



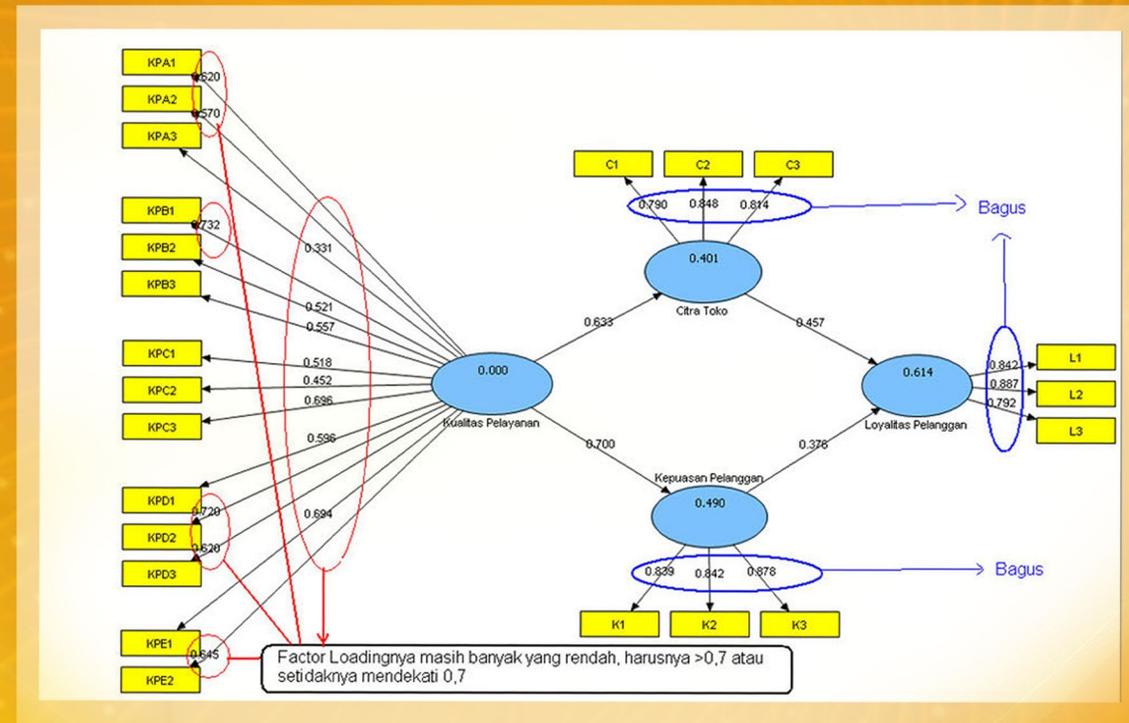
DESAIN PENELITIAN dan STATISTIK MULTIVARIATE

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan teknik analisis yang penting karena dibutuhkan oleh para peneliti maupun mahasiswa, baik pada jenjang (S-1) ataupun (S-2) pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif. Buku ini membahas tentang metodologi dan teknik-teknik analisis statistik multivariat untuk menganalisa hubungan antar variabel atau konstruk yang relevan, sehingga diharapkan para peneliti maupun mahasiswa pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif dapat mengerti dan memahami kapan teknik analisis statistik multivariat tepat digunakan serta asumsi-asumsi yang mendasarinya. Khusus teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi.

Desain Penelitian dan Statistik Multivariate

Riswan, SE., M.S., AkDr.
Hendri Dunaan, SE., MM.

DESAIN PENELITIAN dan STATISTIK MULTIVARIATE



Riswan, SE., M.S., Ak
Dr. Hendri Dunaan, SE., MM.



Aura-Publishing
www.aura-publishing.com
@redaksiaura



DESAIN PENELITIAN
STATISTIK MULTIVARIATE 

Hak cipta pada penulis
Hak penerbitan pada penerbit
Tidak boleh diproduksi sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun
Tanpa izin tertulis dari pengarang dan/atau penerbit

Kutipan Pasal 72 :

Sanksi pelanggaran Undang-undang Hak Cipta (UU No. 10 Tahun 2012)

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal (49) ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau hasil barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

DESAIN PENELITIAN STATISTIK MULTIVARIATE

Penulis :

Riswan, SE., M.S., Ak
Dr. Hendri Dunan, SE., MM.



Perpustakaan Nasional RI:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Desain penelitian dan statistik multivariate

Penulis:

Riswan, SE., M.S., Ak
Dr. Hendri Dunan, SE., MM.

Desain Cover & Layout

Team Aura Creative

Penerbit

AURA

CV. Anugrah Utama Raharja

Anggota IKAPI

No.003/LPU/2013

x+ 203 hal : 15,5 x 23 cm
Cetakan, Agustus 2019

ISBN:

Alamat

Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro, Komplek Unila
Gedongmeneng Bandar Lampung

HP. 081281430268

E-mail : redaksiaura@gmail.com

Website : www.aura-publishing.com

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

KATA PENGANTAR

Statistik dan Analisis Multivariat merupakan teknik analisis yang penting karena dibutuhkan oleh para peneliti maupun mahasiswa, baik pada jenjang (S-1) ataupun (S-2) pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif.

Buku ini membahas tentang metodologi dan teknik-teknik analisis statistik multivariat untuk menganalisa hubungan antar variabel atau konstruk yang relevan, sehingga diharapkan para peneliti maupun mahasiswa pada berbagai program studi perguruan tinggi yang melakukan riset empiris atau kuantitatif dapat mengerti dan memahami kapan teknik analisis statistik multivariat tepat digunakan serta asumsi-asumsi yang mendasarinya. Khusus teknik analisis multivariat secara dasar diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan analisis interdependensi.

a. Analisis Dependensi

Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel tergantung dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *Multiple Regression Analysis*, *Discriminant analysis*, *Analisis Variansi Multivariate* (MANOVA), *Conjoint Analysis* (CoA), *Canonical correlation analysis*, dan *Structural Equation Modelling* (SEM).

b. Analisis Interdependensi

Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat kelompok-

kelompok secara bersama-sama. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *analisis faktor*, *analisis kluster*, dan *multidimensional scaling*, dan *Principal component analysis (PCA)*.

Semoga buku ini dapat memberikan pengetahuan yang lebih luas kepada pembaca. Walaupun buku ini memiliki banyak kekurangan. Penulis membutuhkan kritik dan saran dari pembaca yang membangun. Terima kasih.

Bandar Lampung, September 2019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
 BAB I. PENELITIAN DAN PENELITIAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Variabel Penelitian	3
1.3 Definisi Operasional Variabel	5
1.4 Populasi dan Sampel	19
1.5 Teori dan Hipotesis	21
1.6 Model Penelitian / Teori	24
1.7 Data Penelitian.....	24
1.8 Data Outlier	28
1.9 Normalitas Data	28
 BAB II. PENGENALAN PROGRAM SPSS	
2.1 Menu Utama SPSS.....	30
2.2 Input dan Import Data	37
 BAB III. REGRESI DAN KORELASI	
3.1 Pengertian Regresi dan Korelasi	45
3.2. Regresi Linear Berganda.....	46
3.3. Analisa Korelasi Sederhana	49
3.4. Analisa Regresi Sederhana	52
3.5 Analisa Regresi Berganda dan Asumsi Klasik	53
3.51 Uji Asumsi Klasik.....	53

3.52 Analisa Regresi Berganda	61
3.6 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol dan Asumsi Klasik	62
3.7 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening dan Asumsi Klasik	65
3.8 Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Moderating dan Asumsi Klasik	67

BAB IV. ANALISIS JALUR (PATH ANALISYS)

4.1 Pengertian	72
4.2. Model Trimming	76
4.3. Pengujian Analisis Jalur (Path Analysis)	80

BAB V. ANALISIS MULTIVARIAT

5.1 Karakteristik Analisis Multivariat	85
5.2 Klasifikasi Teknik-Teknik Analisis Multivariat	86
5.3 Analisis Dependensi	86
5.3.1 Analisis Regresi Linear Berganda	87
5.3.2 Analisis Diskriminan	88
5.3.3 Analisis Korelasi Kanonikal	89
5.3.4 Analisis Multivariat of Varian (MANOVA)	90
5.3.5 Analisis Konjoin	91
5.3.6 Structural Equation Modelling (SEM).....	92
5.4. Analisis Interdependensi	93
5.4.1 Analisis Faktor	93
5.4.2 Analisis Kluster	95
5.4.3 Multidimensional Scaling	96
5.4.4 Principal Component Analysis (PCA).....	97

BAB VI. SEM BERBASIS VARIANCE DENGAN PROGRAM SMARTPLS

6.1	Pendahuluan	99
6.2	Partial Least Square (PLS)	100
6.3	Langkah-langkah Operasional Program Smart PLS.....	109

BAB VII. SEM BERBASIS COVARIANCE DENGAN PROGRAM LISREL

7.1	Pendahuluan	118
7.2	Konsep Dasar Pemodelan Persamaan Struktural	120
7.3	Prosedur Pemodelan Persamaan Struktural	127
7.4	Evaluasi Kesesuaian Model	131
7.5	Pemodelan Persamaan Struktural	133
7.6	Langkah-Langkah Operasional Program Lisrel	136

BAB VIII. ANALISIS DATA PANEL DENGAN EVIEWS 9

8.1	Apa Itu Regresi Data Panel ?	146
8.2	Tahapan Regresi data Panel	149
8.3	Uji Asumsi Klasik	152
8.4	Uji Kelayakan Model	155
8.5	Interpretasi Model	157

DAFTAR PUSTAKA.....	170
----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	175
----------------------	------------

BAB I

PENELITI DAN PENELITIAN

1.1. Pendahuluan

Peneliti adalah manusia memiliki fitrah rasa ingin tahu yang luas tentang suatu fenomena terjadi sebagaimana visi penciptaan manusia adalah untuk mengelola bumi, karenanya dalam pengelolaan harus diikutsertakan peneliti-peneliti agar bumi dapat dikelola sesuai dengan visi penciptaan manusia itu sendiri. Dalam penelitian kualitatif, kerangka dasar berfikir ilmiah dalam meneliti dimulai dengan kalimat tanya “Bagaimana”. Selanjutnya setelah pertanyaan penelitian ditemukan, maka selanjutnya adalah melihat fakta dari data-data yang tersedia untuk diambil sebuah kesimpulan dari fakta tersebut. Mengungkapkan fakta-fakta tidak serta merta manusia mengetahui, namun manusia harus melalui sebuah proses belajar. Dalam proses belajar tentang ilmu/pengetahuan (*ontologis*, *epistemologis*, dan *aksiologis*), maka manusia dapat mengungkap fakta-fakta; mengapa terjadi; bagaimana terjadinya; apa yang menyebabkan terjadinya; serta apa yang menjadi kesimpulannya yang berujung pada penemuan fakta baru (Teori).

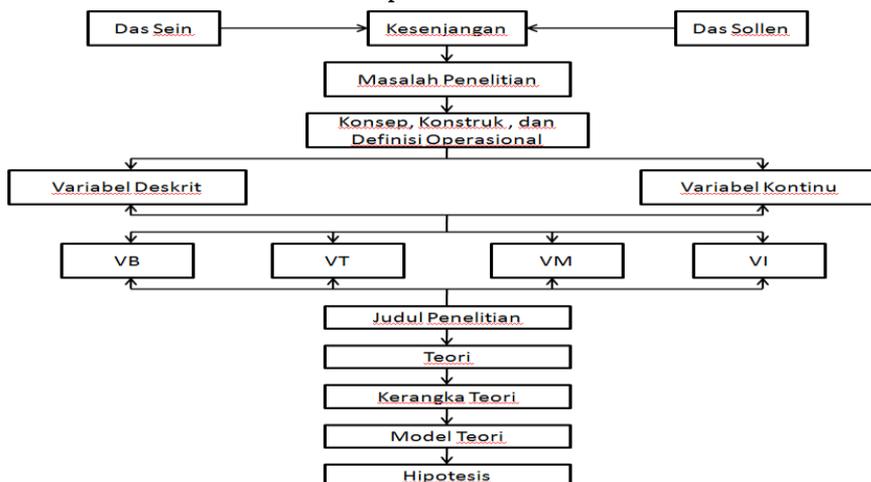
Beberapa peneliti berargumentasi bahwa riset harus dilakukan secara ilmiah. Sebagai tandingan riset metode ilmiah adalah riset metode naturalis. Walaupun secara konsep kedua metode ini berbeda, tetapi sebaiknya tidak dipandang sebagai suatu bertentangan. Riset metode ilmiah menggunakan pendekatan deduktif dalam proses pengambilan keputusannya, sedangkan riset metode natural menggunakan pendekatan induktif.

Penelitian kuantitatif bertolak dari pandangan **Positivism** sedangkan penelitian kualitatif berangkat dari pandangan **Konstruktivisme**. Peneliti kualitatif memandang kenyataan sebagai

konstruk sosial, individu atau kelompok menarik atau memberi makna kepada suatu kenyataan dengan mengkonstruksinya. Dengan demikian, peneliti memahami konstruksi sebagai suatu sistem pandangan seseorang adalah mengenai yang ia yakini sebagai “fakta” baginya, dan terhadap hal itulah tindakan, pemikiran, dan perasaannya diarahkan.

Motivasi penelitian dalam paradigma penelitian kuantitatif secara umum dapat dikategorikan ke dalam dua tujuan, yaitu prediksi dan estimasi. **Penelitian Prediksi** adalah penelitian yang bertujuan menguji pengaruh antarvariabel untuk memprediksi hubungan sebab akibat. Pengujian dan pengukuran dilakukan pada level konstruk atau variabel. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis parsial. Kriteria yang digunakan untuk kelayakan hasil penelitian adalah tingkat signifikansi hubungan antarvariabel. Sedangkan **Penelitian Estimasi** adalah penelitian yang bertujuan menguji suatu model empiris dengan pengukur-pengukur yang valid dan reliabel. Pengujian dan pengukuran dilakukan pada level pengukur atau indikator. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis model. Kriteria yang digunakan untuk mengukur kelayakan model adalah kecocokan model (Hartono, 2011). Konsep dasar penelitian ilmiah dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar : Konsep Dasar Penelitian Ilmiah



Sumber : Noor, Juliansyah (2014)

Dari gambar konsep dasar penelitian ilmiah di atas *pertama*, peneliti menjelaskan ada kesenjangan antara fakta (**Das Sein**) berupa data sekunder, hasil observasi, pengalaman pribadi atau hasil penelitian lainnya. Dengan yang seharusnya (**Das Sollen**) berupa Undang-Undang, Peraturan, visi, misi, kurikulum atau teori-teori dalam *text book* dan jurnal.

Kesenjangan antara fakta dan harapan ilmiah yang di angkat sebagai masalah penelitian. Selanjutnya untuk menjelaskan masalah penelitian dapat dilakukan dengan tiga argumen. *Pertama*, **deduktif** adalah bentuk argumen yang dimaksudkan untuk mendapatkan kesimpulan-kesimpulannya harus sejalan dengan alasan yang diberikan, *Kedua*, **induktif** adalah menarik kesimpulan dari satu atau lebih fakta atau potongan bukti tertentu, dan *Ketiga*, **deduktif dan induktif** digunakan bersama-sama dalam penalaran riset.

Pada hakikatnya penelitian adalah menemukan terlebih dahulu masalah yang sedang terjadi dalam dunia nyata. Oleh karena itu, langkah pertama membentuk terlebih dahulu masalah penelitian dan kemudian diskusikan mengenai konsep, konstruk, dan definisi operasional variabel setelah itu baru judul penelitian.

1.2. Variabel Penelitian

Variabel berasal dari kata “*vary*” dan “*able*” yang berarti “berubah” dan “dapat”. Jadi, secara harfiah *variabel* berarti *dapat berubah*, sehingga setiap variabel dapat diberi nilai dan nilai itu berubah-ubah. Nilai tersebut bisa kuantitatif (terukur dan atau terhitung, dapat dinyatakan dengan angka) juga bisa kualitatif (jumlah dan derajat atributnya yang dinyatakan dengan nilai mutu).

Variabel merupakan elemen penting dalam penelitian. Dalam statistik, *variabel didefinisikan sebagai konsep, karakteristik, konstruk, atau sifat-sifat dari suatu objek (orang, benda, tempat, dll) yang nilainya berbeda-beda antara satu objek dengan objek lainnya dan sudah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.* **Konsep** adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk mengadakan klasifikasi atau penggolongan yang pada umumnya dinyatakan dengan suatu istilah atau rangkaian kata.

Konstruk merupakan jenis konsep tertentu yang berada dalam tingkatan abstraksi yang lebih tinggi dari konsep dan diciptakan untuk tujuan teoritis tertentu. **Karakteristik** adalah ciri tertentu pada obyek yang akan teliti, yang dapat membedakan objek tersebut dari objek lainnya, sedangkan **Objek** yang karakteristiknya sedang kita amati dinamakan **satuan pengamatan** dan angka atau ketegori (nilai mutu) tertentu dari suatu objek yang kita amati dinamakan **variate** (nilai). Kumpulan nilai yang diperoleh dari hasil pengukuran atau penghitungan suatu variabel dinamakan dengan **data**.

Karakteristik yang dimiliki suatu pengamatan keadaannya berbeda-beda atau memiliki gejala yang bervariasi dari satu satuan pengamatan ke satu satuan pengamatan lainnya, atau untuk satuan pengamatan yang sama, karakteristiknya berubah menurut waktu atau tempat. Apabila karakteristik setiap satuan pengamatan semuanya sama, tidak beragam, maka bukan lagi merupakan variabel, melainkan **konstanta**.

Contoh :

Apabila sedang mempelajari sekelompok anak-anak, anak-anak di sana tersebut barusebuah konsep, bukan variabel. Apabila tertarik untuk mengukur tinggi badannya, berat, usia, menentukan jenis kelamin, dan sebagainya, berarti sudah berbicara tentang variabel, karena nilainya bisa beragam dari anak ke anak. Untuk kepentingan penelitian, sebuah konsep bisa diubah menjadisuatu atau beberapa variabel.

Karakteristik dari suatu variabel harus beragam atau berubah-ubah. Sebaliknya, jika karakteristik semuanya sama, maka satuan pengamatan tersebut bukan lagi variabel, melainkan **konstanta**. *Konstanta adalah angka tertentu yang nilainya selalu tetap pada semua kondisi, misalnya kecepatan cahaya, gaya gravitasi, dsb.* Namun demikian, suatu variabel bisa saja menjadi konstanta apabila nilainya di buat sama. Misalnya, jenis kelamin adalah variabel, namun apabila satuan pengamatan yang kita amati hanya dibatasi pada jenis kelamin perempuan saja, maka jenis

kelamin berubah menjadi konstanta, karena nilainya sama pada semua kondisi.

Variabel merupakan proksi (proxy) atau representasi dari *construct* yang dapat diukur dengan berbagai macam nilai. McKenzi et al. (2005) berpendapat “Jika indikator bersifat manifestasi, maka konstruk tersebut merupakan konstruk reflektif. Sedangkan jika indikator bersifat mendefinisikan konstruk, maka konstruk tersebut merupakan konstruk formatif “. Perbedaan kedua konstruk dapat digambarkan sebagai berikut :

a. Ciri-ciri Model Indikator Reflektif

- Arah hubungan kausalitas dari variabel laten ke indikator
- Antar indikator diharapkan saling berkorelasi (instrumen harus memiliki *internal consistency reliability*)
- Menghilangkan satu indikator, tidak akan merubah makna dan arti variabel yang diukur
- Kesalahan pengukuran (*error*) pada tingkat indikator

b. Ciri-ciri Model Indikator Formatif

- Arah hubungan kausalitas dari indikator ke variabel laten
- Antar indikator diasumsikan tidak berkorelasi (tidak diperlukan uji reliabilitas konsistensi internal)
- Menghilangkan satu indikator berakibat merubah makna dari variabel laten
- Kesalahan pengukuran berada pada tingkat variabel laten (*zeta*)

Suatu variabel jika dikaitkan (dihubungkan) dengan variabel lain sampai terbentuk sebuah model penelitian, maka hubungan variabel tersebut akan mempunyai bermacam-macam bentuk. Untuk dapat menentukan sebuah model penelitian, harus dilandasi konsep teoretis maupun hasil pengamatan yang empiris.

1.3. Definisi Operasional Variabel

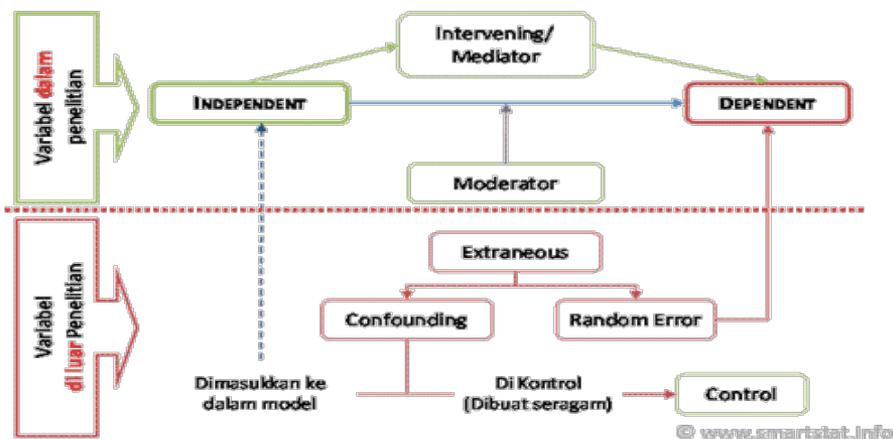
Definisi operasional aspek penelitian yang memberikan informasi atau petunjuk tentang bagaimana caranya mengukur suatu variabel. Informasi ilmiah yang dijelaskan dalam definisi operasional sangat membantu peneliti lain yang ingin melakukan

penelitian dengan menggunakan variabel yang sama, karena berdasarkan informasi itu, ia akan mengetahui bagaimana caranya melakukan pengukuran terhadap variabel yang dibangun berdasarkan konsep yang sama. Dengan demikian, ia dapat menentukan apakah tetap menggunakan prosedur pengukuran yang sama atau diperlukan pengukuran yang baru.

Konsep-konsep yang sudah diterjemahkan menjadi satuan yang sudah anggap lebih operasional (variabel dan konstruk), biasanya belum sepenuhnya siap untuk diukur. Karena variabel dan konstruk tersebut memiliki alternatif dimensi yang bisa diukur dengan cara berlainan.

Contoh tentang variabel usia/umur. Cara pengukuran variabel tersebut bisa saja berbeda, pertama mungkin mengukur usianya langsung secara numerik, misalnya 4, 12.5, 18, 31 tahun dst, atau bisa saja mengukur berdasarkan kategori, misalnya Balita (0-5 tahun), Anak-anak (5- 14 tahun), Remaja (14-24 tahun), Dewasa (25-54 tahun), Tua (55-64 tahun), dan Lansia (>65 tahun).

Dalam penelitian kuantitatif, variabel yang telah didefinisikan operasionalnya dibagi menjadi **variabel bebas (independen)**, **variabel terikat (dependen)**, dan **variabel asing / ekstra / tambahan (extraneous)** yang bukan merupakan subjek dari penelitian atau kajian utama penelitian. Pemahaman tentang variabel **extraneous** sangat penting, karena variabel ini bersaing dengan variabel independen dan bisa membingungkan dalam menjelaskan pola hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Oleh karena itu, dalam menentukan hubungan sebab akibat, seharusnya mengidentifikasi ada tidaknya variabel **extraneous** yang terbukti dapat mempengaruhi variabel dependen. Apabila ada, maka variabel **ekstraneous** tersebut disebut dengan **Variable confounding**. Variabel *Confounding* sebaiknya di kontrol atau dimasukkan ke dalam model. Apabila tidak, kita tidak akan yakin bahwa perubahan variabel dependent tersebut hanya disebabkan oleh variabel independent saja. Untuk memahami variabel-variabel dalam penelitian, perhatikan contoh kasus berikut:



a. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang merupakan penyebab atau yang mempengaruhi variabel dependen (VD) atau yang menyebabkan terjadinya variasi bagi variabel dependen (VD). Apabila variabel independen berubah, maka variabel VD juga akan berubah. Variabel independen merupakan variabel yang faktornya diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungannya dengan suatu gejala yang diobservasi. Variabel independen tidak semua variabel independen bisa dimanipulasi, misalnya attribute yang sudah melekat pada suatu objek. Contohnya, Jenis kelamin, Usia, Kemiringan lereng, Ketinggian tempat, dsb. Variabel independen Jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia disebut juga sebagai **peubah bebas, variabel bebas, prediktor, eksogen, stimulus, diramalkan dari, faktor, treatment, prediktor, antecedent, atau dimanipulasi.**

b. Variabel Dependent

Variabel dependen merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat dari variabel independen (VD). Variabel dependen sering disebut sebagai **peubah tak bebas, variabel terikat, tergantung, respons, criteria, endogen, respon, diramalkan untuk, konsekuensi, atau hasil yang terukur.**

Fokus utama dari variabel dependen, yaitu nilai hasil pengamatan dan diukur untuk menentukan pengaruh dari variabel independen. Nilainya bisa beragam dan tergantung pada besarnya perubahan variabel independen. Artinya, setiap terjadi perubahan (penambahan/pengurangan) sekian kali satuan variabel independen, akan menyebabkan variabel dependen berubah (naik/turun) sekian satuan juga. Secara matematis, hubungan tersebut mungkin bisa digambarkan dalam bentuk persamaan $Y = a + bX$. Misalnya, $Y =$ Pendapatan (Rp) dan $X =$ Biaya Iklan (Rp), maka setiap Biaya Iklan dinaikkan / diturunkan sebesar b (Rp), maka Pendapatan akan dinaikkan / diturunkan sebesar b (Rp). Pola hubungan antara kedua variabel tersebut biasanya di kaji dalam penelitian asosiasi atau prediksi, biasanya diuji dengan menggunakan model analisis regresi.

Berbeda dengan contoh pengaruh metode mengajar terhadap keberhasilan siswa, skala pengukuran variabel independennya bukan merupakan variabel interval atau rasio, sehingga untuk melihat pengaruh dari variabel independen terhadap variabel dependen lebih tepat dengan menggunakan Analisis Varians (ANOVA). Dengan Anova tersebut kita bisa menentukan ada tidaknya perbedaan diantara metode mengajar, dan apabila ada, bisa menentukan metode mengajar yang lebih baik atau terbaik.

c. Variabel Moderasi

Variabel moderator merupakan variabel khusus dari variabel independen. Dalam analisis hubungan yang menggunakan minimal dua variabel, yakni satu variabel dependen dan satu atau beberapa variabel independen, adakalanya hubungan di antara kedua variabel tersebut dipengaruhi oleh variabel ketiga, yaitu faktor-faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model statistik yang kita gunakan. Variabel tersebut dinamakan dengan variabel moderator/moderasi.

Variabel moderator adalah variabel lain yang bisa memperkuat atau memperlemah hubungan antar variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat). Dalam Analisis Varians (ANOVA), pengaruh dari variabel moderator bisa direfresentasikan sebagai pengaruh interaksi antara variabel independen (faktor) efek utama dengan variabel moderator (Baron

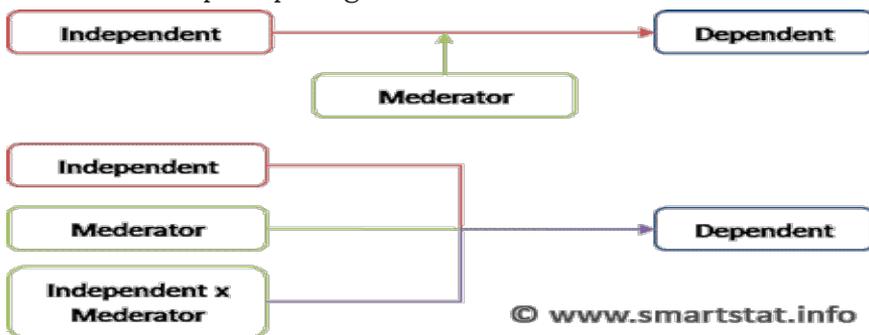
and Kenny, 1986). Efek moderasi menunjukkan interaksi antara variabel moderasi dengan variabel independen (prediktor) dalam mempengaruhi variabel dependen. Pengujian efek moderasi dalam model regresi linier dapat dilakukan secara bertahap menggunakan pendekatan model Baron and Kenny, (1986), yaitu :

1. Menguji efek utama pengaruh independen terhadap dependen → harus signifikan.
2. Menguji pengaruh variabel moderasi terhadap depen harus → signifikan
3. Menguji pengaruh variabel interaksi dan variabel moderasi harus → signifikan, sedangkan efek utama menjadi tidak signifikan.

Masing-masing efek moderasi dapat diidentifikasi sebagaimana contoh berikut, jika X adalah variabel predictor, Y variabel tergantung dan M variabel moderasi maka persamaan regresi yang dapat dibentuk sebagai berikut :

- (1). $\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_i$ tanpa melibatkan variabel moderasi
- (2). $\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_i + b_2M_i$ melibatkan variabel moderasi
- (3). $\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_i + b_2M_i + b_3X_i * M_i$ melibatkan variabel moderasi dan interaksi

Variabel moderasi dapat diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk mengetahui apakah keberadaannya akan mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Secara skematis, hubungan diantara ketiga variabel tersebut bisa diilustrasikan seperti pada gambar berikut :



Efek hasil pengujian variabel moderasi dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis yaitu :

1. **Variabel Moderasi Murni (*Pure Moderasi*)**

Pure moderasi adalah jenis variabel moderasi yang dapat diidentifikasi melalui koefisien b_2 dan b_3 dalam persamaan (3) yaitu jika koefisien b_2 dinyatakan tidak signifikan tetapi koefisien b_3 signifikan secara statistika. Pure moderasi merupakan variabel yang memoderasi hubungan antara variabel prediktor dan variabel tergantung di mana variabel moderasi murni berinteraksi dengan variabel prediktor tanpa menjadi variabel prediktor.

2. **Variabel Moderasi Semu (*Quasi Moderasi*)**

Quasi moderasi adalah jenis variabel moderasi yang dapat diidentifikasi melalui koefisien b_2 dan b_3 dalam persamaan (3) yaitu jika koefisien b_2 dinyatakan signifikan dan koefisien b_3 signifikan secara statistika. Quasi moderasi merupakan variabel yang memoderasi hubungan antara variabel prediktor dan variabel tergantung di mana variabel moderasi semu berinteraksi dengan variabel prediktor sekaligus menjadi variabel prediktor.

3. **Variabel Moderasi Potensial (*Homologiser Moderasi*)**

Homologiser moderasi adalah jenis variabel moderasi yang dapat diidentifikasi melalui koefisien b_2 dan b_3 dalam persamaan (3) yaitu jika koefisien b_2 dinyatakan tidak signifikan dan koefisien b_3 tidak signifikan secara statistika. Homologiser moderasi merupakan variabel yang potensial menjadi variabel moderasi yang mempengaruhi kekuatan hubungan antara variabel prediktor dan variabel tergantung. Variabel ini tidak berinteraksi dengan variabel prediktor dan tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan variabel tergantung.

4. **Variabel Prediktor Moderasi (*Predictor Moderasi Variabel*)**

Prediktor moderasi adalah jenis variabel moderasi yang dapat diidentifikasi melalui koefisien b_2 dan b_3 dalam persamaan (3) yaitu jika koefisien b_2 dinyatakan signifikan dan koefisien b_3 tidak signifikan secara statistika. Artinya variabel moderasi ini hanya berperan sebagai variabel prediktor dalam model hubungan yang dibentuk.

Pengujian efek variabel moderasi dalam model persamaan regresi dapat dilakukan dengan cara :

1. Uji Interaksi

Uji Interaksi (*Moderated Regression Analysis*) yaitu aplikasi dari regresi linear berganda dimana dalam persamaannya mengandung unsur interaksi (perkalian dua/lebih variabel independen).

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_1X_2 + e$$

2. Uji Selisih Mutlak

Yaitu digunakan untuk menguji moderasi dengan menggunakan model selisih dari variable independen, dengan rumusnya:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3|X_1 - X_2| + e$$

3. Uji Residual

Pengujian moderasi menggunakan residual digunakan untuk menguji deviasi dari suatu model. Fokusnya adalah *lack of fit* (ketidakcocokan) yang dihasilkan dari deviasi hubungan linear antar variabel independen.

- Jika terjadi kecocokan antara *earnings* dan *wealth* (nilai residual rendah atau nol), yaitu maka apabila *earnings* dan *wealth* tinggi *income* juga tinggi.
- Jika terjadi ketidakcocokan antara *earnings* dan *wealth* (nilai residual tinggi), maka apabila *earnings* dan *wealth* rendah, *income* juga rendah.

Terdapat 2 persamaan dalam Uji Residual

$$Wealth = a + b_1Earnings + e \quad (1)$$

$$|e| = a + b_1Income \quad (2)$$

Persamaan 2 menggambarkan apakah variabel *Wealth* merupakan variabel, ini ditunjukkan pada nilai koefisien b_1 *incomesignifikan* dan *negative* berarti ada *lack of fit* antara *earnings* dan *wealth* mengakibatkan *income* turun.

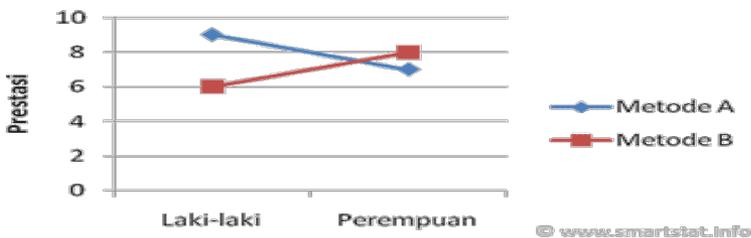
4. Multi-group

Model Multi-group digunakan bilamana variabel moderasi menggunakan variabel deskriptif atau kategori; misalnya jenis kelamin, usia (muda dan tua), jenis perusahaan (manufaktur dan

jasa), dan lain-lain (Matzler *et al.*, 2006; Santoso, 2007; Wijanto, 2008; Ghozali, 2013; Moretti, 2015). Pada prinsipnya metode multi-group, melakukan analisis model struktural pada dua group, misalnya pada kelompok pria dan wanita. Suatu variabel dikatakan memoderasi jika terdapat perbedaan yang signifikan koefisien jalur pada dua group (misal kelompok pria dan wanita). ***Kelemahan metode multi-group, yaitu tidak bisa memilih hubungan tertentu, misalnya hanya memilih pengaruh variabel X terhadap Y yang diperkuat atau diperlemah.***

Contoh kasus 1: Multi-Group

Perhatikan, sebuah penelitian untuk melihat perbedaan diantara dua metode mengajar statistika, misal Metode A dan Metode B. Jika siswa laki-laki lebih baik dengan Metode A, sedangkan siswa perempuan lebih baik dengan Metode B, maka jenis kelamin merupakan variabel mederasi.



Contoh kasus 2: Pengaruh Pelatihan terhadap Prestasi kerja.

Misalnya, seluruh staf administrasi suatu perguruan tinggi mengikuti pelatihan dengan harapan dapat meningkatkan keterampilan dalam menyelesaikan tugas-tugas administrasi. Karyawan yang diikutsertakan memiliki jenjang pendidikan yang sama, D3. Setelah pelatihan selesai kemudian dilakukan tes ketrampilan. Setelah diamati, ternyata kemampuan karyawan yang berasal dari D3 Manajemen, memiliki keterampilan yang lebih baik dibandingkan dengan karyawan yang berasal D3 Pertanian. Jelas disini bahwa terdapat perbedaan, dikarenakan adanya perbedaan kemampuan dalam menyerap materi yang disampaikan ketika

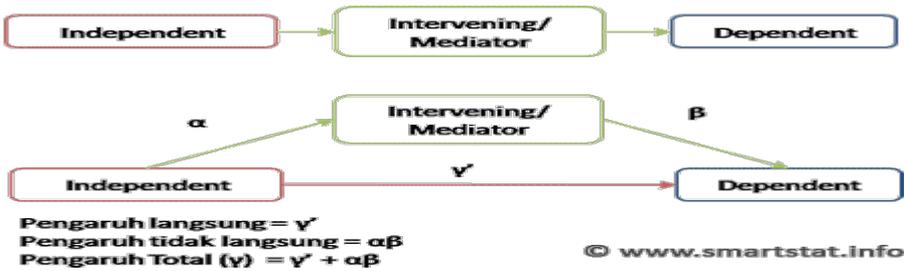
melaksanakan pelatihan. Karyawan D3 manajemen lebih antusias dalam mengikuti pelatihan dibandingkan dengan D3 Pertanian karena mereka relatif lebih mudah dalam memahami materi (sesuai dengan bidangnya). Pada contoh kasus tersebut pelatihan adalah variabel independen, prestasi kerja adalah variabel dependen, dan latar belakang pendidikan adalah variabel moderasi.

d. Variabel Intervening

Variabel independen dan moderator merupakan variabel-variabel kongkrit. Variable tersebut dapat dimanipulasi oleh peneliti dan pengaruhnya dapat dilihat atau diobservasi. Lain halnya dengan variabel intervening/mediasi, variabel tersebut bersifat hipotetikal artinya secara kongkrit pengaruhnya tidak kelihatan, tetapi secara teoritis dapat mempengaruhi hubungan antara variabel independen dan dependen yang sedang diteliti. Penelitian yang melibatkan **variabel intervening (mediator/ mediating/mediasi/pengganggu)** sangat umum dalam bidang sosiologi dan psikologi, seperti ilmu-ilmu perilaku dan penelitian non eksperimental lainnya.

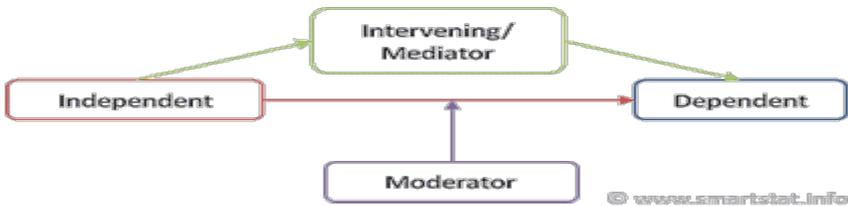
Variabel intervening didefinisikan sebagai variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen, tetapi tidak dapat dilihat, diukur, dan dimanipulasi; pengaruhnya harus disimpulkan dari pengaruh-pengaruh variabel independen dan atau variabel moderat terhadap gejala yang sedang diteliti (Tuckman, 1988).

Variabel intervening dapat digunakan dalam menjelaskan proses hubungan antara variabel independendengan variabel dependen, misalnya $X \rightarrow T \rightarrow Y$, dimana T adalah variabel intervening yang digunakan untuk menjelaskan pola hubungan antara VI dan VD. Misalnya, X adalah usia dan Y adalah kemampuan membaca, hubungan sebab akibat antara X dan Y bisa dijelaskan oleh variabel intervening T, misalnya pendidikan. Dengan demikian, Usia (X) tidak secara langsung mempengaruhi kemampuan membaca (Y), tapi terlebih dahulu melalui variabel intervening, pendidikan (T), atau dengan kata lain, X mempengaruhi T dan selanjutnya T mempengaruhi Y.



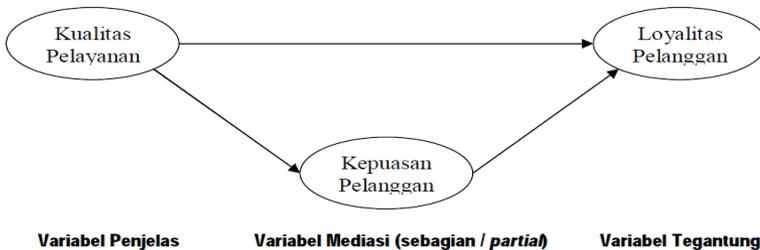
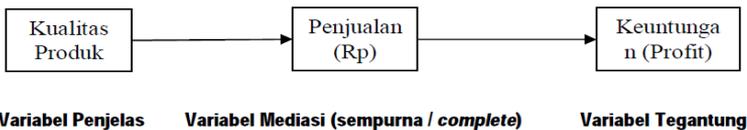
Contoh di bidang pertanian:

Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap hasil padi. Misalnya, varietas sudah dimasukkan ke dalam model atau varietasnya dibuat sama (varietas unggulan), tetapi hasilnya tetap saja tidak signifikan. Mengapa??. Setelah diteliti secara seksama, ternyata tanaman padi yang di beri pupuk tersebut ternyata rentan terhadap serangan penyakit/hama sehingga sebagian besar lahan terkena serangan penyakit/hama, akibatnya hasil padi tidak meningkat. Variabel intervening adalah serangan penyakit/hama. Hubungan ke empat jenis variabel sebagaimana terlihat pada gambar berikut :



Variabel mediasi atau variabel antara atau variabel intervening adalah variabel yang bersifat menjadi perantara (mediating) dari hubungan variabel penjelas ke variabel tergantung. Sifatnya adalah sebagai penghubung antara variabel penjelas dengan variabel tergantung bisa bersifat **Partial Mediation, Complete Mediation, atau Full Mediation**).

Contoh Model :



Analisis variabel mediasi di atas dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu perbedaan koefisien dan perkalian koefisien. Pendekatan perbedaan koefisien menggunakan metode pemeriksaan dengan melakukan analisis dengan dan tanpa melibatkan variabel mediasi. Sedangkan metode perkalian dilakukan dengan metode **Sobel test**. Sobel test merupakan uji untuk mengetahui apakah hubungan yang melalui sebuah variabel mediasi secara signifikan mampu sebagai mediator dalam hubungan tersebut. Sebagai contoh pengaruh A terhadap B melalui M. Dalam hal ini variabel M merupakan mediator hubungan dari A ke B. Untuk menguji seberapa besar peran variabel M memediasi pengaruh A terhadap B digunakan uji Sobel test. Dimana Sobel test menggunakan uji z dengan rumus sebagai berikut :

$$Sab = \sqrt{b^2sa^2 + a^2sb^2 + sa^2sb^2}$$

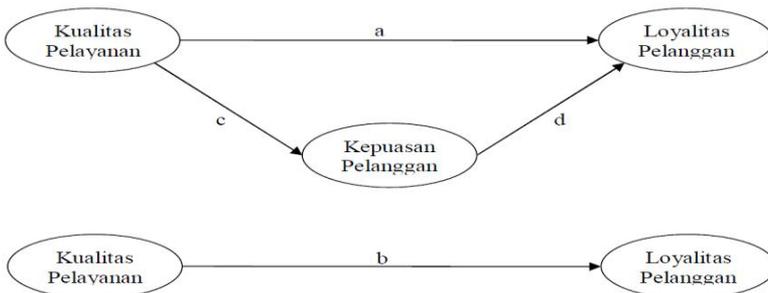
Keterangan :

- Sab : Besarnya standar error pengaruh tidak langsung
- a : Jalur variabel independen (X) dengan variabel intervening (Y1)
- b : Jalur variabel intervening (Y1) dengan variabel dependen (Y2)
- sa : Standar error koefisien a
- sb : Standar error koefisien b

Untuk menguji signifikansi pengaruh tidak langsung Nilai t hitung ini dibandingkan dengan nilai t tabel, jika nilai t hitung > nilai t tabel maka dapat disimpulkan terjadi pengaruh mediasi. Asumsi uji sobel memerlukan jumlah sampel yang besar, jika jumlah sampel kecil, maka uji sobel kurang konservatif Ghazali (2013).

Metode pemeriksaan variabel mediasi (Baron and Kenny, 1986) dapat dilakukan dengan dua kali analisis, yaitu analisis dengan melibatkan variabel mediasi dan analisis tanpa melibatkan variabel mediasi. Metode pemeriksaan variabel mediasi dengan pendekatan perbedaan koefisien dilakukan sebagai berikut:

- a. Memeriksa efek utama pengaruh variabel independen terhadap → variabel dependen harus signifikan.
- b. Memeriksa pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen pada model dengan variabel mediasi → harus signifikan.
- c. Memeriksa pengaruh variabel independen terhadap variabel → mediasi harus signifikan.
- d. Memeriksa secara simultan pengaruh efek utama dan pengaruh variabel mediasi terhadap variabel dependen diharapkan pengaruh efek utama signifikan sedangkan pengaruh variabel mediasi terhadap dependen adalah signifikan. Jika kondisi tersebut tercapai, maka disebut sebagai efek mediasi penuh (**Full Mediation**).



Interprestasi :

- Jika (c) dan (d) signifikan, serta (a) tidak signifikan, maka kepuasan pelanggan dikatakan sebagai variabel mediasi sempurna (**Complete Mediation**).
- Jika (c) dan (d) signifikan serta (a) juga signifikan, di mana koefisien dari (a) lebih kecil (turun) dari (b) maka kepuasan pelanggan dikatakan sebagai variabel mediasi sebagian (**Partial Mediation**).
- Jika (c) dan (d) signifikan serta (a) juga signifikan, di mana koefisien dari (a) hampir sama dengan (b) maka kepuasan pelanggan dikatakan bukan sebagai variabel mediasi. Jika salah satu (c) atau (d) atau keduanya tidak signifikan maka dikatakan **bukan sebagai variabel mediasi** (Solimun, 2011; Hair et al., 2010).

e. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen tidak dipengaruhi variabel lain yang tidak diamati.

Misalnya seorang peneliti ingin mengetahui seberapa besar hubungan antara aplikasi trikoderma terhadap laju dekomposisi bahan organik. Maka peneliti melakukan desain penelitian dengan menjadikan “trikoderma” sebagai variabel dependen dan “laju dekomposisi bahan organik” sebagai variabel independen. Peneliti tidak bisa mengenyampingkan faktor lain seperti kelembaban, suhu, ataupun mikroorganisme lain dapat mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik, akan tetapi faktor itu adalah faktor yang tidak diinginkan, dan sebisa mungkin direduksi, karena yang ingin diuji oleh si peneliti hanya pengaruh “trikoderma”. Cara untuk mereduksi variabel pengganggu (kelembaban, suhu, dan mikroorganisme lain) tersebut adalah dengan meletakkan sampel percobaan di dalam inkubator dan laboratorium yang tertutup sehingga bebas dari mikro organisme lain, dan dapat dikontrol suhu serta kelembabannya.

f. Variabel Pengganggu (*Confounding Variable*)

Variabel *Confounding* merupakan variabel yang efeknya mengganggu hubungan kausalitas antara variabel independen dan variabel dependen. Efek variabel pengganggu harus dihilangkan atau dikeluarkan dari hubungan kausalitas. Jika tidak, maka pengaruh variabel dependen tidak hanya dipengaruhi oleh variabel independen tetapi juga dipengaruhi oleh efek variabel pengganggu secara bersamaan, sehingga efek dari variabel independen tersebut diragukan kebenarannya.

Misalnya, adalah reaksi pasar yang diakibatkan oleh pengumuman pembayaran dividen oleh perusahaan. Reaksi pasar dapat juga dipengaruhi oleh variabel lain yang signifikan yang terjadi bersamaan waktunya dengan variabel independen yang diteliti. Variabel-variabel yang terjadi secara bersamaan dengan variabel utamanya ini merupakan variabel-variabel pengganggu. Variabel pengganggu ini misalnya, adalah pengumuman merger yang akan dilakukan oleh perusahaan pada saat yang sama. Jika pengumuman merger ini juga mempengaruhi reaksi pasar maka besarnya reaksi pasar tidak hanya disebabkan oleh variabel independen utama pembayaran dividen, tetapi juga dipengaruhi oleh pengumuman merger tersebut.

Efek dari variabel pengganggu dapat dihilangkan dengan beberapa cara sebagai berikut ini.

1. Membuang sampel yang mengandung variabel pengganggu. Untuk contoh di atas membuang sampel perusahaan yang melakukan pengumuman merger pada saat yang bersamaan dengan pengumuman pembayaran dividen.
2. Membentuk group Kontrol (*Control Group*) untuk melihat efek dari variabel pengganggu. Pembentukan group control ini berguna jika variabel pengganggu tidak dapat diidentifikasi. Misalnya reaksi pasar juga dipengaruhi oleh variabel-variabel ekonomi makro (seperti kebijakan pemerintah, efek suku bunga, inflasi dan lainnya). Group control dibentuk dengan cara *Pair-Matching*, yaitu sampel dan karakteristik sampel diharapkan sama untuk kedua group, misalnya ukuran perusahaan sama, di industry yang samadanlainnya..

1.4. Populasi dan Sampel

Populasi atau sering juga disebut universe adalah keseluruhan atau totalitas objek yang diteliti yang ciri-cirinya akan diduga atau ditaksir (estimated). Ciri-ciri populasi disebut parameter. Oleh karena itu, populasi juga sering diartikan sebagai kumpulan objek penelitian dari mana data akan dikumpulkan. Populasi dalam penelitian bisa berupa orang (individu, kelompok, organisasi, komunitas, atau masyarakat) maupun benda, misalnya jumlah terbitan media massa, jumlah artikel dalam media massa, jumlah rubrik, dan sebagainya (terutama jika penelitian kita menggunakan teknik analisis isi (content analysis).

Populasi penelitian terdiri dari populasi sampling dan populasi sasaran/target. Populasi sampling adalah keseluruhan objek yang diteliti, sedangkan populasi sasaran/target adalah populasi yang benar-benar dijadikan sumber data.

Konsep lainnya yang harus dipahami dan tidak boleh dikelirukan adalah jumlah populasi (population numbers) dan ukuran populasi (population size). Jumlah populasi adalah banyaknya kategori populasi yang dijadikan objek penelitian yang dinotasikan dengan huruf K. Ukuran populasi adalah banyaknya unsur atau unit yang terkandung dalam sebuah kategori populasi tertentu, yang dilambangkan dengan huruf N.

Jika menggunakan seluruh unsur populasi sebagai sumber data, maka penelitian tersebut disebut sensus. Sensus merupakan penelitian yang dianggap dapat mengungkapkan ciri-ciri populasi (parameter) secara akurat dan komprehensif, sebab dengan menggunakan seluruh unsur populasi sebagai sumber data, maka gambaran tentang populasi tersebut secara utuh dan menyeluruh akan diperoleh. Namun demikian, dalam batas-batas tertentu sensus kadang-kadang tidak efektif dan tidak efisien, terutama jika dihubungkan dengan ketersediaan sumber daya yang ada pada peneliti. Misalnya, keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki oleh peneliti.

Dalam keadaan peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan sensus, maka peneliti boleh mengambil sebagian saja dari unsur populasi untuk dijadikan objek penelitiannya atau. Sebagian

unsur populasi yang dijadikan objek penelitian itu disebut sampel. Sampel atau juga sering disebut contoh adalah wakil dari populasi yang ciri-cirinya akan diungkapkan dan akan digunakan untuk menaksir ciri-ciri populasi.

Oleh karena itu, menggunakan sampel sebagai sumber data, maka yang akan diperoleh adalah ciri-ciri sampel bukan ciri-ciri populasi. *Jumlah sampel adalah banyaknya kategori sampel yang diteliti yang dilambangkan dengan huruf k, yang jumlahnya sama dengan jumlah populasi ($k=K$). Sedangkan ukuran sampel (dilambangkan dengan huruf n) adalah besarnya unsur populasi yang dijadikan sampel, yang jumlahnya selalui lebih kecil daripada ukuran populasi (n).*

Mengapa harus memahami pengertian istilah jumlah sampel dengan ukuran sampel, sebab jumlah sampel dan sifat sampel yang diteliti (terutama untuk penelitian eksplanatif, misalnya penelitian korelasional) akan sangat menentukan uji statistik inferensial yang mana yang harus digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian. Ketepatan dalam memilih uji statistik inferensial itu merupakan salah satu unsur penentu validitas atau kesahihan suatu penelitian.

Dalam menguji korelasi di antara variabel-variabel yang diteliti, misalnya, ada uji statistik inferensial yang hanya berlaku untuk menguji satu sampel, dua sampel independen, dua sampel berhubungan, dan k sampel independen atau k sampel berhubungan, dan sebagainya (Sidney Siegel).

Pengambilan sampel dari populasi tertentu harus benar-benar mengambil sampel yang dapat mewakili populasinya atau disebut sampel representatif. Sampel representatif adalah sampel yang memiliki ciri karakteristik yang sama atau relatif sama dengan ciri karakteristik populasinya. Tingkat kerepresentatifan sampel yang diambil dari populasi tertentu sangat tergantung pada jenis sampel yang digunakan, ukuran sampel yang diambil, dan cara pengambilannya. Cara atau prosedur yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi tertentu disebut teknik sampling.

1.5. Teori dan Hipotesis

Teori adalah seperangkat konsep, definisi dari proporsi yang saling terkait secara sistematis yang diajukan untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena/fakta (Shaughnessy *et al.*, 2012). Pengumpulan teori dapat diperoleh dari buku ajar, jurnal-jurnal ilmiah, dan hasil penelitian sebelumnya yang ada relevansinya dengan variabel yang diteliti. Dengan kata lain, teori-teori tersebut sebagai dasar kerangka berfikir. Dengan kerangka berfikir beserta model penelitian akan menghasilkan proporsi. **Proporsi** adalah pernyataan tentang fenomena (konsep) yang dapat diamati dan dapat dinilai sebagai benar atau salah. Ketika proporsi dirumuskan untuk pengujian empiris maka akan menyebutnya hipotesis. Hipotesis merupakan pernyataan yang tegas (assertion) asal mula suatu hal, yang masih perlu diuji kebenarannya melalui fakta-fakta. Pengujian hipotesis dengan menggunakan dasar fakta diperlukan alat bantu, yaitu analisis statistik.

Secara statistik hipotesis dipandang sebagai keadaan parameter yang akan diuji berdasarkan keadaan statistik sampel. Dengan demikian maka sampel yang diambil haruslah representative untuk populasi (benar-benar mewakili populasi).

Pernyataan hipotesis dinyatakan dalam bentuk hubungan atau perbedaan. Hipotesis yang menyatakan hubungan yang paling sederhana menyatakan hubungan antara dua variabel X dan variabel Y. Sementara hipotesis perbedaan yang paling sederhana adalah perbandingan keadaan dua sampel. Secara umum pernyataan di bedakan dua bentuk hipotesis :

1. Hipotesis nol atau hipotesis nihil (statistical hypothesis) : merupakan hipotesis tentang tidak adanya hubungan antara x dan y, atau hipotesis tentang tidak adanya perbedaan sampel lainnya. Uji statistik pada umumnya memiliki sasaran untuk menolak hipotesis nol
2. Hipotesis alternatif atau hipotesis kerja : merupakan hipotesis tentang adanya hubungan antara x dan y, atau ada perbedaan keadaan antara dua sampel atau lebih. Rumusan yang umum digunakan biasanya dalam bentuk proposisi : “Jika . . . maka . . . ” atau “Makin . . .makin . . .”.

Hipotesis dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu hipotesis deskriptif, hipotesis komparatif dan hipotesis relasional (hipotesis korelasional dan hipotesis kausal). Berikut ini adalah contoh penulisan hipotesis penelitian beserta hipotesis statistiknya.

1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif merupakan hipotesis yang didasarkan pada 1 (satu) sampel.

Contoh : Rata-rata IPK Mahasiswa program studi akuntansi angkatan 2013 adalah 3.25.

2. Hipotesis Komparatif

Merupakan pernyataan perbandingan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sample yang berbeda. Pengujian hipotesis ini didasarkan pada 2 sampel atau lebih.

Contoh : Terdapat perbedaan IPK Mahasiswa program studi akuntansi dengan Mahasiswa program studi manajemen

3. Hipotesis Relasional

a. Hipotesis Korelasional

Pernyataan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel terjadi secara bersamaan, untuk menentukan mana yang merupakan variabel prediktor (*indenpent variable*) dan mana yang merupakan variabel yang diprediksi (*dependent variable*).

b. Hipotesis Kausal

Pernyataan tentang hubungan antara dua atau lebih variabel terjadi secara bersamaan dan hubungannya membentuk pola sebab akibat. Dalam hal ini peneliti akan dapat menentukan mana yang merupakan variabel prediktor (*indenpent variable*) dan mana yang merupakan variabel yang diprediksi (*dependent variable*).

Menurut Jogiyanto, pernyataan tentang hubungan kausalitas pada hipotesis perlu ditegaskan, karena arah dari hipotesis akan mempunyai implikasi di pengujian statistik. Untuk menentukan arah dari hubungan kausalitas, berpedoman pada teori dan logika pikir yang baik serta didukung oleh hasil penelitian-penelitian

sebelumnya. Jika hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya memberikan hasil yang konsisten berarah (dapat positif atau negatif), maka hipotesis kausalitas harus ditulis berarah (*one-tailed*). Sebaliknya jika hasil-hasil penelitian sebelumnya banyak yang tidak signifikan atau arahnya bertentangan, maka hipotesis kausalitas ditulis tanpa arah (*two-tailed*).

Contoh rumusan hipotesis hubungan kausalitas:

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2$$

$$H_0 = \beta_1 \geq \beta_2$$

$$H_1 = \beta_1 \neq \beta_2$$

$$H_1 = \beta_1 < \beta_2$$

Hipotesis matematis diatas dapat diverbalkan menjadi :

Ha : Perubahan Laba (VI) Berpengaruh Terhadap Harga Saham (VD).

Ha : Perubahan Laba (VI) Berpengaruh Positif Terhadap Harga Saham (VD).

Contoh rumusan hipotesis rata-rata atau perbedaan :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

Hipotesis matematis diatas dapat diverbalkan menjadi :

H₀: Rata-rata skor / nilai populasi pertama tidak berbeda / lebih besar secara signifikan dengan rata-rata skor/nilai populasi kedua

H₁: Rata-rata skor / nilai populasi pertama berbeda / lebih kecil secara signifikan dengan rata-rata skor/nilai populasi kedua

Pengujian tentang kredibilitas H₀, kemungkinan akan terjadi bahwa keputusan yang diambil merupakan keputusan yang salah. Ada dua tipe kesalahan dalam pengujian hipotesis, yaitu :

1. Kesalahan Type I (Type I Error)

Adalah suatu tindakan menolak H₀, padahal H₀ sebenarnya benar. Dengan kata lain menolak hal yang sebenarnya benar.

Resiko salah (Probabilitas salah) yang dikandung oleh jenis kesalahan type ini sebesar alpha (α), dan alpha merupakan daerah penolakan H₀.

2. Kesalahan Type II (Type II Error)

Adalah suatu tindakan menerima H₀, padahal H₀ sebenarnya salah. Dengan kata lain menerima hal yang sebenarnya salah.

Resiko salah (Probabilitas salah) yang dikandung oleh jenis kesalahan type ini sebesar beta (β). Dengan demikian maka perlu

langkah hati-hati yang dimulai dari perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, serta interpretasi hasil analisis.

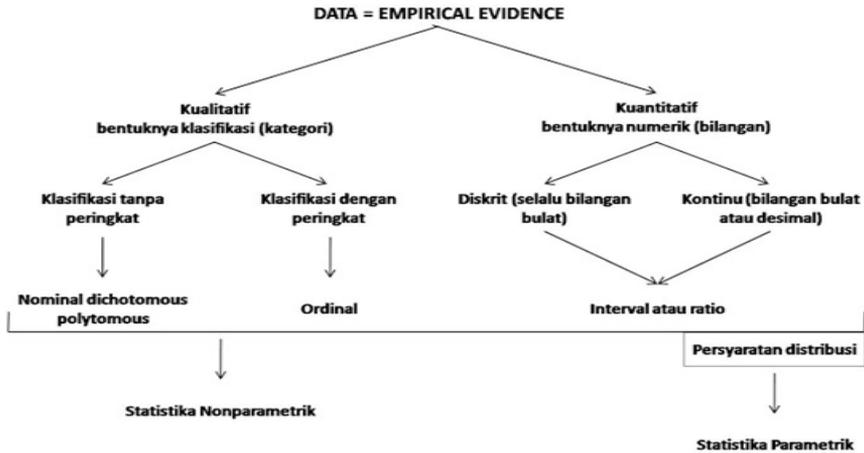
1.6. Model Penelitian/Teori

Model adalah representasi dari suatu fenomena (dunia nyata) agar fenomena menjadi lebih sederhana dan memudahkan peneliti untuk mempelajarinya. Menurut Hartono, (2010) suatu model harus mempunyai dasar teori. Model yang tidak mempunyai dasar teori hanya **bentuk matematika**. Suatu model empiris yang berbasis teori menunjukkan simbol yang menjelaskan suatu **realita atau fenomenanya**. Teori diperoleh darisewaktu mengembangkan hipotesis.

1.7. Data Penelitian

Data merupakan salah satu hal penting untuk memperoleh temuan-temuan hasil riset, bila dianalisis dengan teknik-teknik yang tepat akan menghasilkan kesimpulan penelitian yang tidak bias (Ali, 2014). Kriteria data yang baik harus memenuhi 3 persyaratan yaitu: **(1) Valid**, menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti; **(2) Reliabel**, yaitu derajat konsistensi dalam interval waktu tertentu; dan **(3) Objektif**, yang menunjukkan derajat persamaan persepsi antara seorang peneliti dengan peneliti yang lain.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa variabel adalah karakteristik khas dari objek penelitian yang memiliki besaran dan dapat diukur, hasil pengukuran terhadap besaran tersebut dinamakan data. Data dari variabel diskrit disebut data diskrit sedangkan data dari variabel kontinu disebut data kontinu, dan sebagainya. Secara garis besar, data dapat diklasifikasikan ke dalam data kualitatif dan data kuantitatif, masing-masing dapat diklasifikasikan lagi menjadi data nominal dan ordinal, serta data interval dan rasio. Jenis-jenis data dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Data kualitatif adalah data yang berbentuk kalimat, kata atau gambar, misalnya: “tinggi, sedang, dan rendah”; atau “peduli, tidak peduli”. Data berupa “pria, dan wanita” adalah data klasifikasi tanpa peringkat, karena “wanita” ataupun “pria” adalah data yang nilainya sama (*equal*) dan tidak ada yang lebih superior dibanding data yang lain. Berbeda halnya dengan “tinggi, sedang, dan rendah” adalah data klasifikasi dengan peringkat, karena “tinggi” nilainya dianggap lebih bila dibandingkan dengan “rendah”.

Data yang diklasifikasikan tanpa peringkat disebut data nominal yaitu data yang bervariasi menurut jenis, seperti jenis kelamin (pria dan wanita), kebangsaan (Indonesia, Saudi Arabia, Turki), jabatan (ketua, sekretaris, bendahara), dsb. Perlakuan untuk jenis data ini adalah menghitung banyaknya (*n*) subjek dari masing-masing kategori tersebut, dan bukannya mengukur. Misalnya, kategori pekerjaan (pegawai, pedagang, petani), yang dapat dilakukan terhadap kategori pekerjaan adalah menghitung banyaknya pegawai, pedagang, atau petani, dan bukannya mengukur pegawai, pedagang atau petani.

