gejala multikolinearitas.
3. Berdasarkan langkah (1) dan (2) di atas bahwa antara variabel Kreativitas (X1) dan variabel Motivasi (X2) tidak mengandung gejala multikolinearitas karena nilai *Tolerance* dan VIF sudah memenuhi syarat uji multikolinearitas. Dengan ini dapat dinyatakan bahwa antara variabel Kreativitas (X1) dan variabel Motivasi (X2) tidak mengandung aspek atau indikator yang sama sehingga dapat dilakukan analisis statistika selanjutnya untuk mengestimasi variabel Prestasi (Y).





## BAB V

# UJI HETEROKEDASTISITAS

### A. Pengertian Uji Heterokedastisitas

Uji heterokedastisitas merupakan suatu uji asumsi klasik yang harus dipenuhi dalam analisis regresi. Uji heterokedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi bias atau tidak dalam suatu analisis model regresi. Biasanya jika dalam suatu model analisis regresi terdapat bias atau penyimpangan, estimasi model yang akan dilakukan menjadi sulit dikarenakan varian data yang tidak konsisten.

Terdapat dua cara untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya gejala heterokedastisitas pada suatu model regresi yaitu pertama dengan melihat grafik *scatterplot*



dan yang kedua dengan melihat nilai prediksi variabel terikat (SRESID) dengan residual *error* (ZPRED). Jika dianalisis berdasarkan grafik plotnya (*scatter*), apabila tidak terdapat pola tertentu dan tidak menyebar di atas maupun di bawah angka nol sumbu *y* maka dapat dipastikan tidak terdapat gejala heterokedastisitas. Model penelitian yang baik ialah tidak terdapat heterokedastisitas (Ghozali, 2016). Sehingga tidak terdapat bias atau penyimpangan antara satu pengamatan ke pengamatan lainnya.

## B. Uji Heterokedastisitas Menggunakan SPSS

Uji heterokedastisitas dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya uji *Glejser*, uji *Park*, serta uji *White*. Selain itu bisa dilakukan menggunakan bantuan *software* SPSS dengan memplotkan nilai ZPRED dan SRESID. Seperti bagaimanakah metode plots itu? Metode plot uji heterokedastisitas adalah metode uji dengan membuat grafik plot (*scatter*) antara sumbu *Y* yaitu nilai prediksi atau SRESID (*Studentized Residual*) dan yang sebagai sumbu *X* adalah nilai residual atau ZPRED

(*Standardized Predicted Value*) Perhatikan contoh berikut.

### Contoh 5.1

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah model analisis yang digunakan memiliki gejala heterokedastisitas atau tidak. Data hasil penelitian berupa variabel X (Motivasi) dan variabel Y (Prestasi) disajikan pada tabel 5.1 berikut. Uji heterokedastisitas yang dilakukan menggunakan metode *scatter* dan uji *Glejser*.

Tabel 5.1 Data motivasi dan prestasi

No.	Motivasi (X)	Prestasi (Y)	No.	Motivasi (X)	Prestasi (Y)
1	97	60	16	81	59
2	105	47	17	92	52
3	107	48	18	100	60
4	101	52	19	85	57
5	98	59	20	108	53
6	95	57	21	118	45
7	91	53	22	100	52
8	106	45	23	108	49
9	115	52	24	103	57
10	105	53	25	120	53
11	97	62	26	103	54
12	105	51	27	112	65

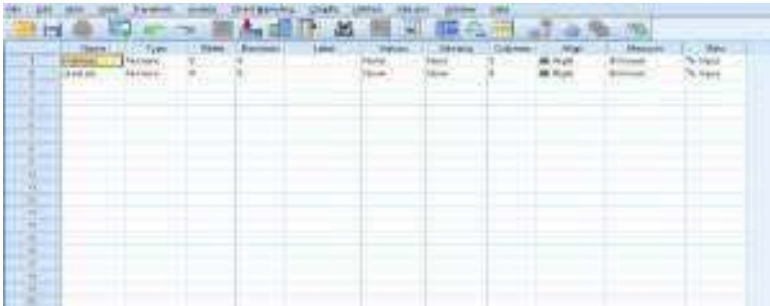
13	107	46	28	114	54
14	101	49	29	95	53
15	98	53	30	106	59

## Penyelesaian

### 1. Uji Heterokedastisitas Menggunakan *Scatter*

Gelaja ada atau tidaknya heterokedastisitas suatu model analisis regresi dapat dicari tahu dengan menggunakan metode *scatter*. Metode *scatter* ini berbentuk diagram plot bersumbu Y dan X. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- (1) Sebelum melakukan analisis uji heterokedastisitas, terlebih dahulu lakukan identifikasi variabel yang akan diuji. Buatlah nama variabel di Variabel *View* setelah itu masukan data sesuai variabelnya di *Data View*.



