

**MODUL PRAKTIKUM
ANALISIS REGRESI TERAPAN**

Oleh

Ir. Netti Herawati., M.Sc., Ph.D.

**JURUSAN MATEMATIKA
FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG**

2019

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, seiring dengan selesainya penyusunan modul praktikum Analisis Regresi Terapan untuk mahasiswa/i di jurusan Matematika FMIPA Unila.

Modul ini pada dasarnya merupakan sarana untuk mendukung mata kuliah dan praktikum Analisis Regresi Terapan di jurusan Matematika FMIPA Unila. Oleh karena itu kami berharap semoga modul ini dapat bermanfaat, terutama untuk memperdalam penguasaan teori dan aplikasi Analisis Regresi, baik dengan menggunakan rumus-rumus manual maupun dengan bantuan software (SAS versi 9.2).

Kami percaya, dalam penyusunan modul ini masih banyak kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat menjadi bahan bagi perbaikan modul ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung pembuatan modul ini, semoga bermanfaat.

Bandar Lampung, Februari 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

Hlmn.

Tata Tertib dan Tata Cara Praktikum	iv
PRAKTIKUM 1. Pengenalan SAS	1
Tugas Praktikum 1	10
PRAKTIKUM 2. Analisis Deskriptif.....	17
PRAKTIKUM 3. Analisis Regresi Linear Sederhana	23
PRAKTIKUM 4. Analisis Regresi Linear Sederhana dengan Uji Asumsi.....	31
PRAKTIKUM 5. Inferensia dan Korelasi	35
PRAKTIKUM 6. Regresi Linear Berganda	39
PRAKTIKUM 7. Asumsi Model Regresi Linear Berganda.....	48
PRAKTIKUM 8. Regresi polinomial kuadratik dan regresi polinomial orde kedua.....	52
PRAKTIKUM 9. Regresi Dengan Peubah Boneka	60
PRAKTIKUM 10. Analisis Jalur	68

TATA TERTIB DAN TATA CARA
PREKTIKUM ANALISIS REGRESI TERAPAN

Demi kelancaran jalannya praktikum Analisis Regresi Terapan, praktikan diwajibkan memenuhi tata tertib dan tata cara seperti yang tertera di bawah ini:

TATA TERTIB

1. Praktikan dapat mengikuti praktikum bila memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 - a. Terdaftar pada KRS.
 - b. Membawa kartu tanda praktikum.
 - c. Berpakaian rapi dan sopan.
 - d. Menggunakan sepatu tertutup.
2. Praktikan harus hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai dan toleransi keterlambatan adalah 10 menit setelah praktikum dimulai, lebih dari 10 menit praktikum tidak dapat mengikuti praktikum pada hari itu.
3. Ketika memasuki laboratorium, praktikan:
 - a. Harus tenang, tertib dan sopan.
 - b. Dilarang membawa makanan, minuman, rokok dan barang-barang lain yang tidak diperlukan pada saat praktikum.
 - c. Tas, jaket dan lain-lain dimasukkan ke dalam loker.
 - d. Dilarang mengaktifkan handphone.

4. Selama praktikum berlangsung, praktikan:
 - a. Dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seizin asisten atau penanggung jawab praktikum pada hari tersebut.
 - b. Harus dapat menjaga keselamatan diri, alat-alat dan kebersihan laboratorium.
 - c. Dilarang membuang sampah sembarangan di dalam laboratorium selama praktikum berlangsung.
 - d. Sebelum meninggalkan laboratorium komputer yang digunakan harus dimatikan kembali (*shut down*).
5. Praktikan harus mengganti alat-alat yang rusak / hilang selama praktikum berlangsung dengan alat yang sama, sebelum melanjutkan praktikum selanjutnya.
6. Setelah praktikum selesai dan disetujui asisten, praktikan:
 - a. Melaporkan kelengkapan alat-alat yang digunakan pada asisten yang bersangkutan.
 - b. Harus meminta paraf / tanda tangan pada asisten pada kartu tanda praktikum.
7. Bagi praktikan yang berhalangan karena sakit dapat menunjukkan surat keterangan dokter dan surat orang tua paling lambat pada saat praktikum berlangsung (diwakilkan). Melampaui waktu tersebut praktikan dinyatakan **GAGAL 1 KALI**. Batas maksimum untuk tidak hadir praktikum (absen) sebanyak dua kali dan wajib mengulang di praktikum pengulangan.
8. Praktikan yang tidak hadir / gagal diwajibkan mengulang pada praktikum pengulangan, dengan maksimal pengulangan 2 (dua kali), dan bila lebih dari dua kali pengulangan **dinyatakan TIDAK LULUS**.
9. Tata tertib ini dilaksanakan dengan penuh kesadaran.

TATA CARA

1. Setiap tugas praktikum dikerjakan oleh masing-masing praktikan pada tiap minggunya.
2. Tugas diketik komputer dengan huruf arial, spasi 1.5, kertas A4 dan dikumpulkan 1 minggu setelah tugas diberikan (sebelum praktikum berikutnya). Keterlambatan penyerahan tugas akan menimbulkan sanksi berupa pengurangan nilai bagi tugas tersebut.
3. Karena penilaian tugas meliputi kebenaran tugas, kelengkapan dan kerapihan tugas serta apabila tugas tersebut tidak memenuhi persyaratan, tugas akan dikembalikan untuk diperbaiki dan dikumpulkan pada praktikum berikutnya (dengan kondisi nilai tugas telah dikurangi).
4. Tugas-tugas TIDAK BOLEH SAMA dengan praktikan lain. Apabila ditemukan adanya tugas yang sama, maka tugas praktikan yang bersangkutan tidak akan dinilai untuk kemudian dinyatakan **GAGAL!!!**.
5. Pada akhir modul setiap praktikan diwajibkan mengikuti ujian praktikum.
6. Jika praktikan tidak mengikuti ujian praktikum maka praktikan dianggap **GAGAL!!!**.
7. **SELESAI**.

Bandar Lampung, Februari 2019

Penyusun

PRAKTIKUM I

Pokok Bahasan:

Pengenalan SAS:

- Membuka Aplikasi SAS
- Menginput Data pada SAS
- Beberapa Pernyataan SAS
- Mengedit Data SAS
- Menyimpan Data
- Menyimpan Output
- Memanggil Ulang Data
- Membuat File Baru
- Mencetak Hasil
- Menutup Program SAS

SAS merupakan kombinasi program yang dirancang untuk melakukan analisis data statistik. Program SAS berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan “pernyataan” SAS. Ada beberapa jenis pernyataan SAS, tetapi umumnya pernyataan tersebut dipakai secara bersamaan dan diakhiri dengan titik koma.

A. Membuka Aplikasi SAS

Adapun langkah-langkah untuk membuka aplikasi SAS adalah sebagai berikut:

1. Jika terdapat icon SAS pada desktop maka klik dua kali pada icon SAS;
2. Secara otomatis aplikasi SAS akan terbuka;
3. Jika tidak terdapat icon SAS pada desktop maka klik office button;
4. Klik all program;
5. Klik dua kali pada folder SAS;
6. Klik pada aplikasi SAS 9.3;
7. Secara otomatis aplikasi SAS akan terbuka.

B. Menginput Data pada SAS

Adapun langkah-langkah untuk menginput data pada SAS adalah sebagai berikut:

1. Menginput data di SAS dilakukan pada jendela Editor;

Pernyataan SAS diakhiri dengan titik koma (;) dan umumnya dipakai secara bersamaan.

2. Nama variabel SAS harus sesuai dengan beberapa aturan sederhana yaitu
 - harus diawali dengan sebuah huruf;
 - atau diawali dengan karakter *underscore* (_);
 - karakter *underscore* merupakan penggunaan khusus karena dapat digunakan untuk membuat nama variabel terbaca saat proses dijalankan;
 - tidak lebih dari 32 karakter;
 - tanda baca seperti koma, titik koma, dll tidak diperbolehkan;
3. Data yang berasal dari variabel yang berbeda dipisahkan dengan spasi atau tab;
4. Data dituliskan di bawah pernyataan "DATA LINES";
5. Program dijalankan dengan meng-klik Run lalu Submit atau dapat langsung meng-klik icon Submit di atas jendela log;
6. Output SAS dapat dilihat dengan meng-klik jendela Result Viewer. Untuk melihat hasil dari SAS dapat menggunakan scroll bars horizontal dan vertikal, tombol anak panah pada keyboard, dan Page Up atau Page Down.

Berikut ini merupakan data hasil pengamatan yang diambil dari sampel acak sebanyak 10 *strain* mengenai konsumsi pakan selama 350 hari dan rata-rata bobot badan 50 induk ayam putih di California (Steel and Torrie, 1960).

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California.

No.	Konsumsi Pakan	Rata-rata Bobot Badan
1.	87,1	4,6
2.	93,1	5,1
3.	89,8	4,8
4.	91,4	4,4
5.	99,5	5,9
6.	92,1	4,7
7.	95,5	5,1
8.	99,3	5,2
9.	93,4	4,9
10.	94,4	5,1

Contoh 1:

TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';


```

DATA Contoh;
INPUT Konsumsi_Pakan      Bobot_Badan;
DATALINES;
87.1    4.6
93.1    5.1
89.8    4.8
91.4    4.4
99.5    5.9
92.1    4.7
95.5    5.1
99.3    5.2
93.4    4.9
94.4    5.1
;
PROC PRINT DATA=Contoh;
RUN;

```

Gambar 1. Output SAS untuk Contoh 1.