Data kuantitatif dapat dikategorikan kedalam 2 kelompok, yaitu data diskrit dan data kontinu. Data diskrit atau sering juga diistilahkan dengan data nominal adalah data yang diperoleh dari hasil menghitung atau membilang (bukan mengukur), sehingga datanya selalu dalam bentuk bilangan bulat, seperti jumlah laki-laki dan perempuan yang ikut ujian nasional, jumlah pekerja sektor

formal dan sektor informal pada suatu kota, dan sebagainya. Data kontinu adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran, sehingga bentuk datanya dapat berupa bilangan bulat ataupun bilangan desimal, tergantung dari hasil pengukuran. Data kontinu dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu data interval dan data rasio.

Data interval adalah data kontinu yang tidak memiliki nilai mutlak, dengan kata lain, nilai 0 (nol) pada jenis data ini masih tetap memiliki nilai. Misalnya suhu 0°C adalah titik beku yang masih dianggap memiliki nilai. Sedangkan Data rasio adalah data kontinu yang memiliki nilai mutlak. Berbeda dengan data interval, nilai 0 (nol) data rasio, tidak memiliki nilai. Misalnya berat 0 kg berarti tidak ada beratnya.

Skala pengukuran data dapat diklasifikasikan kedalam empat jenis skala berikut ini :

a. Nominal

- Merupakan skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), juga disebut sebagai skala kategorik
- Angka atau simbol yang diberikan tidak memiliki maksud kuantitatif hanya menunjukkan ada atau tidak adanya atribut atau karakteristik yang diteliti
- Bekerja dengan data ini, peneliti harus menentukan angka untuk tiap kategori, sebagai contoh : 1 untuk wanita dan 2 untuk laki-laki (angka ini hanya representasi dari kategori atau kelas-2 dan tidak menunjukkan bilangan dari suatu atribut atau karakteristik).

b. Ordinal

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan) *dan order* (mengurutkan/rangking)
- Setiap sub kelas dapat dibandingkan dengan yang lain dalam hubungan “ lebih besar” atau “ lebih sedikit”.

c. Interval

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), *order* (mengurutkan/rangking), *dan distance* (memiliki jarak yang sama)
- Tidak memiliki nilai nol mutlak.

d. Ratio

- Skala pengukuran yang bersifat *klasifikasi* (membedakan), *order* (mengurutkan/ranking), *distance* (memiliki jarak yang sama), dan mempunyai nilai nol mutlak.
- Nilai nol mutlak adalah nilai dasar yang tidak bisa diubah meskipun menggunakan skala yang lain.
- Karenanya nilai-nilai dalam skala ini dapat dibandingkan dan dapat dilakukan operasi matematis seperti penjumlahan pengurangan, bagi ataupun perkalian.

Sedangkan klasifikasi data terdapat dua jenis pengukuran

data dasar dalam statistik multivariat :

1. Non Metric (Qualitative)

- Data non metrik adalah data kualitatif yang dapat berbentuk suatu atribut, karakteristik, atau sifat kategorik yang menunjukkan atau menggambarkan suatu subyek.
- Variabel yang diukur menggunakan skala nominal (dapat pula dalam bentuk kategori atau binary) dan ordinal umumnya merupakan variabel *non metric*

2. Metric (Quantitative)

- Data metrik adalah data yang pengukurannya bersifat kuantitatif.
- Data metrik diukur menggunakan skala Interval dan Ratio umumnya merupakan variabel *metric*.

Model	Variabel Independen	Variabel Dependen
Regresi	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik)
Regresi Binary dan Ordinary Logistik.	(Metrik / Nonmetrik)	(Nonmetrik)
Analisis Diskriminan	(Metrik / Nonmetrik)	(Nonmetrik)
Anova	(Nonmetrik)	(Metrik)
Manova	(Nonmetrik)	(Metrik)
Korelasi Kanonikal	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik / Nonmetrik)
Persamaan Simultan	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik)
Structural Equation Modeling	(Metrik / Nonmetrik)	(Metrik / Nonmetrik)

1.8. Data Outlier

Data outlier adalah data yang secara nyata berbeda dengan data-data yang lain. Data outlier bisa terjadi karena beberapa sebab:

1. Kesalahan dalam pemasukan data.
2. Kesalahan pada pengambilan sampel.
3. Memang ada data-data ekstrem yang tidak bisa dihindarkan keberadaanya.

Keberadaan data outlier dapat dilakukan dengan cara membuat nilai z (standardisasi data). Jika sebuah data outlier, maka nilai z yang didapat lebih besar dari angka $\pm 2,58$ atau lebih kecil dari angka $\pm 2,58$. Setelah diketahui pada sebuah file terdapat satu atau lebih data outlier, maka dilakukan beberapa penanganan : (1) Data outlier dihilangkan, karena dianggap tidak mencerminkan sebaran data yang sesungguhnya; dan (2) Data outlier tetap dipertahankan (retensi), dan tidak perlu dihilangkan.

1.9. Normalitas Data

Tujuan uji normalitas data adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal. Normalitas data merupakan asumsi statistik parametrik. Jika sebuah variabel mempunyai sebaran data yang tidak normal, maka perlakuan yang dimungkinkan agar menjadi normal :

1. Menambah jumlah data
2. Menghilangkan data (data outlier) yang dianggap penyebab tidak normalnya data.
3. Dilakukan transpormasi data, misalnya mengubah data ke logaritma atau ke bentuk natural (LN).
4. Data diterima apa adanya, memang dianggap tidak normal dan tidak perlu dilakukan berbagai perlakuan (treatment).

BAB II

PENGENALAN PROGRAM SPSS

SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) adalah sebuah program pada komputer yang digunakan untuk membuat analisis statistika. SPSS (pertama dirilis pada tahun 1968, dan diciptakan oleh **Norman Nie**, seorang lulusan Fakultas Ilmu Politik dari Stanford University, yang sekarang menjadi Profesor Peneliti Fakultas Ilmu Politik di Stanford dan Profesor Emeritus Ilmu Politik di University of Chicago).

SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) berkembang sudah berbasis Windows sehingga di kenal dengan SPSS for windows. Petama kali muncul versi windows adalah SPSS for Windows versi 6.00, hingga kini SPSS yang paling terbaru adalah SPSS 19. SPSS memiliki banyak kegunaan bagi pengguna seperti peneliti pasar, peneliti kesehatan, perusahaan survei, pemerintah, peneliti pendidikan, organisasi pemasaran, dan sebagainya.

Pada dasarnya pengoperasian SPSS memiliki kesamaan dalam berbagai versi, perbedaan hanya pada fasilitas tambahan yang ditawarkan. Selain itu, SPSS merupakan software statistik yang paling populer, fasilitasnya sangat lengkap dibandingkan dengan software lainnya. Oleh karena itu, diharapkan dengan penggunaan SPSS dapat memberikan kemudahan dan ketepatan dalam mengolah data.

Beberapa teknik statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis data. Tujuan dari analisis data adalah untuk mendapatkan informasi yang relevan yang terdapat dalam data tersebut dan menggunakan hasilnya untuk memecahkan suatu masalah. Dalam bab pendahuluan ini, sebelum mengolah data,

diperlukan pengelompokkan data terlebih dahulu agar dapat menghasilkan penelitian dengan hasil yang baik.

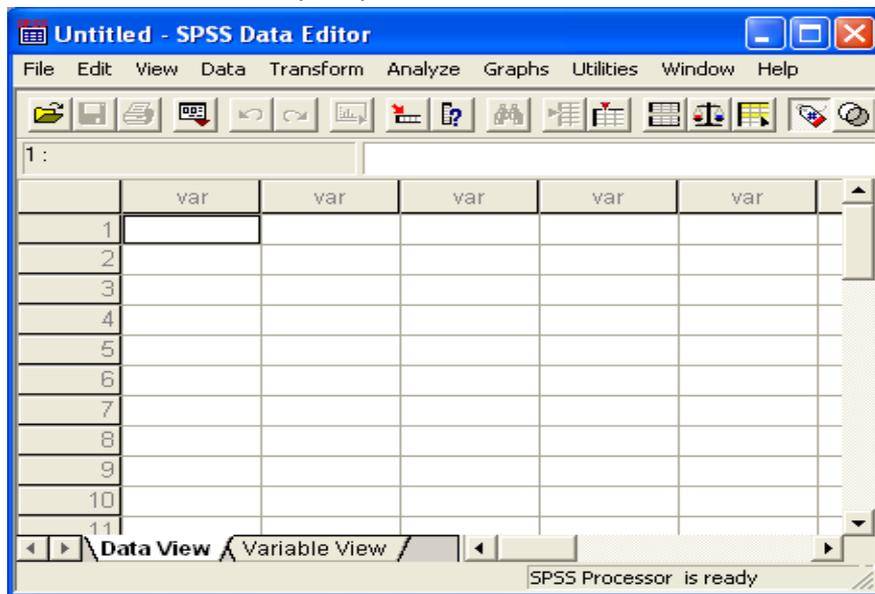
Untuk membuka file baru dapat dibuat dengan mengaktifkan dilakukan dengan cara yaitu :

1. Klik menu **Start**
2. Klik **All Programs**
3. Klik **SPSS for inc**
4. Klik **SPSS Statistics**, maka akan muncul tampilan menu utama SPSS :

2.1. Menu Utama SPSS

DATA VIEW

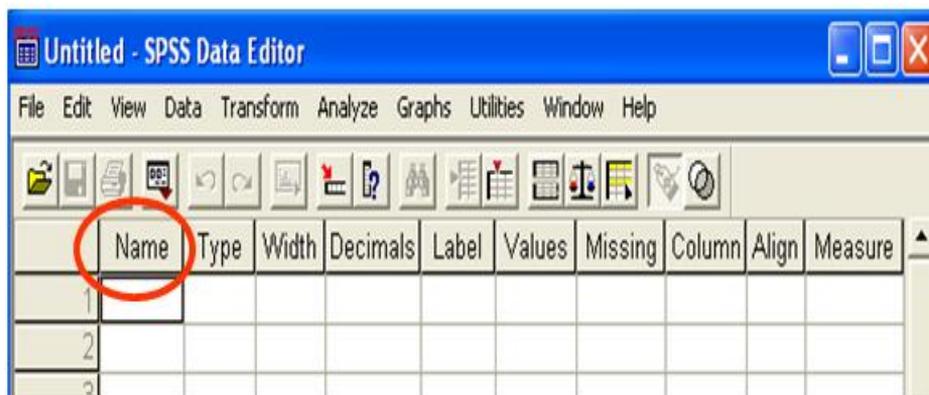
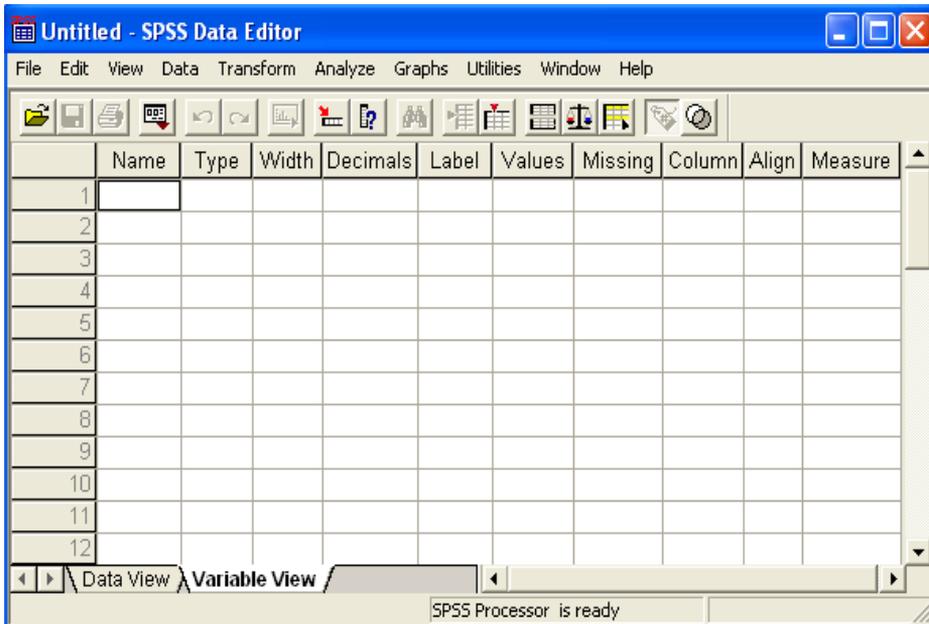
- Baris di dalam data view adalah nomor subjek
- Kolom adalah banyaknya variabel



VARIABLE VIEW

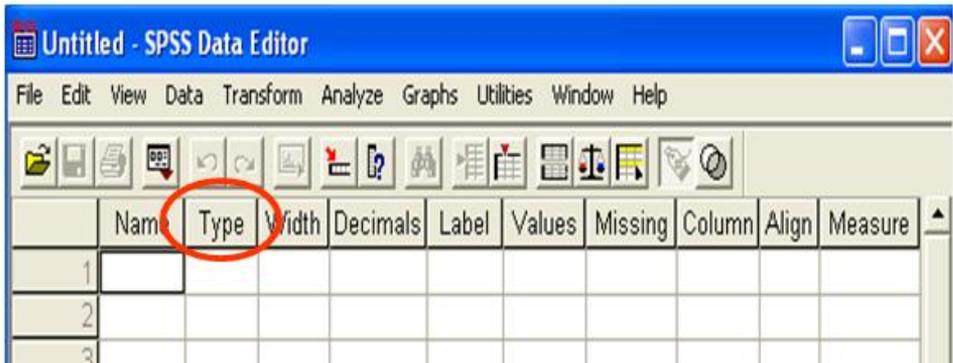
Variabel view merupakan bagian yang digunakan untuk mendefinisikan variabel data yang akan dimasukkan. Untuk mengaktifkan kotak *Variabel View* lakukan dengan **klik** *Variabel View* (bagian yang diberi kotak). *Variabel view* memiliki gambar seperti di bawah ini :

- Baris di dalam variable view adalah variabel-variabel dari data,
- Kolom adalah definisi dari tiap variabel



NAME

- Adalah nama atau singkatan dari variabel
- Nama atau singkatan variabel dibuat dalam huruf kecil (di bawah versi 11.0)
- Karakter pertama harus huruf dan tidak menggunakan spasi.



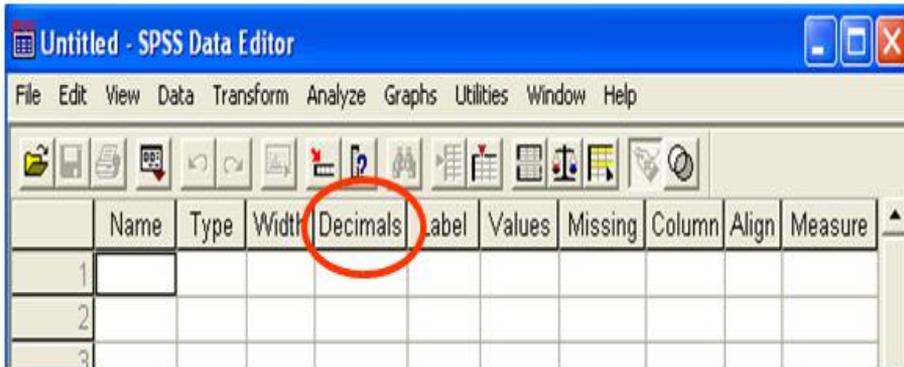
TYPE

- Umumnya yang digunakan adalah tipe NUMERIC (data berupa angka) dan STRING (data berupa huruf)
- Untuk mengubah tipe variabel → klik di pojok kanan kotak type → variable type.



WIDTH

- Adalah banyaknya karakter dari data yang akan dientri
- Berkaitan dengan COLUMNS



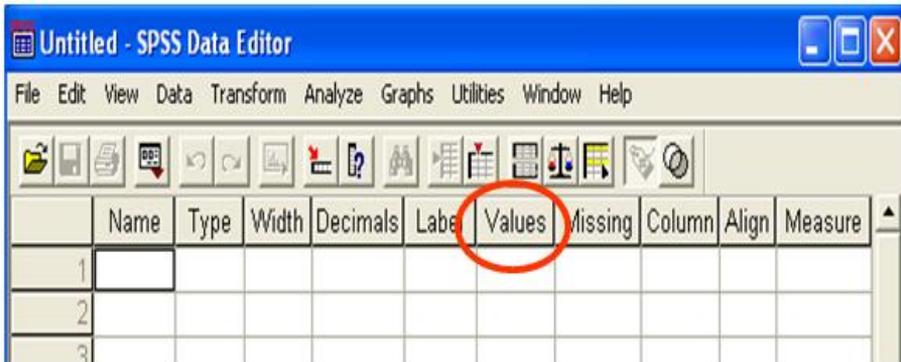
DECIMALS

- Adalah banyaknya angka desimal yang digunakan
- Default angka desimal di SPSS adalah 2
- Bila data (numeric) bilangan bulat, sebaiknya desimal dibuat 0 (nol)
- Untuk mengubah nilai desimal → klik di pojok kanan kotak



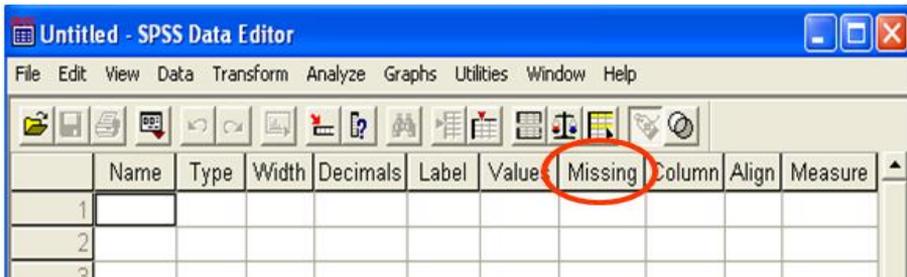
LABEL

- Adalah versi lengkap dari NAME, bisa banyak karakter
- Bisa huruf besar dan menggunakan spasi
- Sebaiknya dituliskan, terlebih bila akan variabel tersebut akan diolah lebih lanjut.



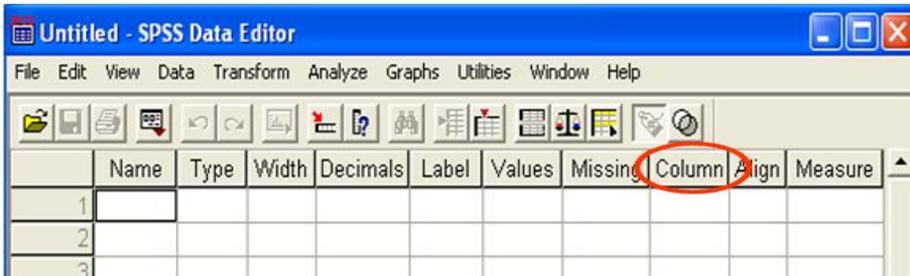
VALUES

- Digunakan untuk meng-coding data NOMINAL
- Untuk membuat coding suatu variabel → klik di pojok kanan kotak values → VALUE LABEL
- Value untuk coding
- Value Label untuk definisi value



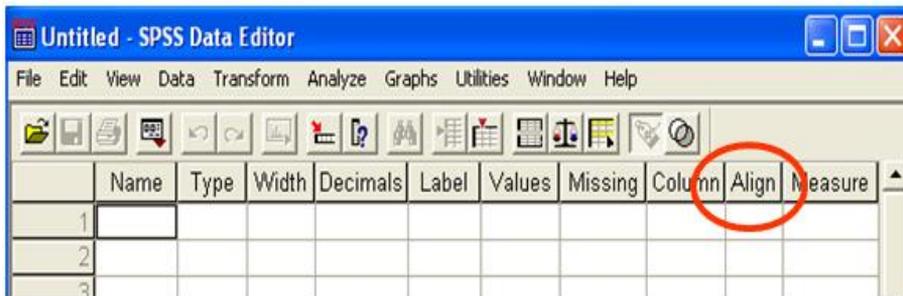
MISSING

- Digunakan bila dalam data yang akan diolah terdapat datum yang tidak terisi atau tidak lengkap
- Sebaiknya data yang akan diolah lengkap
- Bila ada beberapa datum tidak terisi, pilih angka yang tertentu sebagai tanda missing value



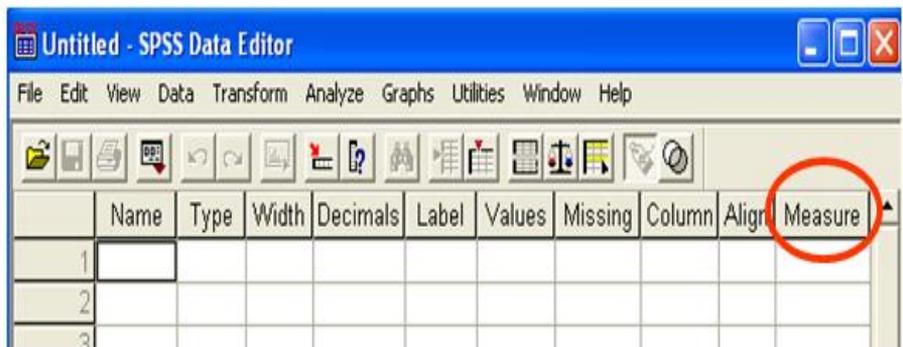
COLUMN

- Adalah lebar tempat nama karakter dari NAME
- Besarnya minimal sama dengan besarnya nilai di WIDTH



ALIGN

- Sama seperti Align di Microsoft Word
- Lebih baik terlihat apabila dibuat menjadi center, terutama untuk data berupa angka
- Untuk mengubah menjadi Left/Centre/Right → Klik di pojok kanan kotak Align



MEASURE

- Adalah skala pengukuran dari variabel yang bersangkutan
- Untuk mengubah skala pengukuran → klik di pojok kanan kotak scale
- Skala pengukuran Interval dan Ratio dalam SPSS adalah SCALE

Menu utama berisi perintah mengenai menu di mana di dalamnya terdapat Submenu yang digunakan untuk memproses data yang akan diolah.

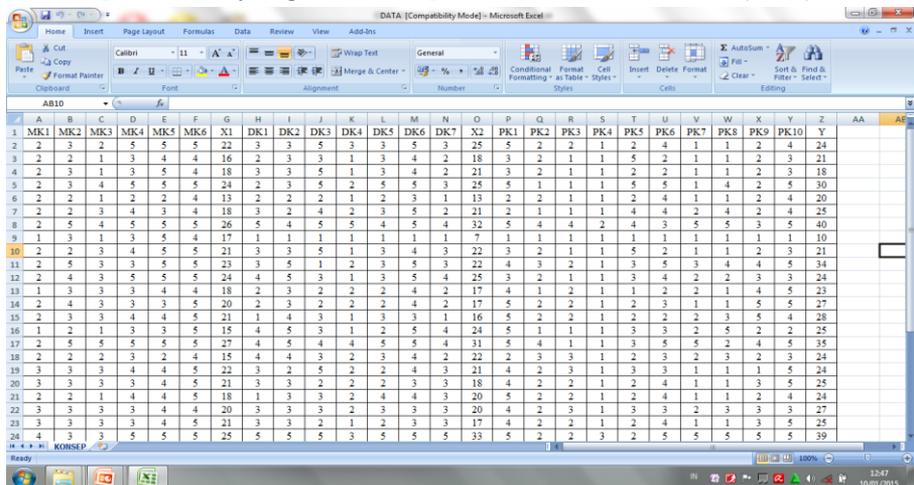
- **File**, pada menu utama File memuat 20 pilihan sub-menu. Pada menu utama File memuat sub-submenu tentang file, di antaranya membuat file baru (*New*), membuka (*Open*), menutup (*Close*), dan menyimpan file (*Save-Save As...*).
- **Edit** merupakan submenu untuk melakukan pengeditan data yang telah dimasukkan pada SPSS Data Editor. Beberapa kegunaan dari submenu dari menu utama Edit adalah melakukan *undo* atau mengembalikan *action* terakhir yang dilakukan, sedangkan *redo* sebaliknya, *cut-clear* untuk menghapus data, *copy-paste* untuk menggandakan dan duplikasi data, *find* untuk mencari data, dan *copy-paste variable* untuk mengganti variabel data.
- **View**, merupakan menu yang menampilkan submenu untuk menampilkan status toolbar yang sedang aktif (*Status Bar*), toolbar dan font huruf yang digunakan.
- **Data**, merupakan menu yang menampilkan submenu untuk melakukan perubahan-perubahan terhadap data SPSS, seperti mendefinisikan nilai label data (*define variable properties...*), mendefinisikan waktu (*define dates...*), mengurutkan data (*sort cases*), dan memisah isi file dengan kriteria tertentu (*split file*).
- **Transform**, merupakan pilihan menu utama yang melakukan operasi transformasi data, seperti menghitung variabel data (*compute variable...*), mengubah data (*recode into same variables...- recode into different variables...*) ataupun me-ranking data (*rank cases*).
- **Analyze**, merupakan menu utama yang menjadi pusat pengolahan data SPSS, menampilkan 21 submenu.

- **Graphs**, dikelompokkan hanya menjadi 4 submenu, yang menampilkan berbagai bentuk grafik dan chart.
- **Utilities**, menu utama yang merupakan pelengkap pada pengoperasian SPSS ini menyajikan 9 submenu. Beberapa kegunaan submenu dari menu utama Utilities adalah menampilkan informasivariabel (*variables...*), mendefinisikan, dan menampilkan variabel data (*define-use variabel sets...*).
- **Add-ons**, merupakan menu utama yang menawarkan pelayanan lewat website.
- **Window**, menu ini memberikan informasi window yang sedang aktif.
- **Help**, menu yang memuat 9 submenu ini memberikan bantuan informasi tentang topik-topik SPSS (*topics*) ataupun dalam bentuk tutorial (*tutorial*).

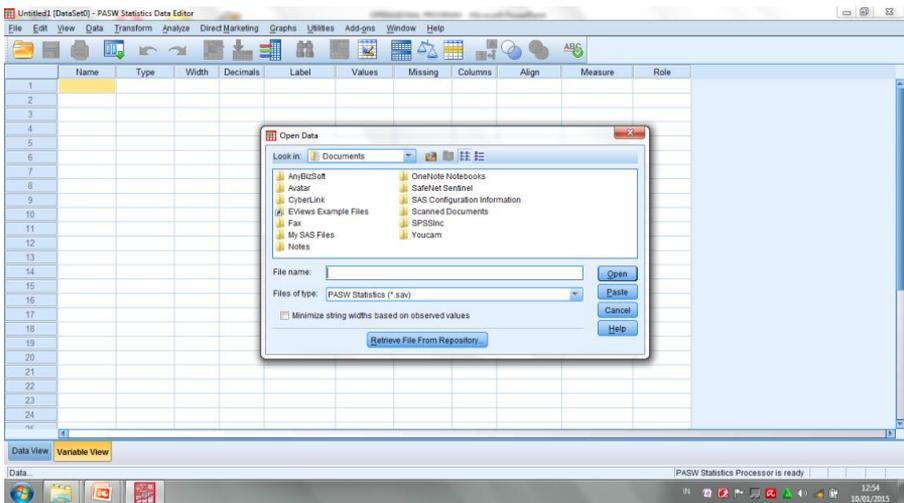
2.2. Input dan Import Data

Menginput data dapat dilakukan dengan memasukkan data secara langsung ke data editor dalam format SPSS maupun format lain (misal Micosoft Excel). Untuk mengubah data yang sudah diinput dalam format lain menjadi format SPSS, dapat menggunakan copy-paste atau meng-import-nya dari SPSS. Langkah-langkah mengimport data adalah sebagai berikut :

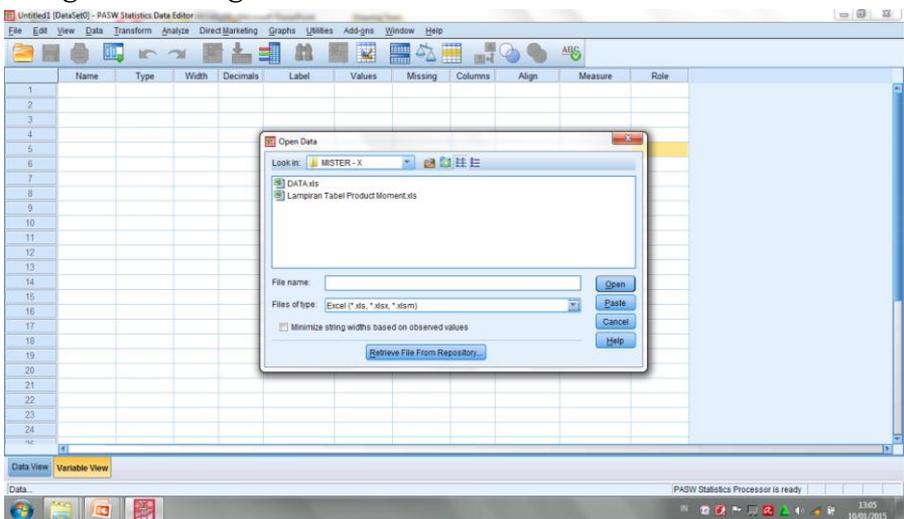
a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).



- b. Pada Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data yang tersimpan). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- d. Selanjutnya pada menu File Name: klik data, kemudian open, selanjutnya klik Ok, maka akan tampak gambar sebagai berikut :

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	MK1	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
2	MK2	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
3	MK3	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
4	MK4	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
5	MK5	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
6	MK6	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
7	X1	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
8	DK1	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
9	DK2	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
10	DK3	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
11	DK4	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
12	DK5	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
13	DK6	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
14	DK7	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
15	X2	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
16	PK1	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
17	PK2	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
18	PK3	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
19	PK4	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
20	PK5	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
21	PK6	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
22	PK7	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
23	PK8	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input
24	PK9	Numeric	11	0		None	None	11	Right	Unknown	Input

Misalnya menguji secara empiris faktor-faktor yang mempengaruhi Return on Asset (ROA), dimana variabel berikut diduga mempengaruhi Return on Asset (ROA).

1. Struktur permodalan (diproksikan oleh *Capital Assets Ratio*)
2. Kualitas aset produktif (diproksikan oleh *Non Performing Loan*)
3. Rentabilitas (diproksikan oleh *Return on Equity*)
4. Efisiensi biaya (diproksikan oleh rasio *Operating Cost & Operating Revenue*)
5. Likuiditas (diproksikan oleh *Loan to Deposit Ratio*)

Sedangkan hipotesis penelitian yang dibangun peneliti adalah sebagai berikut:

- H1: Diduga struktur permodalan berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan.
- H2: Diduga kualitas aset produktif berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan.
- H3: Diduga rentabilitas berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan.
- H4: Diduga efisiensi biaya berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan.
- H5: Diduga likuiditas berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan.

Berdasarkan kasus tersebut di atas, menggunakan analisis regresi linier berganda dengan program perangkat SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Regresi linier berganda dimaksudkan untuk menguji pengaruh dua atau lebih variabel independen (*explanatory*) terhadap satu variabel dependen. Model ini mengasumsikan adanya hubungan satu garis lurus / linier antara variabel dependen dengan masing-masing prediktornya. Model penelitian yang dibangun tersaji dalam bentuk persamaan berikut ini.

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon_i$$

Untuk tujuan pengujian hipotesis nilai parameter model, model regresi linier juga mengasumsikan hal-hal sebagai berikut yang dikenal dengan nama Uji Asumsi Klasik:

1. Normalitas
2. Heteroskedastisitas
3. Multikolinieritas
4. Autokorelasi (jika menggunakan data *time series*)

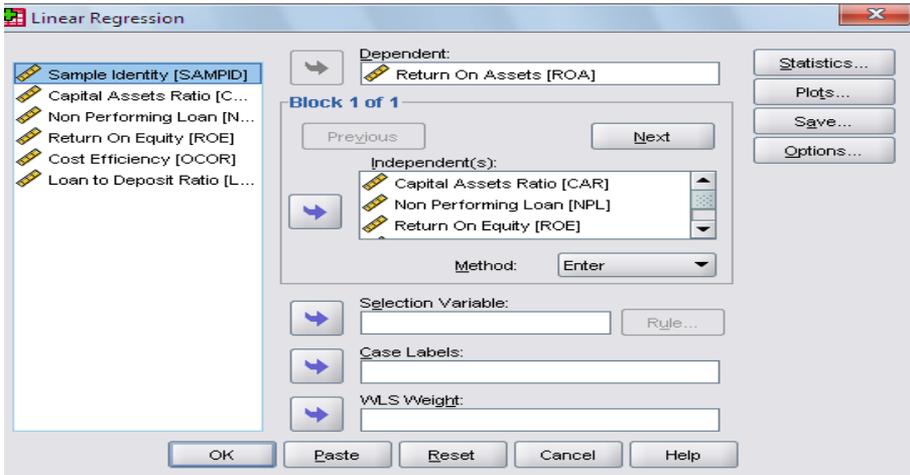
Langkah Analisis

1. Buka file data yang sudah dientrikan pada bagian menu
2. Dari menu utama, kemudian pilih Analyze, pilih Regression, Linear sehingga akan tampak gambar berikut ini.



3. Setelah muncul kotak dialog *Linear Regression*, pada kotak *Dependent* isikan variabel ROA dan pada kotak *Independent(s)*

isikan dengan variabel CAR, NPL, ROE, OCOR & LDR. Pada kota *Method* pilih *Enter* abaikan yang lain dan tekan OK.



Langkah selanjutnya menginterpretasikan koefisien determinasi, uji F statistik dan uji regresi parsial dengan uji t.

Koefisien Determinasi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.912 ^a	.831	.803	.57897	1.905

a. Predictors: (Constant), Loan to Deposit Ratio, Cost Efficiency, Non Performing Loan, Capital Assets Ratio, Return On Equity
 b. Dependent Variable: Return On Assets

Tampilan luaran SPSS *model summary* menunjukkan besarnya *adjusted R2* sebesar 0,803, hal ini berarti 80,3% variasi kinerja keuangan (ROA) dapat dijelaskan oleh variasi dari lima variabel independen CAR, NPL, ROE, OCOR & LDR. Sedangkan sisanya (100% -80,3%=19,7%) dijelaskan oleh sebab-sebab yang lain di luar model. *Standard error of estimate* (SEE) sebesar 0,57897, makin kecil nilai SEE akan membuat model regresi semakin tepat dalam memprediksi variabel dependen.

Uji Signifikansi Uji Statistik F

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49,402	5	9,880	29,475	,000 ^a
	Residual	10,056	30	,335		
	Total	59,458	35			

a. Predictors: (Constant), Loan to Deposit Ratio, Cost Efficiency, Non Performing Loan, Capital Assets Ratio, Return On Equity.

b. Dependent Variable: Return On Assets

Berdasarkan tabel ANOVA atau F test, diperoleh nilai F hitung sebesar 29,475 dengan probabilitas 0,000. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa variabel independen CAR, NPL, ROE, OCOR, dan LDR secara bersama-sama mampu menjelaskan variabel Kinerja Keuangan (ROA).

Uji Signifikansi Parameter Individual (Uji Statistik t)

Untuk menginterpretasikan koefisien parameter variabel independen dapat menggunakan *unstandardized coefficients* maupun *standardized coefficients*.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.547	4,171		-.131	,897
	Capital Assets Ratio	,069	,072	,109	,962	,344
	Non Performing Loan	-.298	,063	-.431	-4,704	,000
	Return On Equity	,034	,011	,427	3,094	,004
	Cost Efficiency	-.052	,028	-.293	-1,894	,068
	Loan to Deposit Ratio	,066	,019	,363	3,498	,001

a. Dependent Variable: Return On Assets

Unstandardized Beta Coefficients

Dari kelima variabel independen yang dimasukkan dalam model ternyata hanya tiga variabel (NPL, ROE, LDR) yang signifikan pada $\alpha=5\%$, hal ini terlihat dari probabilitas signifikansi ketiganya jauh dibawah 0,05. Satu variabel independen (OCOR) berpengaruh signifikan pada $\alpha = 10\%$ yang terlihat dari probabilitas signifikansi di bawah 0,10, yaitu sebesar 0,068. Jadi dapat disimpulkan bahwa variabel kinerja keuangan (ROA) dipengaruhi oleh CAR, NPL, ROE, OCOR & LDR, dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$Y = -0.547 + 0.069CAR - 0.298NPL + 0.034ROE - 0.052OCOR + 0.066LDR$$

Berdasarkan persamaan di atas, dapat diinterpretasi sebagai berikut :

- Koefisien konstanta bernilai negatif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel CAR, NPL, ROE, OCOR & LDR, maka kinerja keuangan cenderung mengalami penurunan.
- Koefisien regresi CAR bernilai positif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel independen lainnya, maka apabila CAR mengalami peningkatan, maka ROA cenderung mengalami peningkatan,
- Koefisien regresi NPL bernilai negatif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel independen lainnya, maka apabila NPL mengalami peningkatan, maka ROA cenderung mengalami penurunan.
- Koefisien regresi ROE bernilai positif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel independen lainnya, maka apabila ROE mengalami peningkatan, maka ROA cenderung mengalami peningkatan,
- Koefisien regresi OCOR bernilai negatif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel independen lainnya, maka apabila OCOR mengalami peningkatan, maka ROA cenderung mengalami penurunan,
- Koefisien regresi LDR bernilai positif menyatakan bahwa dengan mengasumsikan ketiadaan variabel independen lainnya, maka apabila LDR mengalami peningkatan, maka ROA cenderung mengalami peningkatan,

Apabila digunakan dalam ilmu pasti, maka semua angka yang tertera dalam persamaan matematis dapat diinterpretasikan lebih mendalam. Akan tetapi karena dalam kasus ini termasuk dalam ilmu sosial/ekonomi, maka yang perlu dititikberatkan adalah tanda positif atau negatif yang terdapat di depan angka koefisien beta.

Standardized Beta Coefficients.

Apabila masing-masing koefisien variabel independen kita standarisasi terlebih dahulu, maka kita akan mempunyai garis regresi yang melewati origin (titik pusat), sehingga persamaan

regresi tidak memiliki konstanta (lihat tampilan *standardized coefficient*) atau secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = 0.109CAR - 0.431NPL + 0.427ROE - 0.293OCOR + 0.363LDR$$

Keuntungan dengan menggunakan *standardized beta* adalah mampu mengeliminasi perbedaan unit ukuran pada variabel independen. Jika ukuran variabel independen tidak sama (misalkan: Rupiah, Dollar, Jam, Hari, Rasio, dlsb) dan kita ingin membandingkan kontribusi antar variabel independen, maka sebaiknya interpretasi persamaan regresi menggunakan *standardized beta*, Namun demikian ada dua hal yang perlu mendapat perhatian jika menggunakan *standardized beta*: **pertama**, koefisien beta digunakan untuk melihat pentingnya masing-masing variabel independen secara relatif dan tidak ada multikolinieritas antar variabel independen. **Kedua**, nilai koefisien beta hanya dapat diinterpretasikan dalam konteks variabel lain dalam persamaan regresi.

BAB III

REGRESI DAN KORELASI

3.1. Pengertian Regresi dan Korelasi

Regresi atau korelasi adalah metode yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel atau lebih. Kedua metode regresi maupun korelasi sama-sama dipakai untuk mengukur derajat hubungan antarvariabel yang bersifat korelasional atau bersifat keterpautan atau ketergantungan. Penggunaan regresi adalah sebagai pengukur bentuk hubungan, dan korelasi adalah sebagai pengukur keeratan hubungan antarvariabel. Kedua cara pengukur hubungan tersebut mempunyai cara perhitungan dan syarat penggunaannya masing-masing. Penjelasan mengenai perbedaan antara regresi dan korelasi dalam pemakaiannya atau penerapannya terletak pada:

1. Regresi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi. Untuk menentukan bentuk hubungan (regresi) diperlukan pemisahan yang tegas antara variabel bebas yang sering diberi simbol X dan variabel tak bebas dengan simbol Y . Pada regresi harus ada variabel yang ditentukan dan variabel yang menentukan atau dengan kata lain adanya ketergantungan variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dan sebaliknya. Kedua variabel biasanya bersifat kausal atau mempunyai hubungan sebab akibat yaitu saling berpengaruh. Sehingga dengan demikian, regresi merupakan bentuk hubungan sebab-akibat, maka variabel yang sebagai sebab merupakan variabel bebas atau variabel X dan akibat yang ditimbulkannya menjadi variabel tak bebas atau variabel Y .

2. Korelasi adalah pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan derajat keeratan atau tingkat hubungan antarvariabel-variabel. Mengukur derajat hubungan dengan metode korelasi yaitu dengan koefisien korelasi (r). Selain itu, untuk menentukan apakah hubungan antarvariabel-variabel signifikan atau tidak dengan melihat nilai p -value. Dalam hal ini, dengan tegas dinyatakan bahwa dalam analisis korelasi tidak mempersoalkan apakah variabel yang satu tergantung pada variabel yang lain atau sebaliknya. Jadi metode korelasi dapat digunakan untuk mengukur derajat hubungan antarvariabel bebas dengan variabel bebas. Tabel berikut ini digunakan untuk mengukur derajat hubungan :

r			Interpretasi
0.00	-	0.20	Hubungan Sangat Lemah
0.21	-	0.40	Hubungan Lemah
0.41	-	0.70	Hubungan Moderat/Sedang
0.71	-	0.80	Hubungan Kuat/Tinggi
0.91	-	1.00	Hubungan Sangat Kuat/Tinggi

Sumber : Guilford Empirical Rules

3.2. Regresi Linear Berganda

Istilah regresi pertama kali diperkenalkan oleh Sir Francis Galton pada tahun 1886. Analisis regresi pada dasarnya adalah studi mengenai ketergantungan variabel dependen (terikat) dengan satu atau lebih variabel independen (variabel penjelas/bebas), dengan tujuan untuk mengestimasi dan/atau memprediksi rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen yang diketahui (Gujarati, 2010).

Hasil analisis regresi adalah berupa koefisien untuk masing-masing variabel independen. Koefisien ini diperoleh dengan cara memprediksi nilai variabel dependen dengan suatu persamaan. Koefisien regresi dihitung dengan dua tujuan sekaligus: pertama, meminimumkan penyimpangan antara nilai aktual dengan nilai estimasi variabel dependen berdasarkan data yang ada (Tabachnick, 1996).

Dalam analisis regresi, selain mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- Data harus berskala interval.
- Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel.
- Variabel tergantung terdiri dari satu variabel.
- Hubungan antar variabel bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi variabel tergantung. Pengertian ini secara teknis disebut bersifat rekursif, maksudnya pengaruh bersifat searah dari variabel-variabel X ke Y tidak boleh terjadi sebaliknya atau juga saling berpengaruh secara timbal balik (*reciprocal*).
- Tidak boleh terjadi multikolinieritas. Artinya sesama variabel bebas tidak boleh berkorelasi terlalu tinggi, misalnya 0,9 atau terlalu rendah, misalnya 0,01.
- Tidak boleh terjadi otokorelasi. Akan terjadi otokorelasi jika angka Durbin dan Watson sebesar < 1 atau > 3 dengan skala 1 - 4.
- Jika ingin menguji keselarasan model (*goodness of fit*), maka dipergunakan simpangan baku kesalahan. Untuk kriterianya digunakan dengan melihat angka *Standard Error of Estimate* (SEE) dibandingkan dengan nilai simpangan baku (*Standard Deviation*). Jika angka *Standard Error of Estimate* (SEE) $<$ simpangan baku (*Standard Deviation*), maka model dianggap selaras.
- Kelayakan model regresi diukur dengan menggunakan nilai signifikansi. Model regresi layak dan dapat dipergunakan jika angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 (dengan presisi 5%) atau 0,01 (dengan presisi 1%)

1. Menilai Goodness of Fit Model

Ketepatan fungsi regresi sampel dalam menaksir nilai aktual dapat diukur dari *goodness of fit*-nya. Secara statistik, setidaknya ini dapat diukur dari nilai koefisien determinasi, nilai statistik F dan nilai statistik t. Perhitungan statistik disebut signifikan secara

statistik apabila nilai uji statistiknya berada dalam daerah kritis (daerah dimana H_0 ditolak). Sebaliknya disebut tidak signifikan bila nilai uji statistiknya berada dalam daerah dimana H_0 diterima.

2. Uji Signifikansi Parsial (Uji t)

Uji statistik t pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel penjelas/independen secara individual dalam menerangkan variasi variabel dependen.

3. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen. Secara umum koefisien determinasi untuk data silang (*crosssection*) relatif rendah karena adanya variasi yang besar antara masing-masing pengamatan, sedangkan untuk data runtun waktu (*timeseries*) biasanya mempunyai nilai koefisien determinasi yang tinggi.

Kelemahan mendasar penggunaan koefisien determinasi adalah bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan ke dalam model. Setiap tambahan satu variabel independen, maka R^2 pasti meningkat tidak peduli apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Oleh karena itu banyak peneliti menganjurkan untuk menggunakan nilai *adjusted* R^2 pada saat mengevaluasi mana model regresi terbaik. Tidak seperti R^2 , nilai *adjusted* R^2 dapat naik atau turun apabila satu variabel independen ditambahkan ke dalam model.

Dalam kenyataan nilai *adjusted* R^2 dapat bernilai negatif, walaupun yang dikehendaki harus bernilai positif. Menurut Gujarati (2003) jika dalam uji empiris didapat nilai *adjusted* R^2 negatif, maka nilai *adjusted* R^2 dianggap bernilai nol. Secara matematis jika nilai $R^2 = 1$, maka *adjusted* $R^2 = R^2 = 1$ sedangkan jika nilai $R^2 = 0$, maka *adjusted* $R^2 = (1 - k)/(n - k)$. Jika $k > 1$, maka *adjusted* R^2 akan bernilai negatif.

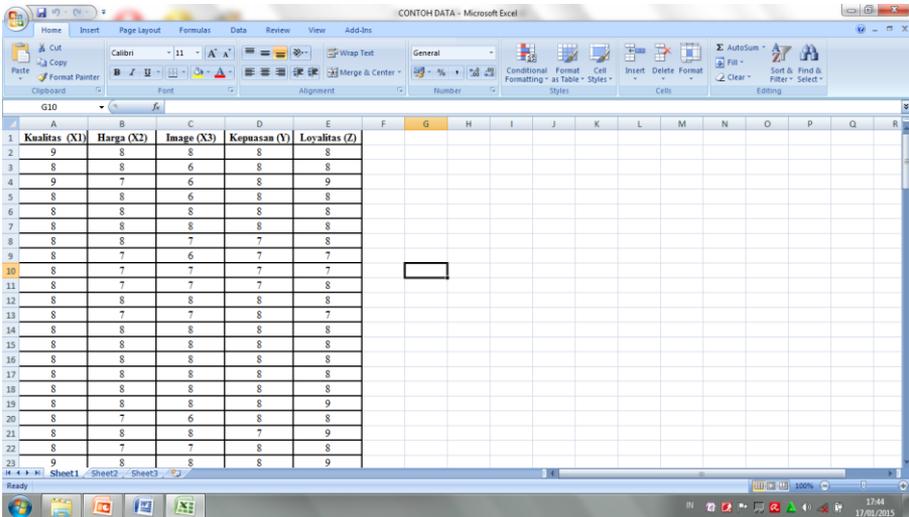
Contoh Kasus :

Kualitas (X1)	Harga (X2)	Image (X3)	Kepuasan (Y)	Loyalitas (Z)
9,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	6,00	8,00	8,00
9,00	7,00	6,00	8,00	9,00
8,00	8,00	6,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	7,00	7,00	8,00
8,00	7,00	6,00	7,00	7,00
8,00	7,00	7,00	7,00	7,00
8,00	7,00	7,00	7,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	7,00	7,00	8,00	7,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	7,00	6,00	8,00	8,00
8,00	8,00	8,00	7,00	9,00
8,00	7,00	7,00	8,00	8,00
9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
7,00	8,00	7,00	7,00	8,00
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

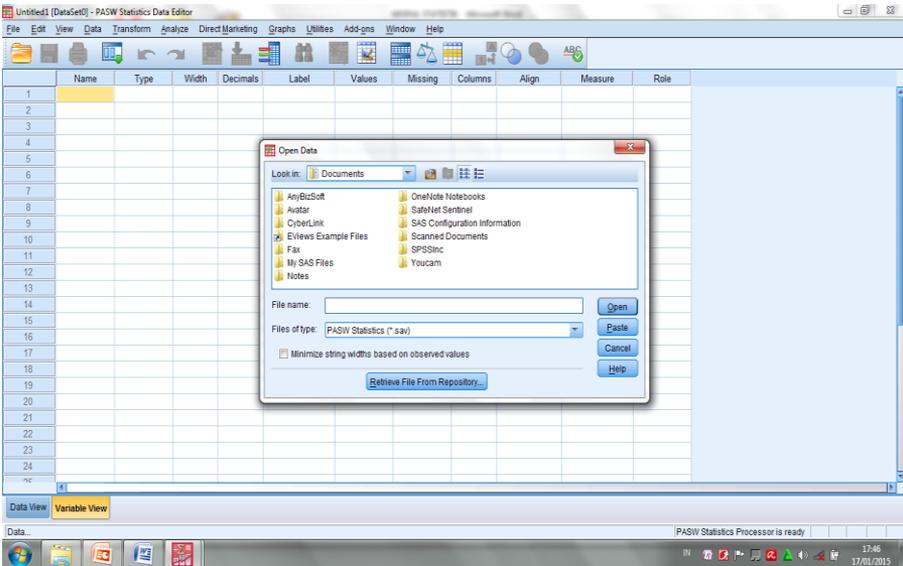
3.3. Analisa Korelasi Sederhana

Langkah-Langkah pengujian korelasi sederhana :

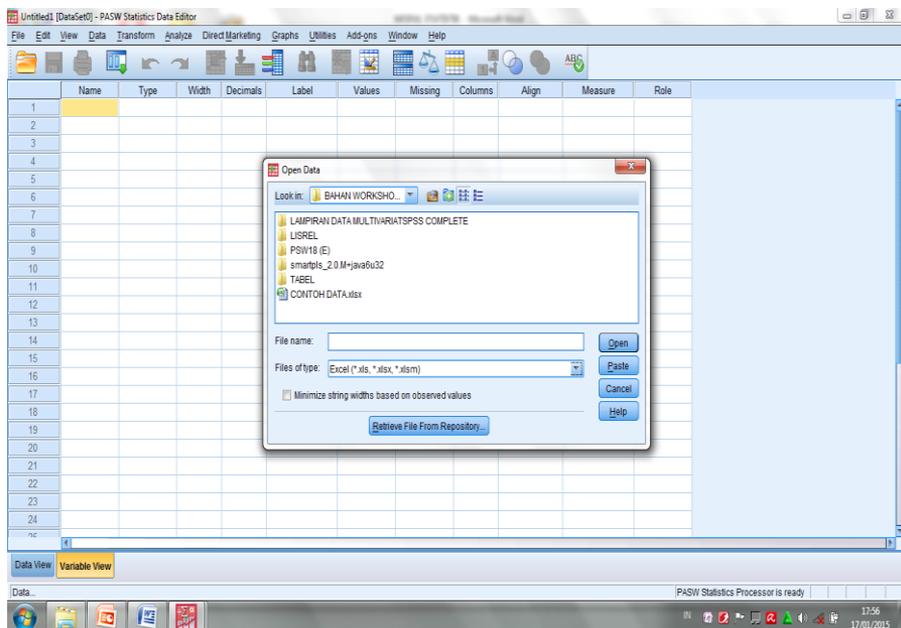
- a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).



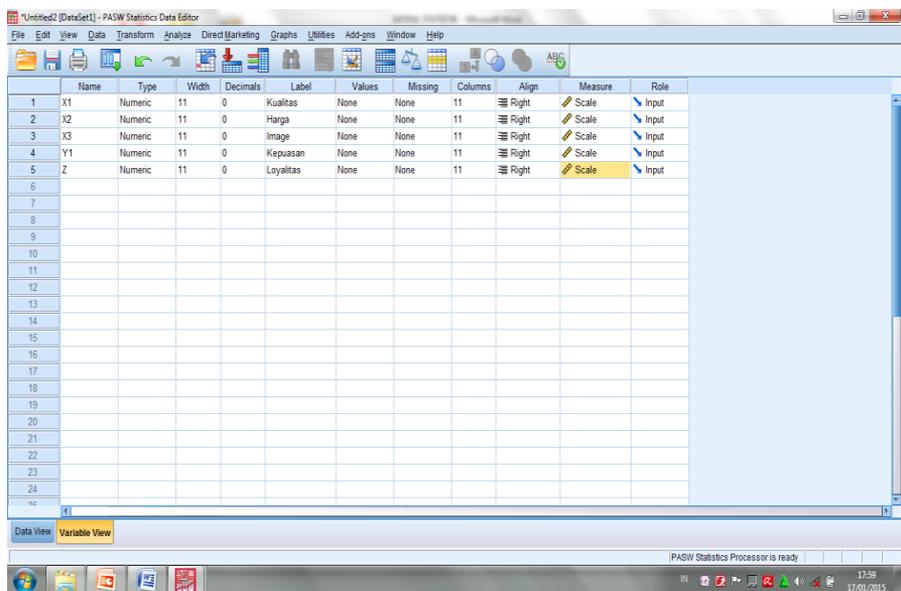
b. Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data excel yang tersimpan di dalam folder bahan workshop FE-UBL). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :

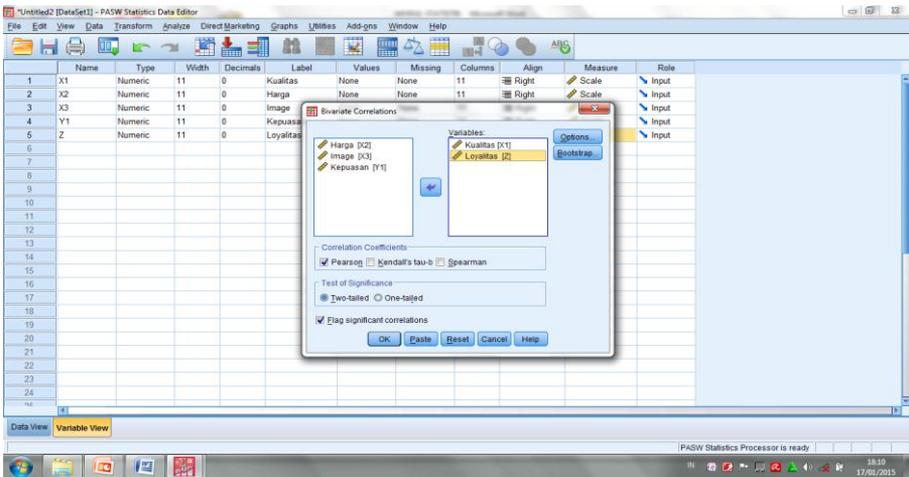


d. Selanjutnya pada menu File Name: klik CONTOH DATA, kemudian open, selanjutnya klik Ok. Pada menu Menu Measure pilih scale, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Kemudian klik Analyze, pilih Correlate, selanjutnya pilih Bivariate dan masukkan variabel independen Kualitas (X1) dan variabel

dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak variables, maka akan tampak gambar sebagai berikut :

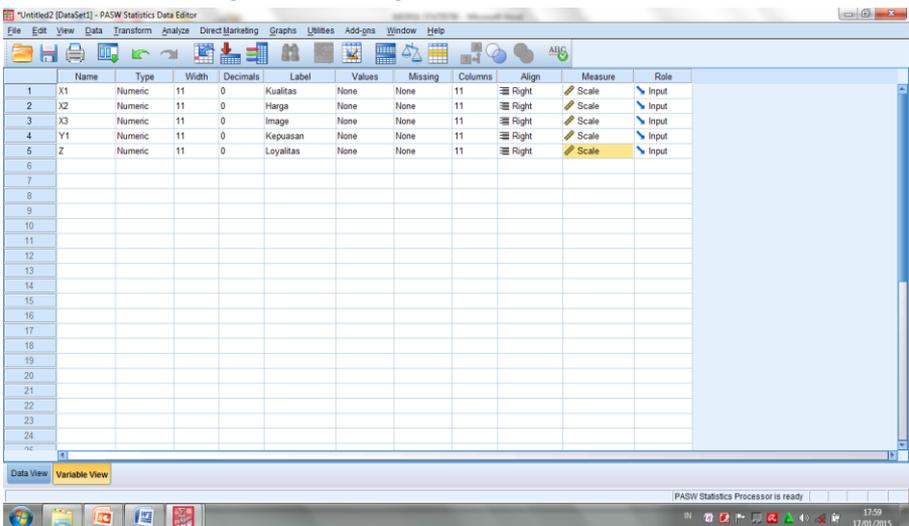


- f. Pada menu SPSS Correlation Coefficients, Pilih Pearson dan One Tailed, kemudian Ok.

3.4 Analisa Regresi Sederhana

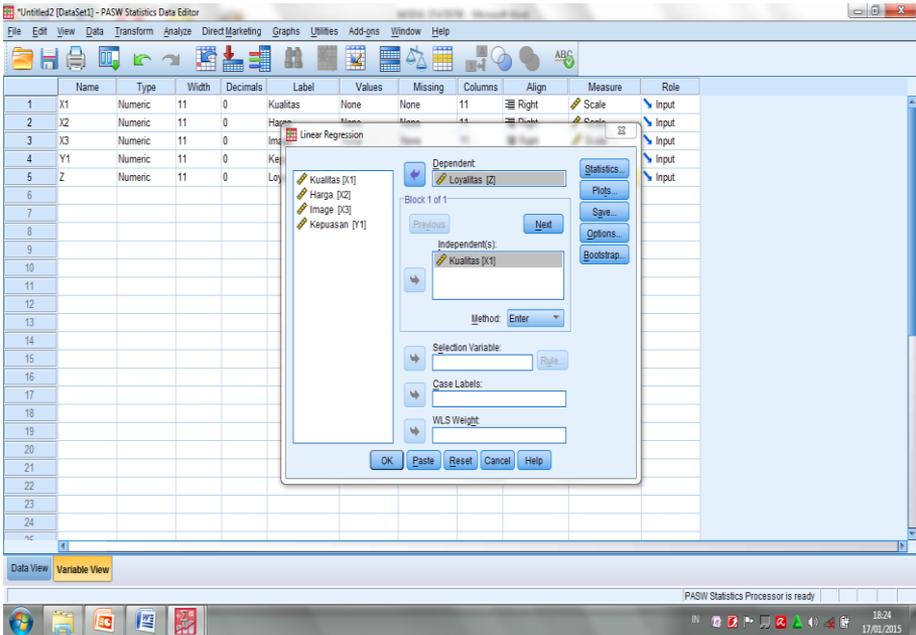
Langkah-Langkah pengujian Regresi Sederhana :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1) ke dalam kotak

Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Terakhir Ok.

3.5. Analisa Regresi Berganda dan Asumsi Klasik

3.5.1. Uji Asumsi Klasik

Perbedaan regresi dengan korelasi adalah bahwa regresi mengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan bentuk hubungan atau fungsi, sedangkan korelasi adalah mengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan dengan derajat keeratan hubungan antar variabel-variabel.

Model regresi menjadi bias jika asumsi-asumsi klasik tersebut tidak terpenuhi. Oleh sebab itu dalam melakukan analisis regresi dilakukan juga pengujian asumsi klasik. Asumsi-asumsi model linier tersebut meliputi :

1. Asumsi Normalitas (Uji Normalitas)

Pengujian normalitas dimaksudkan untuk mendeteksi apakah data yang akan digunakan untuk menguji hipotesis, yang merupakan sampel dari populasi, merupakan data empirik yang memenuhi hakikat naturalistik. Hakikat naturalistik menganut faham bahwa

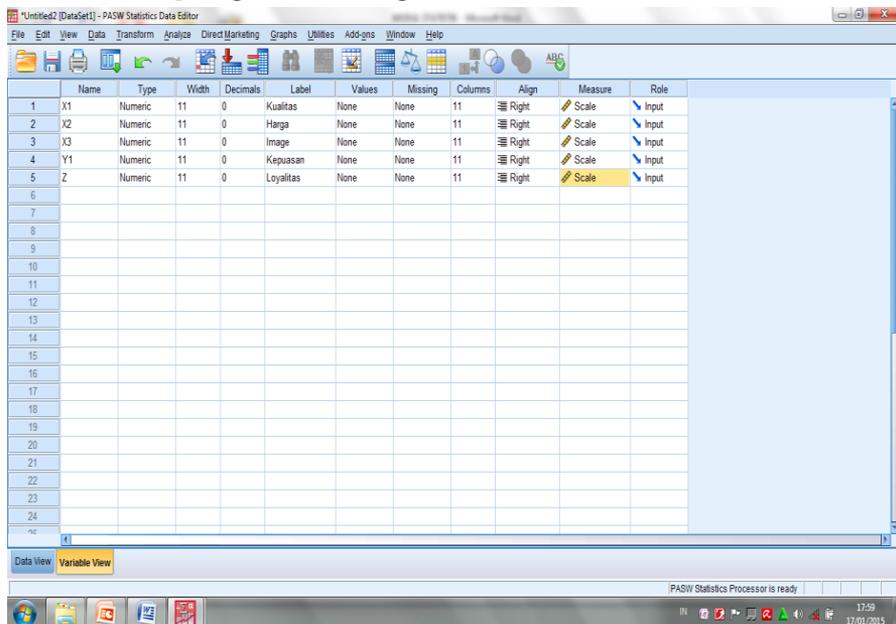
penomena (gejala) yang terjadi di alam ini berlangsung secara wajar dan dengan kecenderungan berpola.

Dampak Pelanggaran Asumsi Normalitas :

Apabila dalam pengamatan terdapat outlier, dengan sendirinya akan menurunkan nilai koefisien regresi atau korelasinya. Hal ini diakibatkan karena ragam yang mengukur bervariasinya data akan membesar atau kisaran data menjadi lebih lebar. Dengan rendahnya nilai koefisien regresi dan korelasi dengan sendirinya dapat menurunkan kualitas dari garis regresi yang dihasilkan, sehingga perlu dicari model lain yang lebih cocok dengan kondisi yang diamati atau melakukan transformasi terhadap data tersebut.