Gambar 5.1 Tampilan Variabel *View*

The image shows a spreadsheet with two columns of data. The first column is labeled 'Prestasi' and the second is labeled 'Motivasi'. The data points are as follows:

Prestasi	Motivasi
80	40
85	45
90	50
95	55
100	60
105	65
110	70
115	75
120	80
125	85
130	90
135	95
140	100
145	105
150	110
155	115
160	120
165	125
170	130
175	135
180	140
185	145
190	150
195	155
200	160
205	165
210	170
215	175
220	180
225	185
230	190
235	195
240	200
245	205
250	210
255	215
260	220
265	225
270	230
275	235
280	240
285	245
290	250
295	255
300	260
305	265
310	270
315	275
320	280
325	285
330	290
335	295
340	300
345	305
350	310
355	315
360	320
365	325
370	330
375	335
380	340
385	345
390	350
395	355
400	360
405	365
410	370
415	375
420	380
425	385
430	390
435	395
440	400
445	405
450	410
455	415
460	420
465	425
470	430
475	435
480	440
485	445
490	450
495	455
500	460
505	465
510	470
515	475
520	480
525	485
530	490
535	495
540	500
545	505
550	510
555	515
560	520
565	525
570	530
575	535
580	540
585	545
590	550
595	555
600	560
605	565
610	570
615	575
620	580
625	585
630	590
635	595
640	600
645	605
650	610
655	615
660	620
665	625
670	630
675	635
680	640
685	645
690	650
695	655
700	660
705	665
710	670
715	675
720	680
725	685
730	690
735	695
740	700
745	705
750	710
755	715
760	720
765	725
770	730
775	735
780	740
785	745
790	750
795	755
800	760
805	765
810	770
815	775
820	780
825	785
830	790
835	795
840	800
845	805
850	810
855	815
860	820
865	825
870	830
875	835
880	840
885	845
890	850
895	855
900	860
905	865
910	870
915	875
920	880
925	885
930	890
935	895
940	900
945	905
950	910
955	915
960	920
965	925
970	930
975	935
980	940
985	945
990	950
995	955

Gambar 5.2 Tampilan *Data View*

(2) Selanjutnya klik *Analyze* lalu pilih *Regression*, terakhir pilih *Linear*. Pada bagian kotak dialog, pilih dan masukan *Prestasi* ke kolom *Dependent* serta pilih dan masukan *Motivasi* ke kolom *Independent*.



Gambar 5.3 Kotak Dialog *Linier Regression*

- (3) Masih dalam kotak dialog, setelah memasukan variabel *dependent* dan *independent* selanjutnya pilih menu *Plots*. Apabila diklik, akan muncul kotak dialog baru seperti gambar berikut.



Gambar 5.4 Kotak Dialog *Plots*

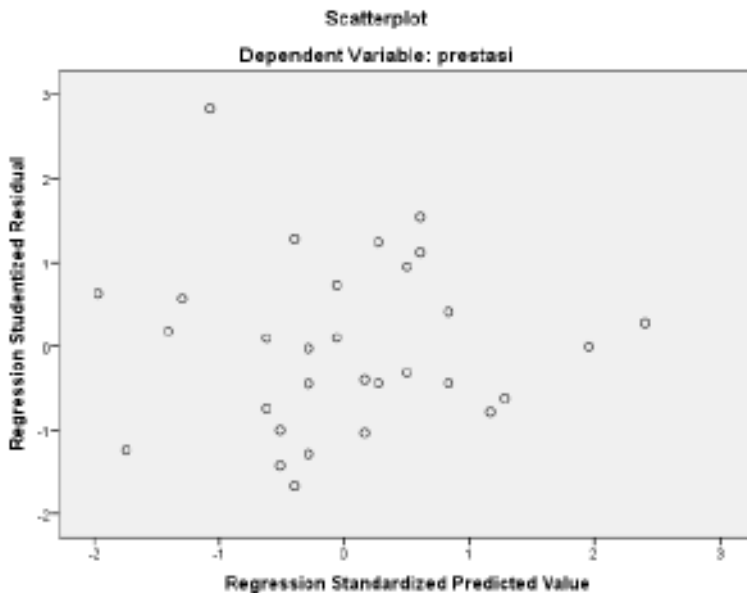
- (4) Pilih nilai prediksi (SRESID) dan masukan ke kolom Y serta pilih nilai residual (ZPRED) dan masukan ke kolom X. Lihat Gambar 5.4.
- (5) Kemudian klik *Continue*, OK untuk melanjutkannya.