C. Beberapa Pernyataan SAS

Berikut ini merupakan keterangan dari pernyataan SAS pada contoh 1.

- TITLE menunjukkan judul program;
- DATA menunjukkan nama suatu himpunan data SAS;
- INPUT berisikan nama variabel;
- DATALINES berisikan himpunan data yang akan diproses;
- PROC menunjukkan jenis analisis statistik yang akan dilakukan;

PROC (singkatan dari PROCEDURE) menyatakan bahwa “jalankan prosedur” ke program disini prosedur yang akan dijalankan dinamakan PRINT, di belakang nama prosedur ditempatkan DATA= Contoh , artinya program SAS akan menjalankan prosedur PRINT pada himpunan data yang dinamakan Contoh.

- RUN menyatakan bahwa tidak ada lagi pernyataan atau prosedur yang akan dilakukan dan program siap dijalankan. Jika kita memilih beberapa PROC dalam satu baris, kita hanya butuh sebuah pernyataan RUN di akhir program.

D. Mengedit Data SAS

Tindakan editing dapat dilakukan pada jendela Edit yang terdiri dari perintah UNDO, REDO, CUT, COPY, PASTE, dll atau dapat pula dilakukan dengan meng-klik icon-icon editing di atas jendela log.

- Menginput data string
Tanda \$ digunakan untuk menandakan bahwa variabel tersebut adalah variabel karakter yang berisikan data string baik berupa huruf atau bilangan.
- Menambahkan komentar
Komentar berfungsi untuk memudahkan membaca program, komentar didahului dengan *** dan diakhiri dengan *** atau diawali dengan /* dan diakhiri dengan /*. Komentar tidak dibaca sebagai perintah oleh SAS.

Berikut ini merupakan prosedur untuk menginput nama 10 *strain* pada Tabel 1.
Contoh 2:

```
TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';
DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$  Konsumsi_Pakan      /*dalam 350 hari*/      Bobot_Badan
/*rata-rata bobot badan 50 induk ayam*/;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2
I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC PRINT DATA=Contoh; /*menampilkan data*/
RUN;
```

Gambar 2. Output SAS untuk Contoh 2.

E. Menyimpan Data

Adapun langkah-langkah untuk menyimpan data pada SAS adalah sebagai berikut:

1. Aktifkan jendela editor;
2. Klik file;

3. Klik save;
4. Pilih lokasi penyimpanan;
5. Beri nama file “Praktikum 1” pada File name;
6. Periksa Save as type “*.sas”
7. Klik save.

Menyimpan file juga dapat dilakukan dengan meng-klik icon Save As di atas jendela log.

F. Menyimpan Output

Adapun langkah-langkah untuk menyimpan output pada SAS adalah sebagai berikut:

1. Aktifkan jendela result viewer;
2. Klik file;
3. Klik save as;
4. Pilih lokasi penyimpanan;
5. Beri nama file “Output Praktikum 1” pada File name;
6. Periksa Save as type “*.mht”
7. Klik save.

Menyimpan file juga dapat dilakukan dengan meng-klik icon Save As di atas jendela log.

G. Memanggil Ulang Data

Adapun langkah-langkah untuk membuka data SAS yang telah disimpan sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Klik file;
2. Klik open program;
3. Cari file di tempat Anda menyimpan sebelumnya;
4. Klik open;
5. Secara otomatis file akan terbuka.

Memanggil ulang data juga dapat dilakukan dengan meng-klik icon Open di atas jendela log.

H. Membuat File Baru

Adapun langkah-langkah untuk membuat file baru pada SAS adalah sebagai berikut:

1. Klik file;
2. Klik new program;
3. Secara otomatis file baru akan terbuka.

Membuat file baru juga dapat dilakukan dengan meng-klik icon File di atas jendela log.

I. **Mencetak Hasil**

Adapun langkah-langkah untuk mencetak hasil olahan SAS adalah sebagai berikut:

1. Klik pada jendela result viewer;
2. Jika ingin mencetak syntax SAS, klik pada jendela editor;
3. Klik file;
4. Klik print;
5. Klik OK.

J. **Menutup Program SAS**

Adapun langkah-langkah untuk menutup SAS adalah sebagai berikut:

1. Klik icon close (X) di ujung kanan atas;
2. Klik OK, pastikan data sudah disimpan sebelumnya;
3. Secara otomatis program SAS akan tertutup.

PRAKTIKUM II

Pokok Bahasan:

- Analisis Deskriptif
- Analisis Deskriptif Secara Parsial
- Distribusi Frekuensi
- Diagram Batang
- *Scatterplot*

A. **Analisis Deskriptif**

Berikut ini merupakan prosedur SAS untuk membuat tabel analisis deskriptif yang terdiri dari nama variabel, jumlah pengamatan, rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum yang dapat dilakukan dengan menggunakan PROC MEANS.

Contoh 3:

TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';

```

DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$Konsumsi_Pakan    Bobot_Badan;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2
I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC MEANS DATA=Contoh;
RUN;

```

Gambar 3. Output SAS untuk Contoh 3.

B. Analisis Deskriptif Secara Parsial

Jika pada Contoh 3 analisis deskriptif dilakukan secara bersamaan untuk kedua variabel, maka pada contoh ini analisis deskriptif secara detail dilakukan hanya untuk satu variabel.

Contoh 4:

```

TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';
DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$Konsumsi_Pakan    Bobot_Badan;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2

```

```

I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC UNIVARIATE DATA=Contoh;
VAR Konsumsi_Pakan;
RUN;

```

Gambar 4. Ouput SAS untuk Contoh 4.

C. Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi merupakan pengelompokan data menjadi kelas-kelas yang tidak terikat satu sama lain yang menunjukkan jumlah pengamatan dalam tiap kelasnya (Lind, dkk., 2007). Berikut ini merupakan prosedur SAS untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan menggunakan FREQ DATA.

Contoh 5:

```

TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';
DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$  Konsumsi_Pakan      Bobot_Badan;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2
I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC FREQ DATA=Contoh;
TABLES Konsumsi_Pakan;
RUN;

```

Gambar 5. Output SAS untuk Contoh 5.

D. Diagram Batang

Diagram batang merupakan suatu grafik yang menampilkan kelas-kelasnya pada sumbu horizontal dan frekuensi kelasnya pada sumbu vertikal. Frekuensi kelas ditampilkan secara proporsional sesuai dengan tinggi batangnya (Lind, dkk., 2007). Berikut ini merupakan prosedur SAS untuk membuat diagram batang dengan menggunakan PROC GCHART.

Contoh 6:

```
DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$Konsumsi_Pakan      Bobot_Badan;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2
I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC GCHART DATA=Contoh;
VBAR Konsumsi_Pakan;
RUN;
```

Gambar 6. Output SAS untuk Contoh 6.

E. Scatterplot

Scatterplot adalah sebuah grafik yang biasa digunakan untuk melihat suatu pola hubungan antara dua variabel (Wijaya, 2009). Berikut ini merupakan prosedur SAS untuk membuat *scatterplot* dengan menggunakan PROC SGPLOT.

Contoh 7:

```
TITLE 'Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California';
DATA Contoh;
INPUT Nama_Strain$Konsumsi_Pakan    Bobot_Badan;
DATALINES;
A      87.1  4.6
B      93.1  5.1
C      89.8  4.8
D      91.4  4.4
E      99.5  5.9
F      92.1  4.7
G      95.5  5.1
H      99.3  5.2
I      93.4  4.9
J      94.4  5.1
;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=Konsumsi_Pakan X=Bobot_Badan;
RUN;
```

Gambar 7. Output SAS untuk Contoh 7.

PRAKTIKUM III

Pokok Bahasan:

Analisis Regresi Linear Sederhana

- Pengertian Analisis Regresi Linear Sederhana
- Model Regresi Linear Sederhana
- Uji Asumsi dalam Regresi Linear Sederhana

A. Pengertian Regresi Linear Sederhana

- Regresi

Regresi adalah suatu metode analisis statistik yang digunakan untuk melihat hubungan antara dua atau lebih variabel.

- Linear

Linear berarti:

Linear dalam parameter, artinya tidak ada parameter yang muncul sebagai eksponen atau dalam bentuk perkalian atau pembagian dengan parameter lain.

Linear dalam peubah bebas, artinya peubah dalam model tersebut berpangkat satu.

- Sederhana

Sederhana karena hanya memiliki satu variabel bebas.

B. Model Regresi Linear Sederhana

Sebelum melakukan analisis regresi linear sederhana, hal pertama yang harus dilakukan adalah plot data mentah dengan scatterplot untuk melihat kelinearan tanpa melihat asumsi yang lain dan

Galat menyebar normal, bersifat independen dengan nilai tengah nol dan ragam sama (homogen).

C. Uji Asumsi dalam Regresi Linear Sederhana

- Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah residual terstandarisasi yang diteliti berdistribusi normal atau tidak.

Penyebab tidak normal karena terdapat nilai ekstrim dalam data yang diambil.