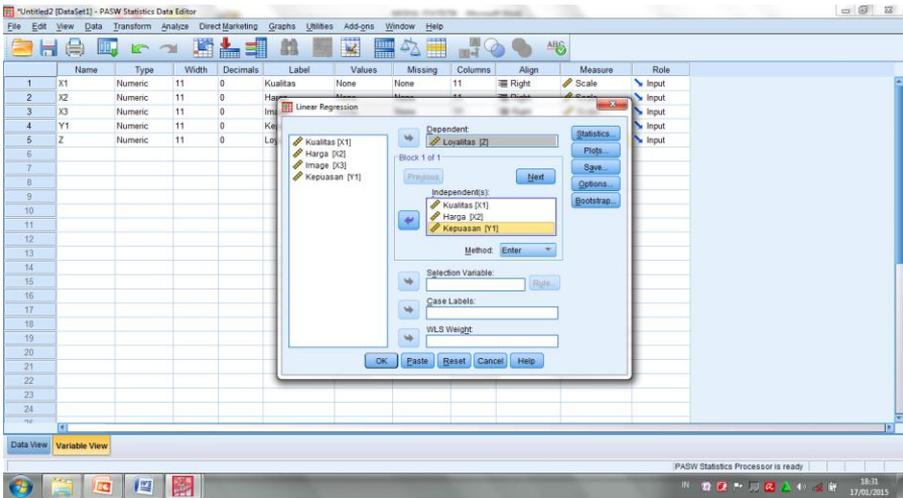
Langkah-Langkah pengujian Normalitas :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



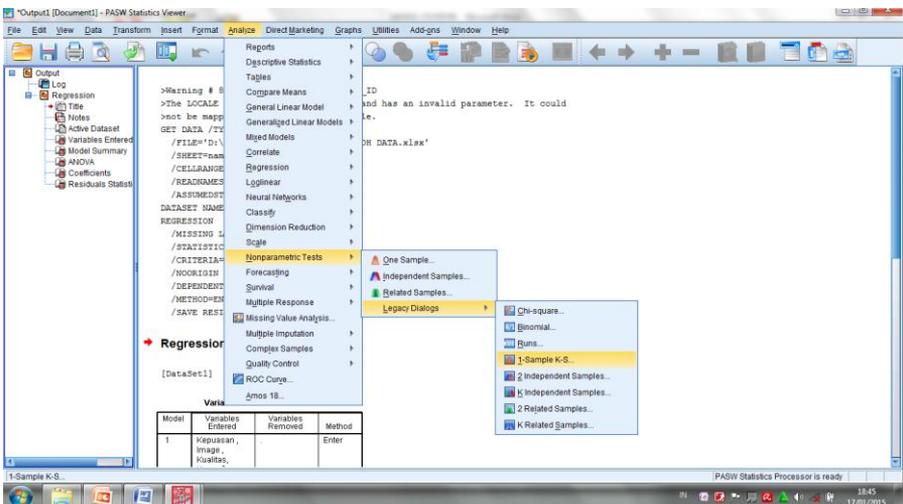
- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent,

maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Langkah berikutnya Klik Save, kemudian pilih Unstandardized (Residual), Klik Continue, Ok.

d. Klik Analyze, Pilih Nonparametric Test, Legacy Dialogs, 1 Sampel K-S, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Selanjutnya Unstandardized Residual masukkan ke kotak Test Variable List, Ok.

2. Asumsi Multikolinearitas (Uji Multikolinearitas)

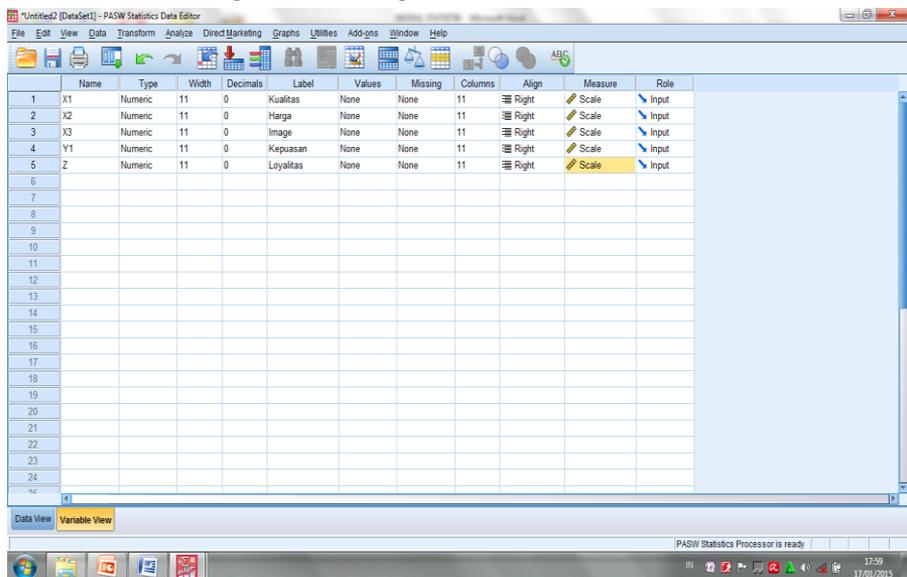
Istilah multikolinearitas pertamakali ditemukan oleh Ragnar Frisch yang berarti adanya hubungan linear yang “sempurna” atau pasti diantara beberapa atau semua variabel bebas dari model regresi berganda. Multikolinearitas berkenaan dengan terdapatnya lebih dari satu hubungan linear pasti. Multikolinieritas menyebabkan regresi tidak efisien atau penyimpangannya besar.

Dampak tidak terpenuhi asumsi Multikolinearitas :

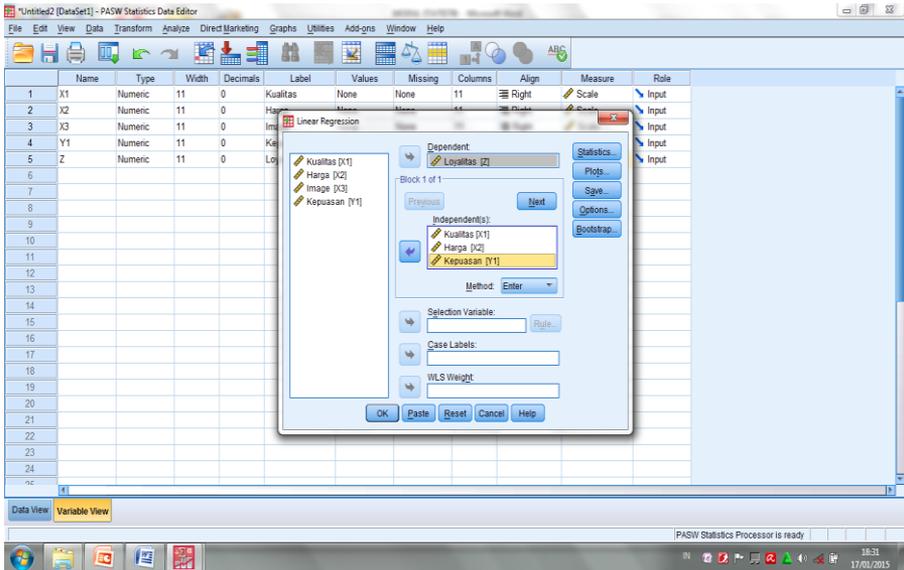
1. Varians besar (dari taksiran OLS).
2. Interval kepercayaan lebar (variansi besar mengakibatkan standar error besar sehingga interval kepercayaan lebar).
3. R^2 tinggi tetapi tidak banyak variable yang signifikan dari uji t.
4. Terkadang taksiran koefisien yang didapatkan mempunyai nilai yang tidak sesuai dengan substansi sehingga dapat menyesatkan interpretasi

Langkah-Langkah pengujian Multikolinearitas :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya Klik Statistics, kemudian pilih Collinearity Diagnostics, Klik Continue, Ok.

3. Asumsi Heteroskedastisitas (Uji Heteroskedastisitas)

Heteroskedastisitas berarti situasi dimana keragaman variabel independen bervariasi pada data yang kita miliki.

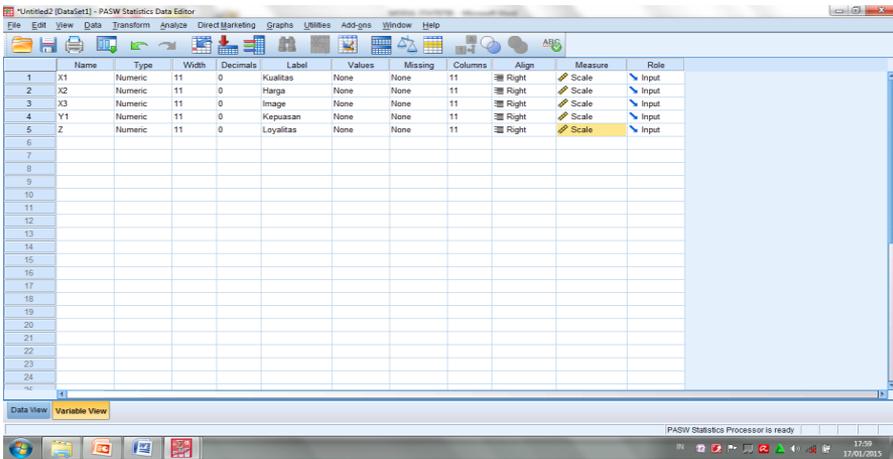
Dampak tidak terpenuhinya asumsi Heteroskedastisitas :

Karena pada metode regresi ordinary least squares mengasumsikan keragaman error yang konstan. Heteroskedastisitas menyebabkan estimasi OLS menjadi tidak efisien. Situasi heteroskedastis akan menyebabkan penaksiran koefisien-koefisien regresi menjadi tidak efisien. Dengan demikian, agar koefisien-koefisien regresi tidak menyesatkan, maka situasi heteroskedastis tersebut harus dihilangkan dari model regresi.

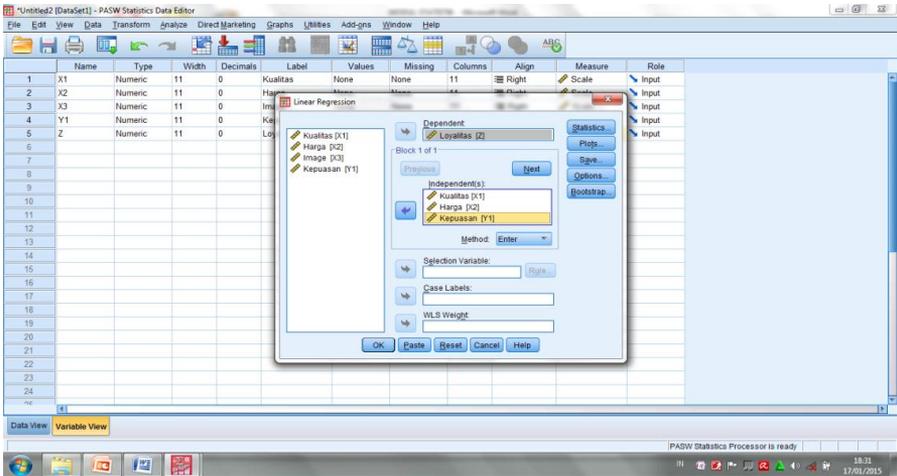
Model regresi yang terkait dengan heteroskedastisitas antara lain adalah residual (e) memiliki nilai rata-rata nol, keragaman yang konstan, dan residual pada model tidak saling berhubungan, sehingga estimator bersifat BLUE. Jika asumsi ini dilanggar maka prediksi model yang dibuat tidak dapat diandalkan.

Langkah-Langkah pengujian Heteroskedastisitas :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :

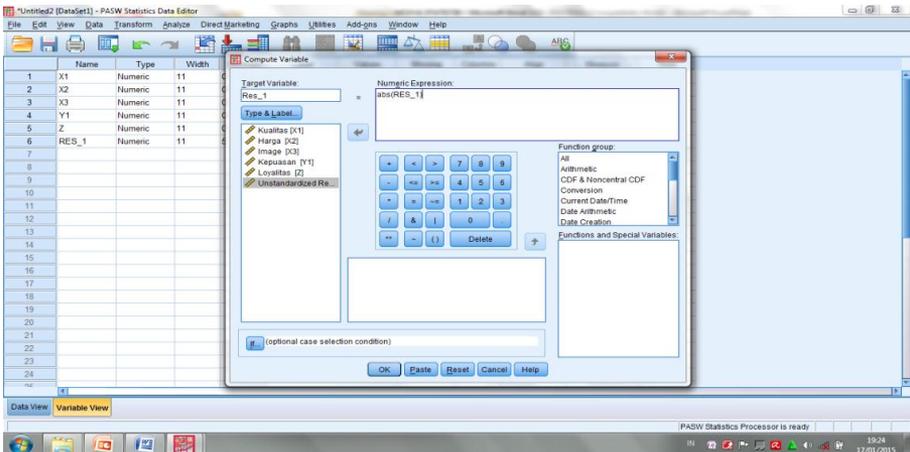


- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Langkah berikutnya Klik Save, kemudian pilih Unstandardized (Residual), Klik Continue, Ok.

d. Klik Transform, Pilih Compute Variable. Pada menu Target Variable : Ketik Res_1 atau glejser, selanjutnya pada menu Numeric Expression: ketik abs (klik unstandardized Residual) atau ketik Abs (Res_1), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Terakhir Ok.

4. Asumsi Autokorelasi (Uji Autokorelasi)

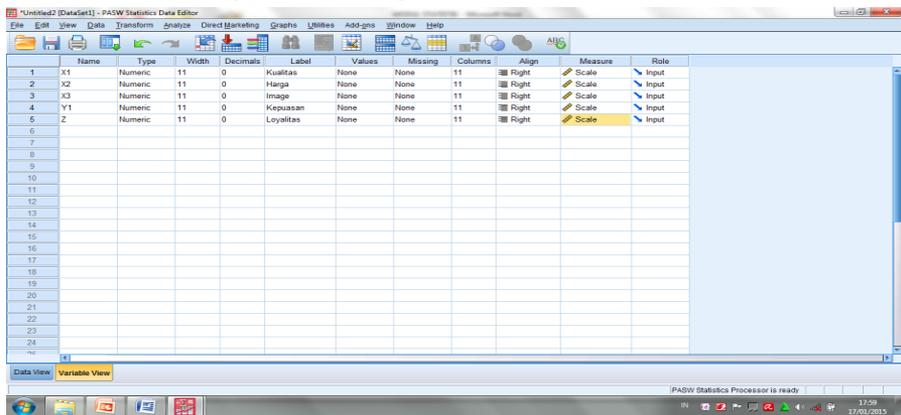
Autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antar observasi dalam satu variabel. Autokorelasi banyak terjadi pada data time series, artinya kondisi sekarang dipengaruhi waktu lalu..

Dampak tidak terpenuhi asumsi Autokorelasi :

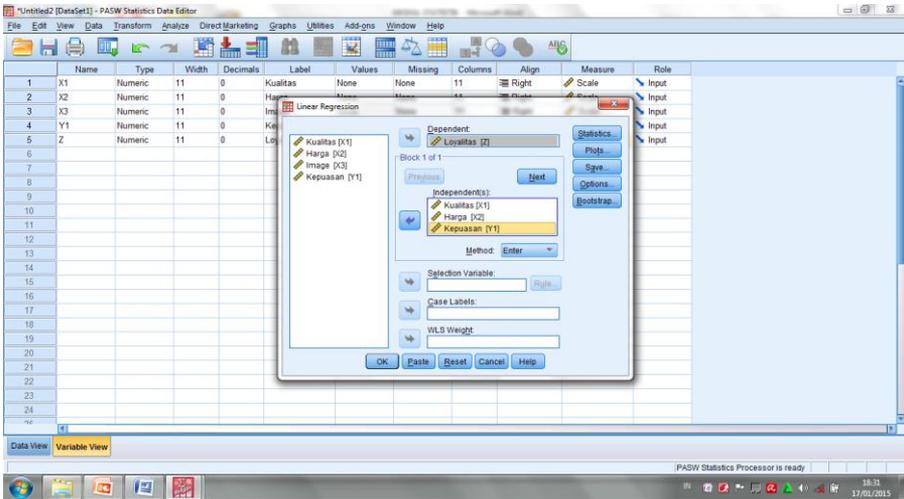
1. Estimator yang dihasilkan masih unbiased, konsisten, dan asymptotical normally distributed. Tetapi tidak lagi efisien, artinya varians tidak minimum (tidak BLUE).
2. Estimasi standard error dan varian koefisien regresi yang didapat akan 'underestimate'.
3. Pemeriksaan terhadap residualnya akan menemui permasalahan.
4. Autokorelasi yang kuat dapat pula menyebabkan dua variabel yang tidak berhubungan menjadi berhubungan. Biasa disebut spurious regression. Hal ini terlihat dari R^2 .

Langkah-Langkah pengujian Autokorelasi :

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :

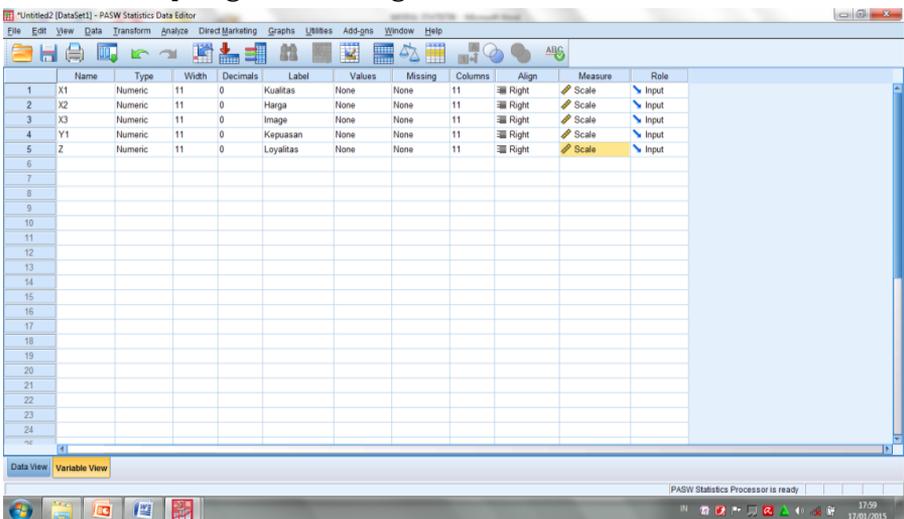


c. Langkah berikutnya Klik Statistics, kemudian pilih Durbin-Watson, Klik Continue, Ok.

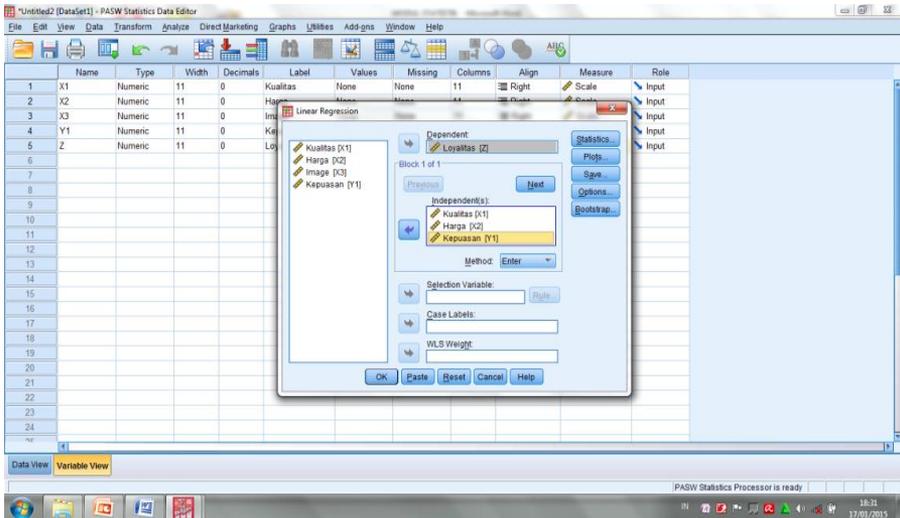
3.5.2 Analisa Regresi Berganda

Setelah asumsi klasik terpenuhi (Normalitas, Multikolinearitas, Heteroskedastisitas, dan Autokorelasi), maka selanjutnya melakukan analisa regresi berganda. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (Y) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Langkah berikutnya, Ok.

3.6. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol (Uji Asumsi Klasik)

Variabel kontrol adalah variabel yang dimasukkan ke dalam penelitian untuk mengendalikan atau menghilangkan pengaruh tertentu pada model penelitian.

Manfaat Variabel Kontrol :

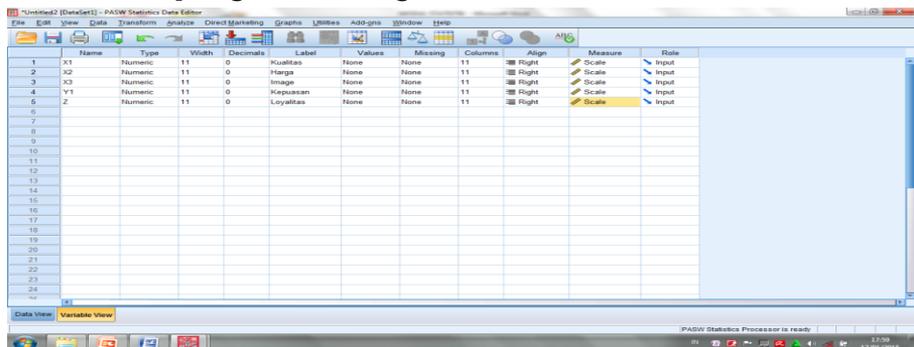
1. Hasil analisis lebih menjelaskan fenomena dengan optimal karena variabel-variabel lain yang juga mempengaruhi variabel tergantung, pengaruhnya menjadi terputus.
2. Analisis akan memiliki kekuatan statistik (*power*) yang lebih tinggi.

Uji Pengaruh dengan Variabel Kontrol :

Uji pengaruh dengan variabel kontrol dilakukan dengan menambahkan variabel kontrol pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, dan Y terhadap Z, maka persamaan regresinya $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel Y yang merupakan variabel kontrol, maka persamaan regresi menjadi $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4Y$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

- Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



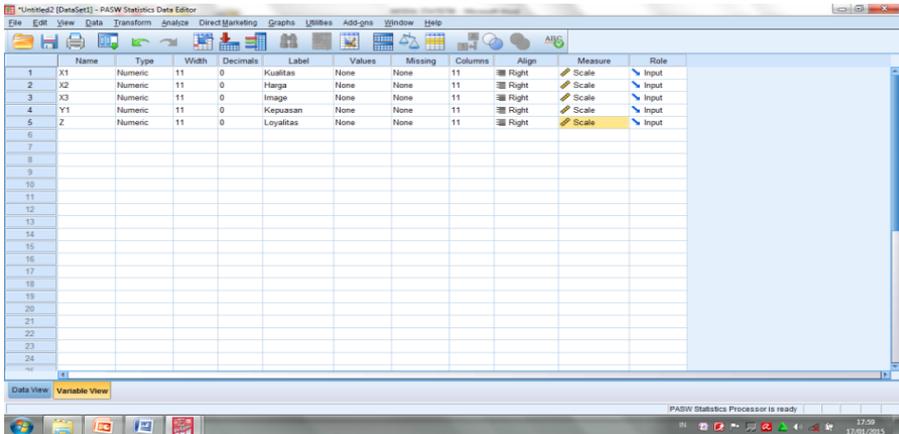
- Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



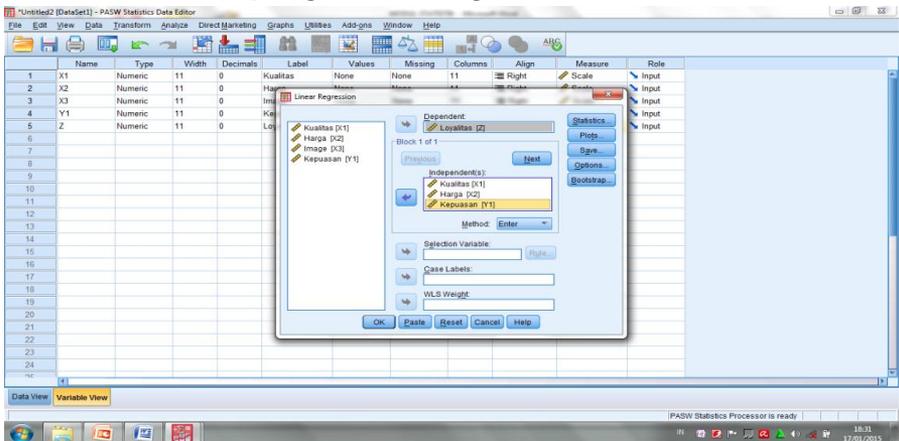
- Langkah berikutnya, Ok.

2. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Kontrol ($Y = a + \beta X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 Y$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Kemudian Ok.

3.7. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening (Uji Asumsi Klasik)

Sebuah variabel yang menjelaskan hubungan atau membuat sebuah hubungan sebab akibat diantara variabel-variabel lain, artinya variabel ini dapat memediasi atau menjembatani hubungan antar variabel lain. *Intervening Variable* juga sering disebut dengan *mediating variable* atau *intermediary variable*.

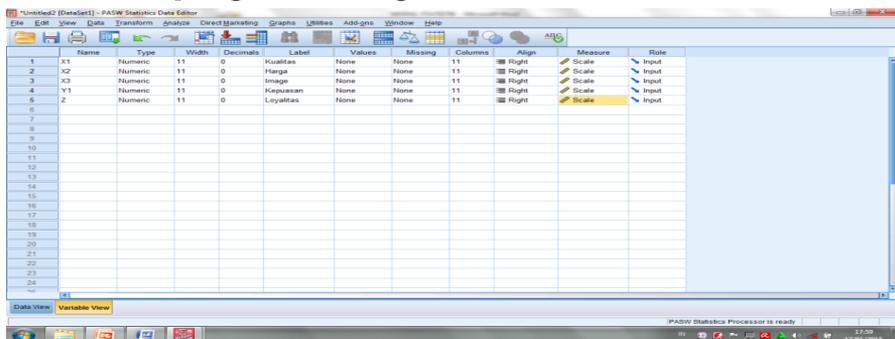
Hubungan antara sebuah variabel independen dan sebuah variabel dependen dapat didekomposisikan kedalam *direct and indirect (mediated) effects*.

Uji Pengaruh dengan Variabel Intervening :

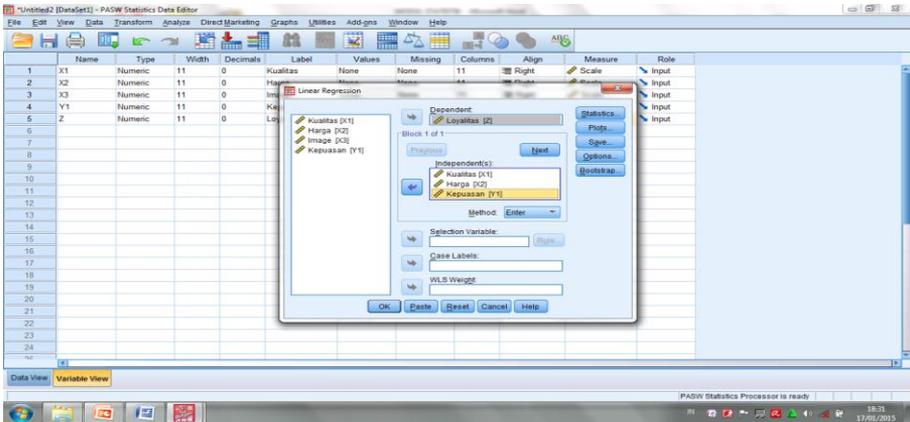
Uji pengaruh dengan variabel intervening dilakukan dengan menambahkan variabel intervening pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, dan Y terhadap Z, maka persamaan regresinya $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel Y yang merupakan variabel intervening, maka persamaan regresi menjadi $Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4Y$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Z = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



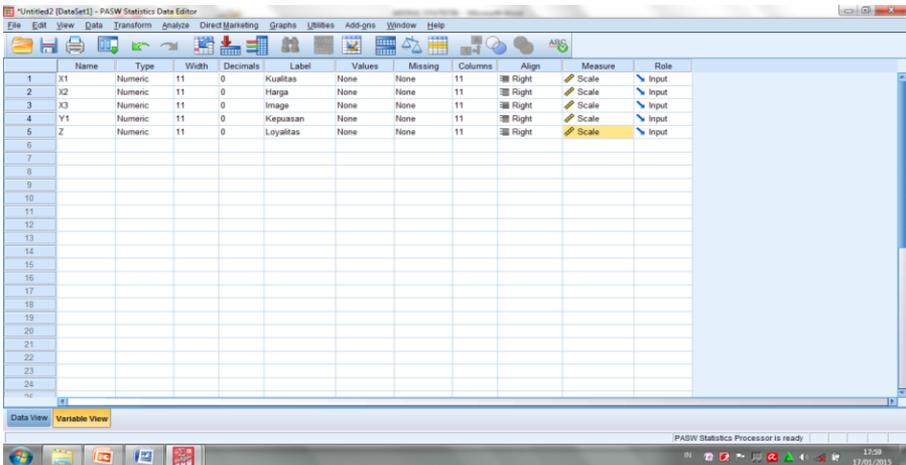
b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



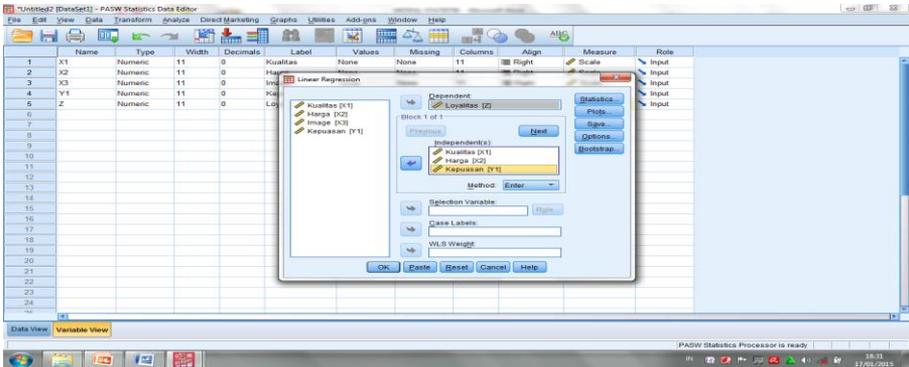
c. Langkah berikutnya, Ok.

2. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Intervening ($Z = a + \beta X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 Y$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



c. Kemudian Ok.

3.8. Analisa Regresi Berganda Dengan Variabel Moderating (Uji Asumsi Klasik)

Sebuah variabel moderasi dapat teridentifikasi pada saat variabel independen berpengaruh pada variabel dependen (Baron & Kenny, 1986; Holmbeck, 1997). Variabel moderating (MV) kemungkinan dapat memperlemah ataupun memperkuat hubungan variabel independen (IV) dengan variabel dependen (DV), atau kemungkinan MV juga dapat merubah arah hubungan antar IV dengan DV dari berpengaruh positif menjadi berpengaruh negatif atau sebaliknya (Lindley & Walker, 1993). Pengujian efek moderasi dalam regresi linear dapat dilakukan secara bertahap dengan menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Baron dan Kenny (1986). Menurut Baron dan Kenny (1986) terdapat tiga langkah dalam pengujian efek moderasi, yaitu :

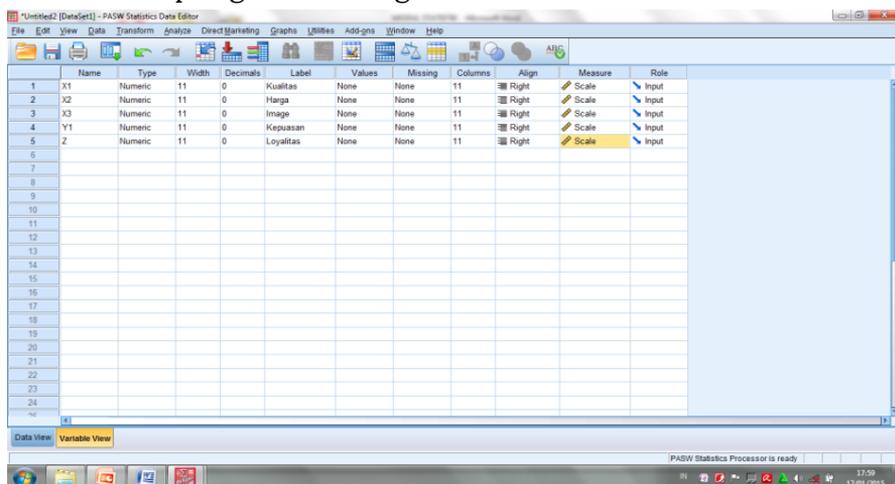
1. Langkah pertama, menguji efek utama hubungan variabel independen (IV) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$.
2. Langkah kedua, menguji efek hubungan variabel moderasi (MV) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$.
3. Langkah kedua, menguji efek hubungan variabel independen (IV) dan variabel interaksi (perkalian antara variabel independen moderasi) dengan variabel dependen (DV) harus signifikan pada $P < 0.05$. Sedangkan efek utama hubungan variable tidak signifikan

Uji Pengaruh dengan Variabel Moderating :

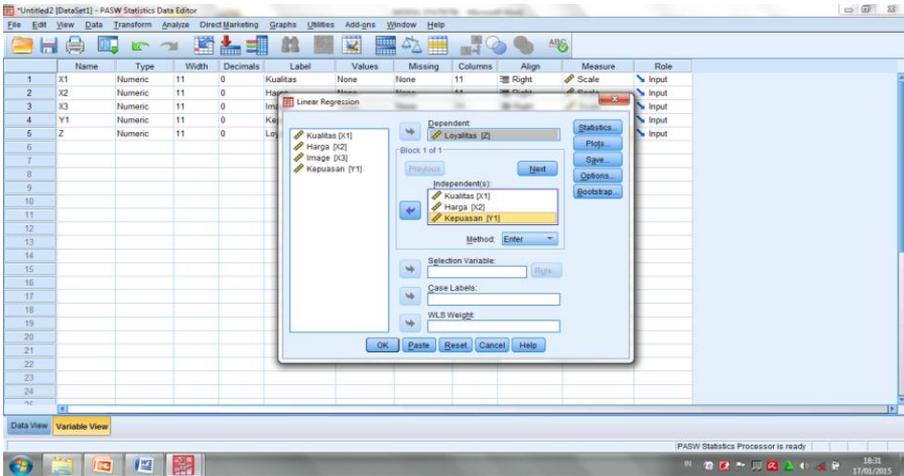
Uji pengaruh dengan variabel moderating dilakukan dengan menambahkan variabel interaksi pada persamaan regresi. Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X1, X2, X3, terhadap Y, maka persamaan regresinya $Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$. Jika variabel X3 yang merupakan variabel moderating terhadap X2, maka persamaan regresi menjadi $Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_2 \cdot X_3$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Analisa Regresi Berganda ($Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3$)

- a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



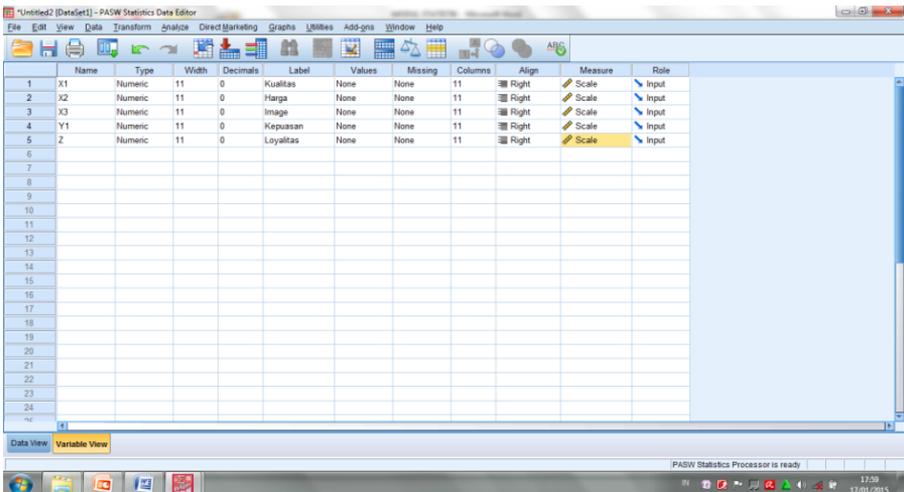
- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Kepuasan (Y) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



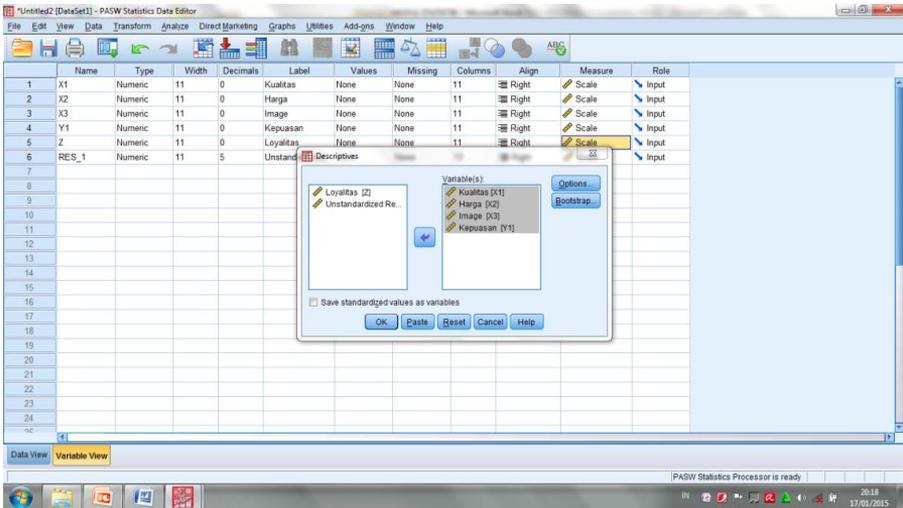
c. Langkah berikutnya, Ok.

2. Analisa Regresi Berganda dengan Variabel Moderating ($Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_2*X_3$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :

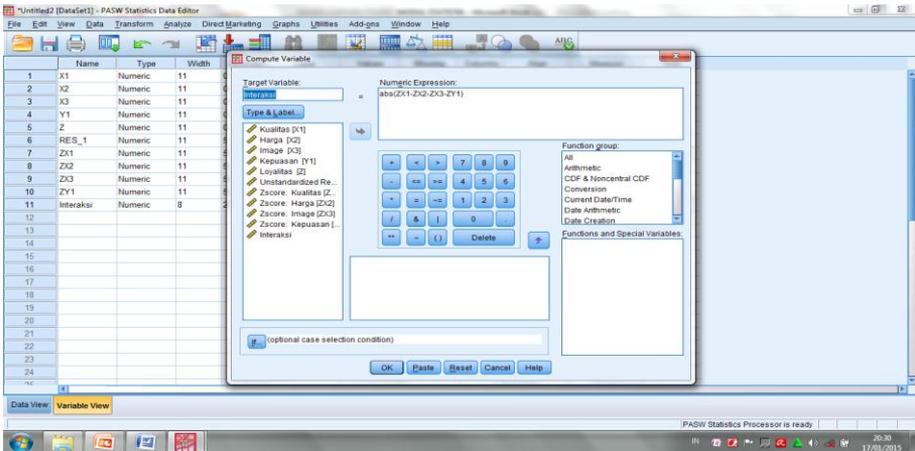


b. Klik klik Analyze, pilih Descriptive Statistics, Descriptives, masuk variabel independen (Kualitas, Harga, Image, Kepuasan) ke dalam kotak variable (s), maka akan tampak gambar berikut ini :



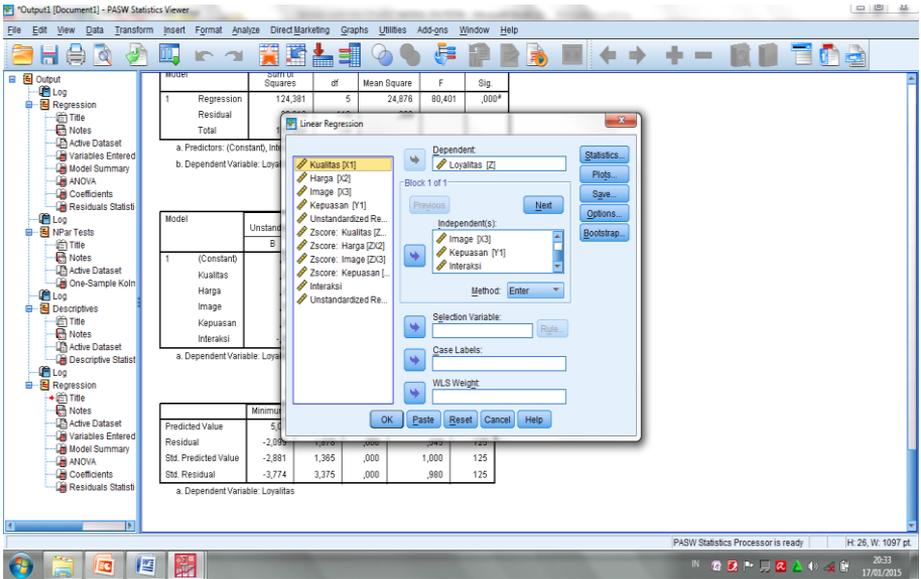
c. Klik Save Standardized Values As Variables, kemudian Ok.

d. Klik Transform, Pilih Compute Variable. Pada menu Target Variable : Interaksi, selanjutnya pada menu Numeric Expression: ketik abs (klik ZX2-ZX3), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Ok.

f. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), Interaksi ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Kepuasan (Y) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



g. Langkah berikutnya, Ok.

BAB IV

ANALISIS JALUR (PATH ANALISYS)

4.1. Pengertian

Telaah statistika menyatakan bahwa untuk tujuan peramalan /pendugaan (memprediksi) nilai variabel terikat Y atas dasar nilai-nilai X_1, X_2, \dots, X_i , pola hubungan yang sesuai adalah pola hubungan yang mengikuti Model Regresi, sedangkan untuk menganalisis pola hubungan kausal antar variabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung, secara serempak atau mandiri beberapa variabel penyebab terhadap sebuah variabel akibat, maka pola yang tepat adalah Model Analisis Jalur

Analisis jalur (*Path Analysis*) dikembangkan oleh Sewall Wright (1934). Path analysis digunakan apabila secara teori dapat menganalisa pola hubungan antar variabel dengan tujuan menerangkan akibat langsung dan tidak langsung seperangkat variabel penyebab terhadap variabel lainnya yang merupakan variabel akibat.

Sebelum melakukan analisis, hendaknya diperhatikan beberapa asumsi sebagai berikut (1) Hubungan antar variabel haruslah linier, aditif, dan normal; (2) Pola hubungan antar variabel adalah rekursif atau hubungan yang tidak melibatkan arah pengaruh yang timbal balik; (3) Tingkat pengukuran semua variabel sekurang-kurangnya adalah interval; (4) Menggunakan sampel *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel untuk memberikan peluang yang sama pada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel; (5) Observasi variabel diukur tanpa kesalahan (instrument pengukuran valid dan reliabel) artinya variabel yang diteliti dapat diobservasi secara langsung; (6) Model

yang dianalisis dispesifikasikan (diidentifikasi) dengan benar berdasarkan teori-teori dan konsep-konsep yang relevan artinya model teori yang dikaji atau diuji dibangun berdasarkan kerangka teoritis tertentu yang mampu menjelaskan hubungan kausalitas antar variabel yang diteliti; dan (7) Semua variabel residu tak punya korelasi satu sama lain.

Secara matematik analisis jalur mengikuti pola Model Struktural yang ditentukan dengan seperangkat persamaan :

$$Y_1 = F_1(X_a, \dots, X_q; A_{11}, \dots, A_{1k})$$

...

$$Y_p = F_p(X_a, \dots, X_q; A_{p1}, \dots, A_{pk})$$

Model diatas, mengisyaratkan hubungan kausal dari X_1, X_2, \dots, X_q ke Y_1, Y_2, \dots, Y_p . Apabila setiap variabel Y secara *unique* keadaanya ditentukan (disebabkan) oleh seperangkat variabel X , maka persamaan di atas dinamakan persamaan struktural, dan modelnya disebut model struktural.

a. Diagram Jalur dan Persamaan Struktural

Pada saat akan melakukan analisis jalur, terlebih dahulu menggambarkan secara diagramatik struktur hubungan kausal antara variabel penyebab dengan variabel akibat. Diagram ini disebut Diagram Jalur (*Path Diagram*), dan bentuknya ditentukan oleh proposisi teoritik yang berasal dari kerangka pikir tertentu.

Gambar 1. Diagram Jalur Hubungan Kausal dari X_1 ke X_2 .



Keterangan:

X_1 adalah variabel eksogenus (*exogenous variable*), untuk itu selanjutnya variabel penyebab disebut sebagai variabel eksogenus. X_2 adalah variabel endogenus (*endogenous variable*), sebagai akibat, dan ϵ adalah variabel residu (*residual variable*), yang merupakan gabungan dari: (1) Variabel lain, di luar X_1 , yang mungkin

mempengaruhi X_2 dan telah teridentifikasi oleh teori, tetapi tidak dimasukkan dalam model. (2) Variabel lain, di luar X_1 , yang mungkin mempengaruhi X_2 tetapi belum teridentifikasi oleh teori. (3) Kekeliruan pengukuran (*error of measurement*), dan (4) Komponen yang sifatnya tidak menentu (*random component*).

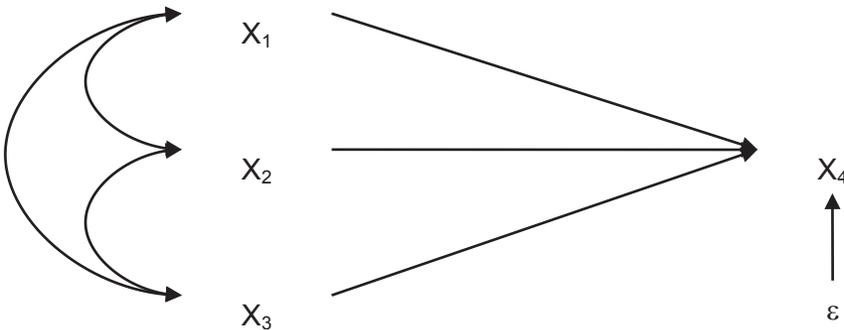
Gambar 1 merupakan diagram jalur yang menyatakan bahwa X_2 dipengaruhi secara langsung oleh X_1 , tetapi di luar X_1 , masih banyak penyebab lain yang dalam penelitian yang sedang dilakukan tidak diukur. Penyebab penyebab lain itu dinyatakan oleh ϵ . Persamaan struktural yang dimiliki oleh gambar 1 adalah :

$$X_2 = \rho_{x_2x_1} + \epsilon$$

→ (anak panah satu arah) menggambarkan pengaruh langsung dari variabel eksogenus terhadap variabel endogenus. Perhatikan bahwa panah yang kita gunakan menunjukkan satu arah dari eksogenus ke endogenus.

Selanjutnya tanda anak panah satu arah menggambarkan pengaruh langsung dari variabel eksogenus terhadap variabel endogenus.

Gambar 2. Diagram jalur Hubungan Kausal dari X_1, X_2, X_3 ke X_4



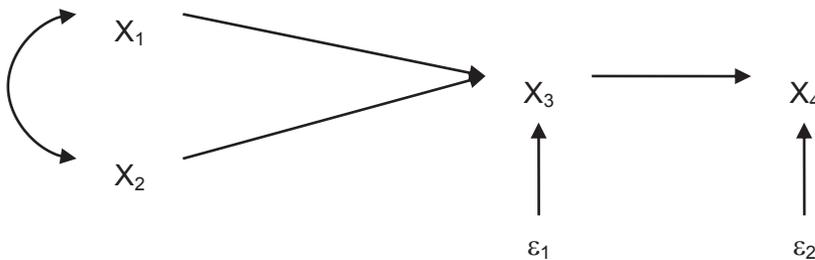
Gambar 2 menunjukkan bahwa diagram jalur tersebut terdapat tiga buah variabel eksogenus, yaitu X_1, X_2 , dan X_3 , sebuah variabel endogenus (X_4) serta sebuah variabel residu ϵ . Pada diagram di atas juga mengisyaratkan bahwa hubungan antara X_1 dengan X_4 , X_2 dengan X_4 dan X_3 dengan X_4 adalah hubungan kausal, sedangkan hubungan antara X_1 dengan X_2 , X_2 dengan X_3 dan X_1 dengan X_3

masing-masing adalah hubungan korelasional. Bentuk persamaan strukturalnya adalah :

$$X_4 = p_{x_4x_1} X_1 + p_{x_4x_2} X_2 + p_{x_4x_3} X_3 + \varepsilon.$$

perhatikan bahwa panah dua arah \longleftrightarrow menyatakan hubungan korelasional. Perhatikan pula bahwa pada diagram jalur di atas terdapat tiga buah variabel eksogenus, yaitu X_1 , X_2 , dan X_3 , sebuah variabel endogenus, X_4 , dan sebuah variabel residu ε .

Gambar 3. Diagram Jalur Hubungan Kausal dari X_1 , X_2 ke X_3 dan dari X_3 ke X_4



Gambar 3 di atas, terdapat dua buah sub-struktur. *Pertama*, sub-struktur yang menyatakan hubungan kausal dari X_1 dan X_2 ke X_3 , serta *kedua*, sub-struktur yang mengisyaratkan hubungan kausal dari X_3 ke X_4 . Persamaan struktural untuk gambar 3 adalah :

$$X_3 = p_{x_3x_1} X_1 + p_{x_3x_2} X_2 + \varepsilon_1 \text{ dan } X_4 = p_{x_4x_3} X_3 + \varepsilon_2$$

Pada sub-struktur pertama X_1 dan X_2 merupakan variabel eksogenus, X_3 sebagai variabel endogenus dan ε_1 sebagai variabel residu. Pada sub-struktur kedua, X_3 merupakan variabel eksogenus, X_4 sebagai variabel endogenus dan ε_2 sebagai variabel residu.

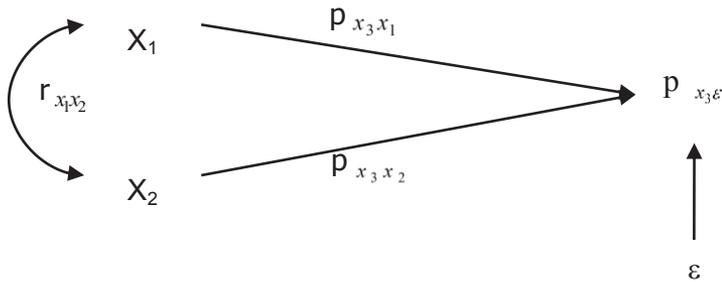
Berdasarkan contoh-contoh diagram jalur di atas, maka kita dapat memberikan kesimpulan bahwa makin kompleks sebuah hubungan struktural, makin kompleks diagram jalurnya, dan makin banyak pula sub-struktur yang membangun diagram jalur tersebut.

b. Koefisien Jalur (Path Coefficient)

Besarnya pengaruh langsung dari suatu variabel eksogenus terhadap variabel endogenus tertentu, dinyatakan oleh besarnya

nilai numerik koefisien jalur (*path coefficient*) dari eksogenus ke endogenus.

Gambar 4. Diagram Jalur Hubungan kausal dari X_1 , X_2 ke X_3



Hubungan antara X_1 dan X_2 adalah hubungan korelasional. Intensitas keeratan hubungan tersebut dinyatakan oleh besarnya koefisien korelasi r . Hubungan X_1 dan X_2 ke X_3 adalah hubungan kausal. Besarnya pengaruh langsung dari X_1 ke X_3 , dan dari X_2 ke X_3 , masing-masing dinyatakan oleh besarnya nilai numerik koefisien jalur $p_{x_3x_1}$ dan $p_{x_3x_2}$. Koefisien jalur $p_{x_3\varepsilon}$ menggambarkan besarnya pengaruh langsung variabel residu (*implicit exogenous variable*) terhadap X_3 .

4.2 Model Trimming

Model trimming adalah model yang digunakan untuk memperbaiki suatu model struktur analisis jalur dengan cara mengeluarkan dari model variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan. Sebelum menarik kesimpulan mengenai hubungan kausal yang digambarkan oleh diagram jalur, kita perlu menguji kebermaknaan (*test of significance*) setiap koefisien jalur yang telah di hitung. Apabila terjadi *trimming*, maka penghitungan harus diulang dengan menghilangkan jalur yang menurut pengujian tidak bermakna (*nonsignificant*).

a. Besarnya Pengaruh Variabel Eksogen Terhadap Variabel Endogen

Pengaruh yang diterima oleh sebuah variabel endogenus dari dua atau lebih variabel eksogenus, dapat secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama. Pengaruh secara sendiri-sendiri (partial), bisa berupa pengaruh langsung, bisa juga berupa pengaruh tidak langsung, yaitu melalui variabel eksogen yang lainnya.

Perhitungan besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung serta pengaruh total variabel eksogenus terhadap variabel endogenus secara parsial, dapat dilakukan dengan rumus :

- Besarnya pengaruh langsung variabel eksogenus terhadap variabel endogenus = $p_{x_u x_i}$ x $p_{x_u x_i}$
- Besarnya pengaruh tidak langsung variabel eksogenus terhadap variabel endogenus = $p_{x_u x_i}$ x $r_{x_1 x_2}$ x $p_{x_u x_i}$
- Besarnya pengaruh total variabel eksogenus terhadap variabel endogenus adalah penjumlahan besarnya pengaruh langsung dengan besarnya pangaruh tidak langsung = $[p_{x_u x_i}$ x $p_{x_u x_i}$] + $[p_{x_u x_i}$ x $r_{x_1 x_2}$ x $p_{x_u x_i}$]

Selanjutnya Untuk mengetahui seberapa besar prosentase sumbangan dari variabel eksogen $X_1, X_2, \dots X_k$ secara bersama-sama terhadap X_u sebagai variabel endogen dapat dilihat dari besarnya koefisien determinasi (R^2). Dimana R^2 menjelaskan seberapa besar variabel eksogen yang digunakan dalam penelitian ini mampu menjelaskan variabel endogen. Besarnya sumbangan pengaruh variabel eksogen $X_1, X_2, \dots X_k$ secara bersama-sama terhadap X_u sebagai variabel endogen adalah sebagai berikut :

$$R^2_{x_u x_1 x_2}$$

Sedangkan pengaruh variabel lain diluar variabel eksogen $x_1, x_2, \dots x_k$ terhadap x_u sebagai variabel endogen dipengaruhi oleh faktor lain ($P_{x_u \epsilon_1}$) adalah sebagai berikut :

$$P_{x_u \epsilon_1} = \sqrt{1 - R^2_{x_u x_1 x_2}}$$

Dimana :

- $R^2_{x_u(x_1, x_2 \dots x_k)}$ adalah koefisien determinasi total X_1, X_2, \dots, X_k terhadap X_u atau besarnya pengaruh variabel eksogenus secara bersama-sama (gabungan) terhadap variabel endogenus.
- $(\rho_{x_u x_1} \quad \rho_{x_u x_2} \quad \dots \quad \rho_{x_u x_k})$ adalah koefisien jalur
- $(r_{x_u x_1} \quad r_{x_u x_2} \quad \dots \quad r_{x_u x_k})$ adalah koefisien korelasi variabel eksogenus X_1, X_2, \dots, X_k dengan variabel endogenus X_u .

b. Pengujian Koefisien Jalur

Menguji kebermaknaan (*test of significance*) setiap koefisien jalur yang telah dihitung, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama, serta menguji perbedaan besarnya pengaruh masing-masing variabel eksogenus terhadap variabel endogenus, dapat dilakukan dengan langkah kerja berikut :

1. Nyatakan hipotesis statistik (hipotesis operasional) yang akan diuji.

$H_0 : p_{x_u x_i} < 0$, artinya tidak terdapat pengaruh variabel eksogenus (X_u) terhadap variabel endogenus (X_i).

$H_1 : p_{x_u x_i} > 0$, artinya terdapat pengaruh variabel eksogenus (X_u) terhadap variabel endogenus (X_i).

2. Gunakan statistik uji t, yaitu :

- Untuk menguji setiap koefisien jalur :

$$t = \frac{P_{x_u x_i}}{\sqrt{\frac{(1 - R^2_{x_u(x_1 x_2 \dots x_k)}) C_{ii}}{n - k - 1}}}$$

dimana:

i : 1, 2, ... , k

k : Banyaknya variabel eksogenous dalam substruktur

$P_{x_u x_1}$: Koefisien Analisis Jalur

$R^2_{x_u(x_1 x_2 \dots X_k)}$: Koefisien Determinasi Total

C_{ii} : Koefisien Regresi atau Koefisien Korelasi

Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

- Jika t hitung $>$ t tabel $(n-k-1)$ maka H_0 ditolak
- Jika t hitung $<$ t tabel $(n-k-1)$ maka H_0 diterima

Selain itu uji t tersebut dapat pula dilihat dari besarnya probabilitas value (p value) dibandingkan dengan 0,05 (Tarf signifikansi $\alpha = 5\%$). Adapun Kriteria pengujian yang digunakan adalah

- Jika p value $<$ 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika p value $>$ 0,05 maka H_0 diterima
- Untuk menguji koefisien jalur secara keseluruhan/bersama-sama :

$$F = \frac{(n - k - 1)(R^2_{x_i(x_1, x_2, \dots, x_k)})}{k(1 - R^2_{x_i(x_1, x_2, \dots, x_k)})}$$

dimana :

$i = 1, 2, \dots, k$

$k =$ Banyaknya variabel eksogenus dalam substruktur yang sedang diuji

$t =$ Mengikuti tabel distribusi F Snedecor, dengan derajat bebas (degrees of freedom) k dan $n - k - 1$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

- Jika F hitung $>$ F tabel $(n-k-1)$ maka H_0 ditolak

Arti secara statistik data yang digunakan membuktikan bahwa semua variabel independen (X_1 dan X_2) berpengaruh terhadap nilai variabel (Y)

- Jika F hitung $<$ F tabel $(n-k-1)$ maka H_0 diterima

Arti secara statistik data yang digunakan membuktikan bahwa semua variabel independen (X_1 dan X_2) tidak berpengaruh terhadap nilai variabel (Y). Selain itu uji F dapat pula dilihat dari besarnya probabilitas value (p value) dibandingkan dengan 0,05 (Tarf signifikansi $\alpha = 5\%$). Adapun Kriteria pengujian yang digunakan adalah :

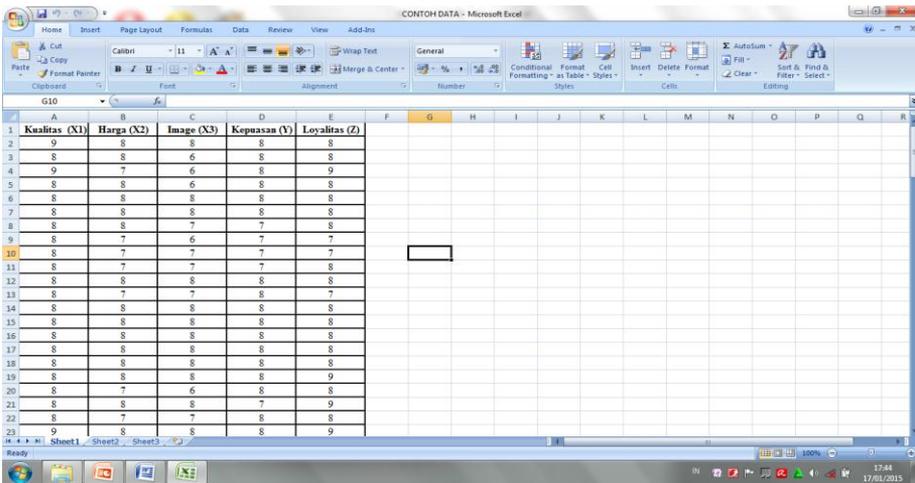
- Jika p value $<$ 0,05 maka H_0 ditolak
- Jika p value $>$ 0,05 maka H_0 diterima.

4.3. Pengujian Analisis Jalur (Path Analysis)

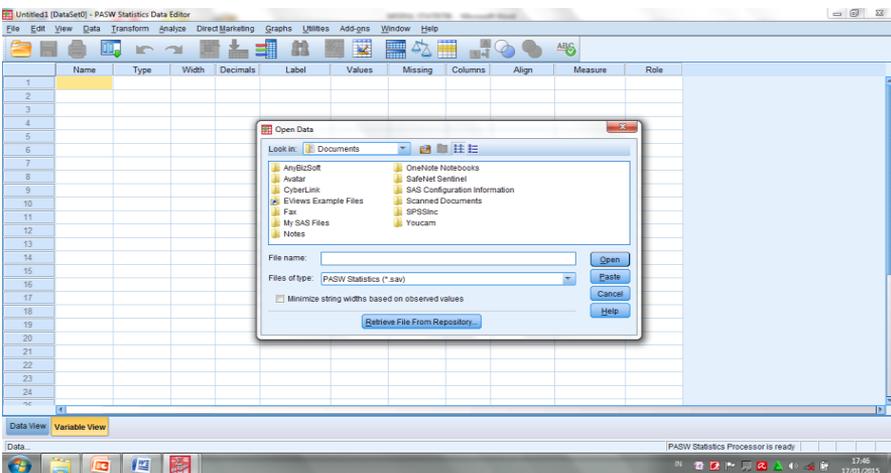
Misalnya penelitian akan menguji pengaruh X_1 , X_2 , X_3 , dan Y terhadap Z , maka diperoleh 2 model persamaan, yaitu model persamaan 1 : $Z = P_{x_1x_1} + P_{x_1x_2} + P_{x_1x_3}$ dan model persamaan 2 : $Z = P_{x_1x_1} + P_{x_1x_2} + P_{x_1x_3} + P_{x_1x_4}$. Adapun langkah-langkah analisa berganda adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Model Persamaan 1 ($Z = P_{x_1x_1} + P_{x_1x_2} + P_{x_1x_3}$)

a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).