### **Cara membaca *output* SPSS teknik *Scatter***

- (1) Perhatikan hasil *Output* pada bagian *Scatterplot*.
- (2) Pengujian heterokedastisitas melalui SPSS mengacu bentuk plot yang dihasilkan pada grafik.

### Kriteria tidak terjadi gejala Heterokedastisitas

- Titik-titik menyebar di atas, bawah serta di sekitaran angka 0, tidak menggumpal.
- Penyebaran titik-titik tidak membentuk pola bergelombang melebar dan menyempit.



Gambar 5.5 *Output Scatter Plot*

- (3) Perhatikan *output Scatter* pada Gambar 5.5 di atas, terlihat bahwa titik-titik menyebar luas di atas, di bawah dan sekitar angka 0. Selain itu titik-titik yang dihasilkan tidak membentuk pola bergelombang.

(4) Berdasarkan interpretasi yang dipaparkan pada langkah 3, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada gejala heterokedastisitas.

## 2. Teknik *Glejser*

Teknik *Glejser* adalah salah satu cara akurat untuk mendeteksi gejala heterokedastisitas. Berbeda dengan hasil *output* teknik plot yang dirasa subjektif dan kurang realistis, hasil *output* teknik *Glejser* lebih objektif. Teknik *Glejser* dilakukan dengan cara meregresikan variabel Independent (variabel bebas) dengan nilai absolut residualnya. Perhatikan contoh berikut.

### Contoh 5.2

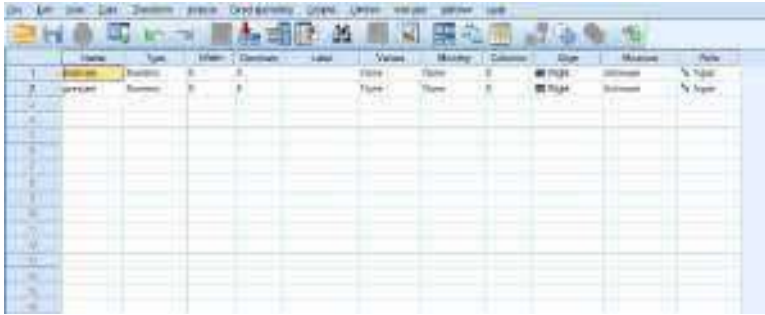
Perhatikan kembali data yang disajikan pada tabel 5.1 di atas. Menggunakan teknik *Glejser*, lakukan pengujian heterokedastisitas lalu buktikan apakah terdapat gejala heterokedastisitas yang dihasilkan atau tidak?

### Penyelesaian.

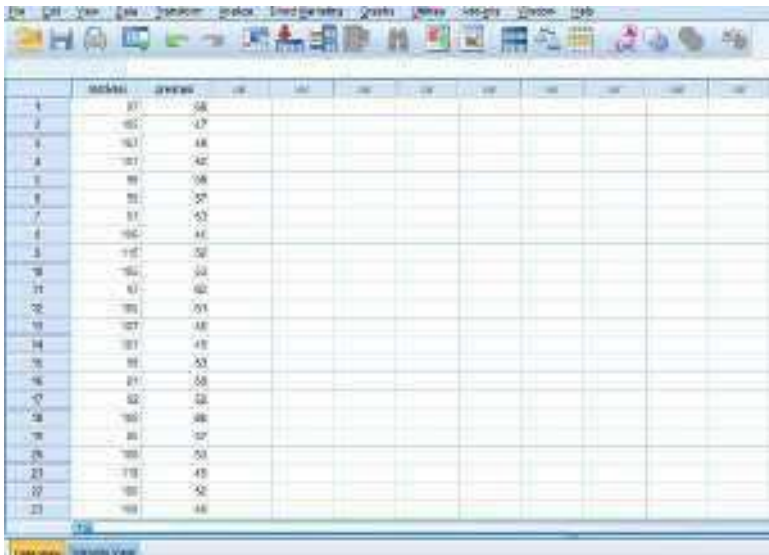
Uji heterokedastisitas teknik *Glejser* dicari dengan bantuan *software* SPSS. Langkah-langkahnya sebagai berikut.