Uji normalitas untuk data besar dilakukan dengan:

1. Plot residual : P-P Plot, Q-Q Plot
2. Histogram
3. Boxplot
4. Normal probability plot

Uji normalitas untuk data kecil atau non parametrik dilakukan dengan:

1. Uji Liliefors
2. Uji Kolmogorov-Smirnov
3. Uji Anderson Darwin
4. Uji Saphiro Wilk

- Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas berarti adanya varian dalam model yang tidak sama.

Penyebab heteroskedastisitas adalah variabel yang digunakan untuk memprediksi

memiliki nilai yang sangat beragam, sehingga menghasilkan nilai residu yang tidak konstan.

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan:

1. Plot Residual
Jika plot residual tidak membentuk suatu pola, berarti galat bersifat independen dan ragam homogen.
2. Uji Park
Yaitu dengan meregresikan variabel bebas terhadap nilai log-linear kuadrat.
3. Uji Glejser
Yaitu dengan meregresikan variabel bebas terhadap nilai residual mutlaknya.
4. Uji Korelasi Rank Spearman
Mengkorelasikan nilai residual dengan variabel bebas dengan menggunakan Rank Spearman.

Analisis Regresi Linear Sederhana dengan MKT

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi linear sederhana pada data hasil pengamatan yang diambil dari sampel acak sebanyak 10 *strain* mengenai konsumsi pakan selama 350 hari dan rata-rata bobot badan 50 induk ayam putih di California (Steel and Torrie, 1960).

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Ayam Putih di California.

No.	Konsumsi Pakan (Y)	Rata-rata Bobot Badan (X)
1.	87,1	4,6
2.	93,1	5,1
3.	89,8	4,8
4.	91,4	4,4
5.	99,5	5,9
6.	92,1	4,7
7.	95,5	5,1
8.	99,3	5,2
9.	93,4	4,9
10.	94,4	5,1

TITLE 'Analisis Regresi Linear Sederhana';

DATA Contoh;

INPUT Konsumsi_Pakan Bobot_Badan;

DATALINES;

87.1	4.6
93.1	5.1
89.8	4.8
91.4	4.4
99.5	5.9
92.1	4.7
95.5	5.1
99.3	5.2
93.4	4.9
94.4	5.1

```

;
*/KORELASI*/;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR Konsumsi_Pakan Bobot_Badan;
*/SCATTERPLOT*/;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=Konsumsi_Pakan X=Bobot_Badan;
PROC GPLOT DATA=Contoh;
PLOT Konsumsi_Pakan*Bobot_Badan;
*/REGRESI LINEAR SEDERHANA*/;
ODS GRAPHICS ON;
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL Konsumsi_Pakan = Bobot_Badan / SPEC;
OUTPUT OUT=resids R=res;
PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;
VAR res;
RUN;
ODS GRAPHICS OFF;

```

1. Korelasi

2. Scatterplot

Berdasarkan *scatterplot* di atas, terlihat bahwa pola data membentuk garis lurus ke atas. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan linear antara bobot badan dengan konsumsi pakan.

3. Output Analisis Regresi Linear Sederhana Tanpa Uji Asumsi

Berdasarkan output di atas diperoleh persamaan regresi linear sederhana sebagai berikut :

atau

$$\text{Konsumsi pakan} = 55,26 + 7,69 \text{ Bobot badan}$$

Dari persamaan regresi linear sederhana di atas diperoleh nilai intersep tidak sama dengan nol artinya jika bobot badan induk ayam bernilai nol, maka besarnya konsumsi pakan bernilai 55,26.

Nilai koefisien regresi pada variabel bebasnya menggambarkan, apabila diperkirakan variabel bebasnya naik sebesar satu satuan, maka nilai variabel terikat diperkirakan bisa naik atau bisa turun dengan tanda koefisien variabel bebasnya.

Koefisien regresi untuk variabel bebas bobot badan bernilai positif, menunjukkan adanya hubungan yang searah antara konsumsi pakan dengan bobot badan. Koefisien regresi bobot badan sebesar 7,69 mengandung arti untuk setiap pertambahan bobot badan sebesar satu satuan akan menyebabkan meningkatnya konsumsi pakan sebesar 7,69.

PRAKTIKUM IV

Pokok Bahasan:

Analisis Regresi:

- Uji Asumsi Analisis Regresi Linear Sederhana

```

TITLE 'Analisis Regresi Linear Sederhana';
DATA Contoh;
INPUT Konsumsi_Pakan  Bobot_Badan;
DATALINES;
87.1    4.6
93.1    5.1
89.8    4.8
91.4    4.4
99.5    5.9
92.1    4.7
95.5    5.1
99.3    5.2
93.4    4.9
94.4    5.1
;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR Konsumsi_Pakan Bobot_Badan;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=Konsumsi_Pakan X=Bobot_Badan;
ODS GRAPHICS ON;
PROC MODEL DATA=Contoh;
PARMS a1 b1 b2;
Konsumsi_Pakan=a1+b1*Bobot_Badan;
FIT Konsumsi_Pakan / WHITE BREUSCH=(1 Bobot_Badan);
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL Konsumsi_Pakan = Bobot_Badan / SPEC;
OUTPUT OUT=resids R=res;
PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;
VAR res;
RUN;
ODS GRAPHICS OFF;

```

- Linearitas

Gambar 1. *Scatterplot* antara Konsumsi Pakan dan Bobot Badan.

Berdasarkan *scatterplot* di atas, terlihat bahwa pola data membentuk garis lurus ke atas. Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan linear antara bobot badan dengan konsumsi pakan.

- Uji Normalitas
- H_0 : Galat menyebar normal
- H_1 : Galat tidak menyebar normal

Gambar 2. *Normal Probability Plot*.

Berdasarkan *Normal Probability Plot* di atas terlihat bahwa galat tersebar di sekitar garis normal sehingga dapat diasumsikan galat berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji Normalitas.

Pada Tabel 2 di atas terlihat nilai P-value dari uji Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,1500. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa galat dianggap berdistribusi normal. Artinya data dalam penelitian ini data berasal dari populasi yang berdistribusi normal sehingga memenuhi asumsi normalitas.

- Uji Heteroskedastisitas
- H_0 : Ragam homogen
- H_1 : Ragam tidak homogen

Gambar 3. *Scatterplot* antara Residual dan Nilai Prediksi.

Berdasarkan plot di atas terlihat bahwa penyebaran nilai-nilai residual terhadap nilai-nilai prediksi tidak membentuk suatu pola, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau tidak terjadi heteroskedastisitas.

Tabel 3. Uji Heteroskedastisitas.

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan uji White, berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat nilai $\text{Prob} > \text{ChiSq}$ adalah 0,8468. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,8468 > 0,05$) sehingga H_0 diterima dapat disimpulkan bahwa data tidak mengandung masalah heteroskedastisitas.

PRAKTIKUM V

Pokok Bahasan:

Inferensia dan Korelasi:

- Uji Kecocokan Model Regresi
- Uji Terhadap Intersep
- Uji Terhadap Slope

Uji Simultan Model Regresi

Uji simultan dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel bebas secara bersama-sama terhadap suatu variabel terikat dengan menggunakan uji F. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Ragam.

Uji Hipotesis:

H_0 : Variabel terikat tidak mempunyai hubungan linear dengan variabel bebas (model tidak cocok)

H_1 : Variabel terikat mempunyai hubungan linear variabel bebas (model cocok)

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} = 16,23$

Berdasarkan tabel F dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{\text{tabel}} = 5,32$

Karena $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ ($5,32 < 16,23$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0038 < 0,05$) maka tolak H_0 .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa variabel terikat mempunyai hubungan linear variabel bebas. Artinya konsumsi pakan memiliki hubungan linear dengan bobot badan induk ayam.

Uji Parsial

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui apakah konstanta dan setiap koefisien regresi signifikan terhadap model yang dilakukan secara parsial atau secara terpisah dengan menggunakan uji t. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 5. Pendugaan Parameter.

- Uji Parameter β_0

Uji parameter β_0 dilakukan untuk mengetahui apakah intercept bernilai nol atau tidak. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0 : \beta_0 = 0$ (intercept sama dengan nol).

$H_1 : \beta_0 \neq 0$ (intercept tidak sama dengan nol).

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 5,80$ dan $P\text{-Value} = 0,0004$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t \text{ tabel} = 2,262$

Karena nilai $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ ($2,262 < 5,80$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0004 < 0,05$), maka tolak H_0 .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa intercept tidak sama dengan nol.

- Uji Parameter β_1

Uji parameter β_1 untuk bobot badan dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh antara konsumsi pakan dengan bobot badan. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0 : \beta_1 = 0$ (Koefisien regresi sama dengan nol)

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ (Koefisien regresi tidak sama dengan nol)

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 4,03$ dan $P\text{-Value} = 0,0038$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t \text{ tabel} = 2,262$

Karena nilai $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ ($2,262 < 4,03$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0038 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi tidak sama dengan nol. Artinya ada pengaruh antara konsumsi pakan dengan bobot badan.

Berdasarkan output di atas diperoleh persamaan regresi linear sederhana sebagai berikut :

atau

Konsumsi pakan = $55,26 + 7,69$ Bobot badan . Dari persamaan regresi linear sederhana di atas diperoleh intercept tidak sama dengan nol artinya pada bobot badan induk ayam bernilai nol, maka besarnya konsumsi pakan bernilai 55,26.

