UAD PRESS

SERTIFIKASI PRAKTIKUM ALAT ANALISIS

Selly Kudrati Ningsih
Firsty Ramadhona Amalia Lubis
Suripto

SERTIFIKASI PRAKTIKUM
ALAT ANALISIS

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014
Tentang Hak Cipta

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

SERTIFIKASI PRAKTIKUM ALAT ANALISIS

Selly Kudrati Ningsih
Firsty Ramadhona Amalia Lubis
Suripto

UAD PRESS

BIMBINGAN DAN KONSELING BERPARADIGMA PROFETIK

Copyright © 2022 Selly Kudrati Ningsih, Firsty Ramadhona Amalia Lubis, Suripto

Penulis : **Selly Kudrati Ningsih**
Firsty Ramadhona Amalia Lubis
Suripto
Editor : **Budi Asyhari**
Layout : **Kirman**
Desain Cover : **Hafidz Irfana**

Diterbitkan oleh : **UAD PRESS**
(Anggota IKAPI dan APPTI)
Alamat Penerbit:
Kampus II Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Pramuka No. 46, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta.
Telp. (0274) 563515, Phone (+62) 882 3949 9820

ISBN : **978-623-5635-66-8**

16 x 24 cm, x + 154 hlm
Cetakan Pertama, November 2022

All right reserved. Semua hak cipta © dilindungi undang-undang. Tidak diperkenankan memproduksi ulang atau mengubah dalam bentuk apa pun melalui cara elektronik, mekanis, fotocopy, atau rekaman sebagian atau seluruh buku ini tanpa izin tertulis dari pemilik hak cipta.

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan ketekunan sehingga buku ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.

Buku ini dipersiapkan terutama untuk mahasiswa Fakultas Ekonomi Jurusan Ekonomi Pembangunan Universitas Ahmad Dahlan yang ingin mempelajari Sertifikasi Praktikum Alat Analisis, karena sepanjang pengalaman penulis mengajar mata kuliah tersebut banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan disebabkan kurangnya bacaan untuk materi dalam prakteknya.

Penulisan buku ini diawali sejak tahun 2021 dalam bentuk materi yang sederhana, kemudian dilakukan perbaikan maupun penyempurnaan berkali-kali sehingga terbentuklah buku ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga dapat diterbitkannya tulisan ini. penulis juga merasa bahwa buku ini jauh dari sempurna, oleh karena itu segala masukan baik berupa saran maupun kritik yang membangun sangat diharapkan.

Akhirnya, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang ingin belajar dan mendalami hal yang berkaitan dengan Sertifikasi Praktikum Alat Analisis.

Tim Penulis

UAD PRESS

Daftar Isi

Kata Pengantar — *v*
Daftar Isi — *vii*

BAB I PENDAHULUAN — *1*
1.1 Analisis Data — *1*
1.2 Sampel — *7*
1.3 Instrumen dan Prosedur Penelitian — *18*
1.4 Data Kualitatif dan Kuantitatif — *23*
1.5 Aplikasi Komputer Dalam Analisis Data — *23*

BAB II DATA — *27*
2.1 Definisi Data — *27*
2.2 Fungsi Data — *28*
2.3 Tipe Data — *28*
2.3.1 Data berdasarkan karakteristik —29
2.3.2 Data berdasarkan sumber —30
2.3.3 Data berdasarkan waktu pengambilan —32

BAB III STATISTIK — *35*
3.1 Definisi Statistik — *35*
3.2 Tujuan Statistik — *35*
3.3 Fungsi Statistik — *36*
3.4 Metode Statistik — *36*
3.5 Jenis-Jenis Statistik — *39*
3.6 Fungsi Statistika Pada Microsoft Excel — *40*

BAB IV STATISTIKA EKONOMI — *43*
4.1 Pengertian Statistika — *43*
4.2 Jenis-Jenis Statistika — *43*
4.3 Populasi dan Sampel — *44*
4.4 Skala Pengukuran — *46*

BAB V PROGRAMISASI LINEAR — *49*
5.1 Program Linear — *49*
5.2 *Linear Programming* — *52*

BAB VI ANALISIS TREND — *65*
6.1 Pengertian Trend — *65*
6.2 Kegunaan Analisis Trend — *65*
6.3 Gerakan Trend Jangka Panjang (*Long Term Trend*) — *67*
6.4 Metode Analisis Trend — *68*
6.5 Persamaan Trend Linier — *70*