1. Buat nama variabel di Variabel *View*, kemudian *copy-paste* data Tabel 5.1 pada Data *View*.



Gambar 5.6 Tampilan Variabel *View*



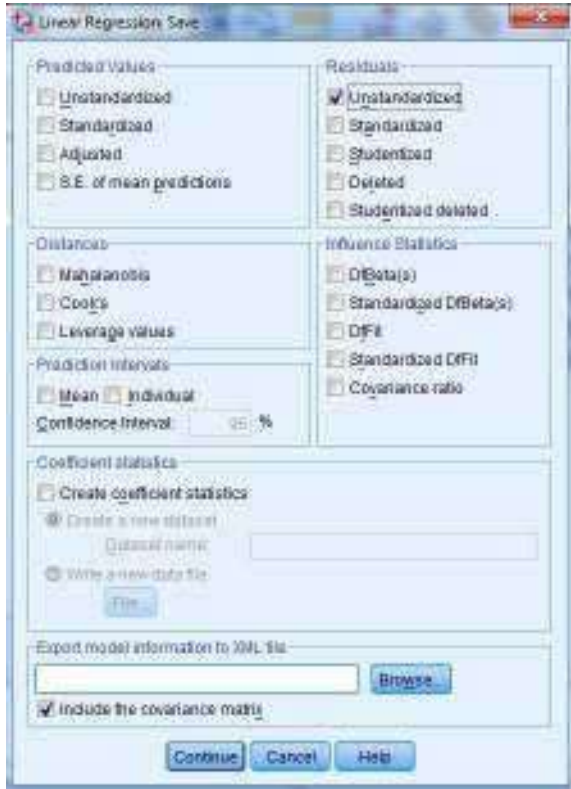
Gambar 5.7 Tampilan *Data View*

2. Dikarenakan teknik *Glejser* ditentukan dengan nilai absolut residualnya, maka terlebih dahulu buat variabel baru yaitu variabel residualnya dengan cara klik *Analyze*, pilih *Regression*, lalu pilih *Linier*. Masukkan variabel *Dependent* dan *Independent* nya. Lebih jelasnya perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 5.8 Kotak Dialog *Linier Regression*

3. Klik menu *Save*, beri centang pada *Unstandardized*.



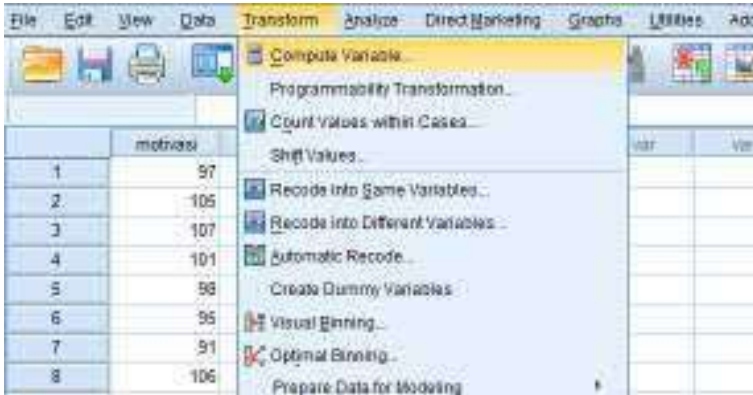
Gambar 5.9 Tampilan *Checklist Unstandardized*