Nilai koefisien regresi pada variabel bebasnya menggambarkan, apabila diperkirakan variabel bebasnya naik sebesar satu satuan, maka nilai variabel terikat diperkirakan bisa naik atau bisa turun dengan tanda koefisien variabel bebasnya.

Koefisien regresi untuk variabel bebas bobot badan bernilai positif, menunjukkan adanya hubungan yang searah antara konsumsi pakan dengan bobot badan. Koefisien regresi bobot badan sebesar 7,69 mengandung arti untuk setiap pertambahan bobot badan sebesar satu satuan akan menyebabkan meningkatnya konsumsi pakan sebesar 7,69.

Koefisien Determinasi

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y atau seberapa besar variasi Y dapat dijelaskan oleh X.

Tabel 6. Koefisien Determinasi.

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai adalah 0,6699 artinya variasi konsumsi pakan dapat dijelaskan oleh bobot badan induk ayam putih sebesar 66,99% sedangkan sisanya 33,01% dijelaskan oleh variabel lain atau galat.

PRAKTIKUM VI

Pokok Bahasan:

Model Regresi Linear Berganda:

- Deskripsi model
- Model linear umum dan prosedur kuadrat terkecil
- Uji inferensia
- Koefisien determinasi dan Korelasi

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi linear berganda pada data uji energi panas matahari yang diambil dari sampel acak sebanyak 29 pengamatan mengenai total fluks panas dengan posisi titik fokus di arah Selatan dan posisi titik fokus di arah Utara (Montgomery,dkk., 2012).

: Total Fluks Panas (Kwatt)

: Posisi Titik Fokus di Arah Selatan (Inci)

: Posisi Titik Fokus di Arah Utara (Inci)

Tabel 1. Data Uji Energi Panas Matahari.

271.8	40.55	16.66
264	36.19	16.46
238.8	37.31	17.66
230.7	32.52	17.5
251.6	33.71	16.4
257.9	34.14	16.28
263.9	34.85	16.06
266.5	35.89	15.93
229.1	33.53	16.6
239.3	33.79	16.41
258	34.72	16.17
257.6	35.22	15.92
267.3	36.5	16.04
267	37.6	16.19
259.6	37.89	16.62
240.4	37.71	17.37
227.2	37	18.12
196	36.76	18.53
278.7	34.62	15.54
272.3	35.4	15.7
267.4	35.96	16.45

Tabel 1. Lanjutan

254.5	36.26	17.62
224.7	36.34	18.12
181.5	35.9	19.05
227.5	31.84	16.51
253.6	33.16	16.02
263	33.83	15.89
265.8	34.89	15.83
263.8	36.27	16.71

TITLE 'Analisis Regresi Linear Berganda';

DATA Contoh;

INPUT Fluks_Panas Selatan Utara;

DATALINES;

```
271.8  40.55  16.66
264    36.19  16.46
238.8  37.31  17.66
230.7  32.52  17.5
251.6  33.71  16.4
```

257.9	34.14	16.28
263.9	34.85	16.06
266.5	35.89	15.93
229.1	33.53	16.6
239.3	33.79	16.41
258	34.72	16.17
257.6	35.22	15.92
267.3	36.5	16.04
267	37.6	16.19
259.6	37.89	16.62
240.4	37.71	17.37
227.2	37	18.12
196	36.76	18.53
278.7	34.62	15.54
272.3	35.4	15.7
267.4	35.96	16.45
254.5	36.26	17.62
224.7	36.34	18.12
181.5	35.9	19.05
227.5	31.84	16.51
253.6	33.16	16.02
263	33.83	15.89
265.8	34.89	15.83
263.8	36.27	16.71

```

;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR Fluks_Panas Selatan Utara;
ODS GRAPHICS ON;
PROC MODEL DATA=Contoh;
PARMS a1 b1 b2;
Fluks_Panas=a1+b1*Selatan+b2*Utara;
FIT Fluks_Panas / WHITE BREUSCH=(1 Selatan Utara);
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL Fluks_Panas= Selatan Utara/VIF DW;
OUTPUT OUT=resids R=res;
PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;
VAR res;
RUN;
ODS GRAPHICS OFF;

```

Deskripsi Model Linear Umum dan Prosedur Kuadrat Terkecil

Tabel 2. Pendugaan Parameter.

Berdasarkan output di atas diperoleh persamaan regresi linear berganda sebagai berikut :

atau

Total fluks panas = $483,67 + 4,79$ Posisi titik fokus di Selatan $-24,21$ Posisi titik fokus di Utara

Dari persamaan regresi linear Berganda di atas diperoleh nilai intercept tidak sama dengan nol artinya posisi titik fokus di Selatan dan Utara bernilai nol, maka besarnya total fluks panas bernilai 483,67.

Koefisien regresi untuk variabel bebas posisi titik fokus di Selatan bernilai positif, menunjukkan adanya hubungan yang searah antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Selatan. Koefisien regresi posisi titik fokus di Selatan sebesar 4,79 mengandung arti untuk setiap pertambahan posisi titik fokus di Selatan sebesar satu satuan akan menyebabkan meningkatnya total fluks panas sebesar 4,79.

Koefisien regresi untuk variabel bebas posisi titik fokus di Utara bernilai negatif, menunjukkan adanya hubungan yang tidak searah antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Utara. Koefisien regresi posisi titik fokus di Utara sebesar $-24,21$ mengandung arti untuk setiap pertambahan posisi titik fokus di Selatan sebesar satu satuan akan menyebabkan menurunnya total fluks panas sebesar $-24,21$.

Uji Inferensia

1. Uji Simultan Model Regresi

Uji simultan dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel bebas secara bersama-sama terhadap suatu variabel terikat dengan menggunakan uji F. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis Ragam.

Uji Hipotesis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

H_1 : Minimal ada satu $\beta_j \neq 0$; $j=1,2,\dots,k$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} = 79,01$

Berdasarkan tabel F dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{\text{tabel}} = 3,37$

Karena $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ ($3,37 < 79,01$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$) maka tolak H_0 .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa variabel terikat mempunyai hubungan linear dengan minimal satu variabel bebas ke-1 sampai dengan ke-k. Artinya total fluks panas mempunyai hubungan dengan posisi titik fokus di Selatan dan Utara.

2. Uji Parsial

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui apakah konstanta dan setiap koefisien regresi signifikan terhadap model yang dilakukan secara parsial atau secara terpisah dengan menggunakan uji t. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. Pendugaan Parameter.

- Uji Parameter β_0

Uji parameter β_0 dilakukan untuk mengetahui apakah intercept sama dengan nol atau tidak. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_0 = 0$$

$$H_1 : \beta_0 \neq 0$$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 12,22$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t \text{ tabel} = 2,048$

Karena nilai $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ ($2,048 < 12,22$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa intercept tidak sama dengan nol.

- Uji Parameter β_1

Uji parameter β_1 untuk posisi titik fokus di Selatan dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Selatan. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 5,04$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$. Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t \text{ tabel} = 2,048$. Karena nilai $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ ($2,048 < 5,04$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi β_1

signifikan terhadap model. Artinya ada pengaruh antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Selatan.

- Uji Parameter β_2

Uji parameter β_2 untuk posisi titik fokus di Utara dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Utara. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0 : \beta_2 = 0$ (Koefisien regresi tidak signifikan terhadap model)

$H_1 : \beta_2 \neq 0$ (Koefisien regresi signifikan terhadap model)

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $-t \text{ tabel} > -t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $-t \text{ hitung} = -12,48$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$. Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $-t \text{ tabel} = -2,048$. Karena nilai $-t \text{ tabel} > -t \text{ hitung}$ ($-2,048 > -12,48$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi β_2 signifikan terhadap model. Artinya ada pengaruh antara total fluks panas dengan posisi titik fokus di Utara.

Koefisien Determinasi

Tabel 5. Koefisien Determinasi.

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai R^2 adalah 0,8478 artinya posisi titik fokus di Selatan dan Utara dapat mempengaruhi variasi total fluks panas sebesar 84,78% sedangkan sisanya 15,22% dijelaskan oleh variabel lain atau galat.

Korelasi

Tabel 6. Korelasi Person.

PRAKTIKUM VII

Pokok Bahasan:

Asumsi Model Regresi Linear Berganda:

- Normalitas
- Heteroskedastisitas
- Multikolinearitas
- Autokorelasi

Uji Asumsi Regresi Linear Berganda

- Uji Normalitas

Gambar 1. *Normal Probability Plot*.

Berdasarkan *Normal Probability Plot* di atas terlihat bahwa galat tersebar di sekitar garis normal sehingga dapat diasumsikan galat berdistribusi normal.

Tabel 1. Uji Normalitas.

Pada Tabel 2 di atas terlihat nilai P-value dari uji Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,1500. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa galat dianggap berdistribusi normal. Artinya data dalam penelitian ini data berasal dari populasi yang berdistribusi normal sehingga memenuhi asumsi normalitas.

- Uji Heteroskedastisitas

Gambar 2. *Scatterplot* antara Residual dan Nilai Prediksi.