BAB VII UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS — *73*
7.1 Uji Validitas — *74*
7.2 Uji Reliabilitas — *76*

BAB VIII ANALISIS REGRESI DAN UJI KORELASI — *81*
8.1 Pengenalan STATA — *81*
8.1.1 Tampilan STATA —81
8.1.2 Perintah Dasar Penggunaan STATA —83
8.1.3 Menyimpan Data —87
8.2 Analisis Deskriptif Menggunakan Stata — *87*
8.2.1 Analisis Deskriptif —87
8.2.2 Menggunakan Tabel dan Grafik Statistika Deskriptif pada STATA —90
8.3 Analisis Regresi Linear Menggunakan STATA — *95*
8.3.1 Analisis Regresi —95
8.3.2 Hipotesis —103

8.3.3 Analisis Regresi Berganda Menggunakan STATA —104
8.4 Dummy Variable — *107*
8.5 Uji Korelasi Menggunakan STATA — *110*
8.5.1 Uji Korelasi Pearson —111
8.5.2 Uji Korelasi Spearman —112

BAB IX DATA TIME SERIES, R-SQUARED, UJI PARSIAL, DAN UJI SEREMPAK — *125*
9.1 Time Series Data — *125*
9.2 Uji Determinasi (R-SQUARED) — *125*
9.3 Uji Parsial (T-TEST) — *126*
9.4 Uji Statistik F — *126*

BAB X ANALISIS REGRESI DATA PANEL — *131*
10.1 Pengertian Regresi Data Panel — *131*
10.2 Keuntungan Regresi Data Panel — *131*
10.3 Kelebihan Data Panel — *132*
10.4 Tahapan Regresi Data Panel — *132*
10.5 Model Data Panel — *133*
10.6 Penentuan Model Estimasi — *133*
10.7 Penentuan Metode Estimasi — *136*
10.8 Pengujian Asumsi Klasik — *138*
10.9 Pengujian Hipotesis — *139*
10.10 Regresi Data Panel Menggunakan STATA — *140*

DAFTAR PUSTAKA — *151*

UAD PRESS

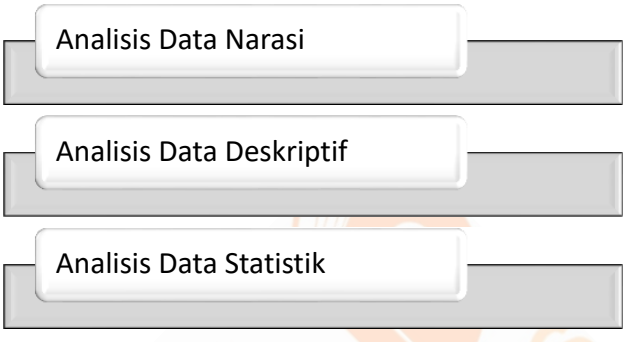
Bab I PENDAHULUAN

Sertifikasi Praktikum Alat Analisis mempelajari berbagai dasar dan pengetahuan tentang pengolahan data statistika dan ekonometrika secara elektronis. Beberapa materi yang akan dibahas antara lain: konsep dasar Analisis dan Uji Regresi Data Panel, Fungsi Statistik, Pengertian, Jenis-Jenis Data, Sumber Data, dan Skala Pengukuran, Programisasi Linear dengan Microsoft Excel, Analisis Trend, Uji Validitas dan Reliabilitas, Uji Korelasi menggunakan program STATA, Regresi dengan Data Time Series, R-Squared, Uji Parsial dan Uji Serempak, dan Analisis Regresi Data Panel menggunakan program STATA. Sertifikasi Praktikum Alat Analisis tidak hanya menerapkan konsep teoritis namun juga mengenai penerapan berbagai macam alat analisis data statistika dalam bidang ekonomi dan bisnis. Dalam sebuah penelitian, Analisis data adalah salah satu hal yang paling penting. Tujuan analisis data adalah untuk mengidentifikasi, mengubah, dan mendukung pengambilan keputusan dan mengarah kepada kesimpulan hasil riset.