4. Kemudian klik Continue, OK. Abaikan hasil *output* karena yang dibutuhkan hanya variabel residualnya (variabel RES\_1)
5. Jika berhasil, maka akan muncul variabel baru pada Variabel *View* dengan nama variabel RES\_1

	motivasi	prestasi	RES_1
1	97	60	5.20595
2	105	47	6.13226
3	107	48	4.74181
4	101	52	-1.91315
5	98	59	4.50118
6	96	57	1.91550
7	91	53	-2.86539
8	106	46	-7.53704
9	115	52	8.1998
10	106	53	-1.17276
11	97	62	7.20595
12	106	51	-2.13226
13	107	46	-6.74181
14	101	49	-4.91315
15	98	53	-1.49882
16	81	59	1.18237
17	92	52	-3.67017
18	100	60	5.59162
19	85	57	-0.3673
20	108	53	.46341
21	118	46	5.59435
22	100	52	2.10838
23	106	49	3.54659

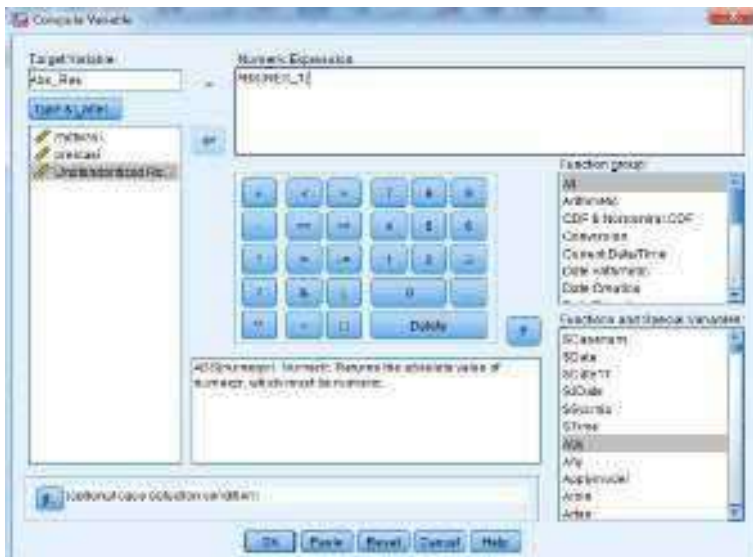
Gambar 5.10 Tampilan Variabel Residual

- Mencari absolut residual caranya dengan klik *Transform*, pilih *Compute Variable*.



Gambar 5.11 Pilihan Menu *Transform*

7. Selanjutnya akan muncul kotak dialog *Compute Variable* sebagai berikut.



Gambar 5.12 Tampilan Kotak Dialog *Compute Variable*

## Penjelasan Gambar 5.12

- a. Pada kolom **Target Variable** diminta untuk memberi nama variabel absolut residual. Pemberian nama bisa apa saja dengan catatan tidak ada spasi (kalaupun ada spasi, disarankan menggunakan *underscore* “\_”). Pada pembahasan ini, **Target Variable** diberi nama Abs\_Res
- b. Pada pilihan **Function Group**, pilih All.
- c. Selanjutnya pada **Functions and Special Variables**, pilih Abs untuk memberi fungsi yang ingin dicari adalah nilai absolut nya. Jika fungsi Abs sudah berhasil diinput, maka pada kolom **Numeric Expression** akan muncul tulisan ABS(?) seperti gambar berikut.



Gambar 5.13 Tampilan kolom **Numeric Expression**  
Tanda tanya yang berada di dalam kurung ABS bisa dihapus, lalu diganti dengan memasukkan variabel residualnya yaitu *Unstandardized Residual* [RES\_1].

- d. Jika sudah sesuai langkah-langkah, tampilan kotak dialog *Compute Variable* akan sesuai dengan Gambar 5.12
8. Langkah selanjutnya melakukan analisis regresi dengan nilai absolut residualnya. Caranya adalah dengan klik *Analyze*, pilih *Regression*, kemudian pilih *Linier*. Pada kolom *Dependent*, keluarkan variabel *Prestasi* lalu masukan variabel absolut residual yang sudah dibuat yaitu *Abs\_Res*.



Gambar 5.1 Mengganti Variabel *Dependent*

9. Langkah selanjutnya pastikan tanda centang *Unstandardized* pada menu *Save* sudah dihilangkan supaya tidak muncul variabel residual lagi.
10. Klik OK.

### Cara membaca *output* SPSS

1. Perhatikan hasil *Output* pada bagian *Coefficients*.
2. Pengujian heterokedastisitas melalui SPSS mengacu pada nilai *Sig.* yang didapat.