Berdasarkan plot di atas terlihat bahwa penyebaran nilai-nilai residual terhadap nilai-nilai prediksi tidak membentuk suatu pola, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas.

Tabel 2. Uji Heteroskedastisitas.

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan uji White, berdasarkan Tabel 2 di atas terlihat nilai Prob>ChiSq adalah 0,0833. Karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,0833 > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak mengandung masalah heteroskedastisitas.

- Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah uji untuk melihat ada atau tidaknya korelasi yang tinggi antara variabel-variabel bebas dalam suatu model regresi linear berganda. Uji multikolinearitas dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat nilai VIF. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. *Variance Inflation Factor*.

H_0 : Tidak ada multikolinearitas

H_1 : Ada multikolinearitas

Daerah kritis : tolak H_0 jika $VIF > 10$

Keputusan : Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai VIF untuk posisi titik fokus di arah Selatan sebesar 1,090 dan VIF untuk posisi titik fokus di arah Utara sebesar 1,090 yang berarti semua nilai $VIF < 10$, maka tidak tolak H_0 .

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada multikolinearitas antara variabel-variabel bebas. Artinya bahwa antara variabel posisi titik fokus di arah Selatan dan variabel posisi titik fokus di arah Selatan tidak saling memengaruhi.

PRAKTIKUM VIII

Pokok Bahasan:

Regresi polinomial kuadratik dan regresi polinomial orde kedua

Tabel 1 menyajikan data mengenai kekuatan kertas kraft dan persentase serbuk kayu keras dalam batch dari mana kertas itu diproduksi. Sebuah diagram pencar dari data ini ditunjukkan pada Gambar 1. Tampilan dan pengetahuan tentang proses produksi ini menunjukkan bahwa model kuadrat dapat menjelaskan hubungan antara kekuatan regangan dan konsentrasi kayu keras secara memadai.

Tabel 1. Konsentrasi Kayu Keras dan Kekuatan Regangan Kertas Kraft.

Konsentrasi Kayu Keras	Kekuatan Regangan, (psi) , (psi)
1	6,3
1,5	11,1
2	20
3	24
4	26,1
4,5	30
5	33,8
5,5	34
6	38,1
6,5	39,9
7	42
8	46,1
9	53,1
10	52
11	52,5
12	48
13	42,8
14	27,8
15	21,9

```

TITLE 'Regresi Polinomial Kuadratik';
DATA Contoh;
INPUT Y      X1      X2;
DATA LINES;
6.3      -6.2632 39.2277
11.1     -5.7632 33.2145
20.0     -5.2632 27.7013
24.0     -4.2632 18.1749
26.1     -3.2632 10.6485
30.0     -2.7632 7.6353
33.8     -2.2632 5.1221
34.0     -1.7632 3.1089
38.1     -1.2632 1.5957
39.9     -0.7632 0.5825
42.0     -0.2632 0.0693
46.1      0.7368      0.5429
53.1      1.7368      3.0165
52.0      2.7368      7.4901
52.5      3.7368     13.9637
48.0      4.7368     22.4373
42.8      5.7368     32.9109
27.8      6.7368     45.3845
21.9      7.7368     59.8581
;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=Kekuatan_Regangan X=Konsentrasi_Kayu;
RUN;
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL Y= X1 X2;
RUN;

```

Gambar 1. Diagram Pencar dari Data Tabel 1.

Pada diagram pencar terlihat bahwa plot Konsentrasi Kayu dengan Kekuatan Regangan membentuk parabola. Berikut saran pemusatan data yang dapat menghilangkan gangguan yang tidak penting, kami akan mencocokkan model

Tabel 2. Pemusatan Kekuatan Regangan Kertas Kraft.

6,3	1	-6,2632	39,2277

11,1	1,5	-5,7632	33,2145
20	2	-5,2632	27,7013
24	3	-4,2632	18,1749
26,1	4	-3,2632	10,6485
30	4,5	-2,7632	7,6353
33,8	5	-2,2632	5,1221
34	5,5	-1,7632	3,1089
38,1	6	-1,2632	1,5957
39,9	6,5	-0,7632	0,5825
42	7	-0,2632	0,0693
46,1	8	0,7368	0,5429
53,1	9	1,7368	3,0165
52	10	2,7368	7,4901
52,5	11	3,7368	13,9637
48	12	4,7368	22,4373
42,8	13	5,7368	32,9109
27,8	14	6,7368	45,3845
21,9	15	7,7368	59,8581

Tabel 3. Analisis Ragam untuk Model Kuadratik

Uji Hipotesis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

H_1 : Minimal ada satu $\beta_j \neq 0$; $j=1,2,\dots,k$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} = 79,43$

Berdasarkan tabel F dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{\text{tabel}} = 3,63$

Karena $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ ($3,63 < 79,01$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$) maka tolak H_0 .

Tabel 4. Dugaan Parameter

• Uji Parameter β_0

Uji parameter β_0 dilakukan untuk mengetahui apakah konstanta signifikan terhadap model regresi. Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0: \beta_0 = 0$

$H_1: \beta_0 \neq 0$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t_{\text{hitung}} = 30,55$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t_{\text{tabel}} = 2,101$

Karena nilai $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ ($2,101 < 30,55$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa $\beta_0 \neq 0$.

- **Uji Parameter β_1**

Uji parameter β_1 untuk posisi titik fokus di Selatan dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh antara Y dengan X_1 .

Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0: \beta_1 = 0$

$H_1: \beta_1 \neq 0$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t_{\text{hitung}} = 5,04$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t_{\text{tabel}} = 2,101$

Karena nilai $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ ($2,101 < 10,03$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi : $\beta_1 \neq 0$ artinya ada pengaruh antara Y dengan X_1 .

- **Uji Parameter β_2**

Uji parameter β_2 untuk X_2 dilakukan untuk melihat apakah ada pengaruh antara Y dengan X_2 . Adapun uji hipotesis yang dilakukan sebagai berikut :

$H_0: \beta_2 = 0$

$H_1: \beta_2 \neq 0$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $-t_{\text{tabel}} > -t_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $-t_{\text{hitung}} = -10,27$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $-t_{\text{tabel}} = -2,101$

Karena nilai $-t_{\text{tabel}} > -t_{\text{hitung}}$ ($-2,101 > -10,27$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 .

Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi $\beta_2 \neq 0$ artinya ada pengaruh antara Y dengan X_2 .

Koefisien Determinasi

Tabel 5. Koefisien Determinasi.

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai R^2 adalah 0,8971 artinya X_1 dan X_2 mempengaruhi Y sebesar 89,71% sedangkan sisanya 10,29% dijelaskan oleh variabel lain atau galat.

PRAKTIKUM IX

Pokok Bahasan:

Regresi Dengan Peubah Boneka

Variabel yang sering digunakan dalam analisis regresi adalah **variabel kuantitatif**, yaitu, variabel yang memiliki skala pengukuran terdefinisi dengan baik. Variabel seperti suhu, jarak, tekanan, dan pendapatan adalah variabel kuantitatif. Dalam beberapa situasi perlu menggunakan **variabel kualitatif** atau **kategori** sebagai variabel prediktor dalam regresi. Contoh variabel kualitatif atau kategori adalah operator, pekerjaan status (dipekerjakan atau tidak bekerja), shift (siang, sore, atau malam), dan jenis kelamin (laki-laki atau perempuan). Secara umum, variabel kualitatif tidak memiliki skala pengukuran alami. Kita harus menetapkan satu set level ke variabel kualitatif untuk memperhitungkan efek itu

variabel mungkin ada di respon. Ini dilakukan melalui penggunaan **indikator variabel**. Terkadang variabel indikator disebut **variabel dummy**.

Misalkan seorang insinyur mesin ingin menghubungkan umur efektif alat pemotong kayu dengan kecepatan mesin bubut dalam putaran per menit dan jenis alat adalah variabel kualitatif (misal jenis alat A dan B).