1.1 Analisis Data

Analisis data adalah metode menempatkan fakta dan angka untuk memecahkan masalah penelitian. Bagian penting lainnya dari penelitian adalah analisis data, interpretasi data dan penarikan kesimpulan dari hasil analisis. Sulit untuk menafsirkan berdasarkan data mentah saja, dalam hal ini data harus dianalisis dan disimpulkan. Data dari suatu penelitian dapat berupa numerik

atau kuantitatif. Jika data tidak berbentuk numerik, dapat dilakukan analisis kualitatif. Menurut Ashirwadam (2014), analisis data penelitian dapat dikelompokkan menjadi analisis data narasi, deskriptif, dan statistik.



Gambar 1.1 Pengelompokan Analisis Data

a. Analisis Data Narasi

Analisis data naratif yang muncul dari penelitian kualitatif menggunakan teks seperti cerita, wawancara, surat, percakapan, foto, buku harian, otobiografi, catatan lapangan, dll. Sebagai unit analisis untuk mendukung alasan pertanyaan penelitian. Jenis analisis ini digunakan sebagai alat untuk menganalisis bidang ilmu kognitif, penelitian organisasi, seni, sosiologi, dan pendidikan.

Contoh Data Narasi:

Jakarta - Pandemi COVID-19 saat ini sudah mulai mereda dan perekonomian nasional sudah mulai menuju pemulihan. Namun agenda pemulihan ke depan disebut masih akan menemui tantangan dan harus dihadapi dengan berbagai strategi.

Menteri Keuangan Sri Mulyani Indrawati menjelaskan pada kuartal II 2022 ekonomi Indonesia tumbuh pada level yang baik yaitu 5,44%.

"Pemulihan ekonomi dan kesejahteraan rakyat adalah urusan kita semuanya," kata dia dalam acara The 1st International Conference on Women & Sharia Community Empowerment, Kamis (11/8/2022).

Sumber: Artikel detikfinance (2022)

b. Analisis Data Deskriptif

Analitik deskriptif unggul dalam menganalisis data menggunakan metode kuantitatif. Analisis deskriptif dimaksudkan untuk memberikan ringkasan sederhana dari sampel beserta pengamatan visual seperti grafik dan pengamatan laboratorium. Hasil dan kesimpulan dari jenis analisis data ini dianggap cukup untuk beberapa penyelidikan.

c. Analisis Data Statistik

Analisis statistik sangat penting untuk setiap studi atau eksperimen yang menggunakan statistik sebagai metode penelitian. Sebagian besar ilmu-ilmu sosial menggunakan analisis statistik. Analisis ini juga merupakan alat yang sangat berguna untuk menghasilkan solusi perkiraan yang sangat kompleks.

Dalam setiap bidang, peneliti dapat menggunakan sejumlah pendekatan dan metode yang berbeda untuk melakukan penelitian. Metode ini dapat mencakup observasi, pengamatan, studi kasus, wawancara, kelompok fokus, survei, eksperimen laboratorium, dan eksperimen lapangan. Terlepas dari berbagai metode yang digunakan dan topik yang dipelajari, sebagian besar penelitian ilmu sosial memiliki beberapa fitur umum. Terlepas dari bidangnya, sebagian besar penelitian melibatkan peneliti mengumpulkan data dan melakukan analisis untuk menentukan makna data. (Lehman et al, 2005).

- Langkah-langkah melakukan penelitian

Menurut Lehman et al (2005), Langkah-langkah spesifik yang harus diikuti ketika melakukan penelitian tergantung pada topik penelitian. Namun, sebagian besar penelitian ilmu sosial mengikuti tindakan sistematis yang dimulai dengan perumusan pertanyaan penelitian dan diakhiri dengan kesimpulan dari hipotesis. Proses penelitian terdiri dari beberapa langkah berikut:

1. Mengembangkan pertanyaan penelitian
2. Mengembangkan pernyataan hipotesis penelitian
3. Mendefinisikan instrumen penelitian
4. Mengumpulkan data
5. Menganalisis data
6. Menarik kesimpulan mengenai hipotesis

- **Pertanyaan Penelitian**

Menurut Lehman et al (2005), Proses penelitian biasanya dimulai dengan upaya untuk sampai pada pernyataan yang jelas tentang pertanyaan penelitian. Pertanyaan penelitian adalah pernyataan tentang apa yang diharapkan ketika penelitian selesai. Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini akan bermanfaat tergantung pada tujuan penelitian.