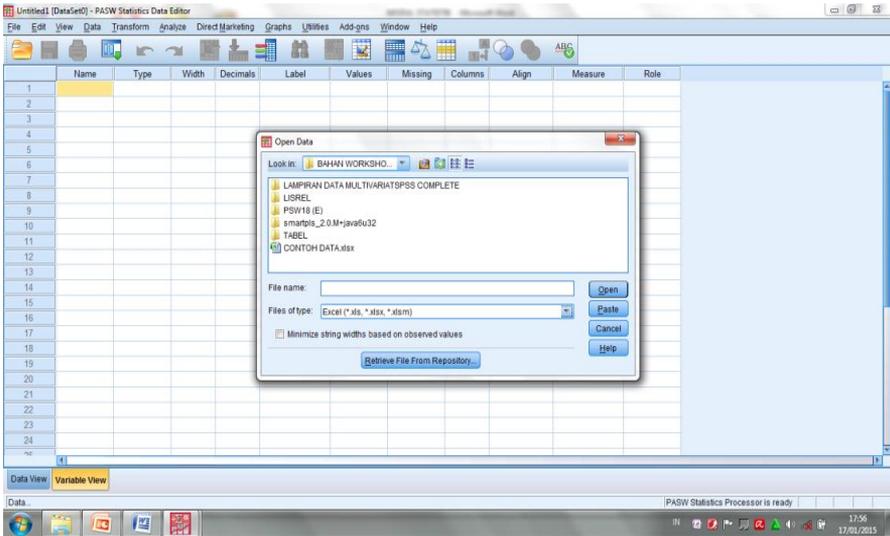


b. Buka program SPSS, kemudian klik File, selanjutnya klik open maka akan tampak gambar sebagai berikut :

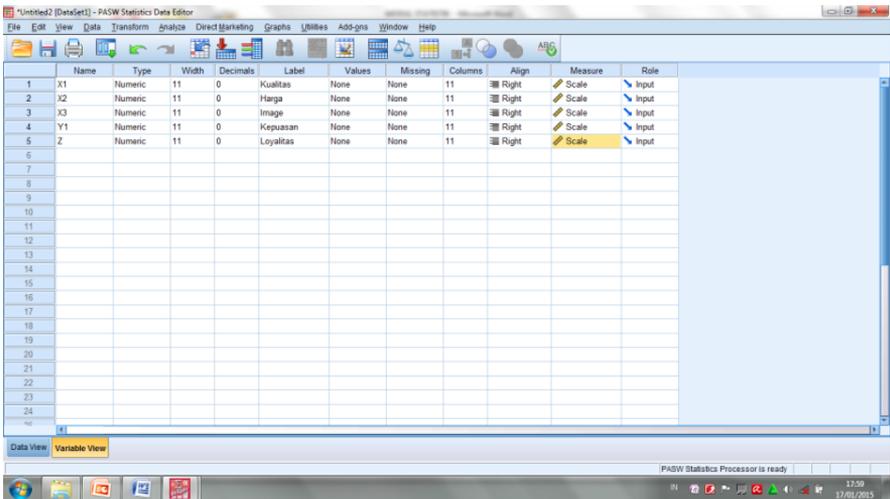


c. Pada menu Look in : (diminta untuk mencari data excel yang

tersimpan di dalam folder bahan workshop FE-UBL). Setelah data tersimpan diketahui, pada Menu File of Type : (PASW Statistics) dirubah ke Excel maka akan tampak gambar sebagai berikut :

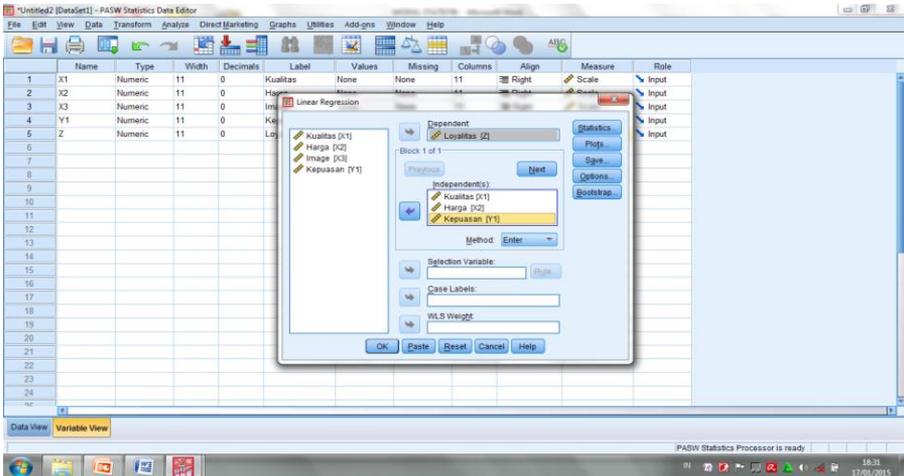


d. Selanjutnya pada menu File Name: klik CONTOH DATA, kemudian open, selanjutnya klik Ok. Pada menu Menu Measure pilih scale, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



e. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear

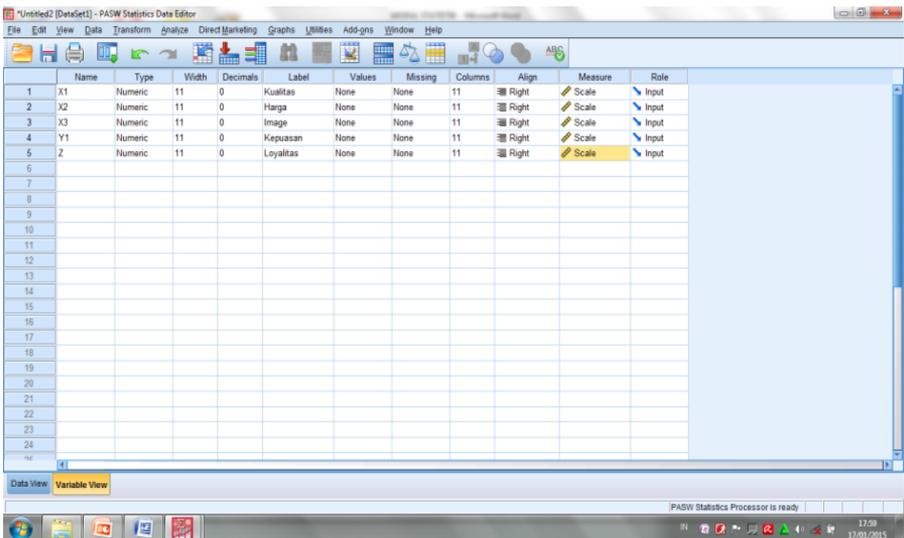
dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), dan Image (X3) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



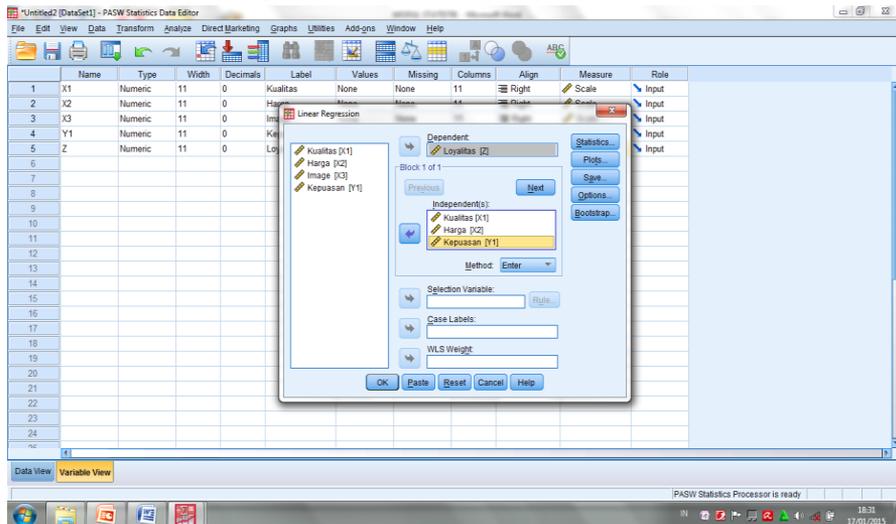
f. Langkah berikutnya, Ok.

2. Pengujian Model Persamaan 2 ($Z = P_{x_1}x_1 + P_{x_2}x_2 + P_{x_3}x_3 + P_{x_4}x_4$)

a. Ulangi langkah-langkah uji korelasi (a sampai dengan d), maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- b. Kemudian klik Analyze, pilih Regression, selanjutnya pilih linear dan masukkan variabel independen Kualitas (X1), Harga (X2), Image (X3), dan Kepuasan (X4) ke dalam kotak Independent (s) dan variabel dependen Loyalitas (Z) ke dalam kotak Dependent, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. Kemudian Ok.

3. Menghitung Pengaruh Langsung

Pengaruh Langsung X1 terhadap Y	P_{yx_1}
Pengaruh Langsung X2 terhadap Y	P_{yx_2}
Pengaruh Langsung X3 terhadap Y	P_{yx_3}
Pengaruh Langsung X1 terhadap Z	P_{zx_1}
Pengaruh Langsung X2 terhadap Z	P_{zx_2}
Pengaruh Langsung X3 terhadap Z	P_{zx_3}
Pengaruh Langsung Y terhadap Z	P_{zy}

4. Menghitung Pengaruh Tidak Langsung

Pengaruh Tidak Langsung X1 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_1} \times P_{zy} = P_1$
Pengaruh Tidak Langsung X2 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_2} \times P_{zy} = P_2$
Pengaruh Tidak Langsung X3 terhadap Z melalui Y	$P_{yx_3} \times P_{zy} = P_3$

5. Menghitung Pengaruh Total

Pengaruh Tidak Langsung X1 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_1} + P_1$
Pengaruh Tidak Langsung X2 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_2} + P_2$
Pengaruh Tidak Langsung X3 melalui Y terhadap Z	$P_{zx_3} + P_3$

6. Menghitung Koefisien Determinan (R^2)

Pengaruh Langsung X1 terhadap Y	$P_{yx_1} \times r_{yx_1} = R^2_{yx_1}$
Pengaruh Langsung X2 terhadap Y	$P_{yx_2} \times r_{yx_2} = R^2_{yx_2}$
Pengaruh Langsung X3 terhadap Y	$P_{yx_3} \times r_{yx_3} = R^2_{yx_3}$
Total $R^2_{yx_1 x_2 x_3}$	=
Pengaruh Langsung X1 terhadap Z	$P_{zx_1} \times r_{zx_1} = R^2_{zx_1}$
Pengaruh Langsung X2 terhadap Z	$P_{zx_2} \times r_{zx_2} = R^2_{zx_2}$
Pengaruh Langsung X3 terhadap Z	$P_{zx_3} \times r_{zx_3} = R^2_{zx_3}$
Pengaruh Langsung Y terhadap Z	$P_{zy} \times r_{zy} = R^2_{zy}$
Total $R^2_{zx_1 x_2 x_3 y}$	=

7. Menguji Hipotesis (lihat rumus atau output SPSS)

8. Menguji Model Trimming

Model trimming adalah model yang digunakan untuk memperbaiki suatu model struktur analisis jalur dengan cara mengeluarkan dari model variabel eksogen yang koefisien jalurnya tidak signifikan, selanjutnya diuji kembali seperti langkah-langkah yang dijelaskan sebelumnya.

BAB V

ANALISIS MULTIVARIAT

Analisis statistik multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan untuk melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini, maka dapat menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Tujuan utama dari analisis multivariate adalah untuk mengukur, menjelaskan, dan memprediksi derajat hubungan diantara variate-variante (kombinasi variabel terbobot)

5.1. Karakteristik Analisis Multivariat

Analisis statistik multivariat merupakan metode statistik yang memungkinkan melakukan penelitian terhadap lebih dari dua variabel secara bersamaan. Dengan menggunakan teknik analisis ini maka dapat menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lainnya dalam waktu yang bersamaan. Contoh menganalisis pengaruh variabel kualitas produk, harga dan saluran distribusi terhadap kepuasan pelanggan. Contoh yang lain, misalnya pengaruh kecepatan layanan, keramahan petugas dan kejelasan memberikan informasi terhadap kepuasan dan loyalitas pelanggan. Analisis multivariat digunakan karena pada kenyataannya masalah yang terjadi tidak dapat diselesaikan dengan hanya menghubungkan dua variabel atau melihat pengaruh satu variabel terhadap variabel lainnya. Sebagaimana contoh di atas, variabel kepuasan pelanggan dipengaruhi tidak hanya oleh kualitas produk tetapi juga oleh harga dan saluran distribusi produk tersebut.

5.2. Klasifikasi Teknik-Teknik Analisis Multivariat

Teknik analisis multivariat dapat diklasifikasi menjadi dua, yaitu analisis dependensi dan interdependensi. Analisis dependensi berfungsi untuk menerangkan atau memprediksi variabel tergantung dengan menggunakan dua atau lebih variabel bebas. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah analisis regresi linear berganda, analisis diskriminan, analisis varian multivariate (MANOVA), dan analisis korelasi kanonikal.

Metode dependensi diklasifikasikan didasarkan pada jumlah variabel tergantung, misalnya satu atau lebih dan skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika variabel tergantung hanya satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis regresi berganda. Jika variabel tergantung hanya satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis diskriminan. Jika variabel tergantung lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis multivariate variance. Jika variabel tergantung lebih dari satu dan pengukurannya bersifat non-metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis conjoint. Jika variabel tergantung dan bebas lebih dari satu dan pengukurannya bersifat metrik atau non metrik, maka teknik analisisnya digunakan analisis korelasi kanonikal.

Metode interdependensi diklasifikasikan didasarkan pada jenis masukan variabel dengan skala pengukuran bersifat metrik atau non metrik. Jika masukan data berskala metrik, maka kita dapat menggunakan teknik analisis faktor, analisis kluster dan multidimensional scaling. Jika masukan data berskala non-metrik, maka kita hanya dapat menggunakan teknik analisis multidimensional scaling.

5.3. Analisis Dependensi

Analisis dependensi dibagi menjadi (1) analisis regresi berganda, (2) analisis diskriminan, (3) analisis multivariate variance, dan (4) analisis korelasi kanonikal .

5.3.1. Analisis Regresi Linear Berganda

Yang dimaksud dengan analisis regresi linear berganda ialah suatu analisis asosiasi yang digunakan secara bersamaan untuk meneliti pengaruh dua atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel tergantug dengan skala interval. Pada dasarnya teknik analisis ini merupakan kepanjangan dari teknik analisis regresi linear sederhana.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data harus berskala interval.
- b. Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel.
- c. Variabel tergantug terdiri dari satu variabel.
- d. Hubungan antar variabel bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi variabel tergantug. Pengertian ini secara teknis disebut bersifat rekursif, maksudnya pengaruh bersifat searah dari variabel-variabel X ke Y tidak boleh terjadi sebaliknya atau juga saling berpengaruh secara timbal balik (*reciprocal*).
- e. Tidak boleh terjadi multikolinieritas. Artinya sesama variabel bebas tidak boleh berkorelasi terlalu tinggi, misalnya 0,9 atau terlalu rendah, misalnya 0,01.
- f. Tidak boleh terjadi otokorelasi. Akan terjadi otokorelasi jika angka Durbin dan Watson sebesar < 1 atau > 3 dengan skala 1 – 4.
- g. Jika ingin menguji keselarasan model (*goodness of fit*), maka dipergunakan simpangan baku kesalahan. Untuk kriterianya digunakan dengan melihat angka *Standard Error of Estimate* (SEE) dibandingkan dengan nilai simpangan baku (*Standard Deviation*). Jika angka *Standard Error of Estimate* (SEE) $<$ simpangan baku (*Standard Deviation*), maka model dianggap selaras.
- h. Kelayakan model regresi diukur dengan menggunakan nilai signifikansi. Model regresi layak dan dapat dipergunakan jika angka signifikansi lebih kecil dari 0,05 (dengan presisi 5%) atau 0,01 (dengan presisi 1%)

5.3.2. Analisis Diskriminan

Yang dimaksud dengan analisis diskriminan ialah suatu teknik statistik yang digunakan untuk memprediksi probabilitas obyek-obyek yang menjadi milik dua atau lebih kategori yang benar-benar berbeda yang terdapat dalam satu variabel tergantung didasarkan pada beberapa variabel bebas.

Lebih lanjut analisis diskriminan digunakan untuk membuat satu model prediksi keanggotaan kelompok didasarkan pada karakteristik-karakteristik yang diobservasi untuk masing-masing kasus. Prosedur ini akan menghasilkan fungsi diskriminan yang didasarkan pada kombinasi-kombinasi linier yang berasal dari variabel-variabel prediktor atau bebas yang dapat menghasilkan perbedaan paling baik antara kelompok-kelompok yang dianalisis. Semua fungsi dibuat dari sampel semua kasus bagi keanggotaan kelompok yang sudah diketahui. Fungsi-fungsi tersebut dapat diaplikasikan untuk kasus-kasus baru yang mempunyai pengukuran untuk semua variabel bebas tetapi mempunyai keanggotaan kelompok yang belum diketahui.

Tujuan utama menggunakan analisis diskriminan ialah melihat kombinasi linier. Artinya untuk mempelajari arah perbedaan-perbedaan yang terdapat dalam suatu kelompok sehingga diketemukan adanya kombinasi linier dalam semua variabel bebas. Kombinasi linier ini terlihat dalam fungsi diskriminan, yaitu perbedaan-perbedaan dalam rata-rata kelompok. Jika menggunakan teknik ini, pada praktiknya peneliti mempunyai tugas pokok untuk menurunkan koefisien-koefisien fungsi diskriminan (garis lurus). Sebagai contoh: Jenis pelanggan kereta api secara umum dapat dibagi dua, yaitu mereka yang menggunakan jasa kereta api eksekutif dan bisnis / ekonomi. Untuk membuat klasifikasi ini prosedur analisis diskriminan dapat digunakan sehingga kita dapat mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembuatan klasifikasi tersebut. Tujuan melakukan klasifikasi tersebut ialah kita dapat mengetahui apakah pengelompokan tersebut signifikan atau tidak. Artinya kelompok yang menggunakan jasa kereta api eksekutif memang benar-benar berbeda dengan kelompok yang menggunakan kelas bisnis / ekonomi.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Variabel tergantung hanya satu dan bersifat non-metrik, artinya data harus kategorikal dan berskala nominal.
- b. Variabel bebas terdiri lebih dari dua variabel dan berskala interval.
- c. Semua kasus harus independen.
- d. Semua variabel prediktor sebaiknya mempunyai distribusi normal multivariat, dan matrik variance-covariance dalam kelompok harus sama untuk semua kelompok.
- e. Keanggotaan kelompok diasumsikan eksklusif, maksudnya tidak satupun kasus yang termasuk dalam kelompok lebih dari satu. dan *exhaustive* secara kolektif, maksudnya semua kasus merupakan anggota satu kelompok.

5.3.3. Analisis Korelasi Kanonikal

Analisis korelasi kanonikal ialah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menentukan tingkatan asosiasi linear antara dua perangkat variabel, dimana masing-masing perangkat terdiri dari beberapa variabel. Sebenarnya analisis korelasi kanonikal merupakan perpanjangan dari analisis regresi linear berganda yang berfokus pada hubungan antara dua perangkat variabel yang berskala interval. Fungsi utama teknik ini ialah untuk melihat hubungan linieritas antara variabel-variabel kriteria (variabel-variabel tergantung) dengan beberapa variabel bebas yang berfungsi sebagai prediktor. Sebagai contoh seorang peneliti ingin mengkaji korelasi antara seperangkat variabel dalam perilaku berbelanja sebagai kriteria dan beberapa variabel mengenai personalitas sebagai prediktor. Tujuan penelitian ini ialah peneliti ingin mengetahui bagaimana beberapa karakteristik personalitas tersebut mempengaruhi perilaku berbelanja, misalnya pembuatan daftar belanja, jumlah toko yang dikunjungi, dan frekuensi belanja dalam satu minggu.

Untuk menggunakan teknik analisis ini syarat-syarat yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Variabel bebas terdiri dari lebih dari dua variabel yang berskala interval.
- b. Variabel tergantung terdiri dari lebih dari dua variabel yang berskala interval.
- c. Hubungan antar variabel bebas dan tergantung bersifat linier. Artinya semua variabel bebas mempengaruhi secara searah terhadap semua variabel tergantung, misalnya korelasi antara variabel-variabel bebas personalitas yang digunakan sebagai prediktor dengan variabel-variabel tergantung yang digunakan sebagai kriteria bersifat searah. Jika nilai variabel-variabel personalitas besar, maka nilai variabel-variabel perilaku berbelanja harus besar juga. Jika terjadi variabel-variabel personalitas bernilai besar sedang nilai variabel-variabel perilaku berbelanja menjadi mengecil, maka hal ini berlawanan dengan asumsi linieritas.
- d. Tidak boleh terjadi multikolinieritas pada masing-masing kelompok variabel bebas dan variabel tergantung yang akan dikorelasikan.

5.3.4. Analisis Multivariat of Varian (MANOVA)

Manova mempunyai pengertian sebagai suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok untuk dua atau lebih variabel tergantung. Teknik ini bermanfaat untuk menganalisis variabel-variabel tergantung lebih dari dua yang berskala interval atau rasio.

Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) digunakan untuk menghitung analisis regresi dan varians untuk variabel tergantung lebih dari satu dengan menggunakan satu atau lebih variabel faktor atau covariates. Variabel-variabel faktor digunakan untuk membagi populasi kedalam kelompok-kelompok. Dengan menggunakan prosedur *general linear model* ini, dapat melakukan uji H_0 mengenai pengaruh variabel-variabel faktor terhadap rata-rata berbagai kelompok distribusi gabungan semua variabel tergantung.

Sebagai contoh suatu perusahaan plastik mengukur tiga ciri khusus film plastik : daya tahan tidak sobek, kehalusan, dan kapasitas. Dua tingkat ekstrusi dan dua zat aditif yang berbeda diujicobakan. Kemudian ketiga karakteristik tersebut diukur dengan menggunakan kombinasi tingkatan ekstrusi dan jumlah aditif masing-masing. Penelitian menemukan bahwa tingkat ekstrusi dan jumlah zat aditif masing-masing memberikan hasil yang signifikan, tetapi interaksi kedua faktor tidak signifikan.

Untuk menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) beberapa persyaratan yang harus dipenuhi ialah:

- a. Variabel tergantung harus dua atau lebih dengan skala interval.
- b. Variabel bebas satu dengan menggunakan skala nominal.
- c. Untuk semua variabel tergantung, data diambil dengan cara random sampel dari vektor-vektor populasi normal multivariate dalam suatu populasi, dan untuk matrik-matrik variance-covariance untuk semua sel sama.
- d. Untuk menggunakan prosedur GLM gunakan prosedur *Explore* untuk memeriksa data sebelum melakukan analisis variance. Untuk satu variabel tergantung gunakanlah, prosedur GLM *Univariate*. Jika kita mengukur beberapa variabel tergantung yang sama pada beberapa kesempatan untuk masing-masing subyek, maka gunakanlah GLM *Repeated Measures*.

5.3.5. Analisis Konjoin

Tujuan analisis konjoin adalah untuk mengetahui bagaimana persepsi seseorang terhadap suatu objek yang terdiri dari atas satu atau banyak bagian. Hasil utama konjoin analisis adalah suatu bentuk (desain) produk barang atau jasa atau objek tertentu yang diinginkan oleh sebagian besar responden. Proses dasar konjoin analisis adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan **FACTOR** sebagai atribut spesifik kemudian **LEVEL** sebagai bagian-bagian dari faktor sebuah objek. Sebagai contoh, jika objek yang diteliti adalah sebuah BAJU, maka faktor disini mungkin **WARNA**, **MOTIF**, dan **BAHAN**. Selanjutnya untuk faktor **MOTIF** baju bisa diperinci lebih jauh menjadi 3 level, yakni polos, kotak-kotak, dan berkembang-berkembang atau yang lain.

Sedangkan faktor BAHAN baju bisa mempunyai level bahan baju dari kain katun, sutra dan sebagainya. Demikian pula WARNA bisa diperinci lebih jauh menjadi level-level.

- b. Mendesain STIMULI. Kombinasi antara FAKTOR dengan LEVEL disebut sebagai satu STIMULI atau TREATMENT, yang jika diambil contoh terkait dapat dikembangkan seperti : BAJU bermotif kotak-kotak, WARNA biru dan berbahan kain katun adalah satu stimuli dari sekian kemungkinan kombinasi.
- c. Mengumpulkan pendapat responden terhadap setiap stimuli yang ada. Jika ada 15 Stimuli yang dihasilkan dari kombinasi FAKTOR dengan LEVEL dari produk BAJU, maka kepada sejumlah responden diminta memberikan pendapat atas ke 15 stimuli tersebut. Pendapat setiap responden ini disebut sebagai UTILITY, yang dinyatakan dengan angka dan menjadi dasar perhitungan konjoin.
- d. Dari pendapat responden atas sekian stimuli, dilakukan proses konjoin untuk memperkirakan (prediksi) bentuk produk yang diinginkan responden.
- e. Menentukan *predictive accuracy* (ketepatan prediksi) dari hasil konjoin diatas, yakni proses menguji hasil konjoin dengan sejumlah *holdout sample* untuk mengetahui apakah prediksi yang telah dilakukan mempunyai ketepatan prediksi yang tinggi.
- f. Untuk jumlah stimuli yang terlalu banyak, bisa dilakukan pengurangan stimuli dengan ketentuan stimuli minimal adalah:
Minimum Stimuli = (Jumlah Level - Jumlah Faktor) + 1
- g. Asumsi pada analisis konjoin tidak membutuhkan uji normalitas, homoskedastisitas, dan lainnya.

5.3.6. Structural Equation Modelling (SEM)

Struktural equation modeling (SEM) merupakan teknik statistik untuk pengujian dan memperkirakan hubungan kausal menggunakan kombinasi data statistik dan kualitatif asumsi kausal. Pandangan ini telah disampaikan oleh ahli genetika Sewall Wright (1921), ekonom yang Trygve Haavelmo (1943) dan Herbert Simon (1953).

Struktural Equation Model (SEM) dapat digunakan untuk menentukan model dan memperkirakan nilai-nilai parameter bebas. Antar kekuatan adalah kemampuan untuk model latent constructs sebagai variabel (variabel yang tidak diukur secara langsung, namun diperkirakan dalam model diukur dari variabel yang diasumsikan untuk 'menyerap' pada variabel laten). Ini memungkinkan untuk secara eksplisit modeler mempesona unreliability pengukuran dalam model, yang secara teori memungkinkan struktural hubungan antara variabel latent diperkirakan akan akurat. Analisis faktor, jalur dan analisis regresi mewakili semua kasus khusus Struktural Equation Model (SEM).

5.4. Analisis Interdependensi

Analisis interdependensi berfungsi untuk memberikan makna terhadap seperangkat variabel atau membuat kelompok-kelompok secara bersama-sama. Yang termasuk dalam klasifikasi ini ialah *analisis faktor*, *analisis kluster*, dan *multidimensional scaling*.

5.4.1. Analisis Faktor

Analisis faktor ialah suatu teknik analisis yang digunakan untuk memahami yang mendasari dimensi-dimensi atau regularitas suatu gejala. Tujuan utama teknik ini ialah untuk membuat ringkasan informasi yang dikandung dalam sejumlah besar variabel kedalam suatu kelompok faktor yang lebih kecil. Secara statistik tujuan pokok teknik ini ialah untuk menentukan kombinasi linear variabel-variabel yang akan membantu dalam penyeledikan saling keterkaitannya variabel-variabel tersebut. Atau dengan kata lain digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel atau faktor-faktor yang menerangkan pola hubungan dalam seperangkat variabel. Teknik ini bermanfaat untuk mengurangi jumlah data dalam rangka untuk mengidentifikasi sebagian kecil faktor yang dapat menerangkan varians yang sedang diteliti secara lebih jelas dalam suatu kelompok variabel yang jumlahnya lebih besar. Kegunaan utama analisis faktor ialah untuk melakukan pengurangan data atau dengan kata lain melakukan peringkasan sejumlah variabel menjadi lebih kecil jumlahnya. Pengurangan dilakukan dengan melihat interdependensi

beberapa variabel yang dapat dijadikan satu yang disebut dengan faktor sehingga ditemukan variabel-variabel atau faktor-faktor yang dominan atau penting untuk dianalisa lebih lanjut.

Prosedur analisis faktor juga dapat digunakan untuk membuat hipotesis yang mempertimbangkan mekanisme sebab akibat atau menyaring sejumlah variabel untuk kemudian dilakukan analisis selanjutnya, misalnya mengidentifikasi kolinearitas sebelum melakukan analisis regresi linear.

Sebagai contoh dalam suatu penelitian ingin mengetahui sikap-sikap apa saja yang mendasari orang mau memberikan jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam suatu survei politik? Dari hasil penelitian didapatkan adanya tumpang tindih yang signifikan antara berbagai sub-kelompok butir-butir pertanyaan, misalnya pertanyaan-pertanyaan mengenai masalah perpajakan cenderung untuk berkorelasi satu dengan lainnya, masalah militer saling berkorelasi, masalah ekonomi juga demikian. Jika terjadi demikian, maka kita sebaiknya menyelesaikan persoalan tersebut dengan menggunakan analisis faktor. Dengan teknik ini dapat melakukan penyelidikan sejumlah faktor yang mendasarinya dan dapat mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mewakilinya secara konseptual. Tidak hanya itu, juga dapat menghitung nilai-nilai untuk masing-masing responden dan kemudian dipergunakan untuk analisis selanjutnya. Sebagai contoh membuat model regresi logistik untuk memprediksi perilaku pemberian suara didasarkan pada nilai-nilai faktor.

Untuk menggunakan teknik Analisis faktor persyaratan yang dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data yang digunakan ialah data kuantitatif berskala interval atau ratio.
- b. Data harus mempunyai distribusi normal bivariate untuk masing-masing pasangan variabel
- c. Model ini mengkhhususkan bahwa semua variabel ditentukan oleh faktor-faktor biasa (faktor-faktor yang diestimasi oleh model) dan faktor-faktor unik (yang tidak tumpang tindih antara variabel-variabel yang sedang diobservasi).

- d. Estimasi yang dihitung didasarkan pada asumsi bahwa semua faktor unik dan tidak saling berkorelasi satu dengan lainnya dan dengan faktor-faktor biasa.
- e. Persyaratan dasar untuk melakukan penggabungan ialah besarnya korelasi antar variabel independen setidaknya-tidaknya 0.5 karena prinsip analisis faktor ialah adanya korelasi antar variabel.

5.4.2. Analisis Kluster

Analisis kluster merupakan suatu teknik analisis statistik yang ditujukan untuk membuat klasifikasi individu-individu atau obyek-obyek kedalam kelompok-kelompok lebih kecil yang berbeda satu dengan yang lain. Prosedur analisis kluster ini digunakan untuk mengidentifikasi kelompok kasus yang secara relatif sama yang didasarkan pada karakteristik-karakteristik yang sudah dipilih dengan menggunakan algoritma yang dapat mengatur kasus dalam jumlah besar. Algoritma yang digunakan mengharuskan kita membuat spesifikasi jumlah kluster-kluster yang akan dibuat. Metode yang digunakan untuk membuat klasifikasi dapat dipilih satu dari dua metode, yaitu memperbaharui kelompok-kelompok kluster secara *iteratif* atau hanya melakukan klasifikasi. Dalam analisa kluster tidak ada variabel bebas dan tergantung karena model analisa ini merupakan model independent. Kegunaan utama ialah untuk mengelompokkan obyek-obyek berdasarkan karakteristik tertentu yang sama. Obyek dapat berupa benda , misalnya produk ataupun orang yang biasa disebut responden. Kluster sebaiknya mempunyai kesamaan yang tinggi dalam kelompok kluster tersebut tetapi mempunyai perbedaan yang besar antar kelompok kluster

Contoh kasus: Kita ingin mengidentifikasi kelompok-kelompok pertunjukkan televisi yang menarik pemirsa yang mirip di setiap kelompok masing-masing. Dengan menggunakan analisis k-means cluster, kita dapat membuat kluster-kluster beberapa pertunjukkan televisi kedalam kelompok yang sama didasarkan pada karakteristik para pemirsa pertunjukkan tersebut. Kegunaan utama

hal ini ialah untuk mengidentifikasi segmen-segmen untuk pemasaran yang akan bermanfaat untuk strategi pemasaran.

Untuk menggunakan teknik Analisis kluster persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya ialah:

- a. Data yang digunakan untuk analisis ini ialah data kuantitatif berskala interval atau rasio.
- b. Metode yang ada ialah hubungan antara kelompok (*between-groups linkage*), hubungan dalam kelompok (*within-groups linkage*), kelompok terdekat (*nearest neighbor*), kelompok berikutnya (*furthest neighbor*), kluster centroid (*centroid clustering*), kluster median (*median clustering*), dan metode Ward's.

5.4.3. Multidimensional Scaling

Multidimensional scaling merupakan suatu teknik statistik yang mengukur obyek-obyek dalam ruangan multidimensional didasarkan pada penilaian responden mengenai kemiripan (*similarity*) obyek-obyek tersebut. Perbedaan persepsi diantara semua obyek direfleksikan didalam jarak relative diantara obyek-obyek tersebut didalam suatu ruangan multidimensional. Contoh kasus misalnya seorang responden diminta menilai kemiripan karakteristik antara mobil Honda dengan mobil Suzuki. Kemiripan ini dilihat didasarkan pada komponen-komponen sikap. Terbukanya komponen-komponen sikap tersebut akan membantu menerangkan mengapa obyek-obyek tersebut, dalam hal ini Mobil Honda dan Suzuki dinilai mempunyai kemiripan atau perbedaan diantaranya keduanya.

Multidimensional scaling dapat juga diaplikasikan kedalam rating subyektif dalam perbedaan (*dissimilarity*) antara obyek atau konsep. Lebih lanjut teknik ini dapat mengolah data yang berbeda dari berbagai sumber yang berasal dari responden. Sebagai contoh bagaimana orang diminta untuk melihat hubungan antara mobil yang berbeda. Jika seorang peneliti mempunyai data yang berasal dari responden yang menunjukkan penilaian kesamaan antara pembuatan yang berbeda dan model mobil, maka teknik multidimensional scaling dapat digunakan untuk

mengidentifikasi dimensi-dimensi yang menggambarkan persepsi konsumen. Peneliti dapat menemukan, misalnya bahwa harga dan ukuran kendaraan mendefinisikan dua ruangan dimensional yang mempertimbangkan kesamaan-kesamaan yang dilaporkan oleh para responden.

Untuk menggunakan teknik analisis ini persyaratan yang harus dipenuhi diantaranya ialah:

- a. Data dapat menggunakan berbagai skala pengukuran, misalnya interval, rasio, ordinal dan nominal. Semua itu tergantung pada teknik yang dipergunakan.
- b. Jika data dalam bentuk keterbedaan, maka data tersebut harus kuantitatif dan diukur dengan skala pengukuran metrik yang sama, misalnya skala pengukuran interval. Jika data merupakan data multivariat, maka variabel-variabel dapat berupa kuantitatif, biner atau data hitungan. Jika data mempunyai perbedaan dalam skala, misalnya ada rupiah, tahun, meter, dstnya; maka data tersebut harus di standarisasi terlebih dahulu dengan menggunakan prosedur yang sudah ada di dalam teknik ini.
- c. Asumsi menggunakan teknik multidimensional scaling prosedur relatif bebas dari asumsi distribusional. Sekalipun demikian kita harus memilih skala pengukuran yang tepat, misalnya ordinal, interval, atau ratio.
- d. Jika file data mewakili jarak antara seperangkat obyek atau jarak antara dua perangkat obyek, maka kita harus melakukan spesifikasi bentuk matriks data untuk memperoleh hasil yang benar..
- e. Multidimensional scaling menggunakan data yang berbeda untuk membuat solusi penggunaan skala. Jika data merupakan data multivariat, maka kita harus menciptakan data yang berbeda untuk menghitung solusi multidimensional scaling.

5.4.4. Principal Component Analysis (PCA)

Principal component analysis (PCA) pada dasarnya adalah bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati dengan cara menyusutkan (mereduksi) dimensinya. Hal ini dilakukan dengan cara menghilangkan korelasi diantara variabel bebas melalui

transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang biasa disebut dengan principal component. Setelah beberapa komponen hasil PCA yang bebas multikolinearitas diperoleh, maka komponen-komponen tersebut menjadi variabel bebas baru yang akan diregresikan atau dianalisa pengaruhnya terhadap variabel tak bebas (Y) dengan menggunakan analisis regresi.

Keuntungan penggunaan Principal Component Analysis (PCA) dibandingkan metode lain :

- a. Dapat menghilangkan korelasi secara bersih (korelasi=0) sehingga masalah multikolinearitas dapat benar-benar teratasi secara bersih.
- b. Dapat digunakan untuk segala kondisi data / penelitian.
- c. Dapat dipergunakan tanpa mengurangi jumlah variabel asal.

BAB VI

SEM BERBASIS VARIANCE

DENGAN PROGRAM SMARTPLS

6.1. Pendahuluan

Pemodelan persamaan structural yang sering disebut dengan *Structural Equation Modeling (SEM) atau Linear Structural Relationship (LISREL)*. SEM pendekatan terintegrasi antara Analisis Faktor, Model Struktural dan Analisis Path. LISREL sangat membantu penelitian dalam konfirmasi model penelitian yang melibatkan variabel laten.

SEM banyak digunakan dalam berbagai bidang ilmu khususnya dalam ilmu-ilmu sosial untuk melihat keterkaitan antara variabel penelitian. Metode pendugaan yang umumnya digunakan adalah metode *Maksimum Likelihood*. Pendugaan parameter dengan metode *Maksimum Likelihood* dalam LISREL membutuhkan berapa asumsi kritis seperti ukuran sampel minimal 10 kali banyaknya indikaor atau lebih dari 100 unit pengamatan, data menyebar mengikuti sebaran normal multivariate. LISREL menyediakan beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam pendugaan parameter model jika data tidak menyebar normal multivariate, diantaranya dengan *Bootstrap Maksimum Likelihood* atau menggunakan metode *Weighted Least Square (WLS)*. Namun, kedua pendekatan ini tetap membutuhkan data yang relative besar sehingga untuk model yang kompleks dengan ukuran sampel yang relative kecil dibutuhkan suatu pendekatan baru. Salah satu pendekatan baru yang diperkenalkan oleh Herman Wold, adalah *Partial Least Square (PLS)* dan sering disebut *soft modeling*. Dengan menggunakan *PLS* dimungkinkan melakukan pemodelan persamaan structural dengan ukuran sampel relative kecil, tidak membuhkan

asumsi normal multivariate dan dimungkinkan penelitian menggunakan indikator bersifat reflektif ataupun formatif. Selain permasalahan asumsi sebaran dan banyaknya data, kendala lain yang dihadapi pemodelan structural menggunakan LISREL adalah indikator (variabel manifest) penelitian hanya dimungkinkan bersifat reflektif (variabel laten menjelaskan variabel manifest), tidak dimungkinkan untuk indikator bersifat formatif (variabel manifest menjelaskan variabel laten).

6.2. Partial Least Square (PLS)

Partial Least Square merupakan metode analisis yang powerful karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. *Partial Least Square* selain dapat digunakan sebagai konfirmasi teori juga dapat digunakan untuk membangun hubungan yang belum ada landasan teorinya atau untuk pengujian proposisi. *Partial Least Square* juga dapat digunakan untuk pemodelan structural dengan indikator bersifat reflektif ataupun formatif. *Partial Least Square* dibandingkan dengan LISREL mampu menangani dua masalah serius :

- a. Solusi yang tidak dapat diterima (*inadmissible solution*); hal ini terjadi karena PLS berbasis varians dan bukan kovarians, sehingga masalah matriks singularity tidak akan pernah terjadi. Di samping itu, PLS bekerja pada model struktural yang bersifat rekursif, sehingga masalah *un-identified*, *under-identified* atau *over-identified* juga tidak akan terjadi.
- b. Faktor yang tidak dapat ditentukan (*factor indeterminacy*), yaitu adanya lebih dari satu faktor yang terdapat dalam sekumpulan indikator sebuah variabel. Khusus indikator yang bersifat formatif tidak memerlukan adanya *comon factor* sehingga selalu akan diperoleh variabel laten yang bersifat komposit. Dalam hal ini variabel laten merupakan kombinasi linier dari indikator-indikatornya.

Model Indikator Refleksif

Model indikator refleksif dikembangkan berdasarkan pada classical test theory yang mengasumsikan bahwa variasi skor pengukuran konstruk merupakan fungsi dari true score ditambah error. Ciri-ciri model indikator reflektif adalah :

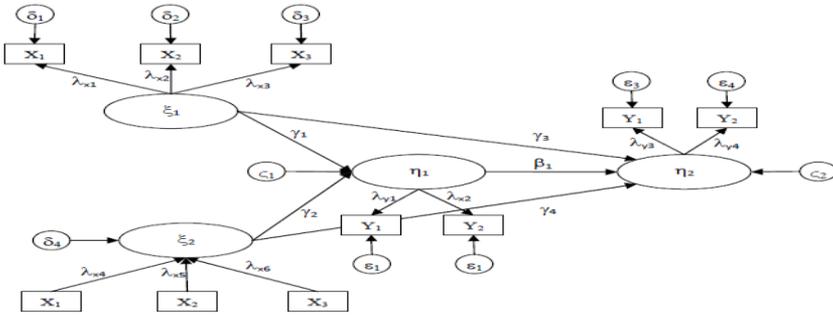
1. Arah hubungan kausalitas dari konstruk ke indikator
2. Antar indikator diharapkan saling berkorelasi memiliki internal consistency *reliability*
3. Menghilangkan satu indikator dari model pengukuran tidak akan merubah makna dan arti konstruk
4. Menghitung adanya kesalahan pengukuran (error) pada tingkat indikator

Model Indikator Formatif

Konstruk dengan indikator formatif mempunyai karakteristik berupa komposit, seperti yang digunakan dalam literatur ekonomi yaitu *index of sustainable economics welfare*, *the human development index*, dan *the quality of life index*. Asal usul model formatif dapat ditelusuri kembali pada “*operational definition*”, dan berdasarkan definisi operasional, maka dapat dinyatakan tepat menggunakan model formatif atau reflesif. Jika η menggambarkan suatu variabel laten dan x adalah indikator, maka: $\eta = x$. Oleh karena itu, pada model formatif variabel komposit seolah-olah dipengaruhi (ditentukan) oleh indikatornya. Jadi arah hubungan kausalitas seolah-olah dari indikator ke variabel laten. Ciri-ciri model indikator formatif adalah:

1. Arah hubungan kausalitas dari indikator ke konstruk
2. Antar indikator diasumsikan tidak berkorelasi tidak diperlukan uji konsistensi internal atau *Alpha Cronbach*
3. Menghilangkan satu indikator berakibat merubah makna dari konstruk
4. Kesalahan pengukuran diletakkan pada tingkat konstruk (zeta)

Ilustrasi pemodelan persamaan struktural dan notasi PLS dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hubungan Antar Variabel dan Indikator

Notasi yang digunakan dalam *Partial Least Square* pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

- ξ = Ksi, variabel laten eksogen
- η = Eta, variabel laten endogen
- λ_x = Lamnda (kecil), loading faktor variabel latent eksogen
- λ_y = Lamnda (kecil), loading faktor variabel latent endogen
- Λ_x = Lamnda (besar), matriks loading faktor variabel latent eksogen
- Λ_y = Lamnda (besar), matriks loading faktor variabel laten latent endogen
- β = Beta (kecil), koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
- γ = Gamma (kecil), koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen
- ζ = Zeta (kecil), galat model
- δ = Delta (kecil), galat pengukuran pada variabel manifest untuk variabel laten eksogen
- ϵ = Epsilon (kecil), galat pengukuran pada variabel manifest untuk variabel latent endogen

Langkah-langkah pemodelan persamaan struktural berbasis *Partial Least Square* dengan software adalah sebagai berikut :

1. Langkah Pertama: Merancang Model Struktural (*inner model*)

Perancangan model struktural hubungan antar variabel laten pada *Partial Least Square* didasarkan pada rumusan masalah atau hipotesis penelitian.

2. Langkah Kedua: Merancang Model Pengukuran (*outer model*)

Perancangan model pengukuran (*outer model*) dalam *Partial Least Square* sangat penting karena terkait dengan apakah indikator bersifat refleksif atau formatif.

3. Langkah Ketiga: Mengkonstruksi diagram Jalur

Bilamana langkah satu dan dua sudah dilakukan, maka agar hasilnya lebih mudah dipahami, hasil perancangan *inner model* dan *outer model* tersebut, selanjutnya dinyatakan dalam bentuk diagram jalur. Contoh bentuk diagram jalur untuk PLS dapat dilihat pada Gambar 1.

4. Langkah Keempat: Konversi diagram Jalur ke dalam Sistem Persamaan

a. *Outer model*

Outer model, yaitu spesifikasi hubungan antara variabel laten dengan indikatornya, disebut juga dengan *outer relation* atau *measurement model*, mendefinisikan karakteristik konstruk dengan *variabel manifestnya*. Model indikator refleksif dapat ditulis persamaannya sebagai berikut:

$$x = \Lambda x \xi + \delta$$

$$y = \Lambda y \eta + \varepsilon$$

Di mana x dan y adalah indikator untuk variabel laten eksogen (ξ) dan endogen (η). Sedangkan Λx dan Λy merupakan matriks *loading* yang menggambarkan seperti koefisien regresi sederhana yang menghubungkan variabel laten dengan indikatornya. Residual yang diukur dengan δ dan ε dapat diinterpretasikan sebagai kesalahan pengukuran atau *noise*. Model indikator formatif persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\xi = \Pi_{\xi} X + \delta$$

$$\eta = \Pi_{\eta} Y + \varepsilon$$

Dimana ξ , η , X , dan Y sama dengan persamaan sebelumnya. Dengan Π_{ξ} dan Π_{η} adalah seperti koefisien regresi berganda dari variabel laten terhadap indikator, sedangkan δ dan ε adalah residual dari regresi. Pada model *Partial Least Square* Gambar 1 terdapat *outer model* sebagai berikut:

Untuk variabel latent eksogen 1 (reflektif)

$$x_1 = \lambda_{x1_1} \xi + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{x2_1} \xi + \delta_2$$

$$x_3 = \lambda_{x3_1} \xi + \delta_3$$

Untuk variabel latent eksogen 2 (formatif)

$$\xi_2 = \lambda_{x4_4} X_4 + \lambda_{x5_5} X_5 + \lambda_{x6_6} X_6 + \delta_4$$

Untuk variabel latent endogen 1 (reflektif)

$$y_1 = \lambda_{y1_1} \eta + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{y2_1} \eta + \varepsilon_2$$

Untuk variabel latent endogen 2 (reflektif)

$$y_3 = \lambda_{y3_2} \eta + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \lambda_{y4_2} \eta + \varepsilon_4$$

b. *Inner model*

Inner model, yaitu spesifikasi hubungan antar variabel laten (*structural model*), disebut juga dengan *inner relation*, menggambarkan hubungan antar variabel laten berdasarkan teori substansif penelitian. Tanpa kehilangan sifat umumnya,

diasumsikan bahwa variabel laten dan indikator atau variabel manifest diskala *zero means* dan unit varian sama dengan satu, sehingga parameter lokasi (parameter konstanta) dapat dihilangkan dari model. Model persamaannya dapat ditulis seperti di bawah ini:

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

Dimana menggambarkan vektor variabel endogen (dependen), adalah vektor variabel laten eksogen dan adalah vektor residual (*unexplained variance*). Oleh karena *Partial Least Square* didesain untuk model rekursif, maka hubungan antar variabel laten, berlaku bahwa setiap variabel laten dependen, atau sering disebut *causal chain system* dari variabel laten dapat dispesifikasikan sebagai berikut:

$$\eta_j = \sum_i \beta_{ji} \eta_i + \sum_i \gamma_{jb} \xi_b + \zeta_j$$

Dimana γ_{jb} (dalam bentuk matriks dilambangkan dengan Γ) adalah koefisien jalur yang menghubungkan variabel laten endogen (η) dengan eksogen (ξ). Sedangkan β_{ji} (dalam bentuk matriks dilambangkan dengan β) adalah koefisien jalur yang menghubungkan variabel laten endogen (η) dengan endogen (η); untuk range indeks **i** dan **b**. Parameter ζ_j adalah variabel *inner residual*.

Pada model *Partial Least Square* Gambar 1 *inner model* dinyatakan dalam sistem persamaan sebagai berikut:

$$\eta_1 = \gamma_1 \xi_1 + \gamma_2 \xi_2 + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \beta_1 \eta_1 + \gamma_3 \xi_1 + \gamma_4 \xi_2 + \zeta_2$$

c **Weight relation**

Weight relation, estimasi nilai kasus variabel latent. *Inner* dan *outer model* memberikan spesifikasi yang diikuti dengan

estimasi *weight relation* dalam algoritma *Partial Least Square*:

$$\xi_b = \sum_{kb} w_{kb} x_{kb}$$

$$\eta_i = \sum_{ki} w_{ki} y_{ki}$$

Dimana w_{kb} dan w_{ki} adalah *k weight* yang digunakan untuk membentuk estimasi variabel laten ξ_b dan η_i . Estimasi variabel laten adalah *linear agregat* dari indikator yang nilai *weight*-nya didapat dengan prosedur estimasi *Partial Least Square*.

5. Langkah Kelima: Estimasi

Metode pendugaan parameter (estimasi) di dalam *Partial Least Square* adalah metode kuadrat terkecil (*least square methods*). Proses perhitungan dilakukan dengan cara iterasi, dimana iterasi akan berhenti jika telah tercapai kondisi konvergen. Pendugaan parameter di dalam *Partial Least Square* meliputi 3 hal, yaitu :

1. *Weight estimate* digunakan untuk menciptakan skor variabel laten
2. Estimasi jalur (*path estimate*) yang menghubungkan antar variabel laten dan estimasi *loading* antara variabel laten dengan indikatornya.
3. *Means* dan lokasi parameter (nilai konstanta regresi, intersep) untuk indikator dan variabel laten.

6. Langkah Keenam: Goodness of Fit

a Outer Model

Convergent validity

Korelasi antara skor indikator refleksif dengan skor variabel latennya. Untuk hal ini *loading* 0.5 sampai 0.6 dianggap cukup, pada jumlah indikator per konstruk tidak besar, berkisar antara 3 sampai 7 indikator.

Discriminant validity

Membandingkan nilai *square root of average variance extracted* (AVE) setiap konstruk dengan korelasi antar konstruk lainnya dalam model, jika *square root of average variance extracted* (AVE) konstruk lebih besar dari korelasi dengan seluruh konstruk lainnya maka dikatakan memiliki *discriminant validity* yang baik. Direkomendasikan nilai pengukuran harus lebih besar dari 0.50.

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

Composite reliability

Kelompok Indikator yang mengukur sebuah variabel memiliki reliabilitas komposit yang baik jika memiliki *composite reliability* ≥ 0.7 , walaupun bukan merupakan standar absolut.

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum_i \text{var}(\varepsilon_i)}$$

b. Inner model

Goodness of Fit Model diukur menggunakan R-square variabel laten dependen dengan interpretasi yang sama dengan regresi; *Q-Square predictive relevance* untuk model struktural, mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan oleh model dan juga estimasi parameternya. Nilai Q-square > 0 menunjukkan model memiliki *predictive relevance*; sebaliknya jika nilai Q-Square ≤ 0 menunjukkan model kurang memiliki *predictive relevance*. Perhitungan Q-Square dilakukan dengan rumus:

$$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2)(1 - R_2^2) \dots (1 - R_p^2)$$

dimana $R_1^2, R_2^2, \dots, R_p^2$ adalah R-square variabel endogen dalam model persamaan. Besaran Q^2 memiliki nilai dengan rentang $0 < Q^2 < 1$, dimana semakin mendekati 1 berarti

model semakin baik. Besaran Q^2 ini setara dengan koefisien determinasi total pada analisis jalur (*path analysis*). R_m^2

7. Langkah Ketujuh: Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis (β , γ , dan λ) dilakukan dengan metode resampling Bootstrap yang dikembangkan oleh Geisser & Stone. Statistik uji yang digunakan adalah statistik t atau uji t, dengan hipotesis statistik sebagai berikut :

$$H_0 : \lambda_i = 0$$

$$H_1 : \lambda_i \neq 0$$

Sedangkan hipotesis statistik untuk *inner model*: pengaruh variabel laten eksogen terhadap endogen adalah :

$$H_0 : \gamma_i = 0$$

$$H_1 : \gamma_i \neq 0$$

Sedangkan hipotesis statistik untuk *inner model*: pengaruh variabel laten endogen terhadap endogen adalah :

$$H_0 : \beta_i = 0$$

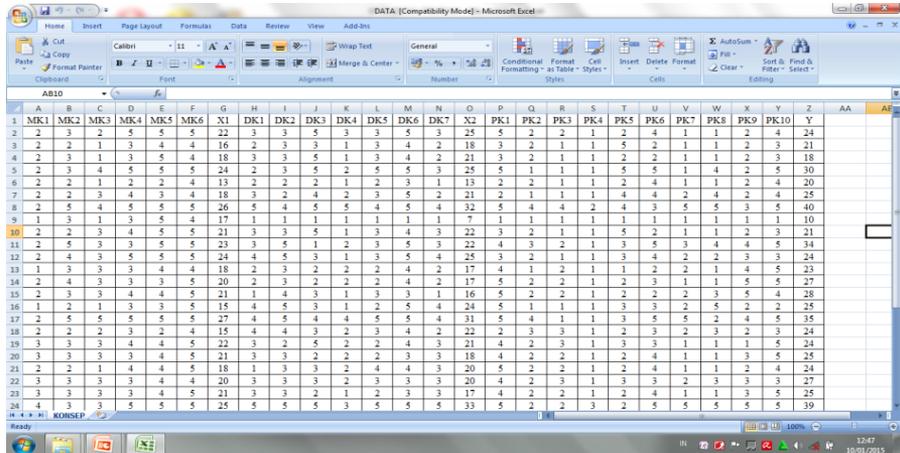
$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

Penerapan metode resampling, memungkinkan berlakunya data terdistribusi bebas (*distribution free*), tidak memerlukan asumsi distribusi normal, serta tidak memerlukan sampel yang besar (direkomendasikan sampel minimum 30). Pengujian dilakukan dengan *t-test*, bilamana diperoleh *p-value* $\leq 0,05$ (alpha 5 %), maka disimpulkan signifikan, dan sebaliknya. Bilamana hasil pengujian hipotesis pada *outer model* signifikan, hal ini menunjukkan bahwa indikator dipandang dapat digunakan sebagai instrumen pengukur variabel laten. Sedangkan bilamana hasil pengujian pada *inner model* adalah signifikan, maka dapat diartikan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna variabel laten terhadap variabel laten lainnya.

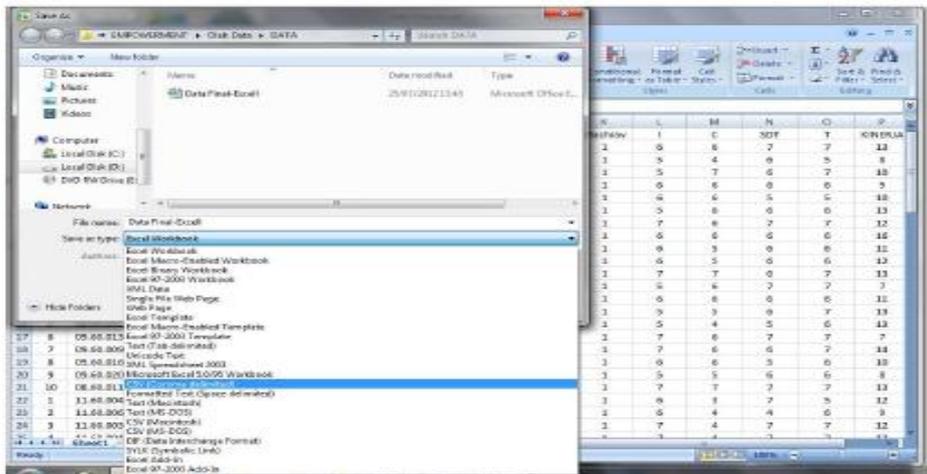
6.3. Langkah-langkah Operasional Program SmartPLS.

1. Menyimpan Data Program SmartPLS.

a. Siapkan data yang telah diinput dalam format excel (.XLS).

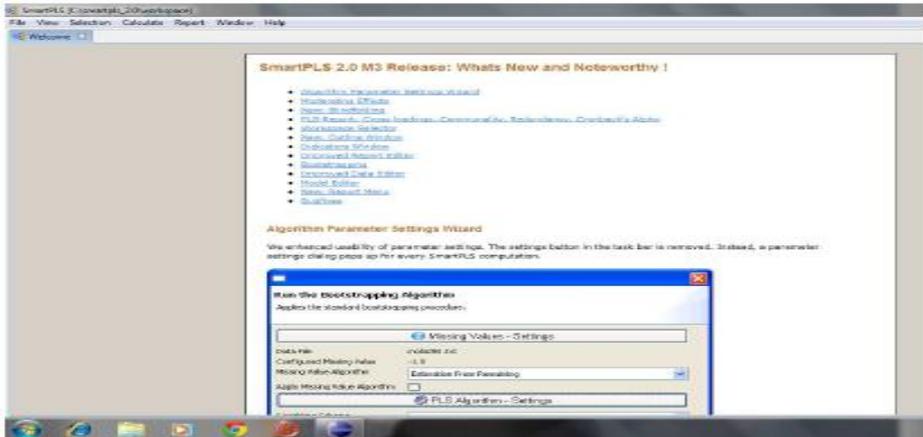


b. Ubah data dengan tipe CSV (comma delimited) dengan cara:
Klik File, pilih Save As, pada bagian File name cari data yang telah diinput dalam format excel dan tersimpan dalam folder, kemudian pada bagian Save as type pilih CSV (comma delimited), selanjutnya pilih Save.

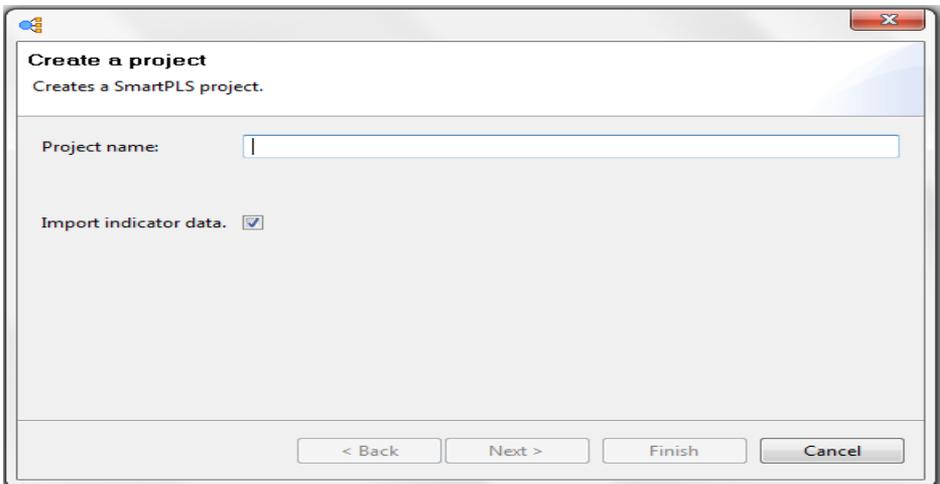


c. Operasional Program SmartPLS

1. Klik Icon SmartPLS, lalu akan muncul tampilan seperti di bawah ini

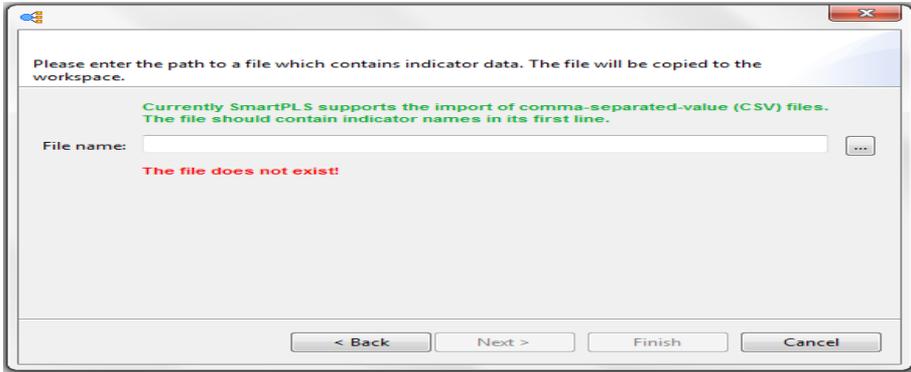


Klik File \Rightarrow New \Rightarrow Create Project, Lalu akan muncul tampilan berikut



Isikan project name: (nama file yang dibuat dan tersimpan dalam folder), lalu tekan Next.

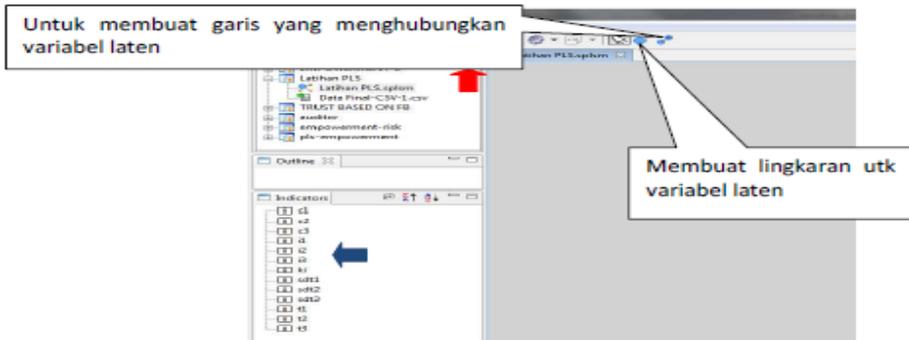
2. Mengimpor data dari file data dengan format CSV yang telah dibuat sebelumnya.



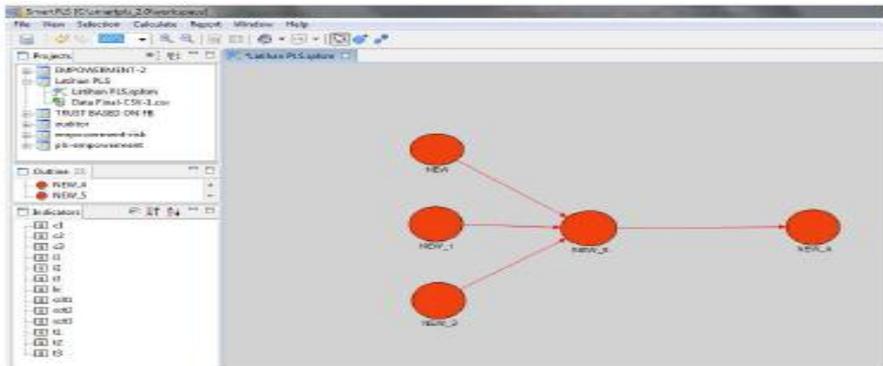
Klik , cari data CSV yang telah tersimpan, lalu klik open, selanjutnya klik Finish.