Kami menggunakan variabel indikator 0 dan 1 untuk mengidentifikasi kelas variabel regresi “jenis alat”. Misalkan

jika observasi adalah alat tipe A

jika observasi adalah alat tipe B

Pilihan 0 dan 1 untuk mengidentifikasi tingkat variabel kualitatif. Dengan asumsi bahwa model orde pertama memang tepat, kami punya

Contoh 1. Data Umur Alat

Dua puluh pengamatan pada umur alat dan kecepatan bubut disajikan pada Tabel 1 dan diagram pencar ditampilkan pada Gambar 2. Pemeriksaan diagram pencar ini menunjukkan bahwa dua garis regresi yang berbeda diperlukan untuk memodelkan data ini secara memadai, dengan intersep tergantung pada jenis alat yang digunakan. Oleh karena itu, kami menggunakan model

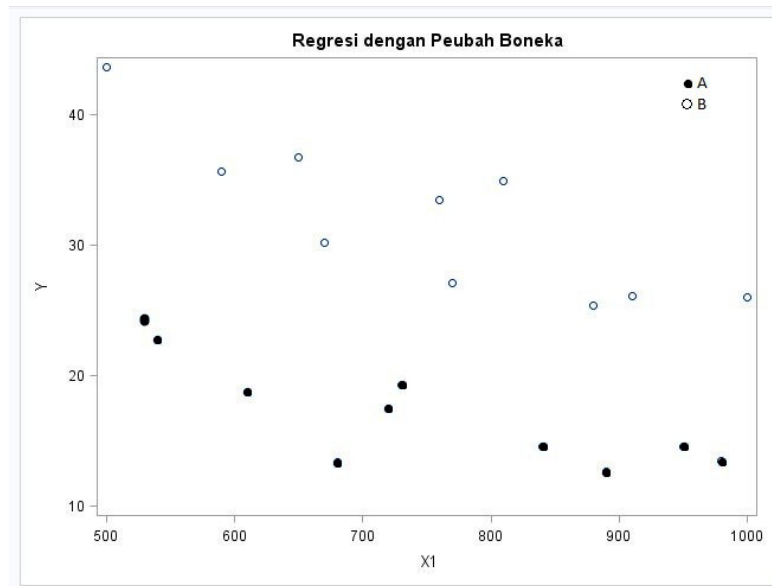
Tabel 1. Data Contoh 1

			Tipe Alat
1	18,73	610	A
2	14,52	950	A
3	17,43	720	A
4	14,54	840	A
5	13,44	980	A
6	24,39	530	A
7	13,34	680	A
8	22,71	540	A
9	12,68	890	A
10	19,32	730	A
11	30,16	670	B
12	27,09	770	B
13	25,40	880	B
14	26,05	1000	B
15	33,49	760	B
16	35,62	590	B
17	26,07	910	B
18	36,78	650	B
19	34,95	810	B
20	43,67	500	B

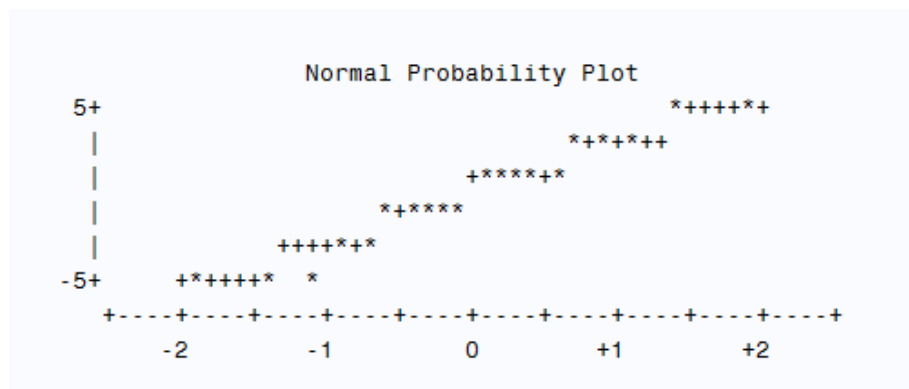
```

TITLE 'Regresi dengan Peubah Boneka';
DATA Contoh;
INPUT Y      X1      X2;
DATALINES;
18.73  610    0
14.52  950    0
17.43  720    0
14.54  840    0
13.44  980    0
24.39  530    0
13.34  680    0
22.71  540    0
12.68  890    0
19.32  730    0
30.16  670    1
27.09  770    1
25.40  880    1
26.05  1000   1
33.49  760    1
35.62  590    1
26.07  910    1
36.78  650    1
34.95  810    1
43.67  500    1
;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR Y X1 X2;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=Y X=X1;
ODS GRAPHICS ON;
PROC MODEL DATA=Contoh;
PARMS a1 b1 b2;
Y=a1+b1*X1+b2*X2;
FIT Y / WHITE BREUSCH=(1 X1 X2);
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL Y= X1 X2/VIF DW;
OUTPUT OUT=resids R=res;
PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;
VAR res;
RUN;
ODS GRAPHICS OFF;

```

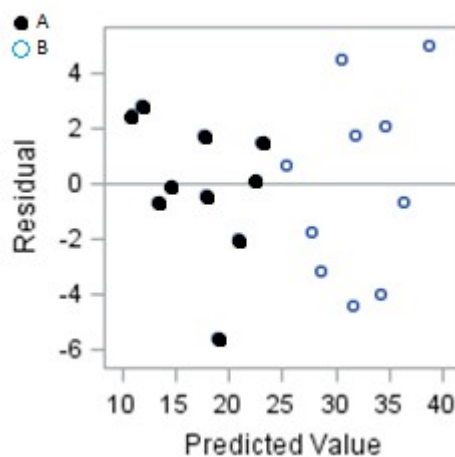


Gambar 1. Plot dari umur alat versus kecepatan bubut untuk tipe A dan B.



Gambar 2. Normal Probability Plot.

Gambar 2 adalah plot probabilitas normal dari residual. Tidak ada indikasi serius ketidakcukupan model.



Gambar 3. Plot dari *Predicted Value* versus *Residual*.

Plot dari versus , ditunjukkan pada Gambar 4. Residu dalam plot ini diidentifikasi oleh jenis alat (A atau B). Jika varians dari galat tidak sama untuk kedua jenis alat, ini harus muncul di plot. Perhatikan residu “B” pada Gambar 3 menunjukkan sedikit lebih banyak pencar daripada residu “A”, hal ini menyiratkan bahwa mungkin ada masalah ringan ketidaksetaraan varians.

Tabel 2. Analisis Ragam.

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1418.03362	709.01681	76.75	<.0001
Error	17	157.05456	9.23850		
Corrected Total	19	1575.08818			

Uji Hipotesis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

H_1 : Minimal ada satu $\beta_j \neq 0$; $j=1,2,\dots,k$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} = 79,43$

Berdasarkan tabel F dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{\text{tabel}} = 3,59$

Karena $F_{\text{tabel}} < F_{\text{hitung}}$ ($3,59 < 76,75$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$) maka tolak H_0 .

Tabel 3. Dugaan Parameter.

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	1	36.98560	3.51038	10.54	<.0001	0
X1	1	-0.02661	0.00452	-5.89	<.0001	1.00054
X2	1	15.00425	1.35967	11.04	<.0001	1.00054

- Uji Parameter β_0

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_1: \beta_0 \neq 0$$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 10,54$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $t \text{ tabel} = 2,093$

Karena nilai $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ ($2,093 < 10,54$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa : $\beta_0 \neq 0$.

- Uji Parameter β_1

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $-t \text{ tabel} > -t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $-t \text{ hitung} = -5,89$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$. Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $-t \text{ tabel} = -2,093$.

Karena nilai $-t \text{ tabel} > -t \text{ hitung}$ ($-2,101 > -5,89$) dan $P\text{-Value} < \alpha$ ($0,0001 < 0,05$), maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi $\beta_1 \neq 0$ artinya ada pengaruh antara Y dengan X_1 .

- Uji Parameter β_2

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : tolak H_0 jika $t \text{ tabel} < t \text{ hitung}$ dan $P\text{-Value} < \alpha$

Keputusan : berdasarkan output di atas diperoleh nilai $t \text{ hitung} = 11,04$ dan $P\text{-Value} = 0,0001$

Berdasarkan tabel t dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai t tabel = 2,093
 Karena nilai t tabel < t hitung ($2,093 < 11,04$) dan P-Value < α ($0,0001 < 0,05$),
 maka tolak H_0 . Jadi, dapat disimpulkan bahwa koefisien regresi $\beta_2 \neq 0$ artinya ada
 pengaruh antara antara Y dengan X_2 .

Koefisien Determinasi

Tabel 4. Koefisien Determinasi.

Root MSE	3.03949	R-Square	0.9003
Dependent Mean	24.51900	Adj R-Sq	0.8886
Coeff Var	12.39647		

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai adalah 08886 artinya X_1 dan X_2
 mempengaruhi Y sebesar 88,86% sedangkan sisanya 11,14% dijelaskan oleh
 variabel lain atau galat.

Kecukupan kuadrat terkecil adalah

Analisis varians dan statistik ringkasan lainnya untuk model ini ditunjukkan
 dalam Tabel 2. Karena nilai yang teramati memiliki P-value yang sangat kecil,
 maka hipotesis dari signifikansi regresi ditolak, dan karena statistik untuk dan
 memiliki P-value yang kecil, kami menyimpulkan bahwa baik regressor (rpm) dan
 (jenis alat) berkontribusi terhadap model.

PRAKTIKUM X

Pokok Bahasan:
 Analisis Jalur.

A. Pengertian Analisis Jalur

Model analisis jalur digunakan untuk menjelaskan pola hubungan antarvariabel
 dengan tujuan mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung dari
 seperangkat variabel bebas (eksogen) terhadap variabel tak bebas (endogen).

Pengaruh tidak langsung suatu variabel bebas (eksogen) terhadap variabel tak bebas (endogen) melalui variabel lain yang disebut variabel antara (intervening variabel).

Variabel eksogen atau variabel yang “mempengaruhi” adalah variabel yang variansinya diasumsikan terjadi bukan karena sebab-sebab dalam model. Variabel endogen atau variabel yang “dipengaruhi” adalah variabel yang variansinya dijelaskan oleh variabel eksogen ataupun variabel endogen lain dalam model.

B. Diagram Jalur dan Koefisien Jalur

Diagram jalur adalah alat untuk melukiskan secara grafis struktur hubungan sebab-akibat antara variabel bebas, intervening, dan variabel tak bebas.