- **Hipotesis**

Menurut Dayanand (2018), Hipotesis adalah pernyataan tentang harapan atau prediksi peneliti tentang hubungan antara variabel penelitian. Proses penelitian dimulai dan diakhiri dengan hipotesis. Pertanyaan peneliti mengidentifikasi konsep-konsep penelitian dan menanyakan bagaimana konsep-konsep ini berhubungan dengan hipotesis yang jawabannya harus diprediksi. Tiga aspek mendasar yang penting dalam hipotesis adalah: perbedaan yang kita coba pahami, hubungan dan interaksi. Dalam hubungan yang signifikan secara statistik berarti bahwa perbedaan hasil tidak terjadi secara kebetulan tetapi karena alasan statistik.

Jika perbedaan itu karena kebetulan, hasilnya tidak signifikan secara statistik. Biasanya ketika kita menyatakan hipotesis, akan ada variabel independen dan dependen. Variabel bebas adalah penyebab dan variabel terikat merupakan akibat. Sebuah hipotesis memastikan bahwa seluruh proses penelitian tetap ilmiah dan dapat diandalkan. Meskipun asumsi penting dalam proses penelitian, hipotesis dapat menyebabkan kompleksitas probabilitas, signifikansi, dan kesalahan. Hipotesis adalah dugaan atau prediksi berdasarkan

pengamatan dalam suatu penelitian.

- **Mendefinisikan Instrumen, Mengumpulkan, Menganalisis, dan Menarik kesimpulan pada data**

Menurut Lehman et al (2005), Dengan hipotesis yang dikemukakan, kita dapat melakukan uji penelitian dan menganalisis beberapa data yang relevan. Data dapat didefinisikan sebagai kumpulan skor yang diperoleh ketika karakteristik dan/atau kinerja subjek dievaluasi.

- **Variabel, Nilai, dan Observasi**

Saat membahas sesuatu yang berhubungan dengan data, kita sering mendengar istilah variabel, nilai, dan observas. Berikut dengan jelas dapat kita pahami istilah dari ketiga hal tersebut.

a. Variabel

Variabel adalah suatu konsep yang dapat dibagi menjadi dua atau lebih kategori/kelompok. Kemampuan untuk membagi variabel ke dalam kategori jenis memungkinkan kita untuk mengetahui hubungannya dengan variabel lain (Abiodun, 2017).

Tipe Variabel

Menurut Abiodun (2017), Klasifikasi dari variabel dapat dilakukan berdasarkan tipologi yang berbeda. Klasifikasi tersebut dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

1. Variabel Kategori dan Kontinu

Variabel Kategori

Variabel kategori dikenal sebagai variabel diskrit atau variabel kategoris atau variabel kualitatif. Variabel kategori yang memiliki sejumlah nilai yang berbeda dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis yang berbeda. Dalam variabel kategori, variasi variabel dikaitkan dengan kategori tertentu. Oleh karena itu, varians dalam subset variabel kategori adalah fungsi dari posisi nilai pada posisi yang relatif berbeda terhadap skala.

Misalnya, gender dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori yang berbeda, laki-laki dan perempuan. Dalam hal ini, semua anggota kategori atau subset diakui dan memiliki nilai yang sama. Variabel kategori dibagi menjadi nominal, ordinal, dikotomis, dan polikotomi.

(a) Variabel nominal: Ada dua atau lebih kategori tanpa nilai intrinsik. Pengklasifikasian nilai tipe variabel ini didasarkan pada persamaan atau perbedaan. Tidak ada satu kategori pun yang dapat dianggap lebih unggul atau lebih rendah dari yang lain. Variabel nominal tidak mewakili ukuran. Sebagai gantinya, beri nama karakteristik subkelompok.

(b) Variabel ordinal: Variabel ini seperti variabel nominal, memiliki dua atau lebih kategori tetapi dapat diklasifikasikan. Oleh karena itu, satu jenis dapat dikatakan jumlah besar atau kecilnya dari yang lain. Misalnya, tinggi dapat dianggap sebagai nilai rentang yang ditentukan. Contoh nilai ujian dan tingkat pendapatan.

(c) Variabel dikotomis: Variabel ini hanya memiliki dua kategori atau tingkatan. Variabel dikotomis memiliki fitur serupa dari variabel nominal dalam hal tidak memiliki nilai intrinsik. Contohnya adalah jenis kelamin. Kategorinya cenderung laki-laki dan perempuan.