### Kriteria pengambilan keputusan menggunakan nilai *Sig.* :

- a. Jika nilai *Sig.* antara variabel bebas dengan variabel absolut residual lebih dari 0,05 ( $Sig > 0,05$ ) maka dinyatakan tidak terdapat gejala Heterokedastisitas.
  - b. Jika nilai *Sig.* antara variabel bebas dengan variabel absolut residual kurang dari 0,05 ( $Sig < 0,05$ ) maka dinyatakan terdapat gejala Heterokedastisitas.
3. Mengambil keputusan dengan melihat Tabel 5.3

Tabel 5.3 Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-5.161	6.029		-.856	.399
	Motivasi	.087	.059	.270	1.481	.150

a. Dependent Variable: Abs\_Res



4. Dapat dilihat pada Tabel 5.3 diperoleh nilai *Sig.* antara variabel bebas (motivasi) dengan variabel absolut residual nya adalah sebesar 0,150. Nilai 0,150 lebih dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat gejala heterokedastisitas pada semua pengamatan model regresi.

# Daftar Pustaka

Azwar, S. (2000). *Asumsi-asumsi dalam inferensi statistika*. UGM Press Faculty of Psychology.

Ghozali, I. (2016). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 23 edisi 8*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

[http://ssiregar.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/7734/tabel\\_chi2.pdf](http://ssiregar.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/7734/tabel_chi2.pdf)

<https://www.scribd.com/document/365297023/Tabel-Z-Distribusi-Normal-docx>

Matondang, Zulkifi. (2012). Pengujian kenormalan data. [http://www.academia.edu/download/52711706/8\\_Normalitas\\_Data\\_Liliefors.pdf](http://www.academia.edu/download/52711706/8_Normalitas_Data_Liliefors.pdf). [16 Juni 2020].

Mulyono. (2019). *Analisis uji asumsi klasik*. <https://bbs.binus.ac.id/management/2019/12/analisis-uji-asumsi-klasik/>. [18 Juni 2020].

Nasrum, Akbar. (2018). *Uji normalitas data untuk penelitian*. Jayapangus Press.

Nuryadi, dkk. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. Sibuku Media.

Richie. (2018). Asumsi non multikoLinearitas pada Regresi.

*<https://www.mobilestatistik.com/asumsi-non-multikolinearitas-pada-regresi/>. [18 Juni 2020]*

Setiawan dan Pepen Permana. (2008). *Pengantar statistik (Modul)*.

*[http://www.academia.edu/download/57704097/PS\\_12.pdf](http://www.academia.edu/download/57704097/PS_12.pdf). [17 Juni 2020]*

Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Widharso, Wahyu. (2010). *Uji linearitas hubungan*. *<https://widhiarso.staff.ugm.ac.id/wp/prosedur-uji-linieritas-pada-hubungan-antar-variabel/>*. [18 Juni 2020].

## Tabel Z

### Z Table: Negative Values

Body of table gives area under Z curve to the left of z. Example:  $P[Z < -2.63] = .0043$

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.80	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.70	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.60	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.50	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
-3.40	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.30	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.20	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005
-3.10	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.00	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.90	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.80	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.70	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.60	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.50	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.40	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.30	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.20	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.10	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.00	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.90	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.80	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.70	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.60	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.50	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.40	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.30	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.20	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.10	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.00	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.90	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.80	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.70	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.60	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.50	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.40	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.30	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.20	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.10	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.00	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

### ***Z Table: Positive Values***

*Body of table gives area under Z curve to the right of z. Example:  $P[Z < 1.16]$   
= .8770*