Untuk menginterpretasikan hubungan tersebut diagram jalur menggunakan simbol anak panah.

- Anak panah berarah-berkepala satu (*single-headed arrow*) menjelaskan adanya pengaruh langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen, menghubungkan error dengan setiap variabel endogen.
- Anak panah berkepala dua (*double-headed arrow*) menjelaskan hubungan antar dua variabel.

Tabel 1. Hubungan Garis Kemiskinan non Makanan dengan KHM, UMP, dan Rata-Rata Anggota Keluarga

GKNM	UMP	KHM	Anggota Keluarga
118196	1900000	1732413	04.20
106627	1625000	1271058	04.30
121984	1615000	1474227	04.20
128812	1878000	1872000	04.20
115476	1710000	1708174	4
105823	1974346	1974346	04.10
111770	1500000	1499826	4
112473	1581000	1442898	0,1875

154621	2100000	2082000	0,1875
166916	1954000	1902598	0,18056
175361	2700000	2598174	0,18056
94454	1000000	946689	0,18056
89228	910000	857728	0,17361
110150	988500	924284	03.30
92152	1000000	825000	0,16667
117170	1600000	1403556	04.10
109874	1621172	1612818	0,18056
91123	1330000	1430064	0,16667
109059	1250000	1652137	0,20833
87567	1560000	1504000	04.30
83219	1896367	2254000	0,1875
136370	1870000	1691000	0,17361
156071	2026126	2026126	4
78098	2150000	1641969	0,1875
112038	1500000	1499791	04.20
87247	2000000	1950000	04.40
81806	1652000	1621741	04.40
73066	1600000	1864379	04.30
56854	1655500	1981507	04.50
110325	1650000	2197450	0,22222
85550	1577617	2333166	0,22222
131755	2015000	2255113	04.50
154345	2193000	2171944	04.30

Keterangan :

GKNM : Garis Kemiskinan Non Makanan menurut provinsi

UMP : Upah Minimum Provinsi

KHM : Kebutuhan Hidup Minuman selama sebulan menurut provinsi

Analisis Jalur

Keterangan:

X1= Rata-rata Banyaknya Anggota Rumah Tangga pada tahun 2015

X2= Kebutuhan Hidup Minimum/Layak (Khm/Khl) Selama Sebulan (Rupiah)
Menurut Provinsi pada tahun 2015 (Rupiah)

X3= Upah Minimum Regional/Propinsi (Rupiah) pada tahun 2015

Y= Garis Kemiskinan Menurut Provinsi (Rupiah/kapita/bulan) pada tahun 2015

Persamaan Struktural:

$$X3 = \rho_{X3X2}X2 + \varepsilon1$$

$$Y = \rho_{YX1}X1 + \rho_{YX3}X3 + \varepsilon2$$

Uji Sub Struktur 1

$$X3 = \rho_{X3X2}X2 + \varepsilon1 \quad \text{Berbentuk analisis regresi linear sederhana.}$$

TITLE 'HUBUNGAN Garis Kemiskinan non Makanan dengan KHM, UMP, dan Rata-rata ANGGOTA KELUARGA';

DATA Contoh;

INPUT GKNM UMP KHM Anggota_Keluarga;

DATALINES;

118196	1900000	1732413	4.20
106627	1625000	1271058	4.30
121984	1615000	1474227	4.20
128812	1878000	1872000	4.20
115476	1710000	1708174	4
105823	1974346	1974346	4.10
111770	1500000	1499826	4
112473	1581000	1442898	3.90
154621	2100000	2082000	3.90
166916	1954000	1902598	3.80
175361	2700000	2598174	3.80
94454	1000000	946689	3.80
89228	910000	857728	3.70
110150	988500	924284	3.30

92152	1000000	825000	3.60
117170	1600000	1403556	4.10
109874	1621172	1612818	3.80
91123	1330000	1430064	3.60
109059	1250000	1652137	4.60
87567	1560000	1504000	4.30
83219	1896367	2254000	3.90
136370	1870000	1691000	3.70
156071	2026126	2026126	4
78098	2150000	1641969	3.90
112038	1500000	1499791	4.20
87247	2000000	1950000	4.40
81806	1652000	1621741	4.40
73066	1600000	1864379	4.30
56854	1655500	1981507	4.50
110325	1650000	2197450	4.80
85550	1577617	2333166	4.80
131755	2015000	2255113	4.50
154345	2193000	2171944	4.30

```

;
PROC PRINT DATA=Contoh;
VAR UMP KHM;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR UMP KHM;
PROC SGPLOT DATA=Contoh;
SCATTER Y=UMP X=KHM;
PROC MODEL DATA=Contoh;
PARMS a1 b1;
UMP=a1+b1*KHM;
FIT UMP / WHITE BREUSCH=(1 KHM);
PROC REG DATA=Contoh;
MODEL UMP=KHM/VIF DW;
OUTPUT OUT=resids R=res;
PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;
VAR res;
RUN;
ODS GRAPHICS OFF;

```

Uji Asumsi

1. Uji linieritas

H0= data bersifat linear (Scatter plot membentuk garis lurus)

H1= data bersifat nonlinear (Scatter plot tidak membentuk garis lurus)

Dalam scatter plot: ump dan khm membentuk garis lurus ke atas memenuhi asumsi linieritas.

2.Uji normalitas

H0= galat berdistribusi normal (P-Value > 0.05)

H1= galat tidak berdistribusi normal (P-Value < 0.05)

Tests for Normality				
Test	Statistic		p Value	
Shapiro-Wilk	W	0.97289 3	Pr < W	0.5640
Kolmogorov-Smirnov	D	0.09615 4	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.06466	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.41102 3	Pr > A-Sq	>0.2500

Uji kolmogorov-Smirnov

karena P-value 0.1500 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Shapiro Wilk

karena P-value 0.5640 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Cramer

karena P-value 0.2500 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Anderson Darling

karena P-value 0.2500 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

3. Uji heteroskedastisitas

H0= Data tidak mengalami masalah heteroskedastisitas ($Pr > ChiSq > 0.05$)

H1= Data mengalami masalah heteroskedastisitas ($Pr > ChiSq > 0.05$)

Heteroscedasticity Tes					
Equation	Test	Statistic	D F	Pr > ChiSq	Variables
UMP	White's Test	5.11	2	0.0777	Cross of all vars

Heteroscedasticity Tes					
Equation	Test	Statistic	D F	Pr > ChiSq	Variables
	Breusch-Pagan	3.81	1	0.0510	1, KHM

Berdasarkan tabel diatas Pr > ChiSq terlihat nilai 0.0777 karena nilai tersebut lebih besar dari 0.05 dapat disimpulkan bahwa data tidak mengandung masalah heteroskedastisitas. Jadi pendugaan parameter dapat dilihat dari

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	1	439099	158090	2.78	0.0092	0
KHM	1	0.73115	0.09000	8.12	<.0001	1.00000

Berdasarkan output diatas diperoleh hasil bahwa KHM memberikan efek nyata.

Uji sub struktur 2

$Y = \rho_{YX1}X1 + \rho_{YX3}X3 + \varepsilon2$ Jadi persamaan regresi linier berganda.

TITLE 'HUBUNGAN Garis Kemiskinan non Makanan dengan KHM, UMP, dan Rata-rata ANGGOTA KELUARGA';

DATA Contoh;

INPUT GKNM UMP KHM Anggota_Keluarga;

DATALINES;

118196	1900000	1732413	4.20
106627	1625000	1271058	4.30
121984	1615000	1474227	4.20
128812	1878000	1872000	4.20
115476	1710000	1708174	4
105823	1974346	1974346	4.10
111770	1500000	1499826	4
112473	1581000	1442898	3.90
154621	2100000	2082000	3.90
166916	1954000	1902598	3.80
175361	2700000	2598174	3.80
94454	1000000	946689	3.80
89228	910000	857728	3.70
110150	988500	924284	3.30
92152	1000000	825000	3.60
117170	1600000	1403556	4.10
109874	1621172	1612818	3.80
91123	1330000	1430064	3.60
109059	1250000	1652137	4.60
87567	1560000	1504000	4.30
83219	1896367	2254000	3.90
136370	1870000	1691000	3.70
156071	2026126	2026126	4
78098	2150000	1641969	3.90
112038	1500000	1499791	4.20
87247	2000000	1950000	4.40
81806	1652000	1621741	4.40
73066	1600000	1864379	4.30
56854	1655500	1981507	4.50
110325	1650000	2197450	4.80
85550	1577617	2333166	4.80
131755	2015000	2255113	4.50
154345	2193000	2171944	4.30

;

PROC PRINT DATA=Contoh;

VAR GKNM UMP Anggota_Keluarga;

PROC CORR DATA=Contoh;

VAR GKNM UMP Anggota_Keluarga;

PROC SGPLOT DATA=Contoh;

SCATTER Y=GKNM X=UMP;

PROC SGPLOT DATA=Contoh;

SCATTER Y=GKNM X=Anggota_keluarga;

PROC MODEL DATA=Contoh;

PARMS a1 b1 b2;

GKNM=a1+b1*UMP+b2*Anggota_Keluarga;

FIT GKNM / WHITE BREUSCH=(1 UMP Anggota_Keluarga);

PROC REG DATA=Contoh;

MODEL GKNM=UMP Anggota_Keluarga/VIF DW;

OUTPUT OUT=resids R=res;

PROC UNIVARIATE DATA=resids NORMAL PLOT;

VAR res;

RUN;

ODS GRAPHICS OFF;

Uji Asumsi

1. Uji linieritas

H0= data bersifat linear (Scatter plot membentuk garis lurus)

H1= data bersifat nonlinear (Scatter plot tidak membentuk garis lurus)

Scatter plot garis kemiskinan dengan UMP: membentuk garis lurus ke atas memenuhi asumsi linieritas.