(d) Variabel polikotomi: Variabel-variabel ini memiliki lebih dari dua kategori himpunan bagian. Contohnya adalah variabel seperti 'tingkat kemahiran komputer' yang dapat memiliki kelompok bagian seperti 'pemula', 'menengah' dan 'ahli'.

Variabel Kontinu

Variabel dapat diukur dengan skala sedemikian rupa sehingga himpunan bagian atau pengelompokannya berbeda satu sama lain atas dasar kuantitas, derajat, tingkat atau jumlah. Variabel tersebut dapat diambil dengan jumlah nilai yang tidak

terbatas. Variabel ini dikenal sebagai variabel kuantitatif atau terukur, dan memiliki fitur pengurutan peringkat. Variabel kontinu dapat dibagi lagi menjadi kelas-kelas seperti: variabel interval atau rasio.

2. Variabel Dependen dan Variabel Independen

Dalam upaya memecahkan suatu permasalahan, peneliti dalam penelitian eksperimental berfokus pada:

Hubungan kausal yang dikenal sebagai hubungan fungsional, memanipulasi variabel untuk melihat efeknya pada variabel lain. Pekerjaan penelitian semacam ini dimulai dengan efek dan kemudian mencari penyebabnya. Variabel yang dimanipulasi dalam beberapa kasus bisa lebih dari satu yang disebut sebagai variabel bebas sedangkan variabel yang diharapkan akan terpengaruh oleh manipulasi disebut variabel terikat. Variabel independen dikenal sebagai variabel input dan melambangkan dugaan.

b. Nilai

Nilai mengacu pada subjek yang relatif sama dengan variabel kuantitatif. Misalnya "skor", Kata "skor" adalah pengganti yang tepat untuk kata "nilai" dalam kasus ini karena keduanya adalah variabel kuantitatif. Skor adalah variabel di mana angka berfungsi sebagai nilai (Abiodun, 2017).

c. Observasi

Dalam membahas data, peneliti sering membuat referensi ke unit observasi (pengamatan). Observasi dapat didefinisikan sebagai subjek individu (atau objek lain) yang dijadikan sebagai sumber data (Abiodun, 2017).

1.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang akan diteliti oleh peneliti. Menurut Sugiyono (2011), Sampel adalah bagian

dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Pengambilan sampel didefinisikan sebagai prosedur untuk memilih sampel dari individu atau dari sekelompok besar populasi untuk tujuan penelitian tertentu. Ada keuntungan dan kerugian yang berbeda dari pengambilan sampel. Mengapa perlu pengambilan sampel? Jawabannya adalah karena terlalu mahal dan terlalu memakan waktu untuk mensurvei seluruh populasi dalam studi penelitian (Bhardwaj, 2019).

Menurut Bhardwaj (2019), terdapat kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan metode sampel.

Kelebihan

- Menghemat waktu dan uang serta memberikan hasil yang lebih cepat karena ukuran sampel lebih kecil dari seluruh populasi.
- Pengambilan sampel memberikan hasil yang lebih akurat saat dilakukan oleh peneliti terlatih dan berpengalaman
- Bila terdapat jumlah populasi yang besar, pengambilan sampel adalah cara terbaik
- Pengambilan sampel memungkinkan untuk memperkirakan kesalahan pengambilan sampel. Hal ini karena dapat membantu dalam mendapatkan informasi mengenai beberapa karakteristik penduduk
- Studi yang menggunakan sampel membutuhkan lebih sedikit ruang dan peralatan karena ukurannya kecil
- Ketika sumber daya terbatas, pengambilan sampel adalah yang terbaik.

Kekurangan

Kekurangan utama dari metode sampel adalah kemungkinan terjadinya bias. Namun, melihat begitu banyak keuntungan tersebut maka pengambilan sampel adalah cara terbaik dalam pengerjaan penelitian.

Menurut Retnawati (2017) dalam pengambilannya sampel terdiri dalam dua teknik pengambilan yaitu pertama, *Probability*

Sampling merupakan Teknik pengambilan sampel yang memberikan setiap elemen (anggota) dari suatu populasi kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel. Teknik *Probability Sampling* merupakan teknik yang memungkinkan peneliti atau evaluator untuk membuat generalisasi dari karakteristik sampel menjadi karakteristik populasi. Teknik ini terdiri dari *Simple Random Sampling*, *Stratified Random Sampling*, *Sistematic Sampling*, dan *Cluster Sampling*. Kedua, *Non-Probability Sampling* merupakan Teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap elemen atau anggota populasi yang dijadikan sampel. Teknik pengambilan sampel *Non-Probability Sampling* diantaranya *Incidental Sampling, Purposive Sampling, Snowball Sampling, dan Quota Sampling*. *Non-Probability Sampling* ini tidak dapat digunakan dalam membuat generalisasi.