3. Menggambar Model Penelitian

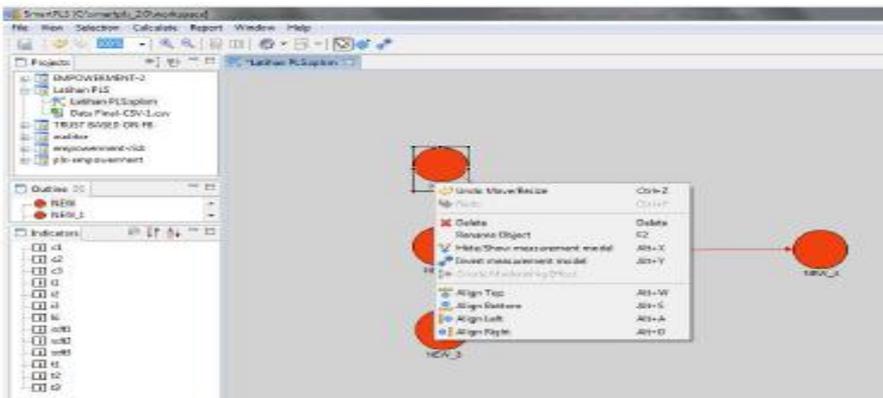
Aktifkan dengan double click pada ikon latihan *Partial Least Square* di kotak project, maka akan muncul area untuk menggambar dengan nama proyek Latihan PLS. Lalu aktifkan data dengan cara yang sama, double click pada ikon data, maka akan terlihat di kotak indikator semua data yang akan diolah



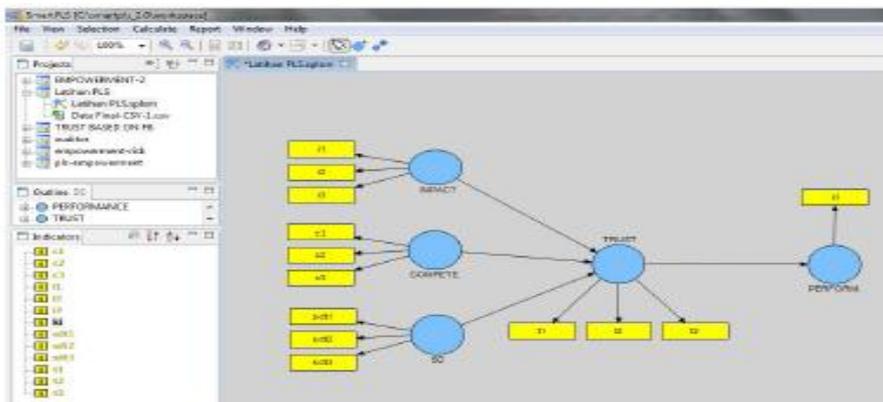
4. Buatlah model penelitian dalam area kosong dengan cara membuat lingkaran untuk variabel laten. Klik ikon lingkaran lalu klik pada area model dan drag, lalu hubungkan antar variabel laten dengan klik ikon garis.



Berikan nama pada variabel laten dengan cara klik kanan tepat pada lingkaran variabel laten yang akan diberi nama. Pilih rename object lalu beri nama variabel laten sesuai model penelitian.



Selanjutnya masing-masing variabel laten diberi indikator dengan cara klik indikator-indikator dari variabel laten dan drag ke variabel laten dalam area model penelitian.



Perhatikan, warna lingkaran dan indikator harus dipastikan biru dan kuning, artinya data dan model siap untuk di-run ke proses selanjutnya. Jika ada warna merah, artinya ada masalah dengan pembuatan model dalam area, misal: variabel laten belum dihubungkan dengan variabel lain atau data tidak lengkap.

5. Pengujian Model Penelitian

Partial Least Square mempunyai dua model pengujian utama, yaitu model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*).

1. Model Pengukuran (Outer Model)

Model pengukuran (*outer model*) menguji validitas internal dan reliabilitas.

b. Validitas Internal

Validitas yang diuji dalam *Partial Least Square* adalah validitas konstruk. Validitas konstruk menunjukkan seberapa benar instrumen yang digunakan dalam pengukuran sesuai dengan teori yang digunakan untuk mendefinisikan konstruk. Kesesuaian tersebut ditunjukkan oleh korelasi antara konstruk dan instrumen-instrumennya. Validitas konstruk terdiri dari validitas konvergen dan validitas diskriminan.

Validitas konvergen merujuk pada konvergensi antar instrumen yang digunakan untuk mengukur konstruk yang sama. Konvergensi ditunjukkan oleh korelasi yang tinggi. Dalam *Partial Least Square* indikator validitas konvergen adalah *loading factor* (*loading factor* menunjukkan korelasi antara instrumen dengan konstruksinya), AVE (*Average Variance Extracted*) dan *Communality*.

Validitas diskriminan merujuk pada diskriminasi instrumen ketika mengukur konstruk yang berbeda. Seharusnya instrumen yang telah digunakan mengukur satu konstruk tidak memiliki korelasi dengan konstruk lain.

Ukuran Validitas Internal

Unsur Pengujian	Parameter Pengujian		Standar Pengujian
VALIDITAS KONTRUK	Convergent Validity	Average Variance Extracted (AVE)	≥ 0.5
		Communality	≥ 0.5
	Discriminant Validity		Cross Loading \geq Correlations
RELIABILITAS	Cronbachs Alpha		≥ 0.6
	Composite Reliability		≥ 0.7

2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menguji apakah alat ukur (instrumen) yang digunakan untuk mengukur konstruk mempunyai konsistensi. *Cronbach's alpha dan composite reliability*.

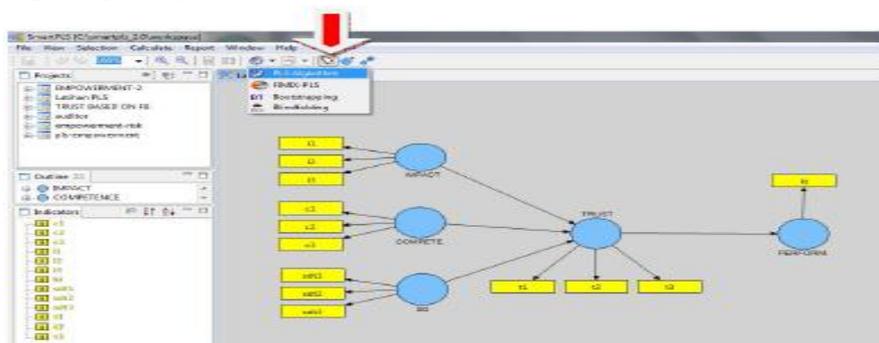
Ukuran Reliabilitas

Ukuran	Nilai
Crombach's alpha	$> 0,7$
Composite reliability	$> 0,7$

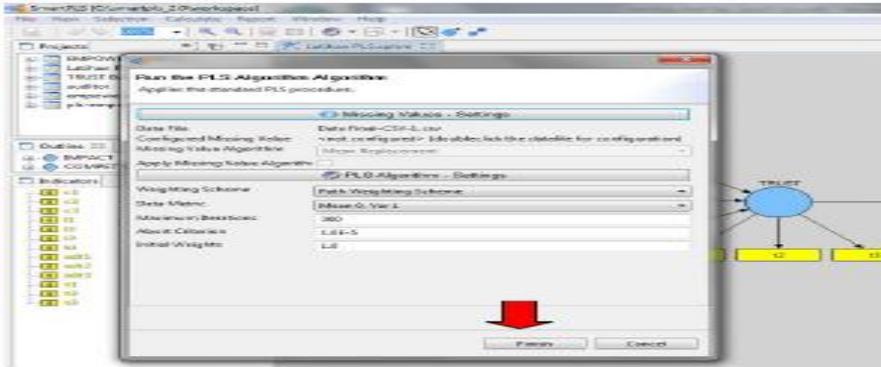
Cara pengujian :

Setelah pembuatan model dalam area selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan uji validitas dan reliabilitas.

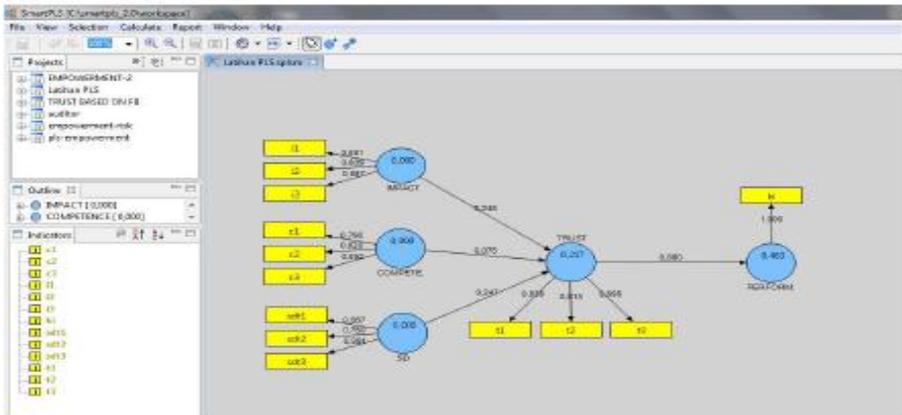
Klik Calculate, kemudian pilih ikon *Partial Least Square* algorithm seperti pada gambar di bawah ini:



Selanjutnya akan muncul gambar seperti dibawah ini :



Ada 2 pengaturan dalam kotak di atas, pertama pengaturan mengenai adanya *missing value*, gunakan default dalam *Partial Least Square* yang menggantikan *missing value* dengan nilai reratanya. Pengaturan kedua mengenai skema pembobotan oleh *Partial Least Square*, gunakan *default* dalam *Partial Least Square*, yaitu *path weighting*. Ketiga pembobotan tidak memberikan hasil yang berbeda signifikan untuk menghasilkan *loading factor*. PLS berproses dengan melakukan iterasi sampai jumlah iterasi tertentu yang memberikan hasil yang stabil. Jumlah iterasi yang disarankan lebih dari 200 iterasi (Hartono dan Abdilah, 2009).
Lalu klik “*Finish*”



Untuk menampilkan hasil uji model pengukuran secara lengkap, Klik report, lalu pilih html (print) report.

Table of contents (complete)

- **Model**
 - **Specification**
 - Measurement Model Specification
 - Manifest Variable Scores (Original)
 - Structural Model Specification
- **PLS**
 - **Quality Criteria**
 - Overview
 - Redundancy
 - Cronbachs Alpha
 - Latent Variable Correlations
 - R Square
 - Cross Loadings
 - AVE
 - Communality
 - Total Effects
 - Composite Reliability
 - **Calculation Results**
 - Stop Criterion Changes
 - Outer Model (Weights or Loadings)
 - Path Coefficients
 - Latent Variable Scores
 - Manifest Variable Scores (Used)
 - Outer Weights
- **Data Preprocessing**
 - **Results (Chronologically)**
 - Step 0 (Original Matrix)
- **Index Values**
 - **Results**
 - Measurement Model (restandardised)
 - Path Coefficients
 - Structural Model
 - Latent Variable Scores (unstandardised)
 - Index Values for Latent Variables

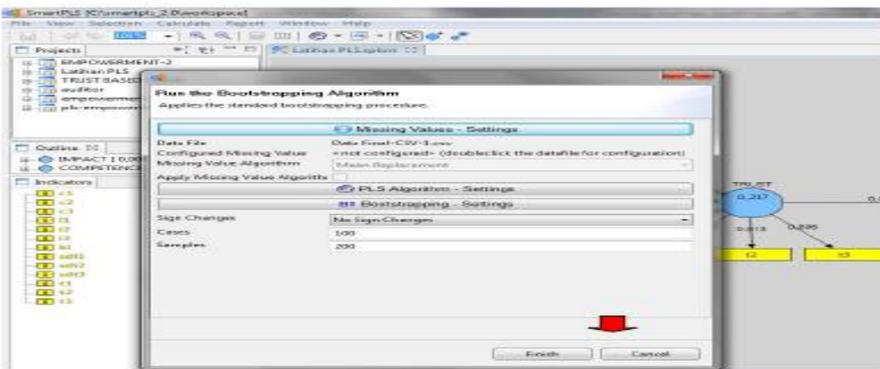
Dari gambar diatas, maka akan nampak daftar isi dari hasil pengujian model pengukuran. Untuk membukanya, silakan klik di bagian yang dibutuhkan. Report ini dapat diperoleh meski komputer anda tidak terhubung dengan internet, sehingga sangat disarankan anda melakukan saving untuk hasil-hasil yang dibutuhkan

2. Model Struktural (Inner Model)

Model struktural (*inner model*) digunakan untuk memprediksi hubungan kausal antar variabel yang diuji dalam model.

Cara pengujian:

Klik Calculate, kemudian pilih ikon bootstrapping seperti pada gambar di bawah ini:



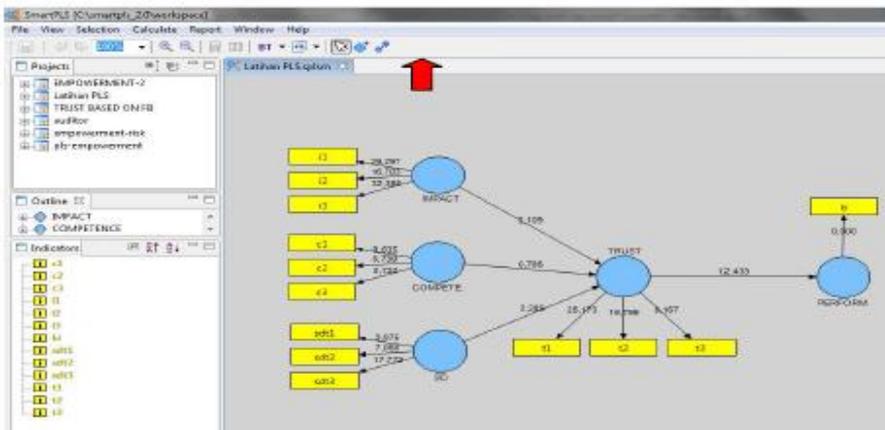
Isi pengaturan *missing value* dengan nilai rerata (*mean replacement*). Untuk pengaturan iterasi ada 3 menu, yaitu:

- a. *No sign changes* ⇨ tidak direkomendasikan karena iterasi statistik akan menghasilkan standard error yang tinggi sehingga t statistik akan rendah.

- b. *Individual sign changes* \Rightarrow tanda setiap iterasi konsisten dengan sampel aslinya (original sample) dan tidak memperhatikan koherensi. Hal ini membuat pengaturan ini juga jarang direkomendasikan,
- c. *Construct level changes* \Rightarrow pengaturan ini menggunakan *outerweight* untuk melakukan perbandingan sampel original dengan sampel iterasinya. Pengaturan ini disarankan oleh *Partial Least Square*.

Pada kotak cases diisi dengan jumlah sampel (*n data*), *minimum n data* adalah 10. Sedangkan pada kotak *samples* diisi dengan jumlah iterasi yang akan dilakukan sehingga menghasilkan nilai yang stabil. Jumlah iterasi yang disarankan adalah 200.

Setelah semua diisi, kemudian klik finish.



Untuk menampilkan hasil uji model struktural secara lengkap, Klik report, lalu pilih html (print) report. Sama seperti pengujian model pengukuran, akan muncul daftar isi dari report.

BAB VII

SEM BERBASIS COVARIANCE DENGAN PROGRAM LISREL

7.1 Pendahuluan

Kompleksitas hubungan antara variabel semakin berkembang seiring berkembangnya ilmu pengetahuan. Keterkaitan hubungan tersebut bersifat ilmiah, yaitu pola hubungan (relasi) antara variabel saja atau pola pengaruh baik pengaruh langsung maupun tak langsung. Dalam prakteknya, variabel-variabel penelitian pada bidang tertentu tidak dapat diukur secara langsung (bersifat laten) sehingga masih membutuhkan berbagai indikator lain untuk mengukur variabel tersebut. Variabel tersebut dinamakan konstruk laten. Permasalahan pertama yang timbul adalah apakah indikator-indikator yang diukur tersebut mencerminkan konstruk laten yang didefinisikan. Indikator-indikator tersebut haruslah dapat dipertanggungjawabkan secara teori, mempunyai nilai logis yang dapat diterima, serta memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik. Permasalahan kedua adalah bagaimana mengukur pola hubungan atau besarnya nilai pengaruh antara konstruk laten baik secara parsial maupun simultan/serempak; bagaimana mengukur besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total antara konstruk laten.

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan teknik analisis multivariat yang dikembangkan guna menutupi keterbatasan yang dimiliki oleh model-model analisis sebelumnya yang telah digunakan secara luas dalam penelitian statistik. Sebagai teknik statistik multivariat, penggunaan SEM memungkinkan peneliti melakukan pengujian terhadap bentuk hubungan tunggal (regresi

sederhana), regresi ganda, hubungan rekursif maupun hubungan resiprokal, atau bahkan terhadap variabel laten maupun variabel yang diobservasi/diukur langsung.

Analisis regresi menganalisis pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis pengaruh tidak dapat diselesaikan menggunakan analisis regresi ketika melibatkan beberapa variabel bebas, variabel antara, dan variabel terikat. Penyelesaian kasus yang melibatkan ketiga variabel tersebut dapat digunakan analisis jalur. Analisis jalur yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total suatu variabel bebas terhadap variabel terikat.

Analisis akan bertambah kompleks ketika melibatkan *latent variable* yang dibentuk oleh satu atau beberapa indikator *observed variables*. Analisis variabel laten dapat dilakukan dengan menggunakan analisis faktor, dalam hal ini analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis*). Teknik analisis yang lebih tepat digunakan adalah pemodelan persamaan struktural (*Structural Equation Modeling*). *Structural Equation Modeling* merupakan teknik analisis multivariat generasi kedua, yang menggabungkan model pengukuran (analisis faktor konfirmatori) dengan model struktural (analisis regresi dan analisis jalur).

Yamin dan Kurniawan (2009) menjelaskan alasan yang mendasari digunakannya pemodelan persamaan struktural adalah :

1. Pemodelan persamaan struktural/SEM mempunyai kemampuan untuk mengestimasi hubungan antara variabel yang bersifat *multiple relationship*. Hubungan ini dibentuk dalam model struktural (hubungan antara konstruk laten eksogen dan endogen).
2. Pemodelan persamaan struktural mempunyai kemampuan untuk menggambarkan pola hubungan antara konstruk laten (*unobserved*) dan variabel manifest (*manifest variabel* atau variabel indikator).
3. Pemodelan persamaan struktural mempunyai kemampuan mengukur besarnya pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total antara konstruk laten (efek dekomposisi).

Sebagai teknik statistik multivariat, penggunaan pemodelan persamaan struktural memungkinkan melakukan pengujian terhadap bentuk hubungan tunggal (regresi sederhana), regresi ganda, hubungan rekursif maupun hubungan resiprokal, atau bahkan terhadap variabel laten (yang dibangun dari beberapa variabel indikator) maupun variabel yang diobservasi/diukur langsung.

Persamaan model structural menggambarkan hubungan diantara konstruk (terdiri dari variabel dependen dan independen) yang terlibat dalam sebuah analisis. Pemodelan persamaan struktural dapat dikategorikan sebagai kombinasi dua teknik multivariabel yang utama, yaitu analisis faktor dan analisis regresi berganda.

7.2. Konsep Dasar Pemodelan Persamaan Struktural

Beberapa istilah umum yang berkaitan dengan pemodelan persamaan struktural menurut Hair *et al.*(1995) diuraikan sebagai berikut :

- **Konstrak Laten.** Pengertian konstrak adalah konsep yang membuat peneliti mendefinisikan ketentuan konseptual namun tidak secara langsung (bersifat laten), tetapi diukur dengan perkiraan berdasarkan indikator. Konstrak merupakan suatu proses atau kejadian dari suatu amatan yang diformulasikan dalam bentuk konseptual dan memerlukan indikator untuk memperjelasnya.
- **Variabel Manifest.** Pengertian variabel manifest adalah nilai observasi pada bagian spesifik yang pertanyakan, baik dari responden yang menjawab pertanyaan (misalnya, kuesioner) maupun observasi yang dilakukan oleh peneliti. Sebagai tambahan, Konstrak laten tidak dapat diukur secara langsung (bersifat laten) dan membutuhkan indikator-indikator untuk mengukurnya. Indikator-indikator tersebut dinamakan variabel manifest. Dalam format kuesioner, variabel manifest tersebut merupakan item-item pertanyaan dari setiap variabel yang dihipotesiskan.

- **Variabel Eksogen, Variabel Endogen, dan Variabel Error.** Variabel eksogen adalah variabel penyebab, variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel eksogen memberikan efek kepada variabel lainnya. Dalam diagram jalur, variabel eksogen ini secara eksplisit ditandai sebagai variabel yang tidak ada panah tunggal yang menuju kearahnya. Variabel endogen adalah variabel yang dijelaskan oleh variabel eksogen. Variabel endogen adalah efek dari variabel eksogen. Dalam diagram jalur, variabel endogen ini secara eksplisit ditandai oleh kepala panah yang menuju kearahnya.
- **Indikator.** Indikator merupakan variabel-variabel yang diobservasi (*observed variable*), kadang disebut sebagai variabel manifest (*manifest variables*) atau variabel referensi (*reference variables*). Sebaiknya peneliti menggunakan empat variabel atau lebih. Tiga variabel juga sudah cukup dapat diterima. Jika hanya digunakan dua variabel, maka analisis akan bermasalah. Berkaitan dengan itu, jika hanya digunakan satu pengukuran, maka kesalahan (*error*) tidak dapat dibuat model. Model-model yang menggunakan hanya dua indikator per variabel laten akan sulit diidentifikasi (*underidentified*) dan estimasi-estimasi kesalahan akan tidak reliabel.
- **Model pengukuran.** Model pengukuran adalah bagian dari suatu model SEM yang berhubungan dengan variabel-variabel laten dan indikator-indikatornya. Model pengukuran murni disebut model analisis faktor konfirmatori atau *confirmatory factor analysis* (CFA) dimana terdapat kovarian yang tidak terukur antara masing-masing pasangan variabel-variabel yang memungkinkan. Terdapat anak panah lurus dari variabel-variabel laten kearah indikator-indikator masing-masing. Terdapat anak panah-anak panah lurus dari faktor kesalahan dan gangguan (*error and disturbance terms*) kearah variabel-variabel masing-masing. Sekalipun demikian tidak ada pengaruh langsung atau anak panah lurus yang menghubungkan dengan variabel-variabel laten. Model pengukuran dievaluasi sebagaimana model SEM lainnya dengan menggunakan

pengukuran uji keselarasan. Proses analisis hanya dapat dilanjutkan jika model pengukuran valid.

- **Model struktural** dapat dikontraskan dengan model pengukuran. Model ini adalah seperangkat variabel exogenous dan endogenous dalam suatu model, bersamaan dengan efek langsung atau arah anak panah langsung yang menghungkannya, dan faktor gangguan untuk semua variabel tersebut.
- **Analisis faktor konfirmatori (Confirmatory factor analysis (CFA))** digunakan untuk menegaskan bahwa semua indikator mengelompokkan kedalam faktor-faktor yang menghubungkan indikator-indikator dengan variabel-variabel laten. Analisis faktor konfirmatori mempunyai peranan penting dalam SEM. Model-model Analisis faktor konfirmatori dalam SEM digunakan untuk menilai peranan kesalahan pengukuran dalam model, untuk validasi model multifaktorial, dan untuk menentukan efek-efek kelompok pada faktor-faktor.
- **Spesifikasi model.** Spesifikasi model merupakan proses dimana efek-efek variabel berhubungan dengan anak panah-anak panah dalam model tersebut; sedang tidak adanya efek berhubungan dengan ketidak adanya anak panah. Efek-efek yang sudah pasti biasanya merefleksikan efek-efek yang parameteranya sudah ada dalam teori atau yang biasanya ditentukan sebesar 1.0 untuk menetapkan suatu metrik untuk satu variabel laten.
- **Kesalahan dan faktor gangguan (error and disturbance terms).** Kesalahan atau *error term* menunjuk pada faktor kesalahan pengukuran yang dikaitkan dengan indikator yang diberikan. Dimana model-model regresi secara implisit diasumsikan mempunyai kesalahan pengukuran sebesar 0. Faktor-faktor kesalahan secara eksplisit dibuat modelnya dalam SEM dan sebagai hasil dari koefisien-koefisien jalur yang dibuat model dalam SEM. Perlu diingat bahwa faktor-faktor kesalahan pengukuran tidak boleh disamakan dengan faktor-faktor kesalahan residual (*residual error terms*), yang juga disebut sebagai faktor-faktor gangguan (*disturbance terms*), yang merefleksikan varian yang tidak dapat diterangkan dalam

variabel – variabel laten endogenous variable disebabkan oleh beberapa penyebab yang tidak diukur.

- **Faktor-faktor kesalahan yang berkorelasi** (*correlated error terms*). Faktor-faktor kesalahan yang berkorelasi mengacu pada situasi dimana pengetahuan tentang residu satu indikator akan membantu dalam mengetahui residu yang dihubungkan dengan indikator yang lain. Faktor-faktor kesalahan yang tidak berkorelasi (*uncorrelated error terms*) merupakan suatu asumsi regresi, dimana faktor-faktor kesalahan korelasi dapat atau sebaiknya harus secara eksplisit dibuat model dalam SEM. Maksudnya, dalam regresi peneliti membuat model variabel-variabel, sedang dalam SEM peneliti harus membuat model kesalahan serta variabel – variabel yang bersangkutan.
- **Koefisien Struktural atau Koefisien Jalur**. Koefisien Jalur merupakan besarnya efek yang dihitung dengan menggunakan program estimasi model.
 - a. Koefisien-koefisien struktural dalam SEM dapat dihitung dengan berbagai cara, diantaranya ialah :
 1. Estimasi kesamaan maksimum (*Maximum likelihood estimation* (MLE)) yang merupakan metode yang paling umum. MLE membuat estimasi didasarkan pada tindakan memaksimalkan probabilitas (*likelihood*) bahwa kovarian-kovarian yang diobservasi ditarik dari suatu populasi yang diasumsikan sama seperti yang direfleksikan dalam estimasi-estimasi koefisien. Artinya, MLE mengambil estimasi-estimasi yang mempunyai kesempatan terbesar untuk mereproduksi data yang diobservasi.
 2. Metode estimasi lainnya memang ada dan mungkin dapat cocok dalam situasi-situasi tertentu, diantaranya, yaitu GLS (*generalized least squares*) yang merupakan metode kedua yang paling populer setelah MLE. GLS dapat bekerja dengan baik untuk sampel besar, misalnya diatas 2500 ($n > 2500$).
 - b. Koefisien-koefisien Struktural atau koefisien Jalur yang sudah distandarisasi (*Standardized structural (path) coefficients*). Estimasi koefisien struktural yang

distandarisasi didasarkan pada data yang sudah distandarisasi yang mencakup matriks-matriks korelasi. Estimasi yang sudah distandarisasi digunakan untuk pada saat membandingkan efek-efek langsung terhadap satu variabel endogenous yang diberikan dalam suatu studi kelompok tunggal, yaitu sebagaimana dalam regresi OLS. Pembobotan yang sudah distandarisasi (*the standardized weights*) digunakan untuk membandingkan tingkat kepentingan relatif dari variabel-variabel bebas.

- c. Rasio Kritis dan signifikansi koefesien-koefesien **Jalur** (*The Critical Ratio (CR) and significance of path coefficients*). Pada saat besarnya rasio krisis ($CR > 1.96$) untuk pembobotan regresi (*regression weight*), dan jalur signifikan pada level 0,05.
- d. Rasio krisis dan signifikansi kovarian-kovarian faktor (*The Critical Ratio and the significance of factor covariances*). Signifikansi kovarian-kovarian yang diestimasi diantara variabel-variabel laten dinilai dengan cara yang sama, yaitu $CR > 1.96$, maka signifikan.
- e. Koefesien-koefesien Struktural atau Jalur yang tidak distandarisasi (*Unstandardized structural (path) coefficients*). Estimasi-estimasi yang tidak distandarisasi didasarkan pada data mentah atau matriks-matriks kovarian. Pada saat sedang membandingkan kelompok-kelompok, maka indikator-indikator dapat mempunyai varian-varian yang berbeda, seperti juga pada variabel-variabel laten, faktor-faktor kesalahan pengukuran (*measurement error terms*), dan faktor-faktor gangguan (*disturbance terms*). Jika kelompok-kelompok mempunyai varian-varian yang berbeda, maka perbandingan yang tidak distandarisasi akan lebih disukai. Untuk estimasi-estimasi yang tidak distandarisasi, koefesien-koefesien yang sama mempunyai makna efek-efek absolut yang sama terhadap y . Sedang estimasi-estimasi yang distandarisasi, koefesien-koefesien yang sama mempunyai makna efek-efek yang sama terhadap y relatif terhadap perbedaan-perbedaan dalam rata-rata dan varian.

- **Muatan** (*Loadings*). Variabel-variabel laten dalam SEM sama dengan faktor-faktor dalam analisis faktor, dan variabel-variabel indikator juga mempunyai muatan (*loadings*) pada variabel-variabel laten masing-masing. Seperti dalam analisis faktor, muatan-muatan tersebut dapat digunakan untuk memahami makna dari faktor-faktor atau variabel-variabel laten. Jumlah muatan yang dikuadratkan untuk semua indikator sama dengan korelasi jamak yang dikuadratkan untuk variabel-variabel laten Y atau X. Muatan juga digunakan untuk menilai reliabilitas variabel-variabel laten sebagaimana diterangkan di bagian berikut ini:
 - o Pengujian untuk invariance pengukuran dalam lintas kelompok *Testing for measurement invariance across groups (multigroup modeling)*. Prosedur umum adalah melakukan pengujian untuk *invariance* pengukuran antara model yang tidak dibatasi untuk semua kelompok yang dikombinasikan, kemudian untuk suatu model dimana parameter-parameter tertentu dibatasi menjadi sama diantara kelompok-kelompok tersebut. Jika statistik pembeda chi-square tidak membeberkan adanya perbedaan yang signifikan antara model asli dengan model sama yang, maka peneliti menyimpulkan bahwa model mempunyai *invariance* pengukuran lintas kelompok, oleh karena itu modelnya dapat diaplikasikan dalam lintas kelompok.
 - o Pengujian untuk invariance struktural dalam lintas kelompok (*Testing for Structural Invariance across Groups*). Pengujian-pengujian seperti ini dilakukan dengan menghubungkan semua anak panah yang saling berhubungan dalam variabel-variabel laten satu dengan lainnya digambar secara benar dengan cara yang sama bagi masing-masing kelompok dalam suatu analisis. Prosedur ini sama dengan pengujian untuk pengukuran *invariance*. Pengujian perbedaan chi-square dapat dilakukan. Jika model-model dasar dan yang dibatasi secara signifikan tidak berbeda, maka hal tersebut disimpulkan bahwa model struktural bersifat invariant antara sampel kalibrasi dan

validasi, oleh karena itu pada model tersebut sebaiknya dilakukan validasi silang. Sebaliknya, Jika model-model dasar dan yang dibatasi secara signifikan berbeda, peneliti dapat membuat kesimpulan bahwa ada efek moderasi pada hubungan sebab akibat dalam model dan efek bervariasi didasarkan kelompok masing-masing.

- Reliabilitas konstruk (*Construct reliability*). Didasarkan pada konvensi besarnya setidaknya-tidaknya 0,70 untuk muatan-muatan faktor factor loadings. Misalnya X merupakan muatan-muatan yang distandarisasi (*the standardized loadings*) untuk semua indikator dalam variabel laten tertentu dan e_i merupakan faktor kesalahan yang berkorepondensi (*corresponding error terms*), dimana kesalahan sebesar 1 minus reliabilitas indikator, yang merupakan kudrat dari muatan indikator yang distandarisasi.
- Varian yang diekstrak (*Variance extracted*), didasarkan pada konvensi besarnya setidaknya-tidaknya 0,50. Formulanya merupakan variasi pada reliabilitas konstruk.
- **R kuadrat, Korelasi yang dikuadratkan** (*R-squared, the squared multiple correlation*). R kuadrat atau disebut juga sebagai korelasi jamak yang dikuadratkan (*squared multiple correlation (SMC)*) untuk masing-masing variabel endogenous dalam suatu model tertentu, yaitu varian persen yang diterangkan dalam variabel tersebut.
- **Solusi yang distandarisasi secara lengkap: matriks korelasi Eta dan KSI** (*Completely standardized solution: correlation matrix of eta and KSI*). Dalam keluaran LISREL, merupakan matriks korelasi-korelasi variabel-variabel laten tergantung dan bebas. Eta merupakan koefisien korelasi nonlinear.
- **Pengujian keselarasan** (*Goodness of fit tests*), menentukan jika suatu model sedang diuji harus diterima atau ditolak. Pengujian keselarasan total ini tidak akan menetapkan jalur-jalur khusus tersebut dalam suatu model untuk dapat menjadi signifikan. Jika suatu model diterima, maka peneliti kemudian akan melakukan

interpretasi terhadap koefisien-koefisien jalur dalam model tersebut. Perlu diketahui bahwa koefisien jalur yang signifikan dalam model-model yang tidak selaras akan tidak mempunyai arti.

7.3. Prosedur Pemodelan Persamaan Struktural

Untuk membuat pemodelan yang lengkap dapat dilakukan dengan beberapa langkah yaitu :

1. Pengembangan model berbasis teori

Dalam pengembangan model teoritis, harus dilakukan telaah pustaka yang intens guna mendapatkan justifikasi atas model teoritis yang akan dikembangkan. Tanpa dasar teori, Pemodelan persamaan struktural tidak dapat digunakan. Pengajuan model kausalitas harus dengan menganggap adanya hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variabel, bukan didasarkan pada metode analisis yang digunakan, tetapi haruslah berdasarkan justifikasi teoritis yang mapan. Pemodelan persamaan struktural bukan untuk menghasilkan kausalitas, tetapi untuk membenarkan adanya kausalitas didukung oleh teori yang memadai. Kesalahan yang sering timbul adalah kurang atau terabaikannya satu atau beberapa variabel prediktif kunci dalam menjelaskan sebuah model, yang dikenal dengan *specification error*. Meskipun demikian untuk pertimbangan praktis, jika jumlah variabel, faktor, konsep atau konstruk yang dikembangkan terlalu banyak, akan menyulitkan interpretasi hasil analisis, khususnya tingkat signifikansi statistiknya.

2. Pengembangan diagram lintasan (path diagram)

Model teoritis yang telah dibangun kemudian digambar dalam bentuk suatu diagram, yang dikenal dengan diagram jalur. Penggambaran dalam bentuk diagram ini untuk mempermudah melihat hubungan-hubungan kausal antar variabel eksogen dan endogen yang akan diuji. Hubungan antar konstruk dinyatakan melalui anak panah sesuai dengan arah kausalitasnya. Anak panah yang lurus menunjukkan sebuah hubungan kausal yang langsung antara satu konstruk dengan konstruk lainnya. Anak panah lengkung dengan lancip dikedua ujungnya menunjukkan

korelasi antar konstruk. Konstruk-konstruk dalam diagram jalur, dapat dibedakan menjadi dua :

- Konstruk Eksogen, dikenal sebagai **variabel independen** yang tidak diprediksi oleh variabel lain dalam model. Dalam diagram konstruk eksogen digambarkan sebagai konstruk yang dituju oleh garis dengan satu ujung panah.
- Konstruk Endogen, yaitu konstruk yang diprediksi oleh satu atau beberapa konstruk. Konstruk ini dapat memprediksi satu atau beberapa konstruk endogen lainnya, Sedangkan konstruk eksogen hanya dapat berhubungan kausal dengan konstruk endogen.

3. Mengkonversi diagram jalur kedalam persamaan struktural

Langkah ini membentuk persamaan-persamaan pada model struktural dan model pengukuran, yang akan dibahas selanjutnya.

4. Pemilihan data input dan teknik estimasi

Tujuannya adalah menetapkan data input yang digunakan dalam pemodelan dan teknik estimasi model. Input data yang digunakan dalam analisis Pemodelan persamaan struktural adalah menggunakan matrik **kovarian atau matrik korelasi**. Input data inilah yang membedakan antara Pemodelan persamaan struktural dengan teknik analisis multivariate yang lain. Meskipun demikian, observasi individual tetap diperlukan dalam program ini. Data individual dapat dientry menggunakan program lain. Setelah masuk program Pemodelan persamaan struktural data segera dikonversi dalam bentuk matrik kovarian atau matrik korelasi. Walaupun observasi individual tidak menjadi input analisis, tetapi ukuran sampel penting dalam estimasi dan interpretasi hasil Pemodelan persamaan struktural. Menurut beberapa pakar sampel yang baik adalah besarnya antara 100 – 200. Jika sampel terlalu besar, akan menjadi sangat sensitif terhadap ukuran-ukuran goodness of fit. Sebagai pedoman ukuran sampel

- antara 100 – 200 sampel
- antara 5 – 10 kali jumlah parameter yang diestimasi
- antara 5 – 10 kali jumlah indikator.

5. Evaluasi masalah identifikasi model

Problem identifikasi pada prinsipnya adalah untuk mendeteksi masalah mengenai ketidakmampuan dari model yang dikembangkan untuk menghasilkan estimasi yang unik. Problem identifikasi ini dapat dideteksi dari gejala-gejala yang muncul antara lain (1) Standar error untuk satu atau beberapa koefisien sangat besar; (2) Munculnya angka-angka aneh misalnya varians error yang negatif; (3) Munculnya korelasi yang sangat tinggi antar koefisien estimasi.

6. Interpretasi dan modifikasi model

Tujuannya adalah untuk memutuskan bentuk perlakuan lanjutan setelah dilakukan evaluasi asumsi dan uji kesesuaian model. Oleh karena itu, menurut Stoelting ada lima langkah menyangkut penyusunan Pemodelan persamaan struktural, yaitu

- a. **Spesifikasi Model.** Tahap ini merupakan langkah dimana parameter-parameter ditentukan untuk bersifat tetap (*fixed*) atau bebas (*free*). Parameter-parameter tetap (*fixed parameters*) tidak diestimasi dari data dan biasanya tetap pada besaran 0 yang mempunyai arti tidak ada hubungan antar variabel yang diobservasi. Jalur-jalur parameter-parameter tetap diberi label secara numerik; terkecuali diberi nilai 0 dengan sendirinya tidak ada jalur yang akan dibuat dalam diagram SEM. Parameter-parameter bebas (*free parameters*) diestimasi dari data yang diobservasi dan dipercaya oleh peneliti bukan 0. Tanda asteris dalam diagram SEM menandai jalur-jalur parameter-parameter bebas. Penentuan parameter-parameter mana merupakan parameter-parameter yang tetap dan yang bebas dalam SEM sangat penting karena hal itu akan menentukan parameter-parameter mana yang akan digunakan untuk membandingkan diagram yang dihipotesiskan dengan varian populasi yang diambil (*the sample population variance*) serta matriks koovarian dalam pengujian model pada tahap berikutnya. Pemilihan parameter-parameter mana yang dianggap bebas dan tetap dalam suatu model

sepenuhnya terserah peneliti. Pemilihan ini mewakili hipotesis *a priori* peneliti mengenai jalur-jalur mana (*pathways*) dalam suatu sistem menjadi penting dalam memunculkan struktur relasional sistem yang diobservasi, misalnya varian sampel yang diobservasi dan matriks kovarian.

- b. **Identifikasi Model** menyangkut apakah nilai unik untuk masing-masing dan setiap parameter bebas dapat diperoleh dari data yang diobservasi. Semua itu tergantung pada pilihan model serta spesifikasi parameter-parameter tetap dan dibatasi serta parameter-parameter bebas. Suatu parameter dibatasi ketika parameter tersebut dibuat sama dengan parameter lain. Model-model harus diidentifikasi secara menyeluruh (*overidentified*) supaya dapat diestimasi serta untuk melakukan pengujian hipotesis menyangkut hubungan antar variabel. Kondisi yang diwajibkan untuk melakukan *overidentification* adalah bahwa poin-poin data (jumlah varian dan kovarian) kurang dari jumlah variabel yang diobservasi dalam model.
- c. **Estimasi** Dalam tahap ini, nilai parameter-parameter awal yang bebas dipilih untuk memunculkan matriks kovarian populasi yang diestimasi dari model tersebut. Nilai awal dapat dipilih oleh peneliti dari informasi sebelumnya dengan menggunakan program-program komputer yang digunakan untuk membangun model dalam Pemodelan persamaan struktural, atau dari analisis regresi jamak. Tujuan estimasi ialah untuk menghasilkan berkonvergensi pada matriks kovarian populasi yang diobservasi.
- d. **Modifikasi Model** . Jika matriks kovarian/varian yang di estimasi oleh model tidak dapat mereproduksi matriks kovarian/varian sampel secara memadai, maka hipotesis-hipotesis dapat disesuaikan dan model dapat diuji ulang. Untuk menyesuaikan model, jalur-jalur baru ditambahkan dan yang lama dihilangkan. Dengan kata lain, parameter-parameter diubah dari tetap ke bebas atau sebaliknya.

- e. **Presentasi Akhir Model:** Pada saat model telah menghasilkan kecocokan yang dapat diterima, estimasi-estimasi individual bagi parameter-parameter bebas dapat dinilai. Parameter-parameter bebas dibandingkan dengan nilai nol, dengan menggunakan statistik distribusi *t* student. Statistik *t* student diperoleh dengan membagi estimasi parameter dengan menggunakan *standard error* estimasi tersebut. Ratio pengujian ini harus diatas ± 1.96 agar hubungan bersifat signifikan. Setelah hubungan-hubungan individual dalam model dinilai, maka estimasi parameter dibakukan untuk presentasi model akhir. Ketika estimasi-estimasi parameter dibakukan, maka estimasi tersebut dapat diinterpretasi sebagai referensi untuk parameter-parameter lainnya dalam model serta kekuatan relatif jalur dalam model tersebut dapat dibandingkan.

7.4. Evaluasi Kesesuaian Model

Kesesuaian model dapat dievaluasi dengan melihat berbagai kriteria *goodness of fit*. Secara garis besar uji *goodness of fit* model dapat digolongkan menjadi 4 hal yaitu pengujian parameter hasil dugaan, uji model keseluruhan, uji model struktural, dan uji pengukuran (*validitas* dan *reliabilitas*). Angka-angka indeks yang dapat digunakan untuk menguji kelayakan sebuah model, diantaranya :

- a. Uji kesesuaian model (*model fit*) dan uji statistik yang dalam SEM tidak ada alat uji statistik tunggal untuk mengukur ataupun menguji hipotesis model yang dibuat, diantaranya:
 1. Untuk pengujian model dilakukan dengan menggunakan *Chi Square* dengan ketentuan semakin kecil nilai *Chi Square*, maka semakin baik model yang dibuat.
 2. *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) jika nilai RMSEA sebesar 0.08 atau lebih kecil maka nilai tersebut menunjukkan indeks untuk dapat diterimanya model yang dibuat.

3. Nilai indeks keselarasan (*goodness of fit index*) yang besarnya berkisar dari 0–1. Jika nilai besarnya mendekati 0 maka model mempunyai kecocokan yang rendah sedang nilai mendekati 1 maka model mempunyai kecocokan yang baik.
 4. Nilai indeks keselarasan yang disesuaikan (*Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)*) dengan ketentuan nilai AGFI sama dengan atau lebih besar dari 0,9. Jika nilai lebih besar dari 0,9 maka model mempunyai kesesuaian model keseluruhan yang baik.
 5. Fungsi perbedaan sampel minimum (*The minimum sample discrepancy function (CMNF)*) yang merupakan nilai statistik Chi Square dibagi dengan nilai derajat kebebasan (*degree of freedom (df)*) disebut juga Chi Square relatif dengan besaran nilai kurang dari 0,2 dengan toleransi dibawah 0,3 yang merupakan indikator diterimanya suatu kecocokan model dan data.
 6. Indeks Tucker Lewis (*Tucker Lewis Index (TLI)*) dengan ketentuan sebagai penerimaan sebuah model sebesar sama dengan atau lebih besar dari 0,95. Jika nilai mendekati 1 maka model tersebut menunjukkan kecocokan yang sangat tinggi.
 7. Indeks Kecocokan Komparatif (*Comparative Fit Index (CFI)*) dengan nilai antara 0- 1 dengan ketentuan jika nilai mendekati angka 1 maka model yang dibuat mempunyai kecocokan yang sangat tinggi sedang jika nilai mendekati 0, maka model tidak mempunyai kecocokan yang baik.
- b. Uji Reliabilitas. Uji berikutnya ialah penilaian terhadap unidimensionalitas dan reliabilitas. Yang pertama asumsi yang dipergunakan untuk menghitung reliabilitas model yang menunjukkan adanya indikator-indikator yang mempunyai derajat kesesuaian yang baik dalam satu model satu dimensi. Reliabilitas merupakan ukuran konsistensi internal indikator-indikator suatu konstruk yang menunjukkan derajat sejauh mana setiap indikator tersebut menunjukkan sebuah konstruk laten yang umum. Reliabilitas berikutnya ialah Varian Extracted dengan besar diatas atau sama dengan 0,5. Dengan ketentuan nilai yang semakin tinggi menunjukkan bahwa indikator-

indikator sudah mewakili secara benar konstruk laten yang dikembangkan.

Prosedur yang dilakukan untuk mengukur reliabilitas dan validitas data, yaitu : (1) Uji konsistensi internal (reliabilitas), (2) Uji validitas konstruk berkaitan dengan tingkat skor. Menurut Hair at al, (1995) untuk menguji validitas konstruk dapat dilakukan melalui nilai t muatan faktor loading lebih besar dari nilai kritis t tabel $\alpha = 0.05$ atau Nilai t (t-value) > 1.96 dan muatan faktor (*Standardized Loading Factors* (SLF) dikatakan valid bila $SLF > 0,50$. Sedangkan reliabilitas dikatakan baik, jika Construct Reliability (CR) $> 0,70$ dan Variance Extracted (VE) $> 0,50$. Formula untuk menghitung nilai Construct Reliability dan Variance Extracted sebagai berikut :

1. Construct Reliability

$$\text{Construct reliability} = \frac{(\sum \text{standar loading})^2}{(\sum \text{standar loading})^2 + \sum \epsilon_j}$$

3. Variance Extracted

$$\text{Variance - extracted} = \frac{(\sum \text{standar loading})^2}{(\sum \text{standar loading})^2 + \sum \epsilon_j}$$

7.5. Pemodelan Persamaan Struktural

Pemodelan persamaan struktural digunakan untuk menggambarkan atau mespesifikasikan model dengan lebih jelas dan mudah, jika dibandingkan dengan model persamaan matematik. Untuk dapat menggambarkan diagram jalur sebuah persamaan secara tepat, perlu diketahui tentang variabel-variabel dalam SEM berserta notasi dan simbol yang berkaitan. Kemudian hubungan diantara model-model tersebut dituangkan dalam model persamaan struktural dan model pengukuran. Variabel-variabel dalam pemodelan persamaan structural adalah sebagai berikut :

1. Variabel laten (*latent variable*)

Variabel laten merupakan konsep abstrak, misalkan : perilaku, perasaan, dan motivasi. Variabel laten ini hanya dapat diamati secara tidak langsung dan tidak sempurna melalui efeknya pada variabel teramati. Variabel laten dibedakan menjadi dua yaitu variabel eksogen dan endogen. Variabel eksogen setara dengan variabel bebas, sedangkan variabel endogen setara dengan variabel terikat. Notasi matematik dari variabel laten eksogen adalah ξ ("ksi") dan variabel laten endogen ditandai dengan η (eta).

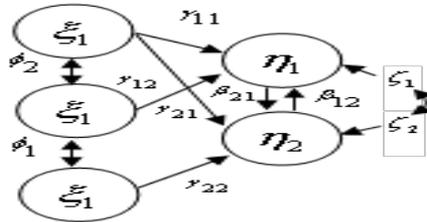
2. Variabel teramati (*observed variable*)

Variabel teramati adalah variabel yang dapat diamati atau dapat diukur secara empiris dan sering disebut sebagai indikator. Variabel teramati merupakan efek atau ukuran dari variabel laten. Pada metoda penelitian survei dengan menggunakan kuesioner, setiap pertanyaan pada kuesioner mewakili sebuah variabel teramati. Variabel teramati yang berkaitan atau merupakan efek dari variabel laten eksogen diberi notasi matematik dengan label X, sedangkan yang berkaitan dengan variabel laten endogen diberi label Y.

Model persamaan struktural memiliki dua elemen atau model, yaitu model struktural dan model pengukuran.

1. Model Struktural (*Structural Model*)

Model ini menggambarkan hubungan diantara variabel-variabel laten. Parameter yang menunjukkan regresi variabel laten endogen pada eksogen dinotasikan dengan γ ("gamma"). Sedangkan untuk regresi variabel endogen pada variabel endogen lainnya dinotasikan dengan β ("beta"). Variabel laten eksogen dinotasikan dengan ξ ("ksi") Sedangkan variabel laten endogen dinotasikan η ("eta"). Variabel laten eksogen yang berhubungan dalam dua arah (*covary*) dinotasikan dengan ϕ ("phi"). Notasi untuk *error* adalah ζ ("zeta").



Gambar 1. Model Struktural SEM

Persamaan dalam model struktural dibangun dengan persamaan :

$$\text{Variabel laten endogen} = \beta \text{ var laten endogen} + \gamma \text{ var laten eksogen} + \text{error}$$

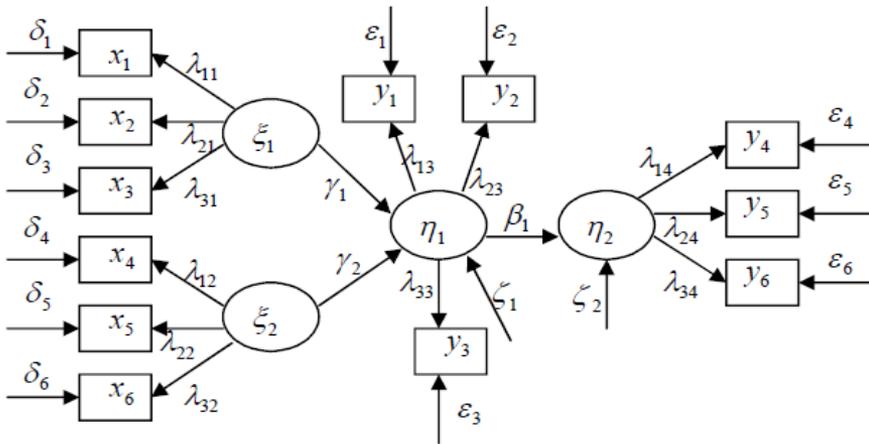
sehingga untuk persamaan matematik untuk model Struktural diatas adalah :

$$\begin{aligned} \eta_1 &= \beta_{12}\eta_2 + \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1 \\ \eta_2 &= \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \gamma_{22}\xi_2 + \gamma_{23}\xi_3 + \zeta_2 \end{aligned}$$

2. Model Pengukuran (*Measurement Model*)

Setiap variabel laten mempunyai beberapa ukuran atau variabel teramati atau indikator. Variabel laten dihubungkan dengan variabel-variabel teramati melalui model pengukuran yang berbentuk analisis faktor. Setiap variabel laten dimodelkan sebagai sebuah faktor yang mendasari variabel-variabel terkait. Muatan faktor (*factor loading*) yang menghubungkan variabel laten dengan variabel teramati diberi label λ ("lambda"). Error dalam model pengukuran variabel eksogen dinotasikan untuk dengan δ ("delta"), sedangkan variabel endogen dinotasikan dengan ϵ ("epsilon").

Penggabungan model struktural dan pengukuran dalam bentuk umum (*Full* atau *Hybrid Model*), seperti terlihat gambar berikut ini.



Gambar 2. Model Full Hybrid SEM

7.6. Langkah-Langkah Operasional Program Lisrel

Uji Persyaratan :

1. Outlier

Data awal yang berasal jawaban responden atas kuesioner, kemudian dianalisis dengan program Lisrel. 8.8 Hasil yang diperoleh dari program Lisrel.8.8 adalah sebagai berikut :

W_A_R_N_I_N_G: Matrix to be analyzed is not positive definite, ridge option taken with ridge constant = 0.100

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat data pencilan (*outlier*). *Outliers* atau data pencilan adalah data yang mempunyai nilai ekstrim yang menyimpang dari data-data lain pada umumnya. Menurut Hair, (2006) jika dalam suatu model terdapat data *outliers*, maka akan menyebabkan bias pada analisis selanjutnya. Oleh karena itu, data *outliers* harus dikeluarkan dari model.

Uji terhadap keberadaan *Outlier* dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu membuat nilai *z* (*Standardisasi data*), menampilkan data dalam bentuk *Scater Plot*.

Cara untuk mendeteksi adanya *outliers* adalah dengan melihat hasil statistik nilai *z*, bila nilai *z* lebih kecil dari angka + 2,58 atau lebih kecil dari angka - 2,58, maka data tersebut tidak terdapat gejala *Outliers* .

2. Normalitas Data

Dalam LISREL cara untuk mengetahui normalitas suatu data dapat dilakukan dengan melihat hasil *output* dan grafik Qplot sebagai berikut :

Largest Negative Standardized Residuals
Residual for X14 and X8 -2.90
Residual for X15 and X8 -3.38
Largest Positive Standardized Residuals

Dari *output* Lisrel ada peringatan “Largest Negative Standardized Residuals dan Largest Positive Standardized Residuals”. Ini menunjukkan adanya data yang tidak normal. Hal ini bisa dilihat dari Grafik QPlot bahwa data *standardized residual* banyak yang menyimpang dari garis diagonal sebagai acuan normalitas data.

Kemudian dilakukan modifikasi dalam Lisrel, yaitu dengan menambahkan **Asymptotic Covariance Matrix** pada input data, sehingga diperoleh hasil *output* sebagai berikut :

Smallest Standardized Residual = -1.09
Median Standardized Residual = 0.00
Largest Standardized Residual = 2.52

Hasil *output* setelah modifikasi tidak lagi ada peringatan “Largest Negative Standardized Residuals dan Largest Positive Standardized Residuals”, dan dari Grafik b. Qplot menunjukkan sebaran data *standardized residual* sudah searah dan mendekati garis diagonal. Dengan demikian data sudah dinyatakan normal dan dapat diteruskan dengan analisis berikutnya.

3. Multikolinieritas

Dalam model persamaan struktural, asumsi secara empiris yang tidak boleh dilanggar adalah multikolinieritas. Adanya multikolinieritas dapat memberikan efek yang fatal yaitu model menjadi *non identified* yang artinya parameter dalam model tidak dapat diestimasi dan keluaran dalam bentuk diagram jalur tidak dapat ditampilkan atau jika parameter berhasil diestimasi dan *output* diagram jalur berhasil ditampilkan, tetapi hasilnya dapat bias.

Hal ini dapat ditunjukkan dengan besaran hasil estimasi parameter model pengukuran dan struktural yang distandarkan (*standardized loading factor*) ada yang bernilai lebih esar dari satu, atau besaran koefisien determinasi (R^2) yang sangat tinggi tetapi secara individual hasil estimasi parameter model secara statistik tidak signifikan.

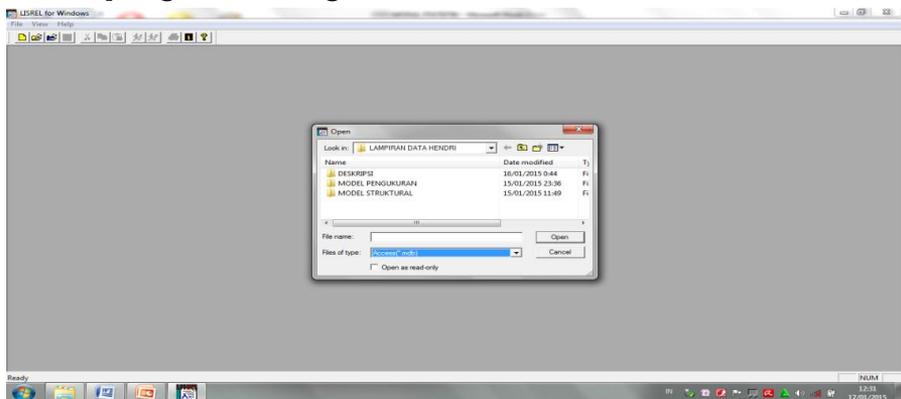
Dalam LISREL adanya multikolinieritas dapat diidentifikasi dengan *output* yang dihasilkan berupa :

W_A_R_N_I_N_G: Matrix to be analyzed is not positive definite, ridge option taken with ridge constant = 0.100

yang artinya matriks yang akan diolah adalah matriks singular yang memiliki determinasi (R^2) mendekati nol atau sama dengan nol. Dalam hal korelasi dalam nilai solusi standar melebihi nilai 1 atau dua estimasi berkorelasi tinggi maka perlu dipertimbangkan untuk mengeleminasi salah satunya (Wijanto, 2008). atau (1) mengeluarkan variabel yang menyebabkan multikolinearitas, (2) mengidentifikasi dan mengeluarkan data observasi yang bersifat *outliers*, dan (3) menambah jumlah observasi.

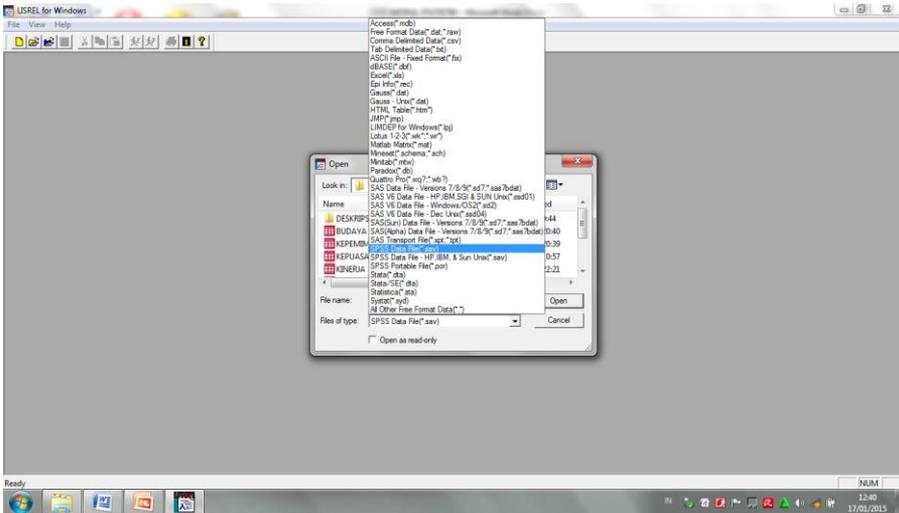
Input Data dan Program Lisrel Dengan Raw Data

- o Mempersiapkan data dengan Excel, Misalnya disimbolkan (BR1, BR2, Bn)
- o Selanjutnya data di inport ke Program Lisrel dengan cara : Buka Program Lisrel, kemudian Klik File, Pilih inport, maka tampak gambar sebagai berikut :

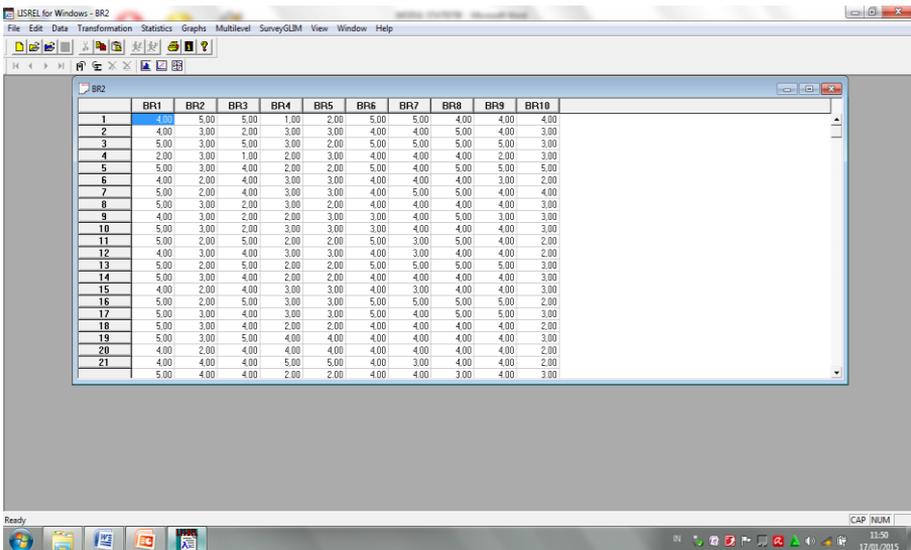


- a. Klik Look in (mencari folder data tersimpan), kemudian setelah data tersimpan ditemukan dalam bentuk SPSS, selanjutnya Klik

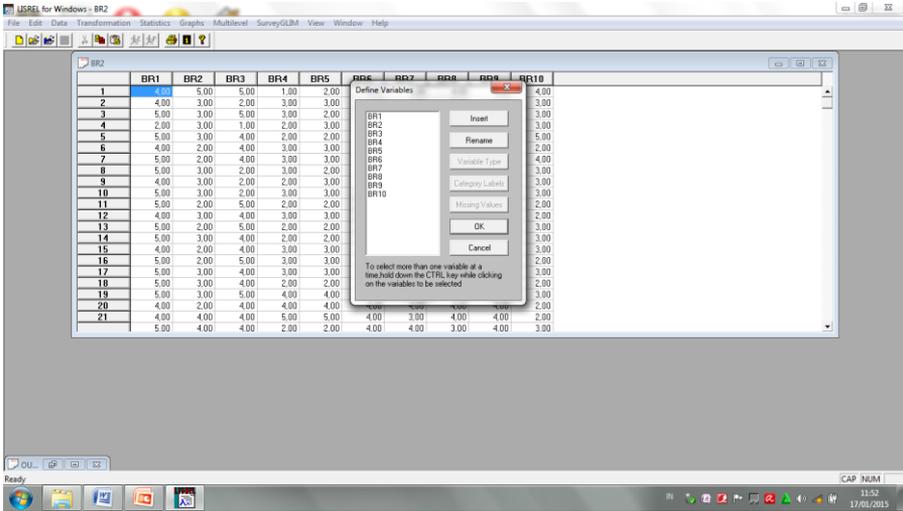
File of Type (merubah menu Access (*.mdb) ke SPSS Data File (*.sav)).



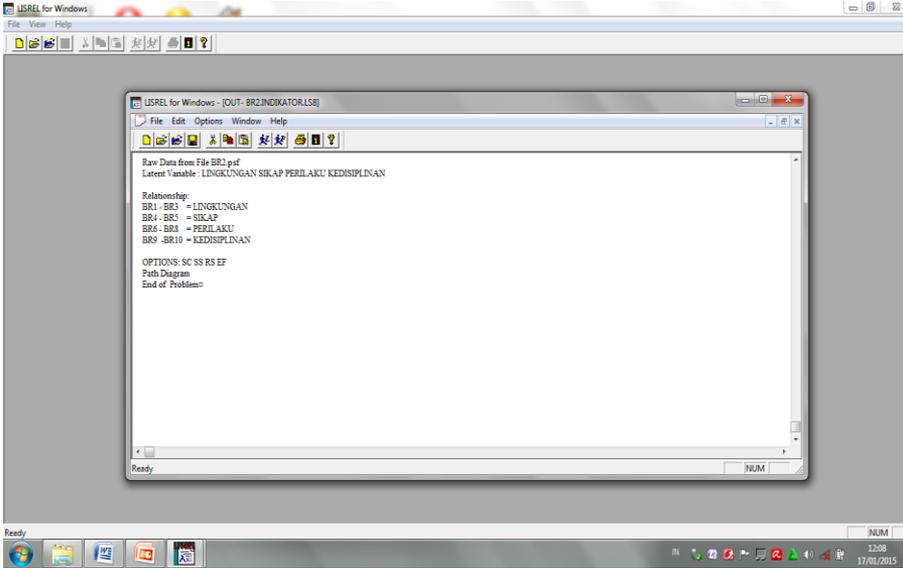
- b. Pada menu File Name : Klik data SPSS yang akan diuji, kemudian Klik Open, ketik nama data yang akan diuji, terakhir Save, maka akan tampak gambar sebagai berikut :



- c. pada toolbar klik Data, kemudian pilih Define Variables, maka akan muncul tampilan berikut ini.