<b><i>z</i></b>	<b><i>.00</i></b>	<b><i>.01</i></b>	<b><i>.02</i></b>	<b><i>.03</i></b>	<b><i>.04</i></b>	<b><i>.05</i></b>	<b><i>.06</i></b>	<b><i>.07</i></b>	<b><i>.08</i></b>	<b><i>.09</i></b>
<b>0.00</b>	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
<b>0.10</b>	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
<b>0.20</b>	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
<b>0.30</b>	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
<b>0.40</b>	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
<b>0.50</b>	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
<b>0.60</b>	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
<b>0.70</b>	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
<b>0.80</b>	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
<b>0.90</b>	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
<b>1.00</b>	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
<b>1.10</b>	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
<b>1.20</b>	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
<b>1.30</b>	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
<b>1.40</b>	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
<b>1.50</b>	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
<b>1.60</b>	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
<b>1.70</b>	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
<b>1.80</b>	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
<b>1.90</b>	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
<b>2.00</b>	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
<b>2.10</b>	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
<b>2.20</b>	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
<b>2.30</b>	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
<b>2.40</b>	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
<b>2.50</b>	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
<b>2.60</b>	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
<b>2.70</b>	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
<b>2.80</b>	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
<b>2.90</b>	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
<b>3.00</b>	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
<b>3.10</b>	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
<b>3.20</b>	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
<b>3.30</b>	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
<b>3.40</b>	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
<b>3.50</b>	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998
<b>3.60</b>	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
<b>3.70</b>	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999
<b>3.80</b>	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999



## Tabel Distribusi <sup>2</sup>

		0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
db	1	2.70554	3.84146	5.02390	6.63489	7.87940
	2	4.60518	5.99148	7.37778	9.21035	10.59653
	3	6.25139	7.81472	9.34840	11.34488	12.83807
	4	7.77943	9.48773	11.14326	13.27670	14.86017
	5	9.23635	11.07048	12.83249	15.08632	16.74965
	6	10.64464	12.59158	14.44935	16.81187	18.54751
	7	12.01703	14.06713	16.01277	18.47532	20.27774
	8	13.36156	15.50731	17.53454	20.09016	21.95486
	9	14.68366	16.91896	19.02278	21.66605	23.58927
	10	15.98717	18.30703	20.48320	23.20929	25.18805
	11	17.27501	19.67515	21.92002	24.72502	26.75686
	12	18.54934	21.02606	23.33666	26.21696	28.29966
	13	19.81193	22.36203	24.73558	27.68818	29.81932
	14	21.06414	23.68478	26.11893	29.14116	31.31943
	15	22.30712	24.99580	27.48836	30.57795	32.80149
	16	23.54182	26.29622	28.84532	31.99986	34.26705
	17	24.76903	27.58710	30.19098	33.40872	35.71838
	18	25.98942	28.86932	31.52641	34.80524	37.15639
	19	27.20356	30.14351	32.85234	36.19077	38.58212
	20	28.41197	31.41042	34.16958	37.56627	39.99686
	21	29.61509	32.67056	35.47886	38.93223	41.40094
	22	30.81329	33.92446	36.78068	40.28945	42.79566
	23	32.00689	35.17246	38.07561	41.63833	44.18139
	24	33.19624	36.41503	39.36406	42.97978	45.55836
	25	34.38158	37.65249	40.64650	44.31401	46.92797
	26	35.56316	38.88513	41.92314	45.64164	48.28978
	27	36.74123	40.11327	43.19452	46.96284	49.64504
	28	37.91591	41.33715	44.46079	48.27817	50.99356
	29	39.08748	42.55695	45.72228	49.58783	52.33550
	30	40.25602	43.77295	46.97922	50.89218	53.67187

*tabel ini dibuat dengan Microsoft Excel*

## Tabel Liliefors

Jumlah Sampel	Taraf signifikansi				
	0.01	0.05	0.10	0.15	0.20
n = 4	0.417	0.381	0.352	0.319	0.300
5	0.405	0.337	0.315	0.299	0.285
6	0.364	0.319	0.294	0.277	0.265
7	0.348	0.300	0.276	0.258	0.247
8	0.331	0.285	0.261	0.244	0.233
9	0.311	0.271	0.249	0.233	0.223
10	0.294	0.258	0.239	0.224	0.215
11	0.284	0.249	0.230	0.217	0.206
12	0.275	0.242	0.223	0.212	0.199
13	0.268	0.234	0.214	0.202	0.190
14	0,261	0.227	0.207	0.194	0.183
15	0.257	0.220	0.201	0.187	0.177
16	0.250	0.213	0.195	0.182	0.173
17	0.245	0.206	0.289	0.177	0.169
18	0.239	0.200	0.184	0.173	0.166
19	0.235	0.195	0.179	0.169	0.163
20	0.231	0.190	0.174	0.166	0.160
25	0.200	0.173	0.158	0.147	0.142
30	0.187	0.161	0.144	0.136	0.131
n > 30	1.031	0.886	0.805	0.768	0.736