Scatter plot garis kemiskinan dengan KHM: membentuk garis lurus keatas memenuhi asumsi linieritas.

2.Uji normalitas

H0= galat berdistribusi normal (P-Value > 0.05)

H1= galat tidak berdistribusi normal (P-Value < 0.05)

Tests for Normality				
Test	Statistic		p Value	
Shapiro-Wilk	W	0.94978	Pr < W	0.1311
Kolmogorov-Smirnov	D	0.15062 9	Pr > D	0.0559
Cramer-von Mises	W-Sq	0.10962 1	Pr > W-Sq	0.0835
Anderson-Darling	A-Sq	0.61167 9	Pr > A-Sq	0.1030

Uji kolmogorov-Smirnov

karena P-value 0.0559 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Shapiro

karena P-value 0.1311 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Cramer

karena P-value 0.0835 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

Uji Anderson Darling

karena P-value 0.1030 jadi lebih besar dari taraf kenyataan 0.05 jadi data memenuhi asumsi normalitas.

3. Uji heteroskedastisitas

H0= Data tidak mengalami masalah heteroskedastisitas ($Pr > ChiSq > 0.05$)

H1= Data mengalami masalah heteroskedastisitas ($Pr > ChiSq > 0.05$)

Heteroscedasticity Test					
Equation	Test	Statistic	DF	Pr > ChiSq	Variables
GKNM	White's Test	4.37	5	0.4974	Cross of all vars
	Breusch-Pagan	3.84	2	0.1463	1, UMP, Anggota_Keluarga

Berdasarkan tabel diatas $Pr > ChiSq$ terlihat nilai 0.4974 karena nilai tersebut lebih besar dari 0.05 dapat disimpulkan bahwa data tidak mengandung masalah heteroskedastisitas.

4. Uji Autokorelasi

H0: data tidak berautokorelasi (d diantara du sampai 4-du)

H1: data berautokorelasi (d tidak diantara du sampai 4-du)

Durbin-Watson D	1.905
Number of Observations	33
1st Order Autocorrelation	0.024

dl=1.32

du=1.57

karena nilai d diantara du sampai 4-du maka tidak ada autokorelasi.

5. Uji multikolinieritas

H0: data tidak mengalami multikolinieritas ($VIF < 10$)

H1: data mengalami multikolinieritas ($VIF > 10$)

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	1	144309	47998	3.01	0.0053	0
UMP	1	0.04270	0.01067	4.00	0.0004	1.04353
Anggota_Keluarga	1	-25723	11779	-2.18	0.0369	1.04353

Karena VIF kurang dari 10 maka tidak ada multikolinieritas.

Karena $Pr > |t| < 0,05$, maka variabel UMP dan Anggota keluarga bersifat nyata

Analisis secara simultan

TITLE 'HUBUNGAN Garis Kemiskinan non Makanan dengan KHM, UMP, dan Rata-rata ANGGOTA KELUARGA';

DATA Contoh;

INPUT GKNM UMP KHM Anggota_Keluarga;

DATALINES;

```

118196      1900000      1732413      4.20
106627      1625000      1271058      4.30
121984      1615000      1474227      4.20
128812      1878000      1872000      4.20
115476      1710000      1708174      4
105823      1974346      1974346      4.10
111770      1500000      1499826      4
112473      1581000      1442898      3.90
154621      2100000      2082000      3.90
166916      1954000      1902598      3.80
175361      2700000      2598174      3.80
94454       1000000      946689      3.80
89228       910000      857728      3.70
110150      988500      924284      3.30
92152       1000000      825000      3.60
117170      1600000      1403556      4.10
109874      1621172      1612818      3.80
91123       1330000      1430064      3.60
109059      1250000      1652137      4.60
87567       1560000      1504000      4.30
83219       1896367      2254000      3.90
136370      1870000      1691000      3.70
156071      2026126      2026126      4
78098       2150000      1641969      3.90
112038      1500000      1499791      4.20
87247       2000000      1950000      4.40
81806       1652000      1621741      4.40
73066       1600000      1864379      4.30

```

```

56854      1655500      1981507      4.50
110325     1650000      2197450      4.80
85550      1577617      2333166      4.80
131755     2015000      2255113      4.50
154345     2193000      2171944      4.30

```

```

;
PROC CORR DATA=Contoh;
VAR KHM Anggota_Keluarga;
PROC CALIS DATA=Contoh;
path
GKNM <- UMP,
GKNM <- Anggota_Keluarga,
UMP <- KHM,
effpart
GKNM <- UMP;
RUN;

```

HUBUNGAN Garis Kemiskinan non Makanan dengan KHM, UMP, dan Rata-rata ANGGOTA KELUARGA

The CORR Procedure

2 KHM Anggota_Keluarga
Variables:

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
KHM	33	170309.6	436775	56202176	825000	2598174
Anggota_Keluarga	33	4.08788	0.35068	134.90000	3.30000	4.80000

Pearson Correlation Coefficients, N = 33 Prob > r under H0: Rho=0		
	KHM	Anggota_Keluarga
KHM	1.00000	0.50046
	0	0.0030
Anggota_Keluarga	0.50046	1.00000
	0.0030	

Standardized Results for PATH List							
Path			Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
GKNM	<== =	UMP	_Parm1	0.61524	0.10991	5.5978	<.0001
GKNM	<== =	Anggota_Keluarga	_Parm2	-0.33570	0.03703	-9.0647	<.0001
UMP	<== =	KHM	_Parm3	0.82487	0.03194	25.8265	<.0001

Standardized Results for Variance Parameters						
Variance Type	Variable	Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Exogenous	KHM	_Add1	1.00000			
	Anggota_Keluarga	_Add2	1.00000			
Error	GKNM	_Add3	0.67931	0.09956	6.8229	<.0001
	UMP	_Add4	0.31959	0.05269	6.0654	<.0001

Standardized Results for Covariances Among Exogenous Variables						
Var1	Var2	Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Anggota_Keluarga	KHM	_Add5	0.50046	0.04689	10.6732	<.0001

Kita cari:

Galat untuk UMP yaitu

Galat untuk GKNM yaitu

$$X3 = 0.8249X2 + 0.565$$

$$Y = -0.33570X1 + 0.61524X3 + 0.819$$

Berdasarkan persamaan yang didapatkan,

$$\mathbf{X3 = 0.8249X2 + 0.565}$$

Kontribusi Kebutuhan Hidup Minimum/Layak (Khm/Khl) Selama Sebulan (Rupiah) Menurut Provinsi pada tahun 2015 (Rupiah) (X2) yang secara langsung mempengaruhi Upah Minimum Regional/Propinsi (Rupiah) pada tahun 2015 (X3) $= (0.8249)^2 = 0.68046 = 68.05\%$

$$\mathbf{Y = -0.33570X1 + 0.61524X3 + 0.819}$$

Kontribusi Rata-Rata Banyaknya Anggota Rumah Tangga pada Tahun 2015 (X1) yang secara langsung mempengaruhi Garis Kemiskinan Menurut Provinsi (Rupiah/kapita/bulan) pada tahun 2015 (Y) $= (-0.33570)^2 = 0.11269 = 11.27\%$

Kontribusi Upah Minimum Regional/Propinsi (Rupiah) pada tahun 2015 (X3) yang secara langsung mempengaruhi Garis Kemiskinan Menurut Provinsi (Rupiah/kapita/bulan) pada tahun 2015 (Y) $= (0.61524)^2 = 0.37852 = 37.85\%$

Kontribusi Rata-Rata Banyaknya Anggota Rumah Tangga pada Tahun 2015 (X1), dan Upah Minimum Regional/Propinsi (Rupiah) pada tahun 2015 (X3) secara simultan yang secara langsung mempengaruhi Garis Kemiskinan Menurut Provinsi (Rupiah/kapita/bulan) pada tahun 2015 (Y) $= (0.819)^2 = 0.67931 = 67.93\%$. Sisanya 32.07% dipengaruhi faktor lain yang tidak dapat dijelaskan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Institute for Digital Research and Education. 2017. How can I do Path Analysis in SAS. 30 November 2017. <https://stats.idre.ucla.edu/ss/faq/how-can-i-do-path-analysis-in-sas/>. Diakses pada 14 Mei 2018.
- Lind, D.A., Marchal, W.G., and Wathen, S.A. 2007. *Statistical Techniques in Bussiness and Economic with Global Data Sets*. Ed. ke-13. The McGraw Hill Companies, Inc., New York.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. The McGraw Hill Companies, Inc., New York.
- Wijaya, P. 2009. Penjelasan tentang Scattterplot. 8 Februari 2009. <http://www.prasetyowijaya.com/2009/02/scatter-plot.html>. Diakses pada 6 Maret 2018.