- d. Pada kolom Define Variables (BR1 sd BR10) di Block, kemudian pilih variables Type, klik Continuos, ketik Apply to all, kemudian ok dan terakhir klik Save As.
- e. Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :



Setelah Program diketik, terakhir Klik Run ()

Keterangan :

Untuk memperoleh output format/program LISREL, ada beberapa pilihan perintah, antara lain. OPTION Memerintahkan kepada LISREL untuk mengeluarkan output dalam bentuk :

SS = *Print standardized solution*

SC = *Print completely standardized solution*

RS = *Print residual solution, standardized residual solution, and Qplot*

EF = *Print total and indirect effects, standardized total and indirect effects*

VA = *Print variance and covariance*

MR = *Equivalent to RS and VA*

PS = *Print factor score regression*

PC = *Print correlations of parameter estimates*

PT = *Print technical information*

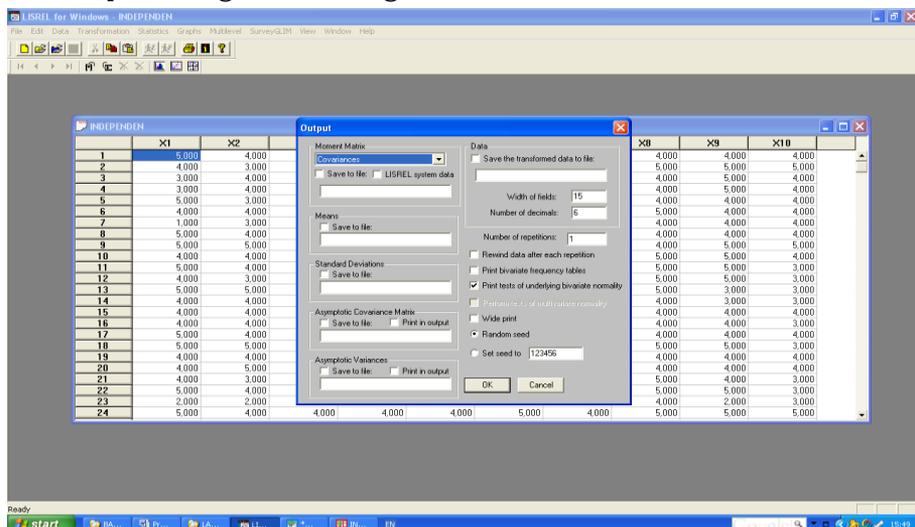
AD =OFF = *Option to unlimited iteration for estimation.*

NUMBER OF DECIMAL : 2 (*dua desimal*)

Input Data Program Lisrel Dengan Covariance Matrik

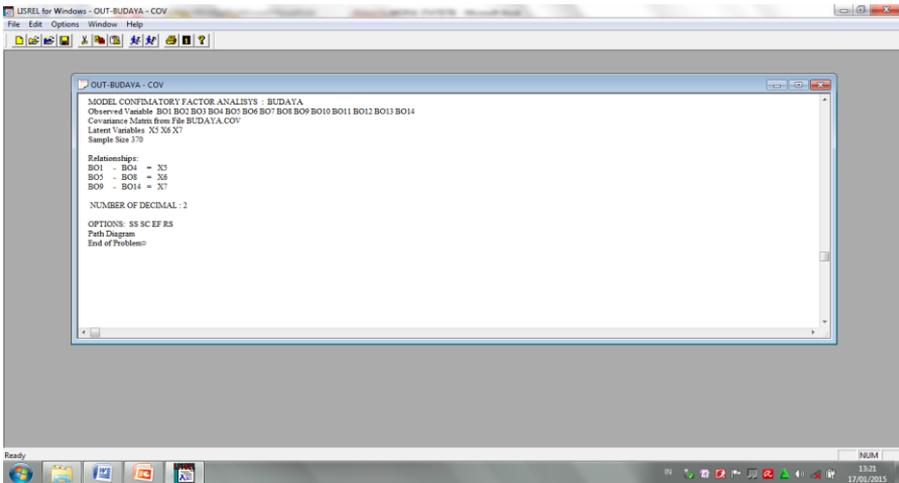
f. Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f

g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :



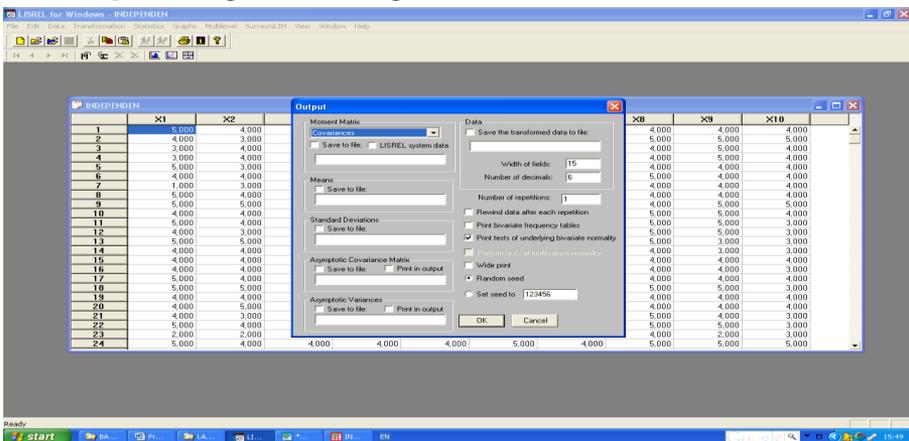
- Selanjutnya pada Moment Matrix, Pilih Covariances, dan klik kotak Save to file kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.COV. terakhir klik ok.

- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :



Setelah Program diketik, terakhir Klik Run ()

- **Input Data Program Lisrel Dengan Correlasi**
- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :

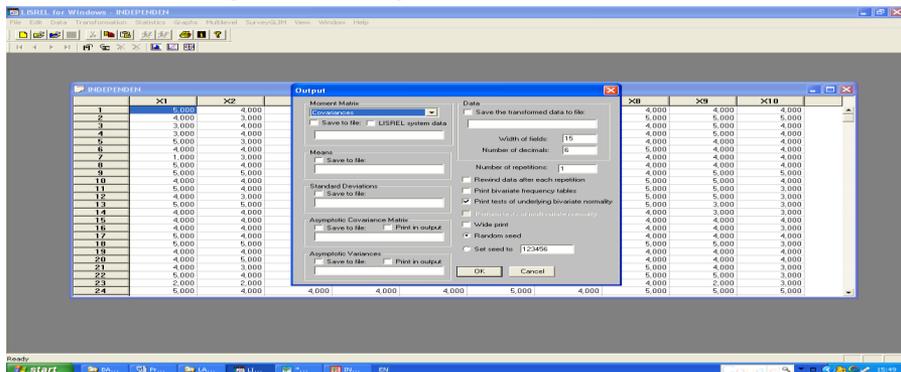


- Selanjutnya pada Moment Matrix, Pilih Correlations, dan klik kotak Save to file kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.CORR. terakhir klik ok.
- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :

- MODEL CONFIMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
- Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
- Correlations Matrix from File BUDAYA.COR
- Latent Variables X5 X6 X7
- Sample Size 370

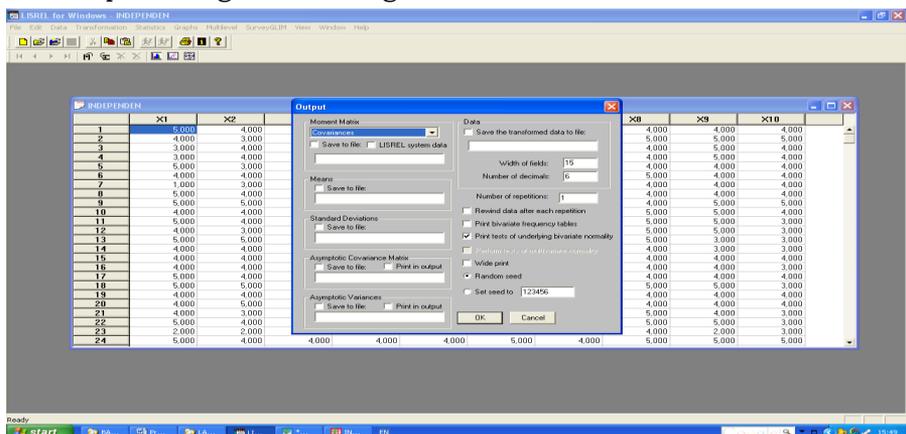
- Relationships:
- BO1 - BO4 = X5
- BO5 - BO8 = X6
- BO9 - BO14 = X7

- NUMBER OF DECIMAL : 2
 - OPTIONS: SS SC EF RS
 - Path Diagram
 - End of Problem
- **Input Data Progam Lisrel Dengan Asymptotic Covariance Matrik (Data Ordinal)**
- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :



- Selanjutnya pada Moment Matrix, pilih Covariances/ Correlations, dan klik pada kotak Save to file Asymptotic Covariance Matrix, kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.ACM). terakhir klik ok.

- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :
 - MODEL CONFIRMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
 - Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
 - Asymptotic Correlations Matrix from File BUDAYA.ACM
 - Latent Variables X5 X6 X7
 - Sample Size 370
 - Relationships:
 - BO1 - BO4 = X5
 - BO5 - BO8 = X6
 - BO9 - BO14 = X7
 - NUMBER OF DECIMAL : 2
 - OPTIONS: SS SC EF RS
 - Path Diagram
 - End of Problem
- **Input Data Progam Lisrel Dengan Asymptotic Covariance Matrik (Data Tidak Normal)**
- Ulangi langkah-langkah mulai dari a sampai dengan f
- g. Selanjutnya Klik Menu Statistik, pilih Output Option, sehingga tampilan di gambar sebagai berikut :



- Selanjutnya pada Moment Matrix, pilih Covariances/Correlations, kemudian klik kotak Save to file dan ketik Nama File (misalnya BUDAYA.COV atau BUDAYA CORR). Pada menu

Asymptotic Covariance Matrix, klik kotak Save to file, kemudian ketik Nama File (misalnya BUDAYA.ACM). terakhir klik ok.

- Buka Program, Klik File, Pilih New, Pilih Syntax Only, kemudian Ok. Selanjutnya Ketik Program sebagai berikut :
 - MODEL CONFIMATORY FACTOR ANALISYS : BUDAYA
 - Observed Variable BO1 BO2 BO3 BO4 BO5 BO6 BO7 BO8 BO9 BO10 BO11 BO12 BO13 BO14
 - Covariance Matrik from File BUDAYA.COV atau BUDAYA COR
 - Asymptotic Correlations Matrix from File BUDAYA.ACM
 - Latent Variables X5 X6 X7
 - Sample Size 370
 - Relationships:
 - BO1 - BO4 = X5
 - BO5 - BO8 = X6
 - BO9 - BO14 = X7
 - NUMBER OF DECIMAL : 2
 - OPTIONS: SS SC EF RS
 - Path Diagram
 - End of Problem

BAB. VIII

ANALISIS DATA

PANEL DENGAN EVIEWS 9

Teknik analisis data menggunakan regresi cukup familiar dikalangan mahasiswa yang sedang melakukan penelitian. Diantara berbagai metode regresi, regresi data panel merupakan salah satu teknik regresi yang memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan teknik lainnya karena menawarkan berbagai model estimasi. Regresi Data Panel merupakan jenis uji regresi yang mempunyai ciri khas tersendiri, yaitu terdapat kombinasi antara data runtut waktu atau *time series* dan data *cross sectional*. Sehingga regresi data panel sering juga disebut sebagai regresi longitudinal

8.1. Apa itu Regresi Data Panel ?

Secara sederhana regresi data panel dapat diartikan sebagai metode regresi yang digunakan pada data penelitian yang bersifat panel. Regresi data panel merupakan pengembangan dari regresi linier dengan metode *Ordinary Least Square (OLS)* yang memiliki kekhususan dari segi jenis data dan tujuan analisis datanya. Dari segi jenis data, regresi data panel memiliki karakteristik data yang bersifat *cross section* dan *time series*. Sedangkan dilihat dari tujuan analisis data, data panel berguna untuk melihat perbedaan karakteristik antar setiap individu dalam beberapa periode pada objek penelitian. Terdapat beberapa tahapan dalam analisis regresi data panel yaitu pemilihan model regresi, pengujian asumsi klasik, uji kelayakan model dan interpretasi model. Selain itu, terdapat tiga teknik yang ditawarkan dalam regresi data panel yaitu *Common Effect*, *Fixed Effect* dan *Random Effect*.

Teknik analisis data untuk memecahkan masalah penelitian perlu memiliki dasar sebelum dipilih. Teknik analisis regresi data panel tepat digunakan jika data penelitian bersifat panel. Secara konsep, berdasarkan dimensi waktunya (*time horizon*), jenis data terbagi menjadi tiga yaitu *cross section*, *time series* dan *panel*. Dengan demikian, penting bagi peneliti untuk mengetahui perbedaan diantara ketiganya sehingga jika data penelitian kita bersifat panel maka akan lebih tepat menggunakan metode regresi data panel sebagai teknik analisis datanya. Selain itu jika penelitian kita memiliki masalah dalam hal uji asumsi klasik, maka regresi data panel juga dapat menjadi alternatif karena menawarkan berbagai macam estimasi model.

1. Data *time series* merupakan data yang bentuknya bersifat periodik (misal bulan, tahun). Contohnya seperti data penjualan PT A selama tahun 2016-2018.

Bentuk data *time series*

Tahun	Penjualan PT. A
2016	20.000.000
2017	40.000.000
2018	18.000.000

2. Data *cross section* merupakan data yang dikumpulkan dalam satu periode waktu. Contohnya seperti data penjualan beberapa perusahaan air mineral berenergi pada tahun 2018.

Bentuk data *cross section*

Perusahaan	Penjualan Tahun 2018
PT. A	20.000.000
PT. B	40.000.000
PT. C	18.000.000

3. Data panel merupakan penggabungan data yang bersifat *cross section* dan *time series*. Contoh, data penjualan beberapa perusahaan air mineral berenergi pada tahun 2016-2018.

Bentuk data panel

Perusahaan	Periode	Penjualan
PT A	2016	40.000.000
	2017	23.000.000
	2018	35.000.000
PT B	2016	53.000.000
	2017	63.000.000
	2018	70.000.000

Berdasarkan penjelasan diatas, ketika data penelitian kita bersifat panel maka kita akan memiliki beberapa individu (misal perusahaan) dan beberapa periode waktu pada penelitian kita. Dalam konteks teknik analisis regresi dengan data yang bersifat panel, jika kita tidak mempertimbangkan adanya perbedaan karakteristik antar individu atau perbedaan waktu maka hasil regresi kurang relevan dengan karakteristik objek penelitian. Contoh, penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *net profit margin* dan *BI rate* terhadap *return* saham pada perusahaan sektor properti periode 2012-2018. Perusahaan yang berada pada sektor properti meskipun berada dalam satu sektor yang sama namun memiliki karakteristik berbeda baik dari segi manjerial, modal, asset dan lain-lain. Misal pada tahun 2013, PT A memiliki modal 10 trilyun dan memperoleh pendapatan sebesar 20 milyar sedangkan PT B memiliki modal 1 trilyun dan memperoleh pendapatan 1 milyar. Jika dilakukan uji regresi biasa maka kurang relevan karena karakteristik berupa modal PT A dan PT B berbeda dalam memperoleh pendapatan. Selain itu pada tahun 2016, Bank Indonesia mengeluarkan kebijakan *BI 7 day rate* menggantikan *BI rate* sebelumnya. Perubahan kebijakan tersebut membuat hasil regresi tidak relevan karena data *BI rate* sebelum dan sesudah tahun 2016 memiliki perbedaan jenis data. Dengan demikian, regresi data panel lebih tepat digunakan jika data penelitian bersifat panel karena metode ini menawarkan berbagai model yang mempertimbangkan adanya perbedaan karakteristik antar individu maupun perbedaan waktu.

Analisis regresi data panel dapat diolah dengan berbagai program statistik antara lain SPSS, **EVIWS** dan **STATA**. Berbagai program statistik tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Dari ketiga program statistik tersebut, penulis lebih merekomendasikan menggunakan eviws untuk mengolah data menggunakan teknik analisis regresi data panel. Melalui eviws, tahapan pengolahan regresi data panel khususnya ketika melakukan pemilihan model regresi dan pengujian asumsi klasik akan lebih mudah dilakukan dan hasilnya mudah dipahami dibandingkan program statistik lainnya. Perlu diingat bahwa alat bantu statistik hanyalah alat sehingga sesuaikan dengan kenyamanan peneliti karena hasil regresi data panel menggunakan spss, eviws dan stata tetaplah sama.

8.2. Tahapan Regresi data Panel

Teknik analisis regresi data panel memiliki serangkaian tahapan berupa pemilihan model regresi, pengujian asumsi klasik, uji kelayakan model dan interpretasi model.

1. Pemilihan Model Regresi

Model persamaan data panel yang merupakan gabungan dari data *cross section* dan *data time series* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_n X_{nit} + e_{it}$$

Keterangan:

- Y_{it} = variabel terikat t = periode ke-t α = konstanta
- X_{it} = variabel bebas i = entitas ke-i e = variabel diluar model

Estimasi model regresi data panel bertujuan untuk memprediksi parameter model regresi yaitu nilai intersep atau konstanta (α) dan slope atau koefisien regresi (β). Penggunaan data panel dalam regresi akan menghasilkan intersep dan slope yang berbeda pada setiap perusahaan dan setiap periode waktu. Menurut

Widarjono (2007), untuk mengestimasi parameter model dengan data panel, terdapat tiga teknik yang ditawarkan yaitu:

- Model *Common Effect*. Teknik ini merupakan teknik yang paling sederhana untuk mengestimasi parameter model data panel, yaitu dengan mengkombinasikan data *cross section* dan *time series* sebagai satu kesatuan tanpa melihat adanya perbedaan waktu dan individu. Pendekatan yang dipakai pada model ini adalah metode *Ordinary Least Square* (OLS).
- Model *Fixed Effect*. Teknik ini mengestimasi data panel dengan menggunakan variabel *dummy* untuk menangkap adanya perbedaan intersep. Pendekatan ini didasarkan adanya perbedaan intersep antara perusahaan namun intersepanya sama antar waktu. Model ini juga mengasumsikan bahwa *slope* tetap antar perusahaan dan antar waktu. Pendekatan yang digunakan pada model ini menggunakan metode *Least Square Dummy Variable* (LSDV).
- Model *Random Effect*. Teknik ini akan mengestimasi data panel dimana variabel gangguan mungkin saling berhubungan antar waktu dan antar individu. Perbedaan antar individu dan antar waktu diakomodasi lewat *error*. Karena adanya korelasi antar variabel gangguan maka metode OLS tidak bisa digunakan sehingga model *random effect* menggunakan metode *Generalized Least Square* (GLS)

Terdapat tiga uji untuk memilih teknik estimasi data panel yaitu uji *chow* (uji statistik F), uji *hausman* dan uji *lagrange multiplier* (Widarjono, 2007).

a. Uji Chow

Uji *Chow* adalah pengujian untuk menentukan model *fixed effect* atau *common effect* yang paling tepat digunakan dalam mengestimasi data panel. Pengambilan keputusan dilakukan jika:

- Nilai prob. $F <$ batas kritis, maka tolak H_0 atau memilih *fixed effect* dari pada *common effect*.

- Nilai prob. $F >$ batas kritis, maka terima H_0 atau memilih *common effect* dari pada *fixed effect*

b. Uji Hausman

Uji *hausman* adalah pengujian statistik untuk memilih apakah model *fixed effect* atau *random effect* yang paling tepat digunakan. Pengambilan keputusan dilakukan jika:

- Nilai *chi squares* hitung $>$ *chi squares* tabel atau nilai probabilitas *chi squares* $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau memilih *fixed effect* dari pada *random effect*.
- Nilai *chi squares* hitung $<$ *chi squares* tabel atau nilai probabilitas *chi squares* $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau memilih *random effect* dari pada *fixed effect*.

c. Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji *lagrange multiplier* (LM) adalah uji untuk mengetahui apakah model *random effect* lebih baik dari pada metode *common effect* (OLS). Pengambilan keputusan dilakukan jika:

- Nilai *p value* $<$ batas kritis, maka tolak H_0 atau memilih *random effect* dari pada *common effect*.
- Nilai *p value* $>$ batas kritis, maka terima H_0 atau memilih *common effect* dari pada *random effect*.

Namun tidak selamanya ketiga uji tersebut lakukan, jika peneliti ingin menangkap adanya perbedaan intersep yang terjadi antar perusahaan maka model *common effect* diabaikan sehingga hanya dilakukan uji *hausman*. Pemilihan model *fixed effect* atau *random effect* juga dapat dilakukan dengan mempertimbangkan jumlah waktu dan individu pada penelitian. Menurut Nachrowi dan Hardius (2006), beberapa ahli ekonometri telah membuktikan secara matematis, di mana dikatakan bahwa:

- Jika data panel yang dimiliki mempunyai jumlah waktu (T) lebih besar dibanding jumlah individu (N) maka disarankan untuk menggunakan model *fixed effect*.

- Jika data panel yang dimiliki mempunyai jumlah waktu (T) lebih kecil dibanding jumlah individu (N) maka disarankan untuk menggunakan model *random effect*.

Dalam teknisnya akan lebih relevan jika dari awal peneliti mengabaikan model *common effect* karena data penelitian yang bersifat panel memiliki perbedaan karakteristik individu maupun waktu. Sedangkan model *common effect* hanya mengkombinasikan data *cross section* dan *time series* sebagai satu kesatuan tanpa melihat adanya perbedaan waktu maupun individu. Jika memang peneliti tetap mempertimbangkan model *common effect* akan lebih baik dari awal tidak menggunakan metode regresi data panel karena konsep model *common effect* dengan alat bantu *eviews* sama saja dengan metode regresi linier berganda dengan alat bantu SPSS.

8.3. Uji Asumsi Klasik

Regresi data panel memberikan pilihan model berupa *common effect*, *fixed effect* dan *random effect*. Model *common effect* dan *fixed effect* menggunakan pendekatan *Ordinary Least Squared* (OLS) sedangkan *random effect* menggunakan *Generalized Least Squares* (GLS). Namun, tidak semua uji asumsi klasik harus dilakukan pada setiap model regresi dengan pendekatan OLS. Menurut Iqbal (2015), uji normalitas pada dasarnya tidak merupakan syarat BLUE (*Best Linier Unbias Estimator*), tapi normalitas termasuk dalam salah satu syarat asumsi klasik. Selain itu, autokorelasi biasanya terjadi pada data *time series* karena secara konseptual data *time series* merupakan data satu individu yang di observasi dalam rentangan waktu (Nachrowi dan Hardius, 2006).

Berdasarkan uraian diatas, jika model yang terpilih ialah *common effect* atau *fixed effect* maka uji asumsi klasik yang harus dilakukan meliputi uji heterokedastisitas dan uji multikolinearitas. Sedangkan jika model yang terpilih berupa *random effect* maka tidak perlu dilakukan uji asumsi klasik. Meskipun demikian, lebih baik uji asumsi klasik berupa uji normalitas, autokorelasi, heteroskedastisitas dan multikolinieritas tetap dilakukan pada model apapun yang terpilih dengan tujuan

untuk mengetahui apakah model yang terbentuk memenuhi syarat BLUE (*Best Linier Unbias Estimator*).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian terhadap kenormalan distribusi data. Jika suatu residual model tidak terdistribusi normal, maka uji t kurang relevan digunakan untuk menguji koefisien regresi. Uji normalitas dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu *histogram residual*, *kolmogrov smirnov*, *skewness kurtosis* dan *jarque-bera*. Uji normalitas menggunakan histogram maupun uji informal lainnya kurang direkomendasikan karena tanpa adanya angka statistik penafsiran tiap orang berbeda terhadap hasil pengujian. Jika menggunakan *eviews* akan lebih mudah menggunakan uji *jarque-bera* untuk mendeteksi apakah residual mempunyai distribusi normal. Uji *jarque-bera* didasarkan pada sampel besar yang diasumsikan bersifat *asymptotic* dan menggunakan perhitungan *skewness* dan *kurtosis*. Menurut Widarjono (2007), pengambilan keputusan uji *jarque-bera* dilakukan jika:

- Nilai *chi squares* hitung $<$ *chi squares* tabel atau probabilitas *jarque-bera* $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau residual mempunyai distribusi normal.
- Nilai *chi squares* hitung $>$ *chi squares* tabel atau probabilitas *jarque-bera* $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau residual tidak mempunyai distribusi normal.

b. Uji Autokorelasi

Autokorelasi adalah korelasi yang terjadi antar observasi dalam satu variabel (Nachrowi dan Hardius, 2006). Dengan adanya autokorelasi, estimator OLS tidak menghasilkan estimator yang BLUE hanya BLUE (Widarjono, 2007). Metode untuk mendeteksi autokorelasi antara lain metode grafik, *durbin-watson*, *run* dan *lagrange multiplier*. Uji autokorelasi menggunakan grafik maupun uji informal lainnya kurang direkomendasikan karena tanpa adanya angka statistik penafsiran tiap orang berbeda terhadap hasil

pengujian. Metode *lagrange multiplier* dapat menjadi alternatif untuk mendeteksi autokorelasi jika menggunakan *eviews*. Menurut Widarjono (2007), pengambilan keputusan metode *lagrange multiplier* dilakukan jika:

- Nilai *chi squares* hitung $<$ *chi squares* tabel atau probabilitas *chi squares* $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau tidak terdapat autokorelasi.
- Nilai *chi squares* hitung $>$ *chi squares* tabel atau probabilitas *chi squares* $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau terdapat autokorelasi.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk melihat apakah residual dari model yang terbentuk memiliki varians yang konstan atau tidak. Uji heteroskedastisitas penting dilakukan pada model yang terbentuk. Dengan adanya heteroskedastisitas, hasil uji t dan uji F menjadi tidak akurat (Nachrowi dan Hardius, 2006). Metode untuk mendeteksi heteroskedastisitas antara lain metode grafik, *park*, *glesjer*, korelasi *spearman*, *goldfeld-quandt*, *breusch-pagan* dan *white*. Uji heteroskedastisitas menggunakan grafik maupun uji informal lainnya karena tanpa adanya angka statistik penafsiran tiap orang berbeda terhadap hasil pengujian. Metode *white* dapat menjadi alternatif untuk mendekteksi heteroskedastisitas. Metode tersebut juga dapat dilakukan dengan adanya *cross terms* maupun tanpa adanya *cross terms*. Menurut Widarjono (2007), pengambilan keputusan metode *white* dilakukan jika:

- Nilai *chi squares* hitung $<$ *chi squares* tabel atau probabilitas *chi squares* $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau tidak ada heteroskedastisitas.
- Nilai *chi squares* hitung $>$ *chi squares* tabel atau probabilitas *chi squares* $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau ada heteroskedastisitas.

d. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas dilakukan pada saat model regresi menggunakan lebih dari satu variabel bebas. Multikolinieritas berarti adanya hubungan linear di antara variabel bebas (Nachrowi dan Hardius, 2006). Dampak adanya multikolinieritas adalah banyak variabel bebas tidak signifikan mempengaruhi variabel terikat namun nilai koefisien determinasi tetap tinggi. Metode untuk mendeteksi multikolinieritas antara lain *variance influence factor* dan korelasi berpasangan. Metode korelasi berpasangan untuk mendeteksi multikolinieritas akan lebih bermanfaat karena dengan menggunakan metode tersebut peneliti dapat mengetahui secara rinci variabel bebas apa saja yang memiliki korelasi yang kuat. Menurut Widarjono (2007), pengambilan keputusan metode korelasi berpasangan dilakukan jika:

- Nilai korelasi dari masing-masing variabel bebas $< 0,85$ maka tidak menolak H_0 atau tidak terjadi masalah multikolinieritas.
- Nilai korelasi dari masing-masing variabel bebas $> 0,85$ maka tolak H_0 atau terjadi masalah multikolinieritas.

8.4. Uji Kelayakan Model

Uji kelayakan model dilakukan untuk mengidentifikasi model regresi yang terbentuk layak atau tidak untuk menjelaskan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

a. Uji Hipotesis

Uji hipotesis berguna untuk menguji signifikansi koefisien regresi yang di dapat. Pengambilan keputusan hipotesis dilakukan dengan membandingkan t statistik terhadap t tabel atau nilai probabilitas terhadap taraf signifikansi yang ditetapkan.

1. Uji F, diperuntukkan guna melakukan uji hipotesis koefisien (slope) regresi secara bersamaan dan memastikan bahwa model yang dipilih layak atau tidak untuk menginterpretasikan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Uji ini sangat penting karena jika tidak lulus uji F maka hasil uji t tidak relevan. Menurut Gujarati (2007). Pengambilan keputusan dilakukan jika:

- Nilai F hitung $> F$ tabel atau nilai prob. F -statistik $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau yang berarti bahwa variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi variabel terikat.
 - Nilai F hitung $< F$ tabel atau nilai prob. F -statistik $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau yang berarti bahwa variabel bebas secara simultan tidak mempengaruhi variabel terikat.
2. Uji t , digunakan untuk menguji koefisien regresi secara individu. Menurut Gujarati (2007), pengambilan keputusan uji t dilakukan jika:

Uji dua arah

- Nilai t hitung $> t$ tabel atau nilai prob. t -statistik $<$ taraf signifikansi, maka tolak H_0 atau yang berarti bahwa variabel bebas berpengaruh di dalam model terhadap variabel terikat.
- Nilai t hitung $< t$ tabel atau nilai prob. t -statistik $>$ taraf signifikansi, maka tidak menolak H_0 atau yang berarti bahwa variabel bebas tidak berpengaruh di dalam model terhadap variabel terikat.

Uji satu arah sisi kanan (positif)

- Nilai t hitung $> t$ tabel, maka tolak H_0 atau variabel bebas berpengaruh positif terhadap variabel terikat.
- Nilai t hitung $< t$ tabel, maka tidak menolak H_0 atau variabel bebas tidak berpengaruh positif terhadap variabel terikat.

Selain itu, jika:

- Nilai prob. t -statistik $<$ taraf signifikansi, maka variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
- Nilai prob. t -statistik $>$ taraf signifikansi, maka variabel bebas tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Uji satu arah sisi kiri (negatif)

- Nilai t hitung $< -t$ tabel, maka tolak H_0 atau variabel bebas berpengaruh negatif terhadap variabel terikat.
- Nilai t hitung $> -t$ tabel, maka tidak menolak H_0 atau variabel bebas tidak berpengaruh negatif terhadap variabel terikat.

Selain itu, jika:

- Nilai prob. t-statistik < taraf signifikansi, maka variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
- Nilai prob. t-statistik > taraf signifikansi, maka variabel bebas tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Jika penelitian kita dilandasi oleh hasil peneliti terdahulu maka akan lebih relevan jika menggunakan uji hipotesis satu arah. Pengambilan keputusan uji satu arah harus menggunakan dua dasar yaitu membandingkan nilai t hitung terhadap t tabel dan nilai probabilitas terhadap taraf signifikansi karena akan lebih jelas dalam pengambilan keputusan. Namun perlu dipahami bahwa pada dasarnya pengambilan keputusan hipotesis lebih utama menggunakan perbandingan t statistik dengan t tabel karena nilai probabilitas menunjukkan tingkat dimana suatu variabel bebas berpengaruh pada tingkat signifikansi tertentu.

b. Koefisien Determinasi

Nilai koefisien determinasi mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X (Nachrowi dan Hardius, 2006). Sebuah model dikatakan baik jika nilai R^2 mendekati satu dan sebaliknya jika nilai R^2 mendekati 0 maka model kurang baik (Widarjono, 2007). Dengan demikian, baik atau buruknya suatu model regresi ditentukan oleh nilai R^2 yang terletak antara 0 dan 1. Menurut Nachrowi dan Hardius (2006), penggunaan R^2 (*R Squares*) memiliki kelemahan yaitu semakin banyak variabel bebas yang dimasukkan dalam model maka nilai R^2 semakin besar. Dengan adanya kelemahan bahwa nilai R^2 tidak pernah menurun maka disarankan peneliti menggunakan R^2 yang disesuaikan (*R Squares Adjusted*) karena nilai koefisien determinasi yang didapatkan lebih relevan.

8.5. Interpretasi Model

Pada regresi data panel, setelah dilakukan pemilihan model, pengujian asumsi klasik dan kelayakan model maka tahap terakhir ialah melakukan interpretasi terhadap model yang terbentuk.

Interpretasi yang dilakukan terhadap koefisien regresi meliputi dua hal yaitu besaran dan tanda. Besaran menjelaskan nilai koefisien pada persamaan regresi dan tanda menunjukkan arah hubungan yang dapat bernilai positif atau negatif. Arah positif menunjukkan pengaruh searah yang artinya tiap kenaikan nilai pada variabel bebas maka berdampak pada peningkatan nilai pula pada variabel terikat. Sedangkan arah negatif menunjukkan pengaruh yang berlawanan arah yang memiliki makna bahwa tiap kenaikan nilai pada variabel bebas maka akan berdampak pada penurunan nilai pada variabel terikat.

Sebelum data diolah, untuk mempercepat pengolahan data maka pastikan data observasi penelitian berada di file excel. Format data observasi yang ada di excel juga harus sesuai dengan konsep dasar bentuk data yang bersifat panel. Berdasarkan studi kasus tutorial ini, data observasi menggunakan data triwulanan sehingga format data pada excel seperti tabel dibawah ini.

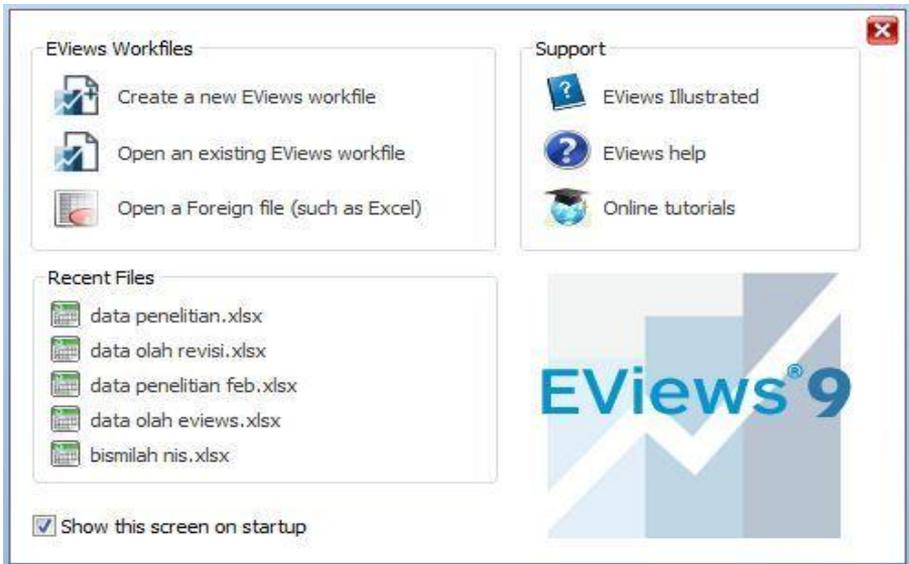
Bentuk Format Data oleh Eviews

	A	B	C	D	E
1	Perusahaan	Tahun	RS	PBV	LPDB
2	ADHI	2014.1	39,70%	3,7387	5,12%
3	ADHI	2014.2	1,42%	3,3762	4,94%
4	ADHI	2014.3	-9,26%	3,2606	4,93%
5	ADHI	2014.4	22,46%	3,5783	5,05%
6	ADHI	2015.1	-22,61%	3,2425	4,82%
7	ADHI	2015.2	-16,62%	2,2530	4,74%
8	ADHI	2015.3	16,91%	2,1479	4,77%
9	ADHI	2015.4	17,65%	1,4762	5,17%
10	ADHI	2016.1	3,83%	1,8519	4,92%
11	ADHI	2016.2	0,89%	1,9320	5,18%
12	ADHI	2016.3	-20,56%	1,6212	5,01%
13	ADHI	2016.4	3,32%	1,3609	4,94%
14	APLN	2014.1	14,11%	0,7864	5,12%
15	APLN	2014.2	25,31%	0,7829	4,94%

Berdasarkan studi kasus tersebut maka berikut ini tahapan pengolahan data menggunakan evIEWS.

1. Buka Program Eviews

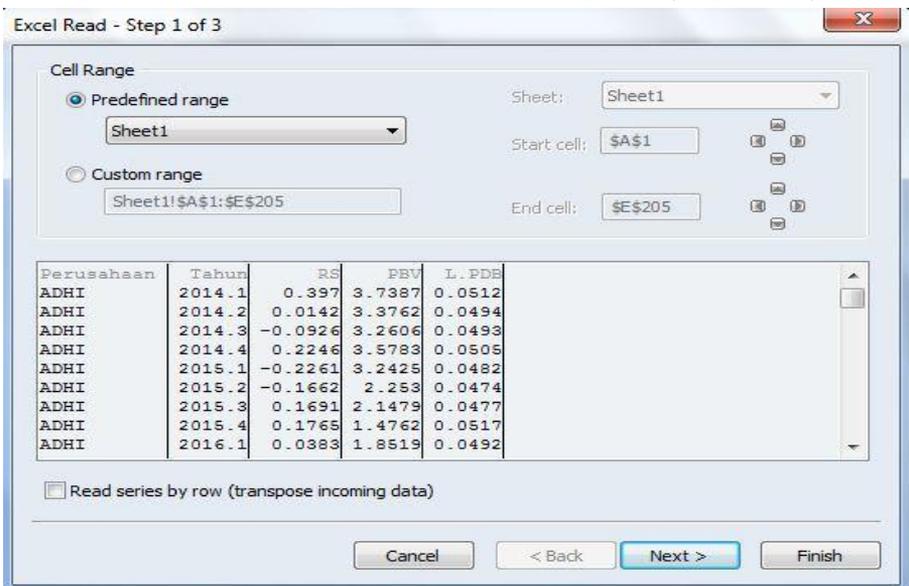
Setelah program evIEWS dibuka, pilih **open foreign file (such as excel)**, lalu pilih file excel yang berisi data observasi.



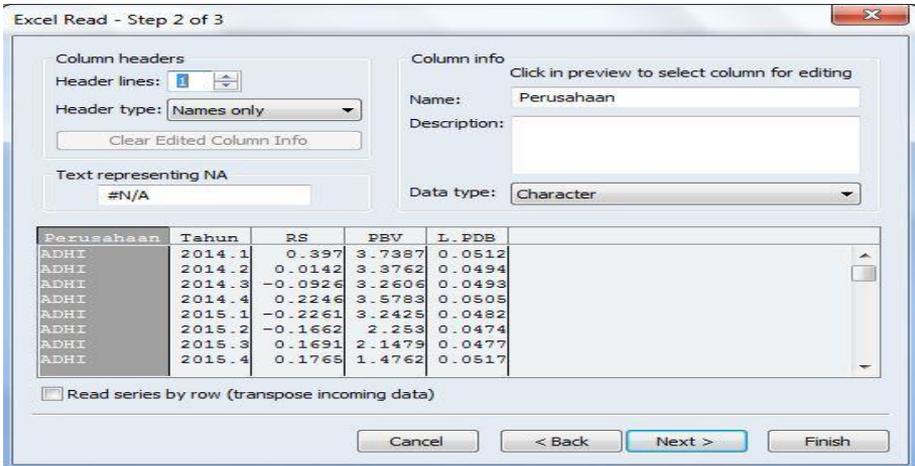
Gambar 1. Tampilan Awal Eviews

2. Ekspor Data Observasi ke Eviews

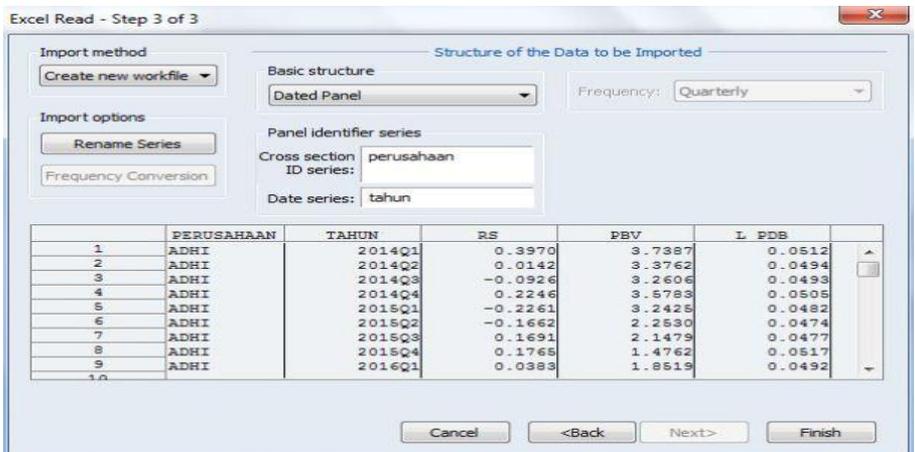
Pada tahap ini pilih **next** (step 1 of 3), pilih **next** (step 2 of 3) dan **finish** (step 3 of 3). Untuk melakukan tahapan estimasi model maka pastikan **basic structure** adalah **dated panel** (step 3 of 3).



Gambar 2. Tahap Ekspor Data (1 of 3)

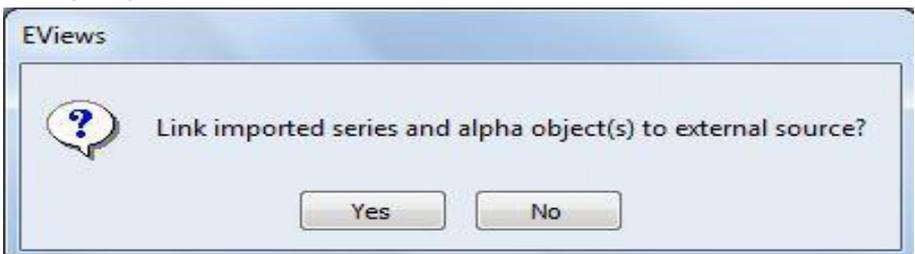


Gambar 3. Tahap Ekspor Data (2 of 3)



Gambar 4. Tahap Ekspor Data (3 of 3)

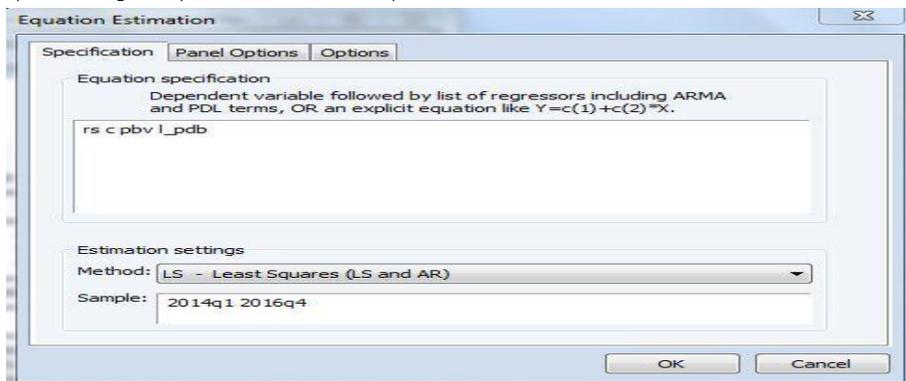
Selanjutnya pilih **No**



Gambar 5. Tahap Ekspor Data

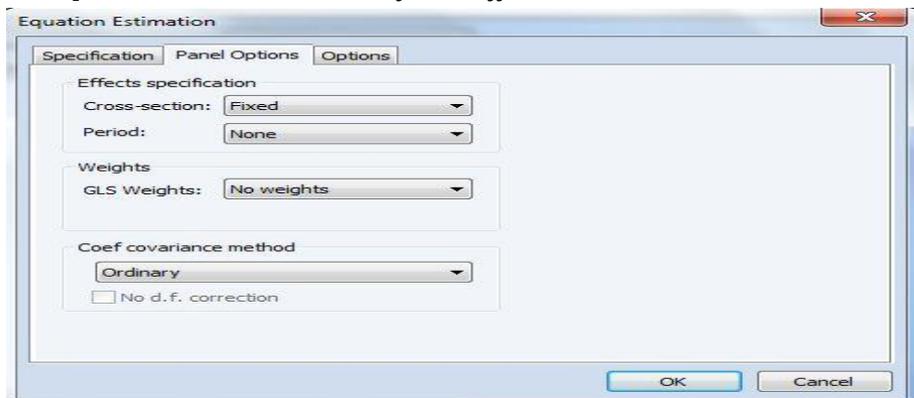
3. Pemilihan Model Regresi

Studi kasus penelitian ini mengabaikan *common effect*, sehingga hanya dilakukan uji hausman untuk menentukan apakah model *fixed effect* atau *random effect* yang lebih tepat. Sebelum dilakukan pemilihan model, kita dapat melihat hasil regresi masing-masing model dengan cara pilih **tab quick**, lalu pilih **estimate equation**. Pada **tab specification** masukan persamaan **rs c pbv l_pdb**, dimana rs (variabel terikat), c (konstanta), pbv (variabel bebas 1) dan l_pdb (variabel bebas 2).



Gambar 6. Memasukan Persamaan Regresi

Pada **tab panel options**, pilih **fixed**, lalu **ok** untuk memperoleh estimasi model *fixed effect*.



Gambar 7. Memilih Model Estimasi

Equation: UNTITLED Workfile: DATA PENELITIAN::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: RS
 Method: Panel Least Squares
 Date: 07/08/18 Time: 17:32
 Sample: 2014Q1 2016Q4
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 17
 Total panel (balanced) observations: 204

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.120276	0.317616	-6.675600	0.0000
PBV	0.051287	0.014188	3.614868	0.0004
L_PDB	41.10358	6.367127	6.455593	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.290928	Mean dependent var	0.022850
Adjusted R-squared	0.221937	S.D. dependent var	0.144488
S.E. of regression	0.127450	Akaike info criterion	-1.193677
Sum squared resid	3.005041	Schwarz criterion	-0.884637
Log likelihood	140.7551	Hannan-Quinn criter.	-1.068665
F-statistic	4.216915	Durbin-Watson stat	2.162408
Prob(F-statistic)	0.000000		

Gambar 8. Hasil Estimasi *Fixed Effect*

Pada **tab proc**, pilih **specify / estimate**, lalu pada **tab panel options** pilih **random**, lalu **ok** untuk memperoleh estimasi model *random effect*.

Equation: UNTITLED Workfile: DATA PENELITIAN::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: RS
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 07/08/18 Time: 17:36
 Sample: 2014Q1 2016Q4
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 17
 Total panel (balanced) observations: 204
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.086286	0.316669	-6.588217	0.0000
PBV	0.034549	0.007465	4.628310	0.0000
L_PDB	41.08938	6.367119	6.453371	0.0000

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.000000	0.0000
Idiosyncratic random	0.127450	1.0000

Weighted Statistics

R-squared	0.241498	Mean dependent var	0.022850
Adjusted R-squared	0.233951	S.D. dependent var	0.144488
S.E. of regression	0.126462	Sum squared resid	3.214526
F-statistic	31.99801	Durbin-Watson stat	1.980313
Prob(F-statistic)	0.000000		

Gambar 9. Hasil Estimasi *Random Effect*

Setelah dilakukan estimasi model *fixed effect* dan *random effect* maka perlu dilakukan pemilihan diantara kedua model tersebut menggunakan uji hausman. Sebelum melakukan uji hausman pastikan estimasi regresi berada pada model *random effect*. Uji hausman dilakukan dengan cara pilih tab **view**, pilih **fixed / random effect testing**, lalu pilih **correlated random effect-hausman test** maka hasil uji hausman akan terlihat.

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	1.924496	2	0.3820	
** WARNING: estimated cross-section random effects variance is zero.				
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
PBV	0.051287	0.034549	0.000146	0.1654
L_PDB	41.103581	41.089383	0.000105	0.1654

Gambar 10. Hasil Uji Hausman

Berdasarkan Gambar 10, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas *chi squares* sebesar 0,3820. Karena nilai probabilitas *chi squares* lebih besar dari taraf signifikansi ($0,38 > 0,05$), artinya tidak menolak H_0 atau model *random effect* lebih tepat dibandingkan model *fixed effect*.

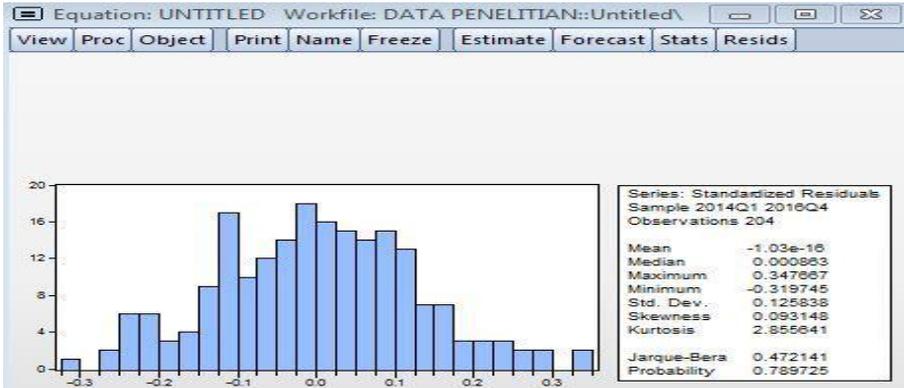
4. Pengujian Asumsi Klasik

Berdasarkan hasil pemilihan model, penelitian ini menggunakan model *random effect* untuk memecahkan masalah penelitian. Model *random effect* menggunakan pendekatan *Generalized Least Squares* (GLS) sehingga tidak perlu dilakukan uji asumsi klasik. Namun uji asumsi klasik tetap dilakukan dengan

tujuan untuk mengetahui apakah model yang terbentuk memenuhi syarat BLUE (Best Linier Unbias Estimator).

a. Uji Normalitas

Untuk melakukan uji normalitas dengan metode *jarque bera*, pilih **views** -> **residual diagnostics** -> **histogram - normality test**

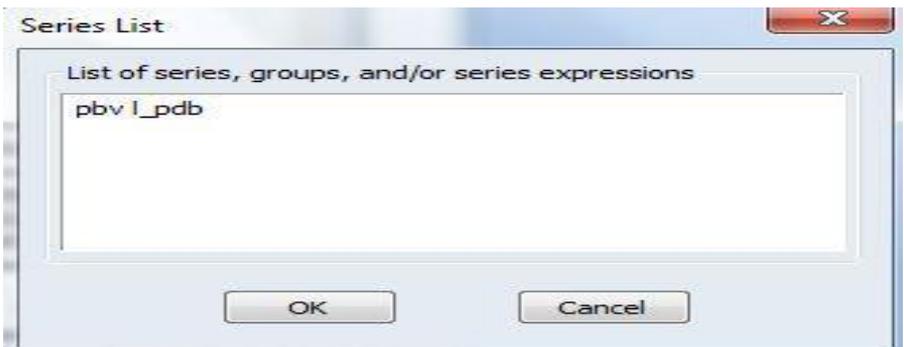


Gambar 11. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan Gambar 11, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas *jarque-bera* sebesar 0,7897. Nilai probabilitas *jarque-bera* lebih besar dari taraf signifikansi ($0,7897 > 0,05$), artinya tidak menolak H_0 atau residual mempunyai distribusi normal.

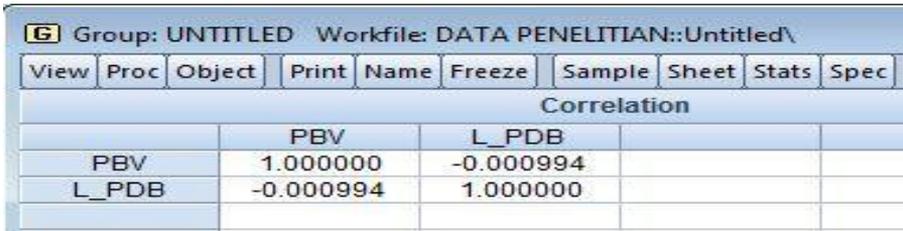
b. Uji Multikolinearitas

Untuk melakukan uji multikolinearitas dengan metode korelasi berpasangan, pilih **quick** -> **group statistics** -> **correlations**.



Gambar 12. Tahapan Uji Multikolinearitas

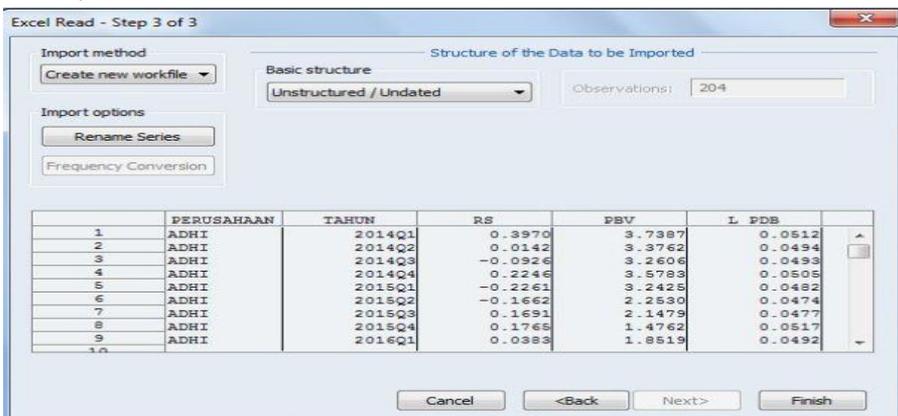
Selanjutnya masukan semua variabel bebas pada penelitian “pbv l_pdb”. Berdasarkan Gambar 13, diperoleh hasil berupa nilai korelasi dari masing-masing variabel bebas < 0,85 artinya tidak menolak H_0 atau tidak terjadi masalah multikolinieritas



G Group: UNTITLED Workfile: DATA PENELITIAN::Untitled\			
View	Proc	Object	Print Name Freeze Sample Sheet Stats Spec
Correlation			
	PBV	L_PDB	
PBV	1.000000	-0.000994	
L_PDB	-0.000994	1.000000	

Gambar 13. Hasil Uji Multikolinieritas

Selanjutnya untuk melakukan uji autokorelasi dan heteroskedastisitas pastikan struktur data berupa **unstructured / undated** pada saat ekspor data ke program Eviews. Perubahan struktur data dilakukan karena kedua uji tersebut dalam analisisnya membutuhkan struktur data yang tidak mempertimbangkan adanya perbedaan individu maupun periode. Untuk kembali melakukan ekspor data maka pilih **file -> open -> foreign data as workfile**, lalu pilih **unstructured / undated** (step 3 of 3) sebagai struktur datanya.

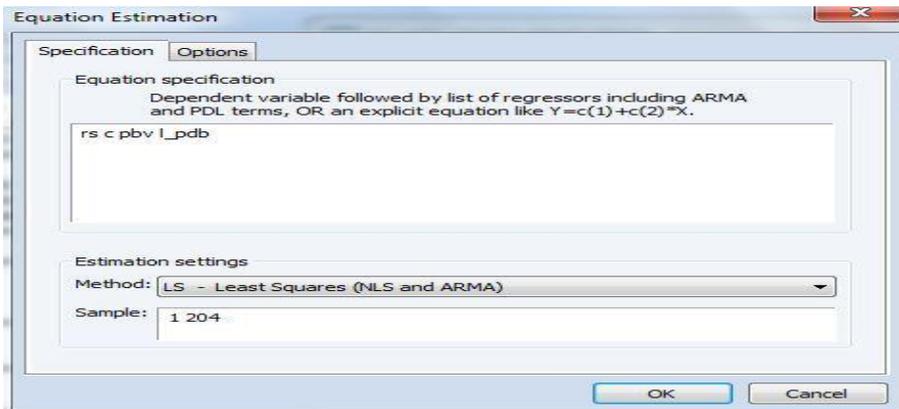


Excel Read - Step 3 of 3						
Import method		Structure of the Data to be Imported				
Create new workfile		Basic structure		Observations: 204		
		Unstructured / Undated				
Import options						
Rename Series						
Frequency Conversion						
	PERUSAHAAN	TAHUN	RS	PBV	L_PDB	
1	ADHI	2014Q1	0.3970	3.7387	0.0512	
2	ADHI	2014Q2	0.0142	3.3762	0.0494	
3	ADHI	2014Q3	-0.0926	3.2606	0.0493	
4	ADHI	2014Q4	0.2246	3.5783	0.0505	
5	ADHI	2015Q1	-0.2261	3.2428	0.0482	
6	ADHI	2015Q2	-0.1662	2.2530	0.0474	
7	ADHI	2015Q3	0.1691	2.1479	0.0477	
8	ADHI	2015Q4	0.1765	1.4762	0.0517	
9	ADHI	2016Q1	0.0383	1.8519	0.0492	

Gambar 14. Ekspor Data Dengan Unstructured

Selanjutnya lakukan estimasi model dengan cara pilih **tab quick**, lalu pilih **estimate equation**. Pada **tab specification** masukan

persamaan $rs \quad c \quad pbv \quad l_pdb$. Jika muncul pemberitahuan pilih **yes** agar menampilkan hasil estimasi data *unstructured*.



Gambar 15. Estimasi Model Dengan *Unstructured*

c. Uji Autokorelasi

Untuk melakukan uji autokorelasi dengan menggunakan metode *lagrange multiplier*, pilih **view** -> **residual diagnostics** -> **serial correlation LM test**. Biarkan **default (2) lags to include** lalu pilih ok.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.080005	Prob. F(2,199)	0.9231
Obs*R-squared	0.163899	Prob. Chi-Square(2)	0.9213

Gambar 16. Hasil Uji Autokorelasi

Berdasarkan Gambar 16, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas *chi squares* sebesar 0,92. Nilai probabilitas *chi squares* lebih besar dari taraf signifikansi ($0,92 > 0,05$), artinya tidak menolak H_0 atau tidak terdapat autokorelasi.

d. Uji Heteroskedastisitas

Untuk melakukan uji heteroskedastisitas dengan menggunakan metode *white*, pilih **view** -> **residual diagnostics** -> **heteroskedasticity test**, pilih *white*. Uji heteroskedastisitas menggunakan metode *white* dapat dilakukan dengan *cross*

terms maupun tanpa *white cross terms*. Pada contoh kali ini uji *white* tanpa *cross terms* sehingga hilangkan ceklis pada *include white cross terms*.

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	0.053608	Prob. F(2,201)	0.9478
Obs*R-squared	0.108758	Prob. Chi-Square(2)	0.9471
Scaled explained SS	0.097962	Prob. Chi-Square(2)	0.9522

Gambar 17. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Berdasarkan Gambar 17, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas *chi squares* sebesar 0,947 Nilai probabilitas *chi squares* lebih besar dari taraf signifikansi ($0,947 > 0,05$), artinya tidak menolak H_0 atau tidak ada heteroskedastisitas.

5. Uji Kelayakan Model

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa model *random effect* lolos uji asumsi klasik. Selanjutnya akan dilakukan uji kelayakan model.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.086286	0.316669	-6.588217	0.0000
FBV	0.034549	0.007465	4.628310	0.0000
LPDB	41.08938	6.367119	6.453371	0.0000

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.000000	0.0000
Idiosyncratic random		0.127450	1.0000

Weighted Statistics			
R-squared	0.241498	Mean dependent var	0.022850
Adjusted R-squared	0.233951	S.D. dependent var	0.144488
S.E. of regression	0.126462	Sum squared resid	3.214526
F-statistic	31.99801	Durbin-Watson stat	1.980313
Prob(F-statistic)	0.000000		

Gambar 18. Model Random Effect

Uji kelayakan model tercermin dari hasil uji F. Berdasarkan Gambar 18, nilai probabilitas F lebih kecil dari taraf signifikansi ($0,0000 < 0,05$), artinya tolak H_0 atau yang berarti bahwa semua variabel bebas secara bersama-sama mempengaruhi variabel terikat. Dengan demikian, model yang terbentuk layak untuk menginterpretasikan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Selanjutnya, diperoleh hasil berupa nilai *R-squared adjusted*

sebesar 23,40% yang menunjukkan proporsi pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel terikat, sedangkan sisanya sebesar 76,60% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar model. Setelah model yang terbentuk layak, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis secara individual.

Hipotesis pertama

H_0 : pbv tidak berpengaruh positif terhadap *return* saham

H_a : pbv berpengaruh positif terhadap *return* saham

Berdasarkan Gambar 18, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas yang lebih kecil dari taraf signifikansi ($0,00 < 0,05$), artinya tolak H_0 atau variabel PBV berpengaruh positif terhadap *return* saham. Berdasarkan hasil pengujian, hipotesis pada penelitian ini diterima.

Hipotesis kedua

H_0 : laju pdb tidak berpengaruh positif terhadap *return* saham

H_a : laju pdb berpengaruh positif terhadap *return* saham

Berdasarkan Gambar 18, diperoleh hasil berupa nilai probabilitas yang lebih kecil dari taraf signifikansi ($0,00 < 0,05$), artinya tolak H_0 atau variabel laju PDB berpengaruh positif terhadap *return* saham. Berdasarkan hasil pengujian, hipotesis pada penelitian ini diterima.

6. Interpretasi Model

Tahap terakhir ialah melakukan interpretasi model yang terbentuk. Interpretasi yang dilakukan terhadap model yang terbentuk meliputi dua hal yaitu besaran koefisien regresi dan tanda yang menunjukkan arah hubungan yang searah (positif) maupun berlawanan arah (negatif). Model yang terbentuk pada penelitian ini membentuk persamaan regresi data panel sebagai berikut:

$$RS = -2,0863 + 0,0345*PBV + 41,0894*L_PDB + e$$

Berdasarkan persamaan regresi data panel yang telah terbentuk, dapat dilakukan interpretasi model yang memiliki makna sebagai berikut:

- Jika tidak ada variabel PBV, laju PDB dan variabel bebas lainnya di dalam model regresi maka *return* saham yang dihasilkan sebesar -208,63%.
- Jika *price to book value* perusahaan meningkat 1% maka *return* saham akan meningkat sebesar 0,0345% dengan asumsi variabel lain bernilai nol.
- Jika laju produk domestik produk suatu negara meningkat 1% maka *return* saham akan meningkat sebesar 41,0894% dengan asumsi variabel lain bernilai nol. Selain itu, laju PDB menjadi faktor yang berpengaruh dominan terhadap *return* saham karena memiliki nilai koefisien regresi terbesar dibandingkan variabel lain dalam model regresi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad. 2014. *Memahami Riset Prilaku dan Sosial*. Cetakan Pertama, Mei 2014. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Baron Reuben M. and Kenny, David A. 1986. The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 51 No. 6; pp. 1173-1182
- Byrne, B.M. 1998. *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications and Programming*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, New Jersey.
- Cooper, Donald R. and Pamela S. Schindler. 2006. *Metode Riset Bisnis*. Volume 1, Edisi Sembilan. Penerbit PT. Media Global Edukasi, Jakarta.
- Dahlan, Usman. 2014. *Panduan Lengkap Structural Equation Modeling: Tingkat Dasar*. Cetakan Pertama, Agustus 2014. Penerbit Lentera Ilmu, Semarang.
- Ghozali, Imam. 2013. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 21: Update PLS Regresi*. Cetakan VII, Edisi 7, Juli 2013. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ghozali, Imam, 2010. "Structural Equation Modeling : Mencari Hubungan Kausalitas Antar Variabel Pendekatan Induktif" Edisi 1. Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gudono. 2014. *Analisis Data Multivariat*. Cetakan Pertama, Januari 2014. Badan Penerbit Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Gujarati, Damodar N. 2007. *Dasar-Dasar Ekonometrika Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.