# Profil Penulis



**I Wayan Widana.** Lahir 16 Desember 1965 di Tabanan-Bali. Dosen PNS LLDikti Wilayah VIII dpk pada Prodi Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP PGRI Bali. Menempuh studi D-3 Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mataram (Unram) tahun 1985-1988. Melanjutkan studi S-1/A-IV Pendidikan Matematika FKIP Universitas Terbuka (UT) tahun 1992-1994. Menempuh pendidikan S-2 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (PEP) Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) Singaraja tahun 2007-2009. Studi S-3 Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (PEP) Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta (UNJ) tahun 2013-2016. Diangkat sebagai Guru PNS tahun 1989 di SMA Negeri 2 Dompu (NTB) selama 11 tahun. Mutasi tahun 2000 sebagai guru Matematika di SMA Negeri 1 Kerambitan Tabanan Bali selama 11 tahun. Sejak 1 Mei 2011 sampai sekarang bertugas sebagai dosen PNS LLDikti Wilayah VIII dpk di Prodi Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP PGRI Bali. Pengalaman: (1) Fasilitator Nasional/Tim Pengembang Kurikulum dan Penilaian Direktorat Pembinaan SMA Kemdikbud (2008-sekarang), (2) Tim Fasilitator Publikasi Ilmiah bagi Guru dan Kepala Sekolah Indonesia Luar Negeri (SILN) di Thailand-Bangkok (2009), (3) Tim Pembina MBS-SD Direktorat Pembinaan SD Kemdikbud (2012-2015), (4)



Tim Pengembang Bank Soal Daerah Puspendik Balitbang Kemdikbud (2014), (5) Tim Fasilitator Nasional Ujian Sekolah Tingkat SD, SMP, dan SMA/SMK Dirjen GTK Kemdikbud (2016), (6) Ketua Tim Penilai Guru Berprestasi Tingkat Provinsi Bali (2012-2018), (7) Ketua Staf Ahli Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Bali (2014-2017), (8) Ketua Tim OGN Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi Bali (2015-2016), (9) Tim Pengajar Diklat Penguatan Kepala Sekolah Dirjen GTK Kemdikbud (2019), (10) Ketua Lembaga Pengembangan Akademik (LPA) Universitas Mahadewa Indonesia (2016-sekarang), (11) Tim Peneliti IPM di Kabupaten Klungkung (2015), (12) Ketua Tim Peneliti Impelementasi Pendidikan Karakter di Kabupaten Tabanan (2019), (13) Pemenang Hibah PKM DRPM Kemenristek Dikti (2018), (14) Pemenang Hibah Penelitian Terapan DRPM Kemenristek Dikti (2019), (15) Reviewer pada *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, Turkey, Jurnal terindeks ERIC, Elsevier Scopus (2020), (16) Pemimpin Redaksi *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)* tahun 2020-sekarang.



**Putu Lia Muliani.** Lahir 31 Mei 1999 di Denpasar-Bali. Anak pertama dari pasangan I Made Arta Budaya dan Desak Ketut Wiryani. Pendidikan yang sudah ditempuh di SD Negeri 2 Panjer-Denpasar (2005-2011), SMP PGRI 7 Denpasar-Bali (2011-2014) , dan SMK Negeri 1 Denpasar-Bali (2014-2017). Sedang menyelesaikan pendidikan S-1 Pendidikan Matematika di Universitas Mahadewa Indonesia. Pengalaman : (1) Juara III Lomba Kimia HUT SMK Negeri 1 Denpasar ke-52 Tahun 2014, (2) Dewan Ambalan Purusa Pradana SMK Negeri 1 Denpasar Masa Bakti 2015-2016, (3) Wakil Bendahara HMJ Pendidikan Matematika Periode 2018/2019, (3) Bendahara Umum HMPS Pendidikan Periode 2019/2020, (4) *Debater* dalam Kompetisi *National University Debating Championship* (NUDC) Kemenristekdikti 2018 , (5) Juara III Lomba Karya Tulis Ilmiah BEM IKIP PGRI Bali 2018, (6) Juara I Lomba Karya Tulis Ilmiah BEM IKIP PGRI Bali 2019.