- Gujarati, Damodar N. dan Porter, Dawn C, 2010. “Dasar-dasar Ekonometrika” Buku 1 Edisi 5. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Hair, Joseph F., William C. Black, Barry J. Babin, and Rolph E. Anderson. 2010. *Multivariate Data Analysis*. Englewood Cliffs. Prentice Hall, New Jersey.
- Hari Wijanto, Setyo, 2008. “Structural Equation Modeling Dengan Lisrel 8.8” Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hartono, Jogianto. 2010. *Metodologi Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman*. Cetakan Ketiga, Februari 2010. Badan Penerbit Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hartono, Jogianto. 2011. *Konsep dan Aplikasi Struktural Equation Modeling : Berbasis Varian Dalam Penelitian Bisnis*. Cetakan Pertama, Oktober 2011. Penerbit UPP-STIM YKPN, Yogyakarta.
- Iqbal, Muhammad. 2015. *Regresi Data Panel (2) “Tahap Analisis”*. <https://dosen.perbanas.id/regresi-data-panel-2-tahap-analisis/>.
- Kline, R. B. 2005. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. 2th Edition. Guilford Press, London.
- Latan, Hengky. 2012. *Struktural Equation Modeling: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Program Lisrel 8.80*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Loehlin, J.C. 1992. *Latent Variables Model*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, New Jersey.
- Loehlin, J.C. 1998. *Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Analysis*. Lawrence Erlbaum Associates Inc, New Jersey.
- Martono, Nanang, 2010 “Statistik Sosial “Teori dan Aplikasi Program SPSS”. Cetakan Pertama. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Moretti, Michela C. Mason Andrea. 2015. Antecedents and moderators of golf tourists’ behavioral intentions. *Euro Med Journal of Business*. Vol. 10 No. 3; pp. 338-359.

- Matzler, Kurt., Sonja Grabner-Kräuter, and Sonja Bidmon. 2006. The Value-Brand Trust-Brand Loyalty Chain: An Analysis of Some Moderating Variables. *Innovative Marketing*. Vol. 2 No. 2. pp. 76-88.
- Nachrowi, N. Djalal dan Hardius Usman. 2006. *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia
- Neuman, W. Lawrence., 2015. *Metodelogi Penelitian Sosial : Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Edisi 7. Penerbit PT. Indeks, Jakarta.
- Noor, Juliansyah. 2014. *Analisis Data Penelitian Ekonomi dan Manajemen*. Cetakan Pertama. Maret 2014. Badan Penerbit Grasindo, Jakarta.
- Purwanto, BM. 2014. Beberapa Isu Pengukuran Konstruk Dalam Riset Keperilakuan dan Organisasi. *BENEFIT Jurnal Manajemen dan Bisnis*. Vol. 18 No. 1; pp. 1-4.
- Riduwan dan Achmad, E. Kuncoro, 2011. "Cara Menggunakan dan Memaknai Path Analysis . Cetakan Ketiga". Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Santoso, Singgi, 2010. "Statistik Multivariat : Konsep dan Aplikasi Dengan SPSS" Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Sarwono, Jonathan, 2011. "Path Analysis Dengan SPSS : Teori, Aplikasi, Prosedur Untuk Riset Skripsi, Tesis, dan Disertasi". Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Sarjono, Haryadi dan Julianita, Winda, 2011. "SPSS vs Lisrel : Sebuah Pengantar, Aplikasi Untuk Riset". Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Sekaran, Umar, 2009. " Research Methods For Business (Metodologi Penelitian Untuk Bisnis)" Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Shaughnessy, John J. S., Eugene B. Zechmeister and Jeanne S. Zechmeister. 2012. *Research methods in psychology*. 9th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Solimun. 2011. *Analisis Multivariat Pemodelan Struktural Metode Partial Least Square-PLS*. Penerbit CV. Citra: Malang.

- Talaja, Anita. 2010. Using Multiple Group Structural Model for Ttesting Differences in Absorptive and Innovative Capabilities Between Large and Medium Sized Firms. *Croatian Operational Research Review (CRORR)*. Vol. 3; pp. 321-331.
- Widarjono, Agus. 2010. *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Penerbit UPP-STIM YKPM, Yogyakarta.
- Wijanto, Setyo Hari. 2008. *Structural Equation Modeling Dengan Lisrel 8.8: Konsep dan Tutorial*. Cetakan Pertama, 2008. Penerbit Graha ilmu, Yogyakarta.
- Widarjono, Agus, 2010. "Analisis Statistika Multivariat Terapan". Penerbit UPP STIM YKPN, Yokyakarta.
- Wiyono, Gendro., 2011. *Merancang Penelitian Bisnis "Dengan Alat Analisis SPSS 17& Smartpls 2.0"*. Penerbit UPP-STIM YKPM, Yogyakarta.
- Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. 2009. *Struktural Equation Modeling: Belajar Lebih Mudah Teknik Analisis Data Kuesioner Dengan Lisrel-PLS*. Penerbit Salemba Infotek, Jakarta
-, Sofyan dan Kurniawan, Heri, 2011. "Partial Least Square Path Modeling: Aplikasi Dengan Sotware XLSTAT, Smart PLS, dan Visual PLS". Penerbit Salemba Infotek, Jakarta.
- Yusi, Syahirman dan Indris, Umiyati, 2009. "Metodologi Penelitian Ilmu Sosial : Pendekatan Kuantitatif". Penerbit Citrabooks Indonesia, Bhumi Sriwijaya, Palembang.
- Usman, Hardius dan Sobari Nurdin, 2013."Aplikasi Teknik Multivariat Untuk Riset Pemasaran". Edisi Pertama, Cetakan Pertama. Penerbit PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Tuckman, [Bruce W.](#) 1988. *Conducting Educational Research*. 3th Edition. Publisher Harcourt Brace Jovanovich. University of Michigan, New York.

LAMPIRAN

Tabel r untuk df = 1 - 50

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541
31	0.2913	0.3440	0.4032	0.4421	0.5465
32	0.2869	0.3388	0.3972	0.4357	0.5392
33	0.2826	0.3338	0.3916	0.4296	0.5322
34	0.2785	0.3291	0.3862	0.4238	0.5254
35	0.2746	0.3246	0.3810	0.4182	0.5189
36	0.2709	0.3202	0.3760	0.4128	0.5126
37	0.2673	0.3160	0.3712	0.4076	0.5066
38	0.2638	0.3120	0.3665	0.4026	0.5007
39	0.2605	0.3081	0.3621	0.3978	0.4950
40	0.2573	0.3044	0.3578	0.3932	0.4896
41	0.2542	0.3008	0.3536	0.3887	0.4843
42	0.2512	0.2973	0.3496	0.3843	0.4791
43	0.2483	0.2940	0.3457	0.3801	0.4742
44	0.2455	0.2907	0.3420	0.3761	0.4694
45	0.2429	0.2876	0.3384	0.3721	0.4647
46	0.2403	0.2845	0.3348	0.3683	0.4601
47	0.2377	0.2816	0.3314	0.3646	0.4557
48	0.2353	0.2787	0.3281	0.3610	0.4514
49	0.2329	0.2759	0.3249	0.3575	0.4473
50	0.2306	0.2732	0.3218	0.3542	0.4432

Tabel r untuk df = 51 - 100

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
51	0.2284	0.2706	0.3188	0.3509	0.4393
52	0.2262	0.2681	0.3158	0.3477	0.4354
53	0.2241	0.2656	0.3129	0.3445	0.4317
54	0.2221	0.2632	0.3102	0.3415	0.4280
55	0.2201	0.2609	0.3074	0.3385	0.4244
56	0.2181	0.2586	0.3048	0.3357	0.4210
57	0.2162	0.2564	0.3022	0.3328	0.4176
58	0.2144	0.2542	0.2997	0.3301	0.4143
59	0.2126	0.2521	0.2972	0.3274	0.4110
60	0.2108	0.2500	0.2948	0.3248	0.4079
61	0.2091	0.2480	0.2925	0.3223	0.4048
62	0.2075	0.2461	0.2902	0.3198	0.4018
63	0.2058	0.2441	0.2880	0.3173	0.3988
64	0.2042	0.2423	0.2858	0.3150	0.3959
65	0.2027	0.2404	0.2837	0.3126	0.3931
66	0.2012	0.2387	0.2816	0.3104	0.3903
67	0.1997	0.2369	0.2796	0.3081	0.3876
68	0.1982	0.2352	0.2776	0.3060	0.3850
69	0.1968	0.2335	0.2756	0.3038	0.3823
70	0.1954	0.2319	0.2737	0.3017	0.3798
71	0.1940	0.2303	0.2718	0.2997	0.3773
72	0.1927	0.2287	0.2700	0.2977	0.3748
73	0.1914	0.2272	0.2682	0.2957	0.3724
74	0.1901	0.2257	0.2664	0.2938	0.3701
75	0.1888	0.2242	0.2647	0.2919	0.3678
76	0.1876	0.2227	0.2630	0.2900	0.3655
77	0.1864	0.2213	0.2613	0.2882	0.3633
78	0.1852	0.2199	0.2597	0.2864	0.3611
79	0.1841	0.2185	0.2581	0.2847	0.3589
80	0.1829	0.2172	0.2565	0.2830	0.3568
81	0.1818	0.2159	0.2550	0.2813	0.3547
82	0.1807	0.2146	0.2535	0.2796	0.3527
83	0.1796	0.2133	0.2520	0.2780	0.3507
84	0.1786	0.2120	0.2505	0.2764	0.3487
85	0.1775	0.2108	0.2491	0.2748	0.3468
86	0.1765	0.2096	0.2477	0.2732	0.3449
87	0.1755	0.2084	0.2463	0.2717	0.3430
88	0.1745	0.2072	0.2449	0.2702	0.3412
89	0.1735	0.2061	0.2435	0.2687	0.3393
90	0.1726	0.2050	0.2422	0.2673	0.3375
91	0.1716	0.2039	0.2409	0.2659	0.3358
92	0.1707	0.2028	0.2396	0.2645	0.3341
93	0.1698	0.2017	0.2384	0.2631	0.3323
94	0.1689	0.2006	0.2371	0.2617	0.3307
95	0.1680	0.1996	0.2359	0.2604	0.3290
96	0.1671	0.1986	0.2347	0.2591	0.3274
97	0.1663	0.1975	0.2335	0.2578	0.3258
98	0.1654	0.1966	0.2324	0.2565	0.3242
99	0.1646	0.1956	0.2312	0.2552	0.3226
100	0.1638	0.1946	0.2301	0.2540	0.3211

Tabel r untuk df = 101 - 150

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
101	0.1630	0.1937	0.2290	0.2528	0.3196
102	0.1622	0.1927	0.2279	0.2515	0.3181
103	0.1614	0.1918	0.2268	0.2504	0.3166
104	0.1606	0.1909	0.2257	0.2492	0.3152
105	0.1599	0.1900	0.2247	0.2480	0.3137
106	0.1591	0.1891	0.2236	0.2469	0.3123
107	0.1584	0.1882	0.2226	0.2458	0.3109
108	0.1576	0.1874	0.2216	0.2446	0.3095
109	0.1569	0.1865	0.2206	0.2436	0.3082
110	0.1562	0.1857	0.2196	0.2425	0.3068
111	0.1555	0.1848	0.2186	0.2414	0.3055
112	0.1548	0.1840	0.2177	0.2403	0.3042
113	0.1541	0.1832	0.2167	0.2393	0.3029
114	0.1535	0.1824	0.2158	0.2383	0.3016
115	0.1528	0.1816	0.2149	0.2373	0.3004
116	0.1522	0.1809	0.2139	0.2363	0.2991
117	0.1515	0.1801	0.2131	0.2353	0.2979
118	0.1509	0.1793	0.2122	0.2343	0.2967
119	0.1502	0.1786	0.2113	0.2333	0.2955
120	0.1496	0.1779	0.2104	0.2324	0.2943
121	0.1490	0.1771	0.2096	0.2315	0.2931
122	0.1484	0.1764	0.2087	0.2305	0.2920
123	0.1478	0.1757	0.2079	0.2296	0.2908
124	0.1472	0.1750	0.2071	0.2287	0.2897
125	0.1466	0.1743	0.2062	0.2278	0.2886
126	0.1460	0.1736	0.2054	0.2269	0.2875
127	0.1455	0.1729	0.2046	0.2260	0.2864
128	0.1449	0.1723	0.2039	0.2252	0.2853
129	0.1443	0.1716	0.2031	0.2243	0.2843
130	0.1438	0.1710	0.2023	0.2235	0.2832
131	0.1432	0.1703	0.2015	0.2226	0.2822
132	0.1427	0.1697	0.2008	0.2218	0.2811
133	0.1422	0.1690	0.2001	0.2210	0.2801
134	0.1416	0.1684	0.1993	0.2202	0.2791
135	0.1411	0.1678	0.1986	0.2194	0.2781
136	0.1406	0.1672	0.1979	0.2186	0.2771
137	0.1401	0.1666	0.1972	0.2178	0.2761
138	0.1396	0.1660	0.1965	0.2170	0.2752
139	0.1391	0.1654	0.1958	0.2163	0.2742
140	0.1386	0.1648	0.1951	0.2155	0.2733
141	0.1381	0.1642	0.1944	0.2148	0.2723
142	0.1376	0.1637	0.1937	0.2140	0.2714
143	0.1371	0.1631	0.1930	0.2133	0.2705
144	0.1367	0.1625	0.1924	0.2126	0.2696
145	0.1362	0.1620	0.1917	0.2118	0.2687
146	0.1357	0.1614	0.1911	0.2111	0.2678
147	0.1353	0.1609	0.1904	0.2104	0.2669
148	0.1348	0.1603	0.1898	0.2097	0.2660
149	0.1344	0.1598	0.1892	0.2090	0.2652
150	0.1339	0.1593	0.1886	0.2083	0.2643

Tabel r untuk df = 151 - 200

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
151	0.1335	0.1587	0.1879	0.2077	0.2635
152	0.1330	0.1582	0.1873	0.2070	0.2626
153	0.1326	0.1577	0.1867	0.2063	0.2618
154	0.1322	0.1572	0.1861	0.2057	0.2610
155	0.1318	0.1567	0.1855	0.2050	0.2602
156	0.1313	0.1562	0.1849	0.2044	0.2593
157	0.1309	0.1557	0.1844	0.2037	0.2585
158	0.1305	0.1552	0.1838	0.2031	0.2578
159	0.1301	0.1547	0.1832	0.2025	0.2570
160	0.1297	0.1543	0.1826	0.2019	0.2562
161	0.1293	0.1538	0.1821	0.2012	0.2554
162	0.1289	0.1533	0.1815	0.2006	0.2546
163	0.1285	0.1528	0.1810	0.2000	0.2539
164	0.1281	0.1524	0.1804	0.1994	0.2531
165	0.1277	0.1519	0.1799	0.1988	0.2524
166	0.1273	0.1515	0.1794	0.1982	0.2517
167	0.1270	0.1510	0.1788	0.1976	0.2509
168	0.1266	0.1506	0.1783	0.1971	0.2502
169	0.1262	0.1501	0.1778	0.1965	0.2495
170	0.1258	0.1497	0.1773	0.1959	0.2488
171	0.1255	0.1493	0.1768	0.1954	0.2481
172	0.1251	0.1488	0.1762	0.1948	0.2473
173	0.1247	0.1484	0.1757	0.1942	0.2467
174	0.1244	0.1480	0.1752	0.1937	0.2460
175	0.1240	0.1476	0.1747	0.1932	0.2453
176	0.1237	0.1471	0.1743	0.1926	0.2446
177	0.1233	0.1467	0.1738	0.1921	0.2439
178	0.1230	0.1463	0.1733	0.1915	0.2433
179	0.1226	0.1459	0.1728	0.1910	0.2426
180	0.1223	0.1455	0.1723	0.1905	0.2419
181	0.1220	0.1451	0.1719	0.1900	0.2413
182	0.1216	0.1447	0.1714	0.1895	0.2406
183	0.1213	0.1443	0.1709	0.1890	0.2400
184	0.1210	0.1439	0.1705	0.1884	0.2394
185	0.1207	0.1435	0.1700	0.1879	0.2387
186	0.1203	0.1432	0.1696	0.1874	0.2381
187	0.1200	0.1428	0.1691	0.1869	0.2375
188	0.1197	0.1424	0.1687	0.1865	0.2369
189	0.1194	0.1420	0.1682	0.1860	0.2363
190	0.1191	0.1417	0.1678	0.1855	0.2357
191	0.1188	0.1413	0.1674	0.1850	0.2351
192	0.1184	0.1409	0.1669	0.1845	0.2345
193	0.1181	0.1406	0.1665	0.1841	0.2339
194	0.1178	0.1402	0.1661	0.1836	0.2333
195	0.1175	0.1398	0.1657	0.1831	0.2327
196	0.1172	0.1395	0.1652	0.1827	0.2321
197	0.1169	0.1391	0.1648	0.1822	0.2315
198	0.1166	0.1388	0.1644	0.1818	0.2310
199	0.1164	0.1384	0.1640	0.1813	0.2304
200	0.1161	0.1381	0.1636	0.1809	0.2298

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 □ 40)

Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
df	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 41 □ 80)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 81 □ 120)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
81	0.67753	1.29209	1.66388	1.98969	2.37327	2.63790	3.19392
82	0.67749	1.29196	1.66365	1.98932	2.37269	2.63712	3.19262
83	0.67746	1.29183	1.66342	1.98896	2.37212	2.63637	3.19135
84	0.67742	1.29171	1.66320	1.98861	2.37156	2.63563	3.19011
85	0.67739	1.29159	1.66298	1.98827	2.37102	2.63491	3.18890
86	0.67735	1.29147	1.66277	1.98793	2.37049	2.63421	3.18772
87	0.67732	1.29136	1.66256	1.98761	2.36998	2.63353	3.18657
88	0.67729	1.29125	1.66235	1.98729	2.36947	2.63286	3.18544
89	0.67726	1.29114	1.66216	1.98698	2.36898	2.63220	3.18434
90	0.67723	1.29103	1.66196	1.98667	2.36850	2.63157	3.18327
91	0.67720	1.29092	1.66177	1.98638	2.36803	2.63094	3.18222
92	0.67717	1.29082	1.66159	1.98609	2.36757	2.63033	3.18119
93	0.67714	1.29072	1.66140	1.98580	2.36712	2.62973	3.18019
94	0.67711	1.29062	1.66123	1.98552	2.36667	2.62915	3.17921
95	0.67708	1.29053	1.66105	1.98525	2.36624	2.62858	3.17825
96	0.67705	1.29043	1.66088	1.98498	2.36582	2.62802	3.17731
97	0.67703	1.29034	1.66071	1.98472	2.36541	2.62747	3.17639
98	0.67700	1.29025	1.66055	1.98447	2.36500	2.62693	3.17549
99	0.67698	1.29016	1.66039	1.98422	2.36461	2.62641	3.17460
100	0.67695	1.29007	1.66023	1.98397	2.36422	2.62589	3.17374
101	0.67693	1.28999	1.66008	1.98373	2.36384	2.62539	3.17289
102	0.67690	1.28991	1.65993	1.98350	2.36346	2.62489	3.17206
103	0.67688	1.28982	1.65978	1.98326	2.36310	2.62441	3.17125
104	0.67686	1.28974	1.65964	1.98304	2.36274	2.62393	3.17045
105	0.67683	1.28967	1.65950	1.98282	2.36239	2.62347	3.16967
106	0.67681	1.28959	1.65936	1.98260	2.36204	2.62301	3.16890
107	0.67679	1.28951	1.65922	1.98238	2.36170	2.62256	3.16815
108	0.67677	1.28944	1.65909	1.98217	2.36137	2.62212	3.16741
109	0.67675	1.28937	1.65895	1.98197	2.36105	2.62169	3.16669
110	0.67673	1.28930	1.65882	1.98177	2.36073	2.62126	3.16598
111	0.67671	1.28922	1.65870	1.98157	2.36041	2.62085	3.16528
112	0.67669	1.28916	1.65857	1.98137	2.36010	2.62044	3.16460
113	0.67667	1.28909	1.65845	1.98118	2.35980	2.62004	3.16392
114	0.67665	1.28902	1.65833	1.98099	2.35950	2.61964	3.16326
115	0.67663	1.28896	1.65821	1.98081	2.35921	2.61926	3.16262
116	0.67661	1.28889	1.65810	1.98063	2.35892	2.61888	3.16198
117	0.67659	1.28883	1.65798	1.98045	2.35864	2.61850	3.16135
118	0.67657	1.28877	1.65787	1.98027	2.35837	2.61814	3.16074
119	0.67656	1.28871	1.65776	1.98010	2.35809	2.61778	3.16013
120	0.67654	1.28865	1.65765	1.97993	2.35782	2.61742	3.15954

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 121 □ 160)

df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
121	0.67652	1.28859	1.65754	1.97976	2.35756	2.61707	3.15895
122	0.67651	1.28853	1.65744	1.97960	2.35730	2.61673	3.15838
123	0.67649	1.28847	1.65734	1.97944	2.35705	2.61639	3.15781
124	0.67647	1.28842	1.65723	1.97928	2.35680	2.61606	3.15726
125	0.67646	1.28836	1.65714	1.97912	2.35655	2.61573	3.15671
126	0.67644	1.28831	1.65704	1.97897	2.35631	2.61541	3.15617
127	0.67643	1.28825	1.65694	1.97882	2.35607	2.61510	3.15565
128	0.67641	1.28820	1.65685	1.97867	2.35583	2.61478	3.15512
129	0.67640	1.28815	1.65675	1.97852	2.35560	2.61448	3.15461
130	0.67638	1.28810	1.65666	1.97838	2.35537	2.61418	3.15411
131	0.67637	1.28805	1.65657	1.97824	2.35515	2.61388	3.15361
132	0.67635	1.28800	1.65648	1.97810	2.35493	2.61359	3.15312
133	0.67634	1.28795	1.65639	1.97796	2.35471	2.61330	3.15264
134	0.67633	1.28790	1.65630	1.97783	2.35450	2.61302	3.15217
135	0.67631	1.28785	1.65622	1.97769	2.35429	2.61274	3.15170
136	0.67630	1.28781	1.65613	1.97756	2.35408	2.61246	3.15124
137	0.67628	1.28776	1.65605	1.97743	2.35387	2.61219	3.15079
138	0.67627	1.28772	1.65597	1.97730	2.35367	2.61193	3.15034
139	0.67626	1.28767	1.65589	1.97718	2.35347	2.61166	3.14990
140	0.67625	1.28763	1.65581	1.97705	2.35328	2.61140	3.14947
141	0.67623	1.28758	1.65573	1.97693	2.35309	2.61115	3.14904
142	0.67622	1.28754	1.65566	1.97681	2.35289	2.61090	3.14862
143	0.67621	1.28750	1.65558	1.97669	2.35271	2.61065	3.14820
144	0.67620	1.28746	1.65550	1.97658	2.35252	2.61040	3.14779
145	0.67619	1.28742	1.65543	1.97646	2.35234	2.61016	3.14739
146	0.67617	1.28738	1.65536	1.97635	2.35216	2.60992	3.14699
147	0.67616	1.28734	1.65529	1.97623	2.35198	2.60969	3.14660
148	0.67615	1.28730	1.65521	1.97612	2.35181	2.60946	3.14621
149	0.67614	1.28726	1.65514	1.97601	2.35163	2.60923	3.14583
150	0.67613	1.28722	1.65508	1.97591	2.35146	2.60900	3.14545
151	0.67612	1.28718	1.65501	1.97580	2.35130	2.60878	3.14508
152	0.67611	1.28715	1.65494	1.97569	2.35113	2.60856	3.14471
153	0.67610	1.28711	1.65487	1.97559	2.35097	2.60834	3.14435
154	0.67609	1.28707	1.65481	1.97549	2.35081	2.60813	3.14400
155	0.67608	1.28704	1.65474	1.97539	2.35065	2.60792	3.14364
156	0.67607	1.28700	1.65468	1.97529	2.35049	2.60771	3.14330
157	0.67606	1.28697	1.65462	1.97519	2.35033	2.60751	3.14295
158	0.67605	1.28693	1.65455	1.97509	2.35018	2.60730	3.14261
159	0.67604	1.28690	1.65449	1.97500	2.35003	2.60710	3.14228
160	0.67603	1.28687	1.65443	1.97490	2.34988	2.60691	3.14195

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi t (df = 161 □ 200)

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
161	0.67602	1.28683	1.65437	1.97481	2.34973	2.60671	3.14162
162	0.67601	1.28680	1.65431	1.97472	2.34959	2.60652	3.14130
163	0.67600	1.28677	1.65426	1.97462	2.34944	2.60633	3.14098
164	0.67599	1.28673	1.65420	1.97453	2.34930	2.60614	3.14067
165	0.67598	1.28670	1.65414	1.97445	2.34916	2.60595	3.14036
166	0.67597	1.28667	1.65408	1.97436	2.34902	2.60577	3.14005
167	0.67596	1.28664	1.65403	1.97427	2.34888	2.60559	3.13975
168	0.67595	1.28661	1.65397	1.97419	2.34875	2.60541	3.13945
169	0.67594	1.28658	1.65392	1.97410	2.34862	2.60523	3.13915
170	0.67594	1.28655	1.65387	1.97402	2.34848	2.60506	3.13886
171	0.67593	1.28652	1.65381	1.97393	2.34835	2.60489	3.13857
172	0.67592	1.28649	1.65376	1.97385	2.34822	2.60471	3.13829
173	0.67591	1.28646	1.65371	1.97377	2.34810	2.60455	3.13801
174	0.67590	1.28644	1.65366	1.97369	2.34797	2.60438	3.13773
175	0.67589	1.28641	1.65361	1.97361	2.34784	2.60421	3.13745
176	0.67589	1.28638	1.65356	1.97353	2.34772	2.60405	3.13718
177	0.67588	1.28635	1.65351	1.97346	2.34760	2.60389	3.13691
178	0.67587	1.28633	1.65346	1.97338	2.34748	2.60373	3.13665
179	0.67586	1.28630	1.65341	1.97331	2.34736	2.60357	3.13638
180	0.67586	1.28627	1.65336	1.97323	2.34724	2.60342	3.13612
181	0.67585	1.28625	1.65332	1.97316	2.34713	2.60326	3.13587
182	0.67584	1.28622	1.65327	1.97308	2.34701	2.60311	3.13561
183	0.67583	1.28619	1.65322	1.97301	2.34690	2.60296	3.13536
184	0.67583	1.28617	1.65318	1.97294	2.34678	2.60281	3.13511
185	0.67582	1.28614	1.65313	1.97287	2.34667	2.60267	3.13487
186	0.67581	1.28612	1.65309	1.97280	2.34656	2.60252	3.13463
187	0.67580	1.28610	1.65304	1.97273	2.34645	2.60238	3.13438
188	0.67580	1.28607	1.65300	1.97266	2.34635	2.60223	3.13415
189	0.67579	1.28605	1.65296	1.97260	2.34624	2.60209	3.13391
190	0.67578	1.28602	1.65291	1.97253	2.34613	2.60195	3.13368
191	0.67578	1.28600	1.65287	1.97246	2.34603	2.60181	3.13345
192	0.67577	1.28598	1.65283	1.97240	2.34593	2.60168	3.13322
193	0.67576	1.28595	1.65279	1.97233	2.34582	2.60154	3.13299
194	0.67576	1.28593	1.65275	1.97227	2.34572	2.60141	3.13277
195	0.67575	1.28591	1.65271	1.97220	2.34562	2.60128	3.13255
196	0.67574	1.28589	1.65267	1.97214	2.34552	2.60115	3.13233
197	0.67574	1.28586	1.65263	1.97208	2.34543	2.60102	3.13212
198	0.67573	1.28584	1.65259	1.97202	2.34533	2.60089	3.13190
199	0.67572	1.28582	1.65255	1.97196	2.34523	2.60076	3.13169
200	0.67572	1.28580	1.65251	1.97190	2.34514	2.60063	3.13148

Catatan: Probabilita yang lebih kecil yang ditunjukkan pada judul tiap kolom adalah luas daerah dalam satu ujung, sedangkan probabilitas yang lebih besar adalah luas daerah dalam kedua ujung

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
91	3.95	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
92	3.94	3.10	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.94	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
93	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78
94	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.77
95	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77
96	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
97	3.94	3.09	2.70	2.47	2.31	2.19	2.11	2.04	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.80	1.77
98	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
99	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.98	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77
101	3.94	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
102	3.93	3.09	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
103	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
104	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.82	1.79	1.76
105	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76
106	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
107	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.76
108	3.93	3.08	2.69	2.46	2.30	2.18	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
109	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
110	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
111	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
112	3.93	3.08	2.69	2.45	2.30	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76
113	3.93	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.92	1.87	1.84	1.81	1.78	1.76
114	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
115	3.92	3.08	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
116	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75
117	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
118	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75
119	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.78	1.75
121	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
122	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
123	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
124	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
126	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.87	1.83	1.80	1.77	1.75
127	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
128	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.91	1.86	1.83	1.80	1.77	1.75
129	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
130	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
131	3.91	3.07	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.80	1.77	1.74
132	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
133	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
134	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74
135	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
136	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.74
137	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
138	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
139	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
140	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
141	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.08	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
142	3.91	3.06	2.67	2.44	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
143	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
144	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
145	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74
146	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74
147	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
148	3.91	3.06	2.67	2.43	2.28	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
149	3.90	3.06	2.67	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
150	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
151	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
152	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.79	1.76	1.73
153	3.90	3.06	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
154	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
155	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73
156	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
157	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.76	1.73
158	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
159	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
160	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
161	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
162	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
163	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
164	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
165	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
166	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.07	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
167	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
168	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
169	3.90	3.05	2.66	2.43	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
170	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.94	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
171	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.85	1.81	1.78	1.75	1.73
172	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
173	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
174	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
175	3.90	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
176	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
177	3.89	3.05	2.66	2.42	2.27	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
178	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
179	3.89	3.05	2.66	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72
180	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
181	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
182	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
183	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
184	3.89	3.05	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.81	1.77	1.75	1.72
185	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
186	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.75	1.72
187	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
188	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
189	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
190	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
191	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
192	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
193	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
194	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
195	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
196	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.15	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
197	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
198	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
199	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.99	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
201	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
202	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
203	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
204	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
205	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
206	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72
207	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.71
208	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
209	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
210	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
211	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
212	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
213	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
214	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.88	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
215	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
216	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
217	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
218	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
219	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.71
220	3.88	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
221	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
222	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
223	3.88	3.04	2.65	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
224	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71
225	3.88	3.04	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.76	1.74	1.71

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

Direproduksi oleh:

Junaidi (<http://junaidichaniago.wordpress.com>)

dari sumber: <http://www.stanford.edu>

Catatan-Catatan Reproduksi dan Cara Membaca Tabel:

1. Tabel DW ini direproduksi dengan merubah format tabel mengikuti format tabel DW yang umumnya dilampirkan pada buku-buku teks statistik/ekonometrik di Indonesia, agar lebih mudah dibaca dan diperbandingkan
2. Simbol k pada tabel menunjukkan banyaknya variabel bebas (penjelas), tidak termasuk variabel terikat.
3. Simbol n pada tabel menunjukkan banyaknya observasi

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU								
6	0.6102	1.4002								
7	0.6996	1.3564	0.4672	1.8964						
8	0.7629	1.3324	0.5591	1.7771	0.3674	2.2866				
9	0.8243	1.3199	0.6291	1.6993	0.4548	2.1282	0.2957	2.5881		
10	0.8791	1.3197	0.6972	1.6413	0.5253	2.0163	0.3760	2.4137	0.2427	2.8217
11	0.9273	1.3241	0.7580	1.6044	0.5948	1.9280	0.4441	2.2833	0.3155	2.6446
12	0.9708	1.3314	0.8122	1.5794	0.6577	1.8640	0.5120	2.1766	0.3796	2.5061
13	1.0097	1.3404	0.8612	1.5621	0.7147	1.8159	0.5745	2.0943	0.4445	2.3897
14	1.0450	1.3503	0.9054	1.5507	0.7667	1.7788	0.6321	2.0296	0.5052	2.2959
15	1.0770	1.3605	0.9455	1.5432	0.8140	1.7501	0.6852	1.9774	0.5620	2.2198
16	1.1062	1.3709	0.9820	1.5386	0.8572	1.7277	0.7340	1.9351	0.6150	2.1567
17	1.1330	1.3812	1.0154	1.5361	0.8968	1.7101	0.7790	1.9005	0.6641	2.1041
18	1.1576	1.3913	1.0461	1.5353	0.9331	1.6961	0.8204	1.8719	0.7098	2.0600
19	1.1804	1.4012	1.0743	1.5355	0.9666	1.6851	0.8588	1.8482	0.7523	2.0226
20	1.2015	1.4107	1.1004	1.5367	0.9976	1.6763	0.8943	1.8283	0.7918	1.9908
21	1.2212	1.4200	1.1246	1.5385	1.0262	1.6694	0.9272	1.8116	0.8286	1.9635
22	1.2395	1.4289	1.1471	1.5408	1.0529	1.6640	0.9578	1.7974	0.8629	1.9400
23	1.2567	1.4375	1.1682	1.5435	1.0778	1.6597	0.9864	1.7855	0.8949	1.9196
24	1.2728	1.4458	1.1878	1.5464	1.1010	1.6565	1.0131	1.7753	0.9249	1.9018
25	1.2879	1.4537	1.2063	1.5495	1.1228	1.6540	1.0381	1.7666	0.9530	1.8863
26	1.3022	1.4614	1.2236	1.5528	1.1432	1.6523	1.0616	1.7591	0.9794	1.8727
27	1.3157	1.4688	1.2399	1.5562	1.1624	1.6510	1.0836	1.7527	1.0042	1.8608
28	1.3284	1.4759	1.2553	1.5596	1.1805	1.6503	1.1044	1.7473	1.0276	1.8502
29	1.3405	1.4828	1.2699	1.5631	1.1976	1.6499	1.1241	1.7426	1.0497	1.8409
30	1.3520	1.4894	1.2837	1.5666	1.2138	1.6498	1.1426	1.7386	1.0706	1.8326
31	1.3630	1.4957	1.2969	1.5701	1.2292	1.6500	1.1602	1.7352	1.0904	1.8252
32	1.3734	1.5019	1.3093	1.5736	1.2437	1.6505	1.1769	1.7323	1.1092	1.8187
33	1.3834	1.5078	1.3212	1.5770	1.2576	1.6511	1.1927	1.7298	1.1270	1.8128
34	1.3929	1.5136	1.3325	1.5805	1.2707	1.6519	1.2078	1.7277	1.1439	1.8076
35	1.4019	1.5191	1.3433	1.5838	1.2833	1.6528	1.2221	1.7259	1.1601	1.8029
36	1.4107	1.5245	1.3537	1.5872	1.2953	1.6539	1.2358	1.7245	1.1755	1.7987
37	1.4190	1.5297	1.3635	1.5904	1.3068	1.6550	1.2489	1.7233	1.1901	1.7950
38	1.4270	1.5348	1.3730	1.5937	1.3177	1.6563	1.2614	1.7223	1.2042	1.7916
39	1.4347	1.5396	1.3821	1.5969	1.3283	1.6575	1.2734	1.7215	1.2176	1.7886
40	1.4421	1.5444	1.3908	1.6000	1.3384	1.6589	1.2848	1.7209	1.2305	1.7859
41	1.4493	1.5490	1.3992	1.6031	1.3480	1.6603	1.2958	1.7205	1.2428	1.7835
42	1.4562	1.5534	1.4073	1.6061	1.3573	1.6617	1.3064	1.7202	1.2546	1.7814
43	1.4628	1.5577	1.4151	1.6091	1.3663	1.6632	1.3166	1.7200	1.2660	1.7794
44	1.4692	1.5619	1.4226	1.6120	1.3749	1.6647	1.3263	1.7200	1.2769	1.7777
45	1.4754	1.5660	1.4298	1.6148	1.3832	1.6662	1.3357	1.7200	1.2874	1.7762
46	1.4814	1.5700	1.4368	1.6176	1.3912	1.6677	1.3448	1.7201	1.2976	1.7748
47	1.4872	1.5739	1.4435	1.6204	1.3989	1.6692	1.3535	1.7203	1.3073	1.7736
48	1.4928	1.5776	1.4500	1.6231	1.4064	1.6708	1.3619	1.7206	1.3167	1.7725
49	1.4982	1.5813	1.4564	1.6257	1.4136	1.6723	1.3701	1.7210	1.3258	1.7716
50	1.5035	1.5849	1.4625	1.6283	1.4206	1.6739	1.3779	1.7214	1.3346	1.7708
51	1.5086	1.5884	1.4684	1.6309	1.4273	1.6754	1.3855	1.7218	1.3431	1.7701
52	1.5135	1.5917	1.4741	1.6334	1.4339	1.6769	1.3929	1.7223	1.3512	1.7694
53	1.5183	1.5951	1.4797	1.6359	1.4402	1.6785	1.4000	1.7228	1.3592	1.7689
54	1.5230	1.5983	1.4851	1.6383	1.4464	1.6800	1.4069	1.7234	1.3669	1.7684
55	1.5276	1.6014	1.4903	1.6406	1.4523	1.6815	1.4136	1.7240	1.3743	1.7681
56	1.5320	1.6045	1.4954	1.6430	1.4581	1.6830	1.4201	1.7246	1.3815	1.7678
57	1.5363	1.6075	1.5004	1.6452	1.4637	1.6845	1.4264	1.7253	1.3885	1.7675
58	1.5405	1.6105	1.5052	1.6475	1.4692	1.6860	1.4325	1.7259	1.3953	1.7673
59	1.5446	1.6134	1.5099	1.6497	1.4745	1.6875	1.4385	1.7266	1.4019	1.7672
60	1.5485	1.6162	1.5144	1.6518	1.4797	1.6889	1.4443	1.7274	1.4083	1.7671
61	1.5524	1.6189	1.5189	1.6540	1.4847	1.6904	1.4499	1.7281	1.4146	1.7671
62	1.5562	1.6216	1.5232	1.6561	1.4896	1.6918	1.4554	1.7288	1.4206	1.7671
63	1.5599	1.6243	1.5274	1.6581	1.4943	1.6932	1.4607	1.7296	1.4265	1.7671
64	1.5635	1.6268	1.5315	1.6601	1.4990	1.6946	1.4659	1.7303	1.4322	1.7672
65	1.5670	1.6294	1.5355	1.6621	1.5035	1.6960	1.4709	1.7311	1.4378	1.7673
66	1.5704	1.6318	1.5395	1.6640	1.5079	1.6974	1.4758	1.7319	1.4433	1.7675
67	1.5738	1.6343	1.5433	1.6660	1.5122	1.6988	1.4806	1.7327	1.4486	1.7676
68	1.5771	1.6367	1.5470	1.6678	1.5164	1.7001	1.4853	1.7335	1.4537	1.7678
69	1.5803	1.6390	1.5507	1.6697	1.5205	1.7015	1.4899	1.7343	1.4588	1.7680
70	1.5834	1.6413	1.5542	1.6715	1.5245	1.7028	1.4943	1.7351	1.4637	1.7683

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU								
71	1.5865	1.6435	1.5577	1.6733	1.5284	1.7041	1.4987	1.7358	1.4685	1.7685
72	1.5895	1.6457	1.5611	1.6751	1.5323	1.7054	1.5029	1.7366	1.4732	1.7688
73	1.5924	1.6479	1.5645	1.6768	1.5360	1.7067	1.5071	1.7375	1.4778	1.7691
74	1.5953	1.6500	1.5677	1.6785	1.5397	1.7079	1.5112	1.7383	1.4822	1.7694
75	1.5981	1.6521	1.5709	1.6802	1.5432	1.7092	1.5151	1.7390	1.4866	1.7698
76	1.6009	1.6541	1.5740	1.6819	1.5467	1.7104	1.5190	1.7399	1.4909	1.7701
77	1.6036	1.6561	1.5771	1.6835	1.5502	1.7117	1.5228	1.7407	1.4950	1.7704
78	1.6063	1.6581	1.5801	1.6851	1.5535	1.7129	1.5265	1.7415	1.4991	1.7708
79	1.6089	1.6601	1.5830	1.6867	1.5568	1.7141	1.5302	1.7423	1.5031	1.7712
80	1.6114	1.6620	1.5859	1.6882	1.5600	1.7153	1.5337	1.7430	1.5070	1.7716
81	1.6139	1.6639	1.5888	1.6898	1.5632	1.7164	1.5372	1.7438	1.5109	1.7720
82	1.6164	1.6657	1.5915	1.6913	1.5663	1.7176	1.5406	1.7446	1.5146	1.7724
83	1.6188	1.6675	1.5942	1.6928	1.5693	1.7187	1.5440	1.7454	1.5183	1.7728
84	1.6212	1.6693	1.5969	1.6942	1.5723	1.7199	1.5472	1.7462	1.5219	1.7732
85	1.6235	1.6711	1.5995	1.6957	1.5752	1.7210	1.5505	1.7470	1.5254	1.7736
86	1.6258	1.6728	1.6021	1.6971	1.5780	1.7221	1.5536	1.7478	1.5289	1.7740
87	1.6280	1.6745	1.6046	1.6985	1.5808	1.7232	1.5567	1.7485	1.5322	1.7745
88	1.6302	1.6762	1.6071	1.6999	1.5836	1.7243	1.5597	1.7493	1.5356	1.7749
89	1.6324	1.6778	1.6095	1.7013	1.5863	1.7254	1.5627	1.7501	1.5388	1.7754
90	1.6345	1.6794	1.6119	1.7026	1.5889	1.7264	1.5656	1.7508	1.5420	1.7758
91	1.6366	1.6810	1.6143	1.7040	1.5915	1.7275	1.5685	1.7516	1.5452	1.7763
92	1.6387	1.6826	1.6166	1.7053	1.5941	1.7285	1.5713	1.7523	1.5482	1.7767
93	1.6407	1.6841	1.6188	1.7066	1.5966	1.7295	1.5741	1.7531	1.5513	1.7772
94	1.6427	1.6857	1.6211	1.7078	1.5991	1.7306	1.5768	1.7538	1.5542	1.7776
95	1.6447	1.6872	1.6233	1.7091	1.6015	1.7316	1.5795	1.7546	1.5572	1.7781
96	1.6466	1.6887	1.6254	1.7103	1.6039	1.7326	1.5821	1.7553	1.5600	1.7785
97	1.6485	1.6901	1.6275	1.7116	1.6063	1.7335	1.5847	1.7560	1.5628	1.7790
98	1.6504	1.6916	1.6296	1.7128	1.6086	1.7345	1.5872	1.7567	1.5656	1.7795
99	1.6522	1.6930	1.6317	1.7140	1.6108	1.7355	1.5897	1.7575	1.5683	1.7799
100	1.6540	1.6944	1.6337	1.7152	1.6131	1.7364	1.5922	1.7582	1.5710	1.7804
101	1.6558	1.6958	1.6357	1.7163	1.6153	1.7374	1.5946	1.7589	1.5736	1.7809
102	1.6576	1.6971	1.6376	1.7175	1.6174	1.7383	1.5969	1.7596	1.5762	1.7813
103	1.6593	1.6985	1.6396	1.7186	1.6196	1.7392	1.5993	1.7603	1.5788	1.7818
104	1.6610	1.6998	1.6415	1.7198	1.6217	1.7402	1.6016	1.7610	1.5813	1.7823
105	1.6627	1.7011	1.6433	1.7209	1.6237	1.7411	1.6038	1.7617	1.5837	1.7827
106	1.6644	1.7024	1.6452	1.7220	1.6258	1.7420	1.6061	1.7624	1.5861	1.7832
107	1.6660	1.7037	1.6470	1.7231	1.6277	1.7428	1.6083	1.7631	1.5885	1.7837
108	1.6676	1.7050	1.6488	1.7241	1.6297	1.7437	1.6104	1.7637	1.5909	1.7841
109	1.6692	1.7062	1.6505	1.7252	1.6317	1.7446	1.6125	1.7644	1.5932	1.7846
110	1.6708	1.7074	1.6523	1.7262	1.6336	1.7455	1.6146	1.7651	1.5955	1.7851
111	1.6723	1.7086	1.6540	1.7273	1.6355	1.7463	1.6167	1.7657	1.5977	1.7855
112	1.6738	1.7098	1.6557	1.7283	1.6373	1.7472	1.6187	1.7664	1.5999	1.7860
113	1.6753	1.7110	1.6574	1.7293	1.6391	1.7480	1.6207	1.7670	1.6021	1.7864
114	1.6768	1.7122	1.6590	1.7303	1.6410	1.7488	1.6227	1.7677	1.6042	1.7869
115	1.6783	1.7133	1.6606	1.7313	1.6427	1.7496	1.6246	1.7683	1.6063	1.7874
116	1.6797	1.7145	1.6622	1.7323	1.6445	1.7504	1.6265	1.7690	1.6084	1.7878
117	1.6812	1.7156	1.6638	1.7332	1.6462	1.7512	1.6284	1.7696	1.6105	1.7883
118	1.6826	1.7167	1.6653	1.7342	1.6479	1.7520	1.6303	1.7702	1.6125	1.7887
119	1.6839	1.7178	1.6669	1.7352	1.6496	1.7528	1.6321	1.7709	1.6145	1.7892
120	1.6853	1.7189	1.6684	1.7361	1.6513	1.7536	1.6339	1.7715	1.6164	1.7896
121	1.6867	1.7200	1.6699	1.7370	1.6529	1.7544	1.6357	1.7721	1.6184	1.7901
122	1.6880	1.7210	1.6714	1.7379	1.6545	1.7552	1.6375	1.7727	1.6203	1.7905
123	1.6893	1.7221	1.6728	1.7388	1.6561	1.7559	1.6392	1.7733	1.6222	1.7910
124	1.6906	1.7231	1.6743	1.7397	1.6577	1.7567	1.6409	1.7739	1.6240	1.7914
125	1.6919	1.7241	1.6757	1.7406	1.6592	1.7574	1.6426	1.7745	1.6258	1.7919
126	1.6932	1.7252	1.6771	1.7415	1.6608	1.7582	1.6443	1.7751	1.6276	1.7923
127	1.6944	1.7261	1.6785	1.7424	1.6623	1.7589	1.6460	1.7757	1.6294	1.7928
128	1.6957	1.7271	1.6798	1.7432	1.6638	1.7596	1.6476	1.7763	1.6312	1.7932
129	1.6969	1.7281	1.6812	1.7441	1.6653	1.7603	1.6492	1.7769	1.6329	1.7937
130	1.6981	1.7291	1.6825	1.7449	1.6667	1.7610	1.6508	1.7774	1.6346	1.7941
131	1.6993	1.7301	1.6838	1.7458	1.6682	1.7617	1.6523	1.7780	1.6363	1.7945
132	1.7005	1.7310	1.6851	1.7466	1.6696	1.7624	1.6539	1.7786	1.6380	1.7950
133	1.7017	1.7319	1.6864	1.7474	1.6710	1.7631	1.6554	1.7791	1.6397	1.7954
134	1.7028	1.7329	1.6877	1.7482	1.6724	1.7638	1.6569	1.7797	1.6413	1.7958
135	1.7040	1.7338	1.6889	1.7490	1.6738	1.7645	1.6584	1.7802	1.6429	1.7962
136	1.7051	1.7347	1.6902	1.7498	1.6751	1.7652	1.6599	1.7808	1.6445	1.7967

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	dL	dU								
137	1.7062	1.7356	1.6914	1.7506	1.6765	1.7659	1.6613	1.7813	1.6461	1.7971
138	1.7073	1.7365	1.6926	1.7514	1.6778	1.7665	1.6628	1.7819	1.6476	1.7975
139	1.7084	1.7374	1.6938	1.7521	1.6791	1.7672	1.6642	1.7824	1.6491	1.7979
140	1.7095	1.7382	1.6950	1.7529	1.6804	1.7678	1.6656	1.7830	1.6507	1.7984
141	1.7106	1.7391	1.6962	1.7537	1.6817	1.7685	1.6670	1.7835	1.6522	1.7988
142	1.7116	1.7400	1.6974	1.7544	1.6829	1.7691	1.6684	1.7840	1.6536	1.7992
143	1.7127	1.7408	1.6985	1.7552	1.6842	1.7697	1.6697	1.7846	1.6551	1.7996
144	1.7137	1.7417	1.6996	1.7559	1.6854	1.7704	1.6710	1.7851	1.6565	1.8000
145	1.7147	1.7425	1.7008	1.7566	1.6866	1.7710	1.6724	1.7856	1.6580	1.8004
146	1.7157	1.7433	1.7019	1.7574	1.6878	1.7716	1.6737	1.7861	1.6594	1.8008
147	1.7167	1.7441	1.7030	1.7581	1.6890	1.7722	1.6750	1.7866	1.6608	1.8012
148	1.7177	1.7449	1.7041	1.7588	1.6902	1.7729	1.6762	1.7871	1.6622	1.8016
149	1.7187	1.7457	1.7051	1.7595	1.6914	1.7735	1.6775	1.7876	1.6635	1.8020
150	1.7197	1.7465	1.7062	1.7602	1.6926	1.7741	1.6788	1.7881	1.6649	1.8024
151	1.7207	1.7473	1.7072	1.7609	1.6937	1.7747	1.6800	1.7886	1.6662	1.8028
152	1.7216	1.7481	1.7083	1.7616	1.6948	1.7752	1.6812	1.7891	1.6675	1.8032
153	1.7226	1.7488	1.7093	1.7622	1.6959	1.7758	1.6824	1.7896	1.6688	1.8036
154	1.7235	1.7496	1.7103	1.7629	1.6971	1.7764	1.6836	1.7901	1.6701	1.8040
155	1.7244	1.7504	1.7114	1.7636	1.6982	1.7770	1.6848	1.7906	1.6714	1.8044
156	1.7253	1.7511	1.7123	1.7642	1.6992	1.7776	1.6860	1.7911	1.6727	1.8048
157	1.7262	1.7519	1.7133	1.7649	1.7003	1.7781	1.6872	1.7915	1.6739	1.8052
158	1.7271	1.7526	1.7143	1.7656	1.7014	1.7787	1.6883	1.7920	1.6751	1.8055
159	1.7280	1.7533	1.7153	1.7662	1.7024	1.7792	1.6895	1.7925	1.6764	1.8059
160	1.7289	1.7541	1.7163	1.7668	1.7035	1.7798	1.6906	1.7930	1.6776	1.8063
161	1.7298	1.7548	1.7172	1.7675	1.7045	1.7804	1.6917	1.7934	1.6788	1.8067
162	1.7306	1.7555	1.7182	1.7681	1.7055	1.7809	1.6928	1.7939	1.6800	1.8070
163	1.7315	1.7562	1.7191	1.7687	1.7066	1.7814	1.6939	1.7943	1.6811	1.8074
164	1.7324	1.7569	1.7200	1.7693	1.7075	1.7820	1.6950	1.7948	1.6823	1.8078
165	1.7332	1.7576	1.7209	1.7700	1.7085	1.7825	1.6960	1.7953	1.6834	1.8082
166	1.7340	1.7582	1.7218	1.7706	1.7095	1.7831	1.6971	1.7957	1.6846	1.8085
167	1.7348	1.7589	1.7227	1.7712	1.7105	1.7836	1.6982	1.7961	1.6857	1.8089
168	1.7357	1.7596	1.7236	1.7718	1.7115	1.7841	1.6992	1.7966	1.6868	1.8092
169	1.7365	1.7603	1.7245	1.7724	1.7124	1.7846	1.7002	1.7970	1.6879	1.8096
170	1.7373	1.7609	1.7254	1.7730	1.7134	1.7851	1.7012	1.7975	1.6890	1.8100
171	1.7381	1.7616	1.7262	1.7735	1.7143	1.7856	1.7023	1.7979	1.6901	1.8103
172	1.7389	1.7622	1.7271	1.7741	1.7152	1.7861	1.7033	1.7983	1.6912	1.8107
173	1.7396	1.7629	1.7279	1.7747	1.7162	1.7866	1.7042	1.7988	1.6922	1.8110
174	1.7404	1.7635	1.7288	1.7753	1.7171	1.7872	1.7052	1.7992	1.6933	1.8114
175	1.7412	1.7642	1.7296	1.7758	1.7180	1.7877	1.7062	1.7996	1.6943	1.8117
176	1.7420	1.7648	1.7305	1.7764	1.7189	1.7881	1.7072	1.8000	1.6954	1.8121
177	1.7427	1.7654	1.7313	1.7769	1.7197	1.7886	1.7081	1.8005	1.6964	1.8124
178	1.7435	1.7660	1.7321	1.7775	1.7206	1.7891	1.7091	1.8009	1.6974	1.8128
179	1.7442	1.7667	1.7329	1.7780	1.7215	1.7896	1.7100	1.8013	1.6984	1.8131
180	1.7449	1.7673	1.7337	1.7786	1.7224	1.7901	1.7109	1.8017	1.6994	1.8135
181	1.7457	1.7679	1.7345	1.7791	1.7232	1.7906	1.7118	1.8021	1.7004	1.8138
182	1.7464	1.7685	1.7353	1.7797	1.7241	1.7910	1.7128	1.8025	1.7014	1.8141
183	1.7471	1.7691	1.7360	1.7802	1.7249	1.7915	1.7137	1.8029	1.7023	1.8145
184	1.7478	1.7697	1.7368	1.7807	1.7257	1.7920	1.7146	1.8033	1.7033	1.8148
185	1.7485	1.7702	1.7376	1.7813	1.7266	1.7924	1.7155	1.8037	1.7042	1.8151
186	1.7492	1.7708	1.7384	1.7818	1.7274	1.7929	1.7163	1.8041	1.7052	1.8155
187	1.7499	1.7714	1.7391	1.7823	1.7282	1.7933	1.7172	1.8045	1.7061	1.8158
188	1.7506	1.7720	1.7398	1.7828	1.7290	1.7938	1.7181	1.8049	1.7070	1.8161
189	1.7513	1.7725	1.7406	1.7833	1.7298	1.7942	1.7189	1.8053	1.7080	1.8165
190	1.7520	1.7731	1.7413	1.7838	1.7306	1.7947	1.7198	1.8057	1.7089	1.8168
191	1.7526	1.7737	1.7420	1.7843	1.7314	1.7951	1.7206	1.8061	1.7098	1.8171
192	1.7533	1.7742	1.7428	1.7848	1.7322	1.7956	1.7215	1.8064	1.7107	1.8174
193	1.7540	1.7748	1.7435	1.7853	1.7329	1.7960	1.7223	1.8068	1.7116	1.8178
194	1.7546	1.7753	1.7442	1.7858	1.7337	1.7965	1.7231	1.8072	1.7124	1.8181
195	1.7553	1.7759	1.7449	1.7863	1.7345	1.7969	1.7239	1.8076	1.7133	1.8184
196	1.7559	1.7764	1.7456	1.7868	1.7352	1.7973	1.7247	1.8079	1.7142	1.8187
197	1.7566	1.7769	1.7463	1.7873	1.7360	1.7977	1.7255	1.8083	1.7150	1.8190
198	1.7572	1.7775	1.7470	1.7878	1.7367	1.7982	1.7263	1.8087	1.7159	1.8193
199	1.7578	1.7780	1.7477	1.7882	1.7374	1.7986	1.7271	1.8091	1.7167	1.8196
200	1.7584	1.7785	1.7483	1.7887	1.7382	1.7990	1.7279	1.8094	1.7176	1.8199

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=6		k=7		k=8		k=9		k=10	
	dL	dU								
11	0.2025	3.0045								
12	0.2681	2.8320	0.1714	3.1494						
13	0.3278	2.6920	0.2305	2.9851	0.1469	3.2658				
14	0.3890	2.5716	0.2856	2.8477	0.2001	3.1112	0.1273	3.3604		
15	0.4471	2.4715	0.3429	2.7270	0.2509	2.9787	0.1753	3.2160	0.1113	3.4382
16	0.5022	2.3881	0.3981	2.6241	0.3043	2.8601	0.2221	3.0895	0.1548	3.3039
17	0.5542	2.3176	0.4511	2.5366	0.3564	2.7569	0.2718	2.9746	0.1978	3.1840
18	0.6030	2.2575	0.5016	2.4612	0.4070	2.6675	0.3208	2.8727	0.2441	3.0735
19	0.6487	2.2061	0.5494	2.3960	0.4557	2.5894	0.3689	2.7831	0.2901	2.9740
20	0.6915	2.1619	0.5945	2.3394	0.5022	2.5208	0.4156	2.7037	0.3357	2.8854
21	0.7315	2.1236	0.6371	2.2899	0.5465	2.4605	0.4606	2.6332	0.3804	2.8059
22	0.7690	2.0902	0.6772	2.2465	0.5884	2.4072	0.5036	2.5705	0.4236	2.7345
23	0.8041	2.0609	0.7149	2.2082	0.6282	2.3599	0.5448	2.5145	0.4654	2.6704
24	0.8371	2.0352	0.7505	2.1743	0.6659	2.3177	0.5840	2.4643	0.5055	2.6126
25	0.8680	2.0125	0.7840	2.1441	0.7015	2.2801	0.6213	2.4192	0.5440	2.5604
26	0.8972	1.9924	0.8156	2.1172	0.7353	2.2463	0.6568	2.3786	0.5808	2.5132
27	0.9246	1.9745	0.8455	2.0931	0.7673	2.2159	0.6906	2.3419	0.6159	2.4703
28	0.9505	1.9585	0.8737	2.0715	0.7975	2.1884	0.7227	2.3086	0.6495	2.4312
29	0.9750	1.9442	0.9004	2.0520	0.8263	2.1636	0.7532	2.2784	0.6815	2.3956
30	0.9982	1.9313	0.9256	2.0343	0.8535	2.1410	0.7822	2.2508	0.7120	2.3631
31	1.0201	1.9198	0.9496	2.0183	0.8794	2.1205	0.8098	2.2256	0.7412	2.3332
32	1.0409	1.9093	0.9724	2.0038	0.9040	2.1017	0.8361	2.2026	0.7690	2.3058
33	1.0607	1.8999	0.9940	1.9906	0.9274	2.0846	0.8612	2.1814	0.7955	2.2806
34	1.0794	1.8913	1.0146	1.9785	0.9497	2.0688	0.8851	2.1619	0.8209	2.2574
35	1.0974	1.8835	1.0342	1.9674	0.9710	2.0544	0.9079	2.1440	0.8452	2.2359
36	1.1144	1.8764	1.0529	1.9573	0.9913	2.0410	0.9297	2.1274	0.8684	2.2159
37	1.1307	1.8700	1.0708	1.9480	1.0107	2.0288	0.9505	2.1120	0.8906	2.1975
38	1.1463	1.8641	1.0879	1.9394	1.0292	2.0174	0.9705	2.0978	0.9118	2.1803
39	1.1612	1.8587	1.1042	1.9315	1.0469	2.0069	0.9895	2.0846	0.9322	2.1644
40	1.1754	1.8538	1.1198	1.9243	1.0639	1.9972	1.0078	2.0723	0.9517	2.1495
41	1.1891	1.8493	1.1348	1.9175	1.0802	1.9881	1.0254	2.0609	0.9705	2.1356
42	1.2022	1.8451	1.1492	1.9113	1.0958	1.9797	1.0422	2.0502	0.9885	2.1226
43	1.2148	1.8413	1.1630	1.9055	1.1108	1.9719	1.0584	2.0403	1.0058	2.1105
44	1.2269	1.8378	1.1762	1.9002	1.1252	1.9646	1.0739	2.0310	1.0225	2.0991
45	1.2385	1.8346	1.1890	1.8952	1.1391	1.9578	1.0889	2.0222	1.0385	2.0884
46	1.2497	1.8317	1.2013	1.8906	1.1524	1.9514	1.1033	2.0140	1.0539	2.0783
47	1.2605	1.8290	1.2131	1.8863	1.1653	1.9455	1.1171	2.0064	1.0687	2.0689
48	1.2709	1.8265	1.2245	1.8823	1.1776	1.9399	1.1305	1.9992	1.0831	2.0600
49	1.2809	1.8242	1.2355	1.8785	1.1896	1.9346	1.1434	1.9924	1.0969	2.0516
50	1.2906	1.8220	1.2461	1.8750	1.2011	1.9297	1.1558	1.9860	1.1102	2.0437
51	1.3000	1.8201	1.2563	1.8718	1.2122	1.9251	1.1678	1.9799	1.1231	2.0362
52	1.3090	1.8183	1.2662	1.8687	1.2230	1.9208	1.1794	1.9743	1.1355	2.0291
53	1.3177	1.8166	1.2758	1.8659	1.2334	1.9167	1.1906	1.9689	1.1476	2.0224
54	1.3262	1.8151	1.2851	1.8632	1.2435	1.9128	1.2015	1.9638	1.1592	2.0161
55	1.3344	1.8137	1.2940	1.8607	1.2532	1.9092	1.2120	1.9590	1.1705	2.0101
56	1.3424	1.8124	1.3027	1.8584	1.2626	1.9058	1.2222	1.9545	1.1814	2.0044
57	1.3501	1.8112	1.3111	1.8562	1.2718	1.9026	1.2320	1.9502	1.1920	1.9990
58	1.3576	1.8101	1.3193	1.8542	1.2806	1.8995	1.2416	1.9461	1.2022	1.9938
59	1.3648	1.8091	1.3272	1.8523	1.2892	1.8967	1.2509	1.9422	1.2122	1.9889
60	1.3719	1.8082	1.3349	1.8505	1.2976	1.8939	1.2599	1.9386	1.2218	1.9843
61	1.3787	1.8073	1.3424	1.8488	1.3057	1.8914	1.2686	1.9351	1.2312	1.9798
62	1.3854	1.8066	1.3497	1.8472	1.3136	1.8889	1.2771	1.9318	1.2403	1.9756
63	1.3918	1.8058	1.3567	1.8457	1.3212	1.8866	1.2853	1.9286	1.2492	1.9716
64	1.3981	1.8052	1.3636	1.8443	1.3287	1.8844	1.2934	1.9256	1.2578	1.9678
65	1.4043	1.8046	1.3703	1.8430	1.3359	1.8824	1.3012	1.9228	1.2661	1.9641
66	1.4102	1.8041	1.3768	1.8418	1.3429	1.8804	1.3087	1.9200	1.2742	1.9606
67	1.4160	1.8036	1.3831	1.8406	1.3498	1.8786	1.3161	1.9174	1.2822	1.9572
68	1.4217	1.8032	1.3893	1.8395	1.3565	1.8768	1.3233	1.9150	1.2899	1.9540
69	1.4272	1.8028	1.3953	1.8385	1.3630	1.8751	1.3303	1.9126	1.2974	1.9510
70	1.4326	1.8025	1.4012	1.8375	1.3693	1.8735	1.3372	1.9104	1.3047	1.9481
71	1.4379	1.8021	1.4069	1.8366	1.3755	1.8720	1.3438	1.9082	1.3118	1.9452
72	1.4430	1.8019	1.4125	1.8358	1.3815	1.8706	1.3503	1.9062	1.3188	1.9426
73	1.4480	1.8016	1.4179	1.8350	1.3874	1.8692	1.3566	1.9042	1.3256	1.9400
74	1.4529	1.8014	1.4232	1.8343	1.3932	1.8679	1.3628	1.9024	1.3322	1.9375
75	1.4577	1.8013	1.4284	1.8336	1.3988	1.8667	1.3688	1.9006	1.3386	1.9352

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=6		k=7		k=8		k=9		k=10	
	dL	dU								
76	1.4623	1.8011	1.4335	1.8330	1.4043	1.8655	1.3747	1.8989	1.3449	1.9329
77	1.4669	1.8010	1.4384	1.8324	1.4096	1.8644	1.3805	1.8972	1.3511	1.9307
78	1.4714	1.8009	1.4433	1.8318	1.4148	1.8634	1.3861	1.8957	1.3571	1.9286
79	1.4757	1.8009	1.4480	1.8313	1.4199	1.8624	1.3916	1.8942	1.3630	1.9266
80	1.4800	1.8008	1.4526	1.8308	1.4250	1.8614	1.3970	1.8927	1.3687	1.9247
81	1.4842	1.8008	1.4572	1.8303	1.4298	1.8605	1.4022	1.8914	1.3743	1.9228
82	1.4883	1.8008	1.4616	1.8299	1.4346	1.8596	1.4074	1.8900	1.3798	1.9211
83	1.4923	1.8008	1.4659	1.8295	1.4393	1.8588	1.4124	1.8888	1.3852	1.9193
84	1.4962	1.8008	1.4702	1.8291	1.4439	1.8580	1.4173	1.8876	1.3905	1.9177
85	1.5000	1.8009	1.4743	1.8288	1.4484	1.8573	1.4221	1.8864	1.3956	1.9161
86	1.5038	1.8010	1.4784	1.8285	1.4528	1.8566	1.4268	1.8853	1.4007	1.9146
87	1.5075	1.8010	1.4824	1.8282	1.4571	1.8559	1.4315	1.8842	1.4056	1.9131
88	1.5111	1.8011	1.4863	1.8279	1.4613	1.8553	1.4360	1.8832	1.4104	1.9117
89	1.5147	1.8012	1.4902	1.8277	1.4654	1.8547	1.4404	1.8822	1.4152	1.9103
90	1.5181	1.8014	1.4939	1.8275	1.4695	1.8541	1.4448	1.8813	1.4198	1.9090
91	1.5215	1.8015	1.4976	1.8273	1.4735	1.8536	1.4490	1.8804	1.4244	1.9077
92	1.5249	1.8016	1.5013	1.8271	1.4774	1.8530	1.4532	1.8795	1.4288	1.9065
93	1.5282	1.8018	1.5048	1.8269	1.4812	1.8526	1.4573	1.8787	1.4332	1.9053
94	1.5314	1.8019	1.5083	1.8268	1.4849	1.8521	1.4613	1.8779	1.4375	1.9042
95	1.5346	1.8021	1.5117	1.8266	1.4886	1.8516	1.4653	1.8772	1.4417	1.9031
96	1.5377	1.8023	1.5151	1.8265	1.4922	1.8512	1.4691	1.8764	1.4458	1.9021
97	1.5407	1.8025	1.5184	1.8264	1.4958	1.8508	1.4729	1.8757	1.4499	1.9011
98	1.5437	1.8027	1.5216	1.8263	1.4993	1.8505	1.4767	1.8750	1.4539	1.9001
99	1.5467	1.8029	1.5248	1.8263	1.5027	1.8501	1.4803	1.8744	1.4578	1.8991
100	1.5496	1.8031	1.5279	1.8262	1.5060	1.8498	1.4839	1.8738	1.4616	1.8982
101	1.5524	1.8033	1.5310	1.8261	1.5093	1.8495	1.4875	1.8732	1.4654	1.8973
102	1.5552	1.8035	1.5340	1.8261	1.5126	1.8491	1.4909	1.8726	1.4691	1.8965
103	1.5580	1.8037	1.5370	1.8261	1.5158	1.8489	1.4944	1.8721	1.4727	1.8956
104	1.5607	1.8040	1.5399	1.8261	1.5189	1.8486	1.4977	1.8715	1.4763	1.8948
105	1.5634	1.8042	1.5428	1.8261	1.5220	1.8483	1.5010	1.8710	1.4798	1.8941
106	1.5660	1.8044	1.5456	1.8261	1.5250	1.8481	1.5043	1.8705	1.4833	1.8933
107	1.5686	1.8047	1.5484	1.8261	1.5280	1.8479	1.5074	1.8701	1.4867	1.8926
108	1.5711	1.8049	1.5511	1.8261	1.5310	1.8477	1.5106	1.8696	1.4900	1.8919
109	1.5736	1.8052	1.5538	1.8261	1.5338	1.8475	1.5137	1.8692	1.4933	1.8913
110	1.5761	1.8054	1.5565	1.8262	1.5367	1.8473	1.5167	1.8688	1.4965	1.8906
111	1.5785	1.8057	1.5591	1.8262	1.5395	1.8471	1.5197	1.8684	1.4997	1.8900
112	1.5809	1.8060	1.5616	1.8263	1.5422	1.8470	1.5226	1.8680	1.5028	1.8894
113	1.5832	1.8062	1.5642	1.8264	1.5449	1.8468	1.5255	1.8676	1.5059	1.8888
114	1.5855	1.8065	1.5667	1.8264	1.5476	1.8467	1.5284	1.8673	1.5089	1.8882
115	1.5878	1.8068	1.5691	1.8265	1.5502	1.8466	1.5312	1.8670	1.5119	1.8877
116	1.5901	1.8070	1.5715	1.8266	1.5528	1.8465	1.5339	1.8667	1.5148	1.8872
117	1.5923	1.8073	1.5739	1.8267	1.5554	1.8463	1.5366	1.8663	1.5177	1.8867
118	1.5945	1.8076	1.5763	1.8268	1.5579	1.8463	1.5393	1.8661	1.5206	1.8862
119	1.5966	1.8079	1.5786	1.8269	1.5603	1.8462	1.5420	1.8658	1.5234	1.8857
120	1.5987	1.8082	1.5808	1.8270	1.5628	1.8461	1.5445	1.8655	1.5262	1.8852
121	1.6008	1.8084	1.5831	1.8271	1.5652	1.8460	1.5471	1.8653	1.5289	1.8848
122	1.6029	1.8087	1.5853	1.8272	1.5675	1.8459	1.5496	1.8650	1.5316	1.8844
123	1.6049	1.8090	1.5875	1.8273	1.5699	1.8459	1.5521	1.8648	1.5342	1.8839
124	1.6069	1.8093	1.5896	1.8274	1.5722	1.8458	1.5546	1.8646	1.5368	1.8835
125	1.6089	1.8096	1.5917	1.8276	1.5744	1.8458	1.5570	1.8644	1.5394	1.8832
126	1.6108	1.8099	1.5938	1.8277	1.5767	1.8458	1.5594	1.8641	1.5419	1.8828
127	1.6127	1.8102	1.5959	1.8278	1.5789	1.8458	1.5617	1.8639	1.5444	1.8824
128	1.6146	1.8105	1.5979	1.8280	1.5811	1.8457	1.5640	1.8638	1.5468	1.8821
129	1.6165	1.8107	1.5999	1.8281	1.5832	1.8457	1.5663	1.8636	1.5493	1.8817
130	1.6184	1.8110	1.6019	1.8282	1.5853	1.8457	1.5686	1.8634	1.5517	1.8814
131	1.6202	1.8113	1.6039	1.8284	1.5874	1.8457	1.5708	1.8633	1.5540	1.8811
132	1.6220	1.8116	1.6058	1.8285	1.5895	1.8457	1.5730	1.8631	1.5564	1.8808
133	1.6238	1.8119	1.6077	1.8287	1.5915	1.8457	1.5751	1.8630	1.5586	1.8805
134	1.6255	1.8122	1.6096	1.8288	1.5935	1.8457	1.5773	1.8629	1.5609	1.8802
135	1.6272	1.8125	1.6114	1.8290	1.5955	1.8457	1.5794	1.8627	1.5632	1.8799
136	1.6289	1.8128	1.6133	1.8292	1.5974	1.8458	1.5815	1.8626	1.5654	1.8797
137	1.6306	1.8131	1.6151	1.8293	1.5994	1.8458	1.5835	1.8625	1.5675	1.8794
138	1.6323	1.8134	1.6169	1.8295	1.6013	1.8458	1.5855	1.8624	1.5697	1.8792
139	1.6340	1.8137	1.6186	1.8297	1.6031	1.8459	1.5875	1.8623	1.5718	1.8789
140	1.6356	1.8140	1.6204	1.8298	1.6050	1.8459	1.5895	1.8622	1.5739	1.8787
141	1.6372	1.8143	1.6221	1.8300	1.6068	1.8459	1.5915	1.8621	1.5760	1.8785

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=6		k=7		k=8		k=9		k=10	
	dL	dU								
142	1.6388	1.8146	1.6238	1.8302	1.6087	1.8460	1.5934	1.8620	1.5780	1.8783
143	1.6403	1.8149	1.6255	1.8303	1.6104	1.8460	1.5953	1.8619	1.5800	1.8781
144	1.6419	1.8151	1.6271	1.8305	1.6122	1.8461	1.5972	1.8619	1.5820	1.8779
145	1.6434	1.8154	1.6288	1.8307	1.6140	1.8462	1.5990	1.8618	1.5840	1.8777
146	1.6449	1.8157	1.6304	1.8309	1.6157	1.8462	1.6009	1.8618	1.5859	1.8775
147	1.6464	1.8160	1.6320	1.8310	1.6174	1.8463	1.6027	1.8617	1.5878	1.8773
148	1.6479	1.8163	1.6336	1.8312	1.6191	1.8463	1.6045	1.8617	1.5897	1.8772
149	1.6494	1.8166	1.6351	1.8314	1.6207	1.8464	1.6062	1.8616	1.5916	1.8770
150	1.6508	1.8169	1.6367	1.8316	1.6224	1.8465	1.6080	1.8616	1.5935	1.8768
151	1.6523	1.8172	1.6382	1.8318	1.6240	1.8466	1.6097	1.8615	1.5953	1.8767
152	1.6537	1.8175	1.6397	1.8320	1.6256	1.8466	1.6114	1.8615	1.5971	1.8765
153	1.6551	1.8178	1.6412	1.8322	1.6272	1.8467	1.6131	1.8615	1.5989	1.8764
154	1.6565	1.8181	1.6427	1.8323	1.6288	1.8468	1.6148	1.8614	1.6007	1.8763
155	1.6578	1.8184	1.6441	1.8325	1.6303	1.8469	1.6164	1.8614	1.6024	1.8761
156	1.6592	1.8186	1.6456	1.8327	1.6319	1.8470	1.6181	1.8614	1.6041	1.8760
157	1.6605	1.8189	1.6470	1.8329	1.6334	1.8471	1.6197	1.8614	1.6058	1.8759
158	1.6618	1.8192	1.6484	1.8331	1.6349	1.8472	1.6213	1.8614	1.6075	1.8758
159	1.6631	1.8195	1.6498	1.8333	1.6364	1.8472	1.6229	1.8614	1.6092	1.8757
160	1.6644	1.8198	1.6512	1.8335	1.6379	1.8473	1.6244	1.8614	1.6108	1.8756
161	1.6657	1.8201	1.6526	1.8337	1.6393	1.8474	1.6260	1.8614	1.6125	1.8755
162	1.6670	1.8204	1.6539	1.8339	1.6408	1.8475	1.6275	1.8614	1.6141	1.8754
163	1.6683	1.8207	1.6553	1.8341	1.6422	1.8476	1.6290	1.8614	1.6157	1.8753
164	1.6695	1.8209	1.6566	1.8343	1.6436	1.8478	1.6305	1.8614	1.6173	1.8752
165	1.6707	1.8212	1.6579	1.8345	1.6450	1.8479	1.6320	1.8614	1.6188	1.8751
166	1.6720	1.8215	1.6592	1.8346	1.6464	1.8480	1.6334	1.8614	1.6204	1.8751
167	1.6732	1.8218	1.6605	1.8348	1.6477	1.8481	1.6349	1.8615	1.6219	1.8750
168	1.6743	1.8221	1.6618	1.8350	1.6491	1.8482	1.6363	1.8615	1.6234	1.8749
169	1.6755	1.8223	1.6630	1.8352	1.6504	1.8483	1.6377	1.8615	1.6249	1.8748
170	1.6767	1.8226	1.6643	1.8354	1.6517	1.8484	1.6391	1.8615	1.6264	1.8748
171	1.6779	1.8229	1.6655	1.8356	1.6531	1.8485	1.6405	1.8615	1.6279	1.8747
172	1.6790	1.8232	1.6667	1.8358	1.6544	1.8486	1.6419	1.8616	1.6293	1.8747
173	1.6801	1.8235	1.6679	1.8360	1.6556	1.8487	1.6433	1.8616	1.6308	1.8746
174	1.6813	1.8237	1.6691	1.8362	1.6569	1.8489	1.6446	1.8617	1.6322	1.8746
175	1.6824	1.8240	1.6703	1.8364	1.6582	1.8490	1.6459	1.8617	1.6336	1.8745
176	1.6835	1.8243	1.6715	1.8366	1.6594	1.8491	1.6472	1.8617	1.6350	1.8745
177	1.6846	1.8246	1.6727	1.8368	1.6606	1.8492	1.6486	1.8618	1.6364	1.8744
178	1.6857	1.8248	1.6738	1.8370	1.6619	1.8493	1.6499	1.8618	1.6377	1.8744
179	1.6867	1.8251	1.6750	1.8372	1.6631	1.8495	1.6511	1.8618	1.6391	1.8744
180	1.6878	1.8254	1.6761	1.8374	1.6643	1.8496	1.6524	1.8619	1.6404	1.8744
181	1.6888	1.8256	1.6772	1.8376	1.6655	1.8497	1.6537	1.8619	1.6418	1.8743
182	1.6899	1.8259	1.6783	1.8378	1.6667	1.8498	1.6549	1.8620	1.6431	1.8743
183	1.6909	1.8262	1.6794	1.8380	1.6678	1.8500	1.6561	1.8621	1.6444	1.8743
184	1.6919	1.8264	1.6805	1.8382	1.6690	1.8501	1.6574	1.8621	1.6457	1.8743
185	1.6930	1.8267	1.6816	1.8384	1.6701	1.8502	1.6586	1.8622	1.6469	1.8742
186	1.6940	1.8270	1.6826	1.8386	1.6712	1.8503	1.6598	1.8622	1.6482	1.8742
187	1.6950	1.8272	1.6837	1.8388	1.6724	1.8505	1.6610	1.8623	1.6495	1.8742
188	1.6959	1.8275	1.6848	1.8390	1.6735	1.8506	1.6621	1.8623	1.6507	1.8742
189	1.6969	1.8278	1.6858	1.8392	1.6746	1.8507	1.6633	1.8624	1.6519	1.8742
190	1.6979	1.8280	1.6868	1.8394	1.6757	1.8509	1.6644	1.8625	1.6531	1.8742
191	1.6988	1.8283	1.6878	1.8396	1.6768	1.8510	1.6656	1.8625	1.6543	1.8742
192	1.6998	1.8285	1.6889	1.8398	1.6778	1.8511	1.6667	1.8626	1.6555	1.8742
193	1.7007	1.8288	1.6899	1.8400	1.6789	1.8513	1.6678	1.8627	1.6567	1.8742
194	1.7017	1.8291	1.6909	1.8402	1.6799	1.8514	1.6690	1.8627	1.6579	1.8742
195	1.7026	1.8293	1.6918	1.8404	1.6810	1.8515	1.6701	1.8628	1.6591	1.8742
196	1.7035	1.8296	1.6928	1.8406	1.6820	1.8516	1.6712	1.8629	1.6602	1.8742
197	1.7044	1.8298	1.6938	1.8407	1.6831	1.8518	1.6722	1.8629	1.6614	1.8742
198	1.7053	1.8301	1.6947	1.8409	1.6841	1.8519	1.6733	1.8630	1.6625	1.8742
199	1.7062	1.8303	1.6957	1.8411	1.6851	1.8521	1.6744	1.8631	1.6636	1.8742
200	1.7071	1.8306	1.6966	1.8413	1.6861	1.8522	1.6754	1.8632	1.6647	1.8742

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=11		k=12		k=13		k=14		k=15	
	dL	dU								
16	0.0981	3.5029								
17	0.1376	3.3782	0.0871	3.5572						
18	0.1773	3.2650	0.1232	3.4414	0.0779	3.6032				
19	0.2203	3.1593	0.1598	3.3348	0.1108	3.4957	0.0700	3.6424		
20	0.2635	3.0629	0.1998	3.2342	0.1447	3.3954	0.1002	3.5425	0.0633	3.6762
21	0.3067	2.9760	0.2403	3.1413	0.1820	3.2998	0.1317	3.4483	0.0911	3.5832
22	0.3493	2.8973	0.2812	3.0566	0.2200	3.2106	0.1664	3.3576	0.1203	3.4946
23	0.3908	2.8259	0.3217	2.9792	0.2587	3.1285	0.2022	3.2722	0.1527	3.4087
24	0.4312	2.7611	0.3616	2.9084	0.2972	3.0528	0.2387	3.1929	0.1864	3.3270
25	0.4702	2.7023	0.4005	2.8436	0.3354	2.9830	0.2754	3.1191	0.2209	3.2506
26	0.5078	2.6488	0.4383	2.7844	0.3728	2.9187	0.3118	3.0507	0.2558	3.1790
27	0.5439	2.6000	0.4748	2.7301	0.4093	2.8595	0.3478	2.9872	0.2906	3.1122
28	0.5785	2.5554	0.5101	2.6803	0.4449	2.8049	0.3831	2.9284	0.3252	3.0498
29	0.6117	2.5146	0.5441	2.6345	0.4793	2.7545	0.4175	2.8738	0.3592	2.9916
30	0.6435	2.4771	0.5769	2.5923	0.5126	2.7079	0.4511	2.8232	0.3926	2.9374
31	0.6739	2.4427	0.6083	2.5535	0.5447	2.6648	0.4836	2.7762	0.4251	2.8868
32	0.7030	2.4110	0.6385	2.5176	0.5757	2.6249	0.5151	2.7325	0.4569	2.8396
33	0.7309	2.3818	0.6675	2.4844	0.6056	2.5879	0.5456	2.6918	0.4877	2.7956
34	0.7576	2.3547	0.6953	2.4536	0.6343	2.5535	0.5750	2.6539	0.5176	2.7544
35	0.7831	2.3297	0.7220	2.4250	0.6620	2.5215	0.6035	2.6186	0.5466	2.7159
36	0.8076	2.3064	0.7476	2.3984	0.6886	2.4916	0.6309	2.5856	0.5746	2.6799
37	0.8311	2.2848	0.7722	2.3737	0.7142	2.4638	0.6573	2.5547	0.6018	2.6461
38	0.8536	2.2647	0.7958	2.3506	0.7389	2.4378	0.6828	2.5258	0.6280	2.6144
39	0.8751	2.2459	0.8185	2.3290	0.7626	2.4134	0.7074	2.4987	0.6533	2.5847
40	0.8959	2.2284	0.8404	2.3089	0.7854	2.3906	0.7312	2.4733	0.6778	2.5567
41	0.9158	2.2120	0.8613	2.2900	0.8074	2.3692	0.7540	2.4494	0.7015	2.5304
42	0.9349	2.1967	0.8815	2.2723	0.8285	2.3491	0.7761	2.4269	0.7243	2.5056
43	0.9533	2.1823	0.9009	2.2556	0.8489	2.3302	0.7973	2.4058	0.7464	2.4822
44	0.9710	2.1688	0.9196	2.2400	0.8686	2.3124	0.8179	2.3858	0.7677	2.4601
45	0.9880	2.1561	0.9377	2.2252	0.8875	2.2956	0.8377	2.3670	0.7883	2.4392
46	1.0044	2.1442	0.9550	2.2113	0.9058	2.2797	0.8568	2.3492	0.8083	2.4195
47	1.0203	2.1329	0.9718	2.1982	0.9234	2.2648	0.8753	2.3324	0.8275	2.4008
48	1.0355	2.1223	0.9879	2.1859	0.9405	2.2506	0.8931	2.3164	0.8461	2.3831
49	1.0502	2.1122	1.0035	2.1742	0.9569	2.2372	0.9104	2.3013	0.8642	2.3663
50	1.0645	2.1028	1.0186	2.1631	0.9728	2.2245	0.9271	2.2870	0.8816	2.3503
51	1.0782	2.0938	1.0332	2.1526	0.9882	2.2125	0.9432	2.2734	0.8985	2.3352
52	1.0915	2.0853	1.0473	2.1426	1.0030	2.2011	0.9589	2.2605	0.9148	2.3207
53	1.1043	2.0772	1.0609	2.1332	1.0174	2.1902	0.9740	2.2482	0.9307	2.3070
54	1.1167	2.0696	1.0741	2.1242	1.0314	2.1799	0.9886	2.2365	0.9460	2.2939
55	1.1288	2.0623	1.0869	2.1157	1.0449	2.1700	1.0028	2.2253	0.9609	2.2815
56	1.1404	2.0554	1.0992	2.1076	1.0579	2.1607	1.0166	2.2147	0.9753	2.2696
57	1.1517	2.0489	1.1112	2.0998	1.0706	2.1518	1.0299	2.2046	0.9893	2.2582
58	1.1626	2.0426	1.1228	2.0925	1.0829	2.1432	1.0429	2.1949	1.0029	2.2474
59	1.1733	2.0367	1.1341	2.0854	1.0948	2.1351	1.0555	2.1856	1.0161	2.2370
60	1.1835	2.0310	1.1451	2.0787	1.1064	2.1273	1.0676	2.1768	1.0289	2.2271
61	1.1936	2.0256	1.1557	2.0723	1.1176	2.1199	1.0795	2.1684	1.0413	2.2176
62	1.2033	2.0204	1.1660	2.0662	1.1286	2.1128	1.0910	2.1603	1.0534	2.2084
63	1.2127	2.0155	1.1760	2.0604	1.1392	2.1060	1.1022	2.1525	1.0651	2.1997
64	1.2219	2.0108	1.1858	2.0548	1.1495	2.0995	1.1131	2.1451	1.0766	2.1913
65	1.2308	2.0063	1.1953	2.0494	1.1595	2.0933	1.1236	2.1380	1.0877	2.1833
66	1.2395	2.0020	1.2045	2.0443	1.1693	2.0873	1.1339	2.1311	1.0985	2.1756
67	1.2479	1.9979	1.2135	2.0393	1.1788	2.0816	1.1440	2.1245	1.1090	2.1682
68	1.2561	1.9939	1.2222	2.0346	1.1880	2.0761	1.1537	2.1182	1.1193	2.1611
69	1.2642	1.9901	1.2307	2.0301	1.1970	2.0708	1.1632	2.1122	1.1293	2.1542
70	1.2720	1.9865	1.2390	2.0257	1.2058	2.0657	1.1725	2.1063	1.1390	2.1476
71	1.2796	1.9830	1.2471	2.0216	1.2144	2.0608	1.1815	2.1007	1.1485	2.1413
72	1.2870	1.9797	1.2550	2.0176	1.2227	2.0561	1.1903	2.0953	1.1578	2.1352
73	1.2942	1.9765	1.2626	2.0137	1.2308	2.0516	1.1989	2.0901	1.1668	2.1293
74	1.3013	1.9734	1.2701	2.0100	1.2388	2.0472	1.2073	2.0851	1.1756	2.1236
75	1.3082	1.9705	1.2774	2.0064	1.2465	2.0430	1.2154	2.0803	1.1842	2.1181
76	1.3149	1.9676	1.2846	2.0030	1.2541	2.0390	1.2234	2.0756	1.1926	2.1128
77	1.3214	1.9649	1.2916	1.9997	1.2615	2.0351	1.2312	2.0711	1.2008	2.1077
78	1.3279	1.9622	1.2984	1.9965	1.2687	2.0314	1.2388	2.0668	1.2088	2.1028
79	1.3341	1.9597	1.3050	1.9934	1.2757	2.0277	1.2462	2.0626	1.2166	2.0980
80	1.3402	1.9573	1.3115	1.9905	1.2826	2.0242	1.2535	2.0586	1.2242	2.0934
81	1.3462	1.9549	1.3179	1.9876	1.2893	2.0209	1.2606	2.0547	1.2317	2.0890

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=11		k=12		k=13		k=14		k=15	
	dL	dU								
82	1.3521	1.9527	1.3241	1.9849	1.2959	2.0176	1.2675	2.0509	1.2390	2.0847
83	1.3578	1.9505	1.3302	1.9822	1.3023	2.0144	1.2743	2.0472	1.2461	2.0805
84	1.3634	1.9484	1.3361	1.9796	1.3086	2.0114	1.2809	2.0437	1.2531	2.0765
85	1.3689	1.9464	1.3419	1.9771	1.3148	2.0085	1.2874	2.0403	1.2599	2.0726
86	1.3743	1.9444	1.3476	1.9747	1.3208	2.0056	1.2938	2.0370	1.2666	2.0688
87	1.3795	1.9425	1.3532	1.9724	1.3267	2.0029	1.3000	2.0338	1.2732	2.0652
88	1.3847	1.9407	1.3587	1.9702	1.3325	2.0002	1.3061	2.0307	1.2796	2.0616
89	1.3897	1.9389	1.3640	1.9680	1.3381	1.9976	1.3121	2.0277	1.2859	2.0582
90	1.3946	1.9372	1.3693	1.9659	1.3437	1.9951	1.3179	2.0247	1.2920	2.0548
91	1.3995	1.9356	1.3744	1.9639	1.3491	1.9927	1.3237	2.0219	1.2980	2.0516
92	1.4042	1.9340	1.3794	1.9619	1.3544	1.9903	1.3293	2.0192	1.3039	2.0485
93	1.4089	1.9325	1.3844	1.9600	1.3597	1.9881	1.3348	2.0165	1.3097	2.0454
94	1.4135	1.9310	1.3892	1.9582	1.3648	1.9859	1.3402	2.0139	1.3154	2.0424
95	1.4179	1.9295	1.3940	1.9564	1.3698	1.9837	1.3455	2.0114	1.3210	2.0396
96	1.4223	1.9282	1.3986	1.9547	1.3747	1.9816	1.3507	2.0090	1.3264	2.0368
97	1.4266	1.9268	1.4032	1.9530	1.3796	1.9796	1.3557	2.0067	1.3318	2.0341
98	1.4309	1.9255	1.4077	1.9514	1.3843	1.9777	1.3607	2.0044	1.3370	2.0314
99	1.4350	1.9243	1.4121	1.9498	1.3889	1.9758	1.3656	2.0021	1.3422	2.0289
100	1.4391	1.9231	1.4164	1.9483	1.3935	1.9739	1.3705	2.0000	1.3472	2.0264
101	1.4431	1.9219	1.4206	1.9468	1.3980	1.9722	1.3752	1.9979	1.3522	2.0239
102	1.4470	1.9207	1.4248	1.9454	1.4024	1.9704	1.3798	1.9958	1.3571	2.0216
103	1.4509	1.9196	1.4289	1.9440	1.4067	1.9687	1.3844	1.9938	1.3619	2.0193
104	1.4547	1.9186	1.4329	1.9426	1.4110	1.9671	1.3889	1.9919	1.3666	2.0171
105	1.4584	1.9175	1.4369	1.9413	1.4151	1.9655	1.3933	1.9900	1.3712	2.0149
106	1.4621	1.9165	1.4408	1.9401	1.4192	1.9640	1.3976	1.9882	1.3758	2.0128
107	1.4657	1.9155	1.4446	1.9388	1.4233	1.9624	1.4018	1.9864	1.3802	2.0107
108	1.4693	1.9146	1.4483	1.9376	1.4272	1.9610	1.4060	1.9847	1.3846	2.0087
109	1.4727	1.9137	1.4520	1.9364	1.4311	1.9595	1.4101	1.9830	1.3889	2.0067
110	1.4762	1.9128	1.4556	1.9353	1.4350	1.9582	1.4141	1.9813	1.3932	2.0048
111	1.4795	1.9119	1.4592	1.9342	1.4387	1.9568	1.4181	1.9797	1.3973	2.0030
112	1.4829	1.9111	1.4627	1.9331	1.4424	1.9555	1.4220	1.9782	1.4014	2.0011
113	1.4861	1.9103	1.4662	1.9321	1.4461	1.9542	1.4258	1.9766	1.4055	1.9994
114	1.4893	1.9095	1.4696	1.9311	1.4497	1.9530	1.4296	1.9752	1.4094	1.9977
115	1.4925	1.9087	1.4729	1.9301	1.4532	1.9518	1.4333	1.9737	1.4133	1.9960
116	1.4956	1.9080	1.4762	1.9291	1.4567	1.9506	1.4370	1.9723	1.4172	1.9943
117	1.4987	1.9073	1.4795	1.9282	1.4601	1.9494	1.4406	1.9709	1.4209	1.9927
118	1.5017	1.9066	1.4827	1.9273	1.4635	1.9483	1.4441	1.9696	1.4247	1.9912
119	1.5047	1.9059	1.4858	1.9264	1.4668	1.9472	1.4476	1.9683	1.4283	1.9896
120	1.5076	1.9053	1.4889	1.9256	1.4700	1.9461	1.4511	1.9670	1.4319	1.9881
121	1.5105	1.9046	1.4919	1.9247	1.4733	1.9451	1.4544	1.9658	1.4355	1.9867
122	1.5133	1.9040	1.4950	1.9239	1.4764	1.9441	1.4578	1.9646	1.4390	1.9853
123	1.5161	1.9034	1.4979	1.9231	1.4795	1.9431	1.4611	1.9634	1.4424	1.9839
124	1.5189	1.9028	1.5008	1.9223	1.4826	1.9422	1.4643	1.9622	1.4458	1.9825
125	1.5216	1.9023	1.5037	1.9216	1.4857	1.9412	1.4675	1.9611	1.4492	1.9812
126	1.5243	1.9017	1.5065	1.9209	1.4886	1.9403	1.4706	1.9600	1.4525	1.9799
127	1.5269	1.9012	1.5093	1.9202	1.4916	1.9394	1.4737	1.9589	1.4557	1.9786
128	1.5295	1.9006	1.5121	1.9195	1.4945	1.9385	1.4768	1.9578	1.4589	1.9774
129	1.5321	1.9001	1.5148	1.9188	1.4973	1.9377	1.4798	1.9568	1.4621	1.9762
130	1.5346	1.8997	1.5175	1.9181	1.5002	1.9369	1.4827	1.9558	1.4652	1.9750
131	1.5371	1.8992	1.5201	1.9175	1.5029	1.9360	1.4856	1.9548	1.4682	1.9738
132	1.5396	1.8987	1.5227	1.9169	1.5057	1.9353	1.4885	1.9539	1.4713	1.9727
133	1.5420	1.8983	1.5253	1.9163	1.5084	1.9345	1.4914	1.9529	1.4742	1.9716
134	1.5444	1.8978	1.5278	1.9157	1.5110	1.9337	1.4942	1.9520	1.4772	1.9705
135	1.5468	1.8974	1.5303	1.9151	1.5137	1.9330	1.4969	1.9511	1.4801	1.9695
136	1.5491	1.8970	1.5328	1.9145	1.5163	1.9323	1.4997	1.9502	1.4829	1.9684
137	1.5514	1.8966	1.5352	1.9140	1.5188	1.9316	1.5024	1.9494	1.4858	1.9674
138	1.5537	1.8962	1.5376	1.9134	1.5213	1.9309	1.5050	1.9486	1.4885	1.9664
139	1.5559	1.8958	1.5400	1.9129	1.5238	1.9302	1.5076	1.9477	1.4913	1.9655
140	1.5582	1.8955	1.5423	1.9124	1.5263	1.9296	1.5102	1.9469	1.4940	1.9645
141	1.5603	1.8951	1.5446	1.9119	1.5287	1.9289	1.5128	1.9461	1.4967	1.9636
142	1.5625	1.8947	1.5469	1.9114	1.5311	1.9283	1.5153	1.9454	1.4993	1.9627
143	1.5646	1.8944	1.5491	1.9110	1.5335	1.9277	1.5178	1.9446	1.5019	1.9618
144	1.5667	1.8941	1.5513	1.9105	1.5358	1.9271	1.5202	1.9439	1.5045	1.9609
145	1.5688	1.8938	1.5535	1.9100	1.5381	1.9265	1.5226	1.9432	1.5070	1.9600
146	1.5709	1.8935	1.5557	1.9096	1.5404	1.9259	1.5250	1.9425	1.5095	1.9592
147	1.5729	1.8932	1.5578	1.9092	1.5427	1.9254	1.5274	1.9418	1.5120	1.9584

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=11		k=12		k=13		k=14		k=15	
	dL	dU								
148	1.5749	1.8929	1.5600	1.9088	1.5449	1.9248	1.5297	1.9411	1.5144	1.9576
149	1.5769	1.8926	1.5620	1.9083	1.5471	1.9243	1.5320	1.9404	1.5169	1.9568
150	1.5788	1.8923	1.5641	1.9080	1.5493	1.9238	1.5343	1.9398	1.5193	1.9560
151	1.5808	1.8920	1.5661	1.9076	1.5514	1.9233	1.5365	1.9392	1.5216	1.9552
152	1.5827	1.8918	1.5682	1.9072	1.5535	1.9228	1.5388	1.9386	1.5239	1.9545
153	1.5846	1.8915	1.5701	1.9068	1.5556	1.9223	1.5410	1.9379	1.5262	1.9538
154	1.5864	1.8913	1.5721	1.9065	1.5577	1.9218	1.5431	1.9374	1.5285	1.9531
155	1.5883	1.8910	1.5740	1.9061	1.5597	1.9214	1.5453	1.9368	1.5307	1.9524
156	1.5901	1.8908	1.5760	1.9058	1.5617	1.9209	1.5474	1.9362	1.5330	1.9517
157	1.5919	1.8906	1.5779	1.9054	1.5637	1.9205	1.5495	1.9356	1.5352	1.9510
158	1.5937	1.8904	1.5797	1.9051	1.5657	1.9200	1.5516	1.9351	1.5373	1.9503
159	1.5954	1.8902	1.5816	1.9048	1.5676	1.9196	1.5536	1.9346	1.5395	1.9497
160	1.5972	1.8899	1.5834	1.9045	1.5696	1.9192	1.5556	1.9340	1.5416	1.9490
161	1.5989	1.8897	1.5852	1.9042	1.5715	1.9188	1.5576	1.9335	1.5437	1.9484
162	1.6006	1.8896	1.5870	1.9039	1.5734	1.9184	1.5596	1.9330	1.5457	1.9478
163	1.6023	1.8894	1.5888	1.9036	1.5752	1.9180	1.5616	1.9325	1.5478	1.9472
164	1.6040	1.8892	1.5906	1.9033	1.5771	1.9176	1.5635	1.9320	1.5498	1.9466
165	1.6056	1.8890	1.5923	1.9030	1.5789	1.9172	1.5654	1.9316	1.5518	1.9460
166	1.6072	1.8888	1.5940	1.9028	1.5807	1.9169	1.5673	1.9311	1.5538	1.9455
167	1.6089	1.8887	1.5957	1.9025	1.5825	1.9165	1.5692	1.9306	1.5557	1.9449
168	1.6105	1.8885	1.5974	1.9023	1.5842	1.9161	1.5710	1.9302	1.5577	1.9444
169	1.6120	1.8884	1.5991	1.9020	1.5860	1.9158	1.5728	1.9298	1.5596	1.9438
170	1.6136	1.8882	1.6007	1.9018	1.5877	1.9155	1.5746	1.9293	1.5615	1.9433
171	1.6151	1.8881	1.6023	1.9015	1.5894	1.9151	1.5764	1.9289	1.5634	1.9428
172	1.6167	1.8879	1.6039	1.9013	1.5911	1.9148	1.5782	1.9285	1.5652	1.9423
173	1.6182	1.8878	1.6055	1.9011	1.5928	1.9145	1.5799	1.9281	1.5670	1.9418
174	1.6197	1.8876	1.6071	1.9009	1.5944	1.9142	1.5817	1.9277	1.5688	1.9413
175	1.6212	1.8875	1.6087	1.9006	1.5961	1.9139	1.5834	1.9273	1.5706	1.9408
176	1.6226	1.8874	1.6102	1.9004	1.5977	1.9136	1.5851	1.9269	1.5724	1.9404
177	1.6241	1.8873	1.6117	1.9002	1.5993	1.9133	1.5868	1.9265	1.5742	1.9399
178	1.6255	1.8872	1.6133	1.9000	1.6009	1.9130	1.5884	1.9262	1.5759	1.9394
179	1.6270	1.8870	1.6148	1.8998	1.6025	1.9128	1.5901	1.9258	1.5776	1.9390
180	1.6284	1.8869	1.6162	1.8996	1.6040	1.9125	1.5917	1.9255	1.5793	1.9386
181	1.6298	1.8868	1.6177	1.8995	1.6056	1.9122	1.5933	1.9251	1.5810	1.9381
182	1.6312	1.8867	1.6192	1.8993	1.6071	1.9120	1.5949	1.9248	1.5827	1.9377
183	1.6325	1.8866	1.6206	1.8991	1.6086	1.9117	1.5965	1.9244	1.5844	1.9373
184	1.6339	1.8865	1.6220	1.8989	1.6101	1.9115	1.5981	1.9241	1.5860	1.9369
185	1.6352	1.8864	1.6234	1.8988	1.6116	1.9112	1.5996	1.9238	1.5876	1.9365
186	1.6366	1.8864	1.6248	1.8986	1.6130	1.9110	1.6012	1.9235	1.5892	1.9361
187	1.6379	1.8863	1.6262	1.8984	1.6145	1.9107	1.6027	1.9232	1.5908	1.9357
188	1.6392	1.8862	1.6276	1.8983	1.6159	1.9105	1.6042	1.9228	1.5924	1.9353
189	1.6405	1.8861	1.6289	1.8981	1.6173	1.9103	1.6057	1.9226	1.5939	1.9349
190	1.6418	1.8860	1.6303	1.8980	1.6188	1.9101	1.6071	1.9223	1.5955	1.9346
191	1.6430	1.8860	1.6316	1.8978	1.6202	1.9099	1.6086	1.9220	1.5970	1.9342
192	1.6443	1.8859	1.6329	1.8977	1.6215	1.9096	1.6101	1.9217	1.5985	1.9339
193	1.6455	1.8858	1.6343	1.8976	1.6229	1.9094	1.6115	1.9214	1.6000	1.9335
194	1.6468	1.8858	1.6355	1.8974	1.6243	1.9092	1.6129	1.9211	1.6015	1.9332
195	1.6480	1.8857	1.6368	1.8973	1.6256	1.9090	1.6143	1.9209	1.6030	1.9328
196	1.6492	1.8856	1.6381	1.8972	1.6270	1.9088	1.6157	1.9206	1.6044	1.9325
197	1.6504	1.8856	1.6394	1.8971	1.6283	1.9087	1.6171	1.9204	1.6059	1.9322
198	1.6516	1.8855	1.6406	1.8969	1.6296	1.9085	1.6185	1.9201	1.6073	1.9318
199	1.6528	1.8855	1.6419	1.8968	1.6309	1.9083	1.6198	1.9199	1.6087	1.9315
200	1.6539	1.8854	1.6431	1.8967	1.6322	1.9081	1.6212	1.9196	1.6101	1.9312

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=16		k=17		k=18		k=19		k=20	
	dL	dU								
21	0.0575	3.7054								
22	0.0832	3.6188	0.0524	3.7309						
23	0.1103	3.5355	0.0762	3.6501	0.0480	3.7533				
24	0.1407	3.4540	0.1015	3.5717	0.0701	3.6777	0.0441	3.7730		
25	0.1723	3.3760	0.1300	3.4945	0.0937	3.6038	0.0647	3.7022	0.0407	3.7904
26	0.2050	3.3025	0.1598	3.4201	0.1204	3.5307	0.0868	3.6326	0.0598	3.7240
27	0.2382	3.2333	0.1907	3.3494	0.1485	3.4597	0.1119	3.5632	0.0806	3.6583
28	0.2715	3.1681	0.2223	3.2825	0.1779	3.3919	0.1384	3.4955	0.1042	3.5925
29	0.3046	3.1070	0.2541	3.2192	0.2079	3.3273	0.1663	3.4304	0.1293	3.5279
30	0.3374	3.0497	0.2859	3.1595	0.2383	3.2658	0.1949	3.3681	0.1557	3.4655
31	0.3697	2.9960	0.3175	3.1032	0.2688	3.2076	0.2239	3.3086	0.1830	3.4055
32	0.4013	2.9458	0.3487	3.0503	0.2992	3.1525	0.2532	3.2519	0.2108	3.3478
33	0.4322	2.8987	0.3793	3.0005	0.3294	3.1005	0.2825	3.1981	0.2389	3.2928
34	0.4623	2.8545	0.4094	2.9536	0.3591	3.0513	0.3116	3.1470	0.2670	3.2402
35	0.4916	2.8131	0.4388	2.9095	0.3883	3.0048	0.3403	3.0985	0.2951	3.1901
36	0.5201	2.7742	0.4675	2.8680	0.4169	2.9610	0.3687	3.0526	0.3230	3.1425
37	0.5477	2.7377	0.4954	2.8289	0.4449	2.9195	0.3966	3.0091	0.3505	3.0972
38	0.5745	2.7033	0.5225	2.7921	0.4723	2.8804	0.4240	2.9678	0.3777	3.0541
39	0.6004	2.6710	0.5489	2.7573	0.4990	2.8434	0.4507	2.9288	0.4044	3.0132
40	0.6256	2.6406	0.5745	2.7246	0.5249	2.8084	0.4769	2.8917	0.4305	2.9743
41	0.6499	2.6119	0.5994	2.6936	0.5502	2.7753	0.5024	2.8566	0.4562	2.9373
42	0.6734	2.5848	0.6235	2.6643	0.5747	2.7439	0.5273	2.8233	0.4812	2.9022
43	0.6962	2.5592	0.6469	2.6366	0.5986	2.7142	0.5515	2.7916	0.5057	2.8688
44	0.7182	2.5351	0.6695	2.6104	0.6218	2.6860	0.5751	2.7616	0.5295	2.8370
45	0.7396	2.5122	0.6915	2.5856	0.6443	2.6593	0.5980	2.7331	0.5528	2.8067
46	0.7602	2.4905	0.7128	2.5621	0.6661	2.6339	0.6203	2.7059	0.5755	2.7779
47	0.7802	2.4700	0.7334	2.5397	0.6873	2.6098	0.6420	2.6801	0.5976	2.7504
48	0.7995	2.4505	0.7534	2.5185	0.7079	2.5869	0.6631	2.6555	0.6191	2.7243
49	0.8182	2.4320	0.7728	2.4983	0.7279	2.5651	0.6836	2.6321	0.6400	2.6993
50	0.8364	2.4144	0.7916	2.4791	0.7472	2.5443	0.7035	2.6098	0.6604	2.6755
51	0.8540	2.3977	0.8098	2.4608	0.7660	2.5245	0.7228	2.5885	0.6802	2.6527
52	0.8710	2.3818	0.8275	2.4434	0.7843	2.5056	0.7416	2.5682	0.6995	2.6310
53	0.8875	2.3666	0.8446	2.4268	0.8020	2.4876	0.7599	2.5487	0.7183	2.6102
54	0.9035	2.3521	0.8612	2.4110	0.8193	2.4704	0.7777	2.5302	0.7365	2.5903
55	0.9190	2.3383	0.8774	2.3959	0.8360	2.4539	0.7949	2.5124	0.7543	2.5713
56	0.9341	2.3252	0.8930	2.3814	0.8522	2.4382	0.8117	2.4955	0.7716	2.5531
57	0.9487	2.3126	0.9083	2.3676	0.8680	2.4232	0.8280	2.4792	0.7884	2.5356
58	0.9629	2.3005	0.9230	2.3544	0.8834	2.4088	0.8439	2.4636	0.8047	2.5189
59	0.9767	2.2890	0.9374	2.3417	0.8983	2.3950	0.8593	2.4487	0.8207	2.5028
60	0.9901	2.2780	0.9514	2.3296	0.9128	2.3817	0.8744	2.4344	0.8362	2.4874
61	1.0031	2.2674	0.9649	2.3180	0.9269	2.3690	0.8890	2.4206	0.8513	2.4726
62	1.0157	2.2573	0.9781	2.3068	0.9406	2.3569	0.9032	2.4074	0.8660	2.4584
63	1.0280	2.2476	0.9910	2.2961	0.9539	2.3452	0.9170	2.3947	0.8803	2.4447
64	1.0400	2.2383	1.0035	2.2858	0.9669	2.3340	0.9305	2.3826	0.8943	2.4316
65	1.0517	2.2293	1.0156	2.2760	0.9796	2.3232	0.9437	2.3708	0.9079	2.4189
66	1.0630	2.2207	1.0274	2.2665	0.9919	2.3128	0.9565	2.3595	0.9211	2.4068
67	1.0740	2.2125	1.0390	2.2574	1.0039	2.3028	0.9689	2.3487	0.9340	2.3950
68	1.0848	2.2045	1.0502	2.2486	1.0156	2.2932	0.9811	2.3382	0.9466	2.3837
69	1.0952	2.1969	1.0612	2.2401	1.0270	2.2839	0.9930	2.3281	0.9589	2.3728
70	1.1054	2.1895	1.0718	2.2320	1.0382	2.2750	1.0045	2.3184	0.9709	2.3623
71	1.1154	2.1824	1.0822	2.2241	1.0490	2.2663	1.0158	2.3090	0.9826	2.3522
72	1.1251	2.1756	1.0924	2.2166	1.0596	2.2580	1.0268	2.3000	0.9940	2.3424
73	1.1346	2.1690	1.1023	2.2093	1.0699	2.2500	1.0375	2.2912	1.0052	2.3329
74	1.1438	2.1626	1.1119	2.2022	1.0800	2.2423	1.0480	2.2828	1.0161	2.3238
75	1.1528	2.1565	1.1214	2.1954	1.0898	2.2348	1.0583	2.2747	1.0267	2.3149
76	1.1616	2.1506	1.1306	2.1888	1.0994	2.2276	1.0683	2.2668	1.0371	2.3064
77	1.1702	2.1449	1.1395	2.1825	1.1088	2.2206	1.0780	2.2591	1.0472	2.2981
78	1.1786	2.1393	1.1483	2.1763	1.1180	2.2138	1.0876	2.2518	1.0571	2.2901
79	1.1868	2.1340	1.1569	2.1704	1.1269	2.2073	1.0969	2.2446	1.0668	2.2824
80	1.1948	2.1288	1.1653	2.1647	1.1357	2.2010	1.1060	2.2377	1.0763	2.2749
81	1.2026	2.1238	1.1735	2.1591	1.1442	2.1949	1.1149	2.2310	1.0856	2.2676
82	1.2103	2.1190	1.1815	2.1537	1.1526	2.1889	1.1236	2.2246	1.0946	2.2606
83	1.2178	2.1143	1.1893	2.1485	1.1608	2.1832	1.1322	2.2183	1.1035	2.2537
84	1.2251	2.1098	1.1970	2.1435	1.1688	2.1776	1.1405	2.2122	1.1122	2.2471
85	1.2323	2.1054	1.2045	2.1386	1.1766	2.1722	1.1487	2.2063	1.1206	2.2407
86	1.2393	2.1011	1.2119	2.1338	1.1843	2.1670	1.1567	2.2005	1.1290	2.2345

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=16		k=17		k=18		k=19		k=20	
	dL	dU								
87	1.2462	2.0970	1.2191	2.1293	1.1918	2.1619	1.1645	2.1950	1.1371	2.2284
88	1.2529	2.0930	1.2261	2.1248	1.1992	2.1570	1.1722	2.1896	1.1451	2.2225
89	1.2595	2.0891	1.2330	2.1205	1.2064	2.1522	1.1797	2.1843	1.1529	2.2168
90	1.2659	2.0853	1.2397	2.1163	1.2134	2.1476	1.1870	2.1793	1.1605	2.2113
91	1.2723	2.0817	1.2464	2.1122	1.2204	2.1431	1.1942	2.1743	1.1680	2.2059
92	1.2785	2.0781	1.2529	2.1082	1.2271	2.1387	1.2013	2.1695	1.1754	2.2007
93	1.2845	2.0747	1.2592	2.1044	1.2338	2.1344	1.2082	2.1648	1.1826	2.1956
94	1.2905	2.0713	1.2654	2.1006	1.2403	2.1303	1.2150	2.1603	1.1897	2.1906
95	1.2963	2.0681	1.2716	2.0970	1.2467	2.1262	1.2217	2.1559	1.1966	2.1858
96	1.3021	2.0649	1.2776	2.0935	1.2529	2.1223	1.2282	2.1515	1.2034	2.1811
97	1.3077	2.0619	1.2834	2.0900	1.2591	2.1185	1.2346	2.1474	1.2100	2.1765
98	1.3132	2.0589	1.2892	2.0867	1.2651	2.1148	1.2409	2.1433	1.2166	2.1721
99	1.3186	2.0560	1.2949	2.0834	1.2710	2.1112	1.2470	2.1393	1.2230	2.1677
100	1.3239	2.0531	1.3004	2.0802	1.2768	2.1077	1.2531	2.1354	1.2293	2.1635
101	1.3291	2.0504	1.3059	2.0772	1.2825	2.1043	1.2590	2.1317	1.2355	2.1594
102	1.3342	2.0477	1.3112	2.0741	1.2881	2.1009	1.2649	2.1280	1.2415	2.1554
103	1.3392	2.0451	1.3165	2.0712	1.2936	2.0977	1.2706	2.1244	1.2475	2.1515
104	1.3442	2.0426	1.3216	2.0684	1.2990	2.0945	1.2762	2.1210	1.2534	2.1477
105	1.3490	2.0401	1.3267	2.0656	1.3043	2.0914	1.2817	2.1175	1.2591	2.1440
106	1.3538	2.0377	1.3317	2.0629	1.3095	2.0884	1.2872	2.1142	1.2648	2.1403
107	1.3585	2.0353	1.3366	2.0602	1.3146	2.0855	1.2925	2.1110	1.2703	2.1368
108	1.3631	2.0330	1.3414	2.0577	1.3196	2.0826	1.2978	2.1078	1.2758	2.1333
109	1.3676	2.0308	1.3461	2.0552	1.3246	2.0798	1.3029	2.1048	1.2811	2.1300
110	1.3720	2.0286	1.3508	2.0527	1.3294	2.0771	1.3080	2.1018	1.2864	2.1267
111	1.3764	2.0265	1.3554	2.0503	1.3342	2.0744	1.3129	2.0988	1.2916	2.1235
112	1.3807	2.0244	1.3599	2.0480	1.3389	2.0718	1.3178	2.0959	1.2967	2.1203
113	1.3849	2.0224	1.3643	2.0457	1.3435	2.0693	1.3227	2.0931	1.3017	2.1173
114	1.3891	2.0204	1.3686	2.0435	1.3481	2.0668	1.3274	2.0904	1.3066	2.1143
115	1.3932	2.0185	1.3729	2.0413	1.3525	2.0644	1.3321	2.0877	1.3115	2.1113
116	1.3972	2.0166	1.3771	2.0392	1.3569	2.0620	1.3366	2.0851	1.3162	2.1085
117	1.4012	2.0148	1.3813	2.0371	1.3613	2.0597	1.3411	2.0826	1.3209	2.1057
118	1.4051	2.0130	1.3854	2.0351	1.3655	2.0575	1.3456	2.0801	1.3256	2.1029
119	1.4089	2.0112	1.3894	2.0331	1.3697	2.0553	1.3500	2.0776	1.3301	2.1002
120	1.4127	2.0095	1.3933	2.0312	1.3739	2.0531	1.3543	2.0752	1.3346	2.0976
121	1.4164	2.0079	1.3972	2.0293	1.3779	2.0510	1.3585	2.0729	1.3390	2.0951
122	1.4201	2.0062	1.4010	2.0275	1.3819	2.0489	1.3627	2.0706	1.3433	2.0926
123	1.4237	2.0046	1.4048	2.0257	1.3858	2.0469	1.3668	2.0684	1.3476	2.0901
124	1.4272	2.0031	1.4085	2.0239	1.3897	2.0449	1.3708	2.0662	1.3518	2.0877
125	1.4307	2.0016	1.4122	2.0222	1.3936	2.0430	1.3748	2.0641	1.3560	2.0854
126	1.4342	2.0001	1.4158	2.0205	1.3973	2.0411	1.3787	2.0620	1.3600	2.0831
127	1.4376	1.9986	1.4194	2.0188	1.4010	2.0393	1.3826	2.0599	1.3641	2.0808
128	1.4409	1.9972	1.4229	2.0172	1.4047	2.0374	1.3864	2.0579	1.3680	2.0786
129	1.4442	1.9958	1.4263	2.0156	1.4083	2.0357	1.3902	2.0559	1.3719	2.0764
130	1.4475	1.9944	1.4297	2.0141	1.4118	2.0339	1.3939	2.0540	1.3758	2.0743
131	1.4507	1.9931	1.4331	2.0126	1.4153	2.0322	1.3975	2.0521	1.3796	2.0722
132	1.4539	1.9918	1.4364	2.0111	1.4188	2.0306	1.4011	2.0503	1.3833	2.0702
133	1.4570	1.9905	1.4397	2.0096	1.4222	2.0289	1.4046	2.0485	1.3870	2.0682
134	1.4601	1.9893	1.4429	2.0082	1.4255	2.0273	1.4081	2.0467	1.3906	2.0662
135	1.4631	1.9880	1.4460	2.0068	1.4289	2.0258	1.4116	2.0450	1.3942	2.0643
136	1.4661	1.9868	1.4492	2.0054	1.4321	2.0243	1.4150	2.0433	1.3978	2.0624
137	1.4691	1.9857	1.4523	2.0041	1.4353	2.0227	1.4183	2.0416	1.4012	2.0606
138	1.4720	1.9845	1.4553	2.0028	1.4385	2.0213	1.4216	2.0399	1.4047	2.0588
139	1.4748	1.9834	1.4583	2.0015	1.4416	2.0198	1.4249	2.0383	1.4081	2.0570
140	1.4777	1.9823	1.4613	2.0002	1.4447	2.0184	1.4281	2.0368	1.4114	2.0553
141	1.4805	1.9812	1.4642	1.9990	1.4478	2.0170	1.4313	2.0352	1.4147	2.0536
142	1.4832	1.9801	1.4671	1.9978	1.4508	2.0156	1.4344	2.0337	1.4180	2.0519
143	1.4860	1.9791	1.4699	1.9966	1.4538	2.0143	1.4375	2.0322	1.4212	2.0503
144	1.4887	1.9781	1.4727	1.9954	1.4567	2.0130	1.4406	2.0307	1.4244	2.0486
145	1.4913	1.9771	1.4755	1.9943	1.4596	2.0117	1.4436	2.0293	1.4275	2.0471
146	1.4939	1.9761	1.4782	1.9932	1.4625	2.0105	1.4466	2.0279	1.4306	2.0455
147	1.4965	1.9751	1.4809	1.9921	1.4653	2.0092	1.4495	2.0265	1.4337	2.0440
148	1.4991	1.9742	1.4836	1.9910	1.4681	2.0080	1.4524	2.0252	1.4367	2.0425
149	1.5016	1.9733	1.4862	1.9900	1.4708	2.0068	1.4553	2.0238	1.4396	2.0410
150	1.5041	1.9724	1.4889	1.9889	1.4735	2.0056	1.4581	2.0225	1.4426	2.0396
151	1.5066	1.9715	1.4914	1.9879	1.4762	2.0045	1.4609	2.0212	1.4455	2.0381
152	1.5090	1.9706	1.4940	1.9869	1.4788	2.0034	1.4636	2.0200	1.4484	2.0367

Tabel Durbin-Watson (DW), $\alpha = 5\%$

n	k=16		k=17		k=18		k=19		k=20	
	dL	dU								
153	1.5114	1.9698	1.4965	1.9859	1.4815	2.0022	1.4664	2.0187	1.4512	2.0354
154	1.5138	1.9689	1.4990	1.9850	1.4841	2.0012	1.4691	2.0175	1.4540	2.0340
155	1.5161	1.9681	1.5014	1.9840	1.4866	2.0001	1.4717	2.0163	1.4567	2.0327
156	1.5184	1.9673	1.5038	1.9831	1.4891	1.9990	1.4743	2.0151	1.4595	2.0314
157	1.5207	1.9665	1.5062	1.9822	1.4916	1.9980	1.4769	2.0140	1.4622	2.0301
158	1.5230	1.9657	1.5086	1.9813	1.4941	1.9970	1.4795	2.0129	1.4648	2.0289
159	1.5252	1.9650	1.5109	1.9804	1.4965	1.9960	1.4820	2.0117	1.4675	2.0276
160	1.5274	1.9642	1.5132	1.9795	1.4989	1.9950	1.4845	2.0106	1.4701	2.0264
161	1.5296	1.9635	1.5155	1.9787	1.5013	1.9941	1.4870	2.0096	1.4726	2.0252
162	1.5318	1.9628	1.5178	1.9779	1.5037	1.9931	1.4894	2.0085	1.4752	2.0241
163	1.5339	1.9621	1.5200	1.9771	1.5060	1.9922	1.4919	2.0075	1.4777	2.0229
164	1.5360	1.9614	1.5222	1.9762	1.5083	1.9913	1.4943	2.0064	1.4802	2.0218
165	1.5381	1.9607	1.5244	1.9755	1.5105	1.9904	1.4966	2.0054	1.4826	2.0206
166	1.5402	1.9600	1.5265	1.9747	1.5128	1.9895	1.4990	2.0045	1.4851	2.0195
167	1.5422	1.9594	1.5287	1.9739	1.5150	1.9886	1.5013	2.0035	1.4875	2.0185
168	1.5443	1.9587	1.5308	1.9732	1.5172	1.9878	1.5036	2.0025	1.4898	2.0174
169	1.5463	1.9581	1.5329	1.9724	1.5194	1.9869	1.5058	2.0016	1.4922	2.0164
170	1.5482	1.9574	1.5349	1.9717	1.5215	1.9861	1.5080	2.0007	1.4945	2.0153
171	1.5502	1.9568	1.5370	1.9710	1.5236	1.9853	1.5102	1.9997	1.4968	2.0143
172	1.5521	1.9562	1.5390	1.9703	1.5257	1.9845	1.5124	1.9988	1.4991	2.0133
173	1.5540	1.9556	1.5410	1.9696	1.5278	1.9837	1.5146	1.9980	1.5013	2.0123
174	1.5559	1.9551	1.5429	1.9689	1.5299	1.9830	1.5167	1.9971	1.5035	2.0114
175	1.5578	1.9545	1.5449	1.9683	1.5319	1.9822	1.5189	1.9962	1.5057	2.0104
176	1.5597	1.9539	1.5468	1.9676	1.5339	1.9815	1.5209	1.9954	1.5079	2.0095
177	1.5615	1.9534	1.5487	1.9670	1.5359	1.9807	1.5230	1.9946	1.5100	2.0086
178	1.5633	1.9528	1.5506	1.9664	1.5379	1.9800	1.5251	1.9938	1.5122	2.0076
179	1.5651	1.9523	1.5525	1.9657	1.5398	1.9793	1.5271	1.9930	1.5143	2.0068
180	1.5669	1.9518	1.5544	1.9651	1.5418	1.9786	1.5291	1.9922	1.5164	2.0059
181	1.5687	1.9513	1.5562	1.9645	1.5437	1.9779	1.5311	1.9914	1.5184	2.0050
182	1.5704	1.9507	1.5580	1.9639	1.5456	1.9772	1.5330	1.9906	1.5205	2.0042
183	1.5721	1.9503	1.5598	1.9633	1.5474	1.9766	1.5350	1.9899	1.5225	2.0033
184	1.5738	1.9498	1.5616	1.9628	1.5493	1.9759	1.5369	1.9891	1.5245	2.0025
185	1.5755	1.9493	1.5634	1.9622	1.5511	1.9753	1.5388	1.9884	1.5265	2.0017
186	1.5772	1.9488	1.5651	1.9617	1.5529	1.9746	1.5407	1.9877	1.5284	2.0009
187	1.5788	1.9483	1.5668	1.9611	1.5547	1.9740	1.5426	1.9870	1.5304	2.0001
188	1.5805	1.9479	1.5685	1.9606	1.5565	1.9734	1.5444	1.9863	1.5323	1.9993
189	1.5821	1.9474	1.5702	1.9600	1.5583	1.9728	1.5463	1.9856	1.5342	1.9985
190	1.5837	1.9470	1.5719	1.9595	1.5600	1.9722	1.5481	1.9849	1.5361	1.9978
191	1.5853	1.9465	1.5736	1.9590	1.5618	1.9716	1.5499	1.9842	1.5379	1.9970
192	1.5869	1.9461	1.5752	1.9585	1.5635	1.9710	1.5517	1.9836	1.5398	1.9963
193	1.5885	1.9457	1.5768	1.9580	1.5652	1.9704	1.5534	1.9829	1.5416	1.9956
194	1.5900	1.9453	1.5785	1.9575	1.5668	1.9699	1.5551	1.9823	1.5434	1.9948
195	1.5915	1.9449	1.5801	1.9570	1.5685	1.9693	1.5569	1.9817	1.5452	1.9941
196	1.5931	1.9445	1.5816	1.9566	1.5701	1.9688	1.5586	1.9810	1.5470	1.9934
197	1.5946	1.9441	1.5832	1.9561	1.5718	1.9682	1.5603	1.9804	1.5487	1.9928
198	1.5961	1.9437	1.5848	1.9556	1.5734	1.9677	1.5620	1.9798	1.5505	1.9921
199	1.5975	1.9433	1.5863	1.9552	1.5750	1.9672	1.5636	1.9792	1.5522	1.9914
200	1.5990	1.9429	1.5878	1.9547	1.5766	1.9667	1.5653	1.9787	1.5539	1.9908