Ketika ukuran jumlah populasi sangat banyak, maka sampel merupakan alat penting yang bisa digunakan pada sebuah penelitian. Berdasarkan hal tersebut maka Bhardwaj (2019) membaginya menjadi dua jenis yaitu *Probability Sampling* dan *Non-Probability Sampling*. Kedua jenis pengambilan sampel ini dibagi lagi menjadi subtipe berikut:

1. Probability Sampling

Dalam jenis pengambilan sampel ini, terdapat kemungkinan setiap anggota populasi dapat dipilih menjadi sampel. Ketika populasi sangat homogen, ada kemungkinan besar setiap anggota dipilih dalam sampel. Misalnya, pada satu karung beras, jika kita ingin mengambil beras ada kemungkinan besar setiap butir beras terpilih sebagai sampel. Oleh karena itu, sampel yang dikumpulkan akan mewakili satu karung beras tersebut. Untuk penelitian seperti ini, populasi berfungsi sebagai kelompok yang relatif homogen karena setiap anggota populasi adalah responden target penelitian.

a. *Simple random sampling*

Dalam pengambilan sampel jenis ini, anggota sampel dipilih secara acak dan murni secara kebetulan. Oleh karena itu, kualitas sampel tidak terpengaruh karena setiap anggota memiliki kesempatan yang sama dapat dipilih menjadi sampel. Jenis pengambilan sampel ini paling baik untuk populasi yang homogen. Ada dua cara berbeda di mana jenis pengambilan sampel dapat dilakukan, yaitu:

(1) *Lottery method / envelope method*

Dalam metode ini, kita menetapkan nomor unik untuk setiap anggota atau elemen populasi. Misalnya, sebuah populasi yang berjumlah 100 anggota kita memberikan nomor dari 1 hingga 100 kepada anggota di atas kertas dan menyimpannya di dalam sebuah kotak. Rincian anggota akan ada di setiap amplop dan salah satunya akan dipilih secara acak. Oleh karena itu, peluang semua anggota untuk dapat dipilih sebagai sampel adalah sama.

(2) *Random number table method*

Ada berbagai jumlah tabel acak yang tersedia dalam penggunaan metode sampel ini. Pertama, kita menetapkan nomor untuk populasi. Jika kita memiliki populasi berjumlah 20 anggota dan kita harus memilih lima sampel dari ini, kita harus memilih lima angka acak dari tabel. Misalnya, kita memilih 12, 19, 01, 08, dan 15. Oleh karena itu, anggota dari angka-angka ini akan dipilih sebagai sampel.

Jenis pengambilan sampel *simple random sampling*

Pada bagian di atas, kita telah membahas tentang metode melakukan *simple random sampling*. Pada bagian ini, kita akan membahas tentang jenis-jenis simple random sampling. Ada dua jenis pengambilan sampel *simple random sampling:*

1. *Simple Random Sampling With Replacement* (SRSWR)

   Memilih jumlah unit "n" dari unit "N" satu per satu

sedemikian rupa sehingga pada setiap tahap seleksi, sampel setiap unit memiliki peluang yang sama untuk dipilih, yaitu 1/N.

2. *Simple Random Sampling Without Replacement* (SRSWOR)
   Memilih jumlah unit "n" dari "N" satu per satu sehingga siapa pun dari unit yang tersisa memiliki probabilitas untuk dipilih sebagai sampel, yaitu 1/N.

Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui jumlah kura-kura di kolam pada sebuah desa, maka jika kita menangkap kura-kura dari air, mengukurnya, dan mengembalikannya ke air, kemungkinan besar kita akan memilih kura-kura yang sama, ini adalah SRSWR. Namun, jika kita mengeluarkan penyu dari air dan tidak mengembalikannya tanpa mengambil berikutnya, hal ini menjadi SRSWOR.

b. *Stratified Random Sampling*

Dalam tipe ini, populasi pertama dibagi menjadi subkelompok yang disebut strata berdasarkan kesamaan dan kemudian dari setiap kelompok atau strata, anggotanya dipilih secara acak. Di sini, tujuannya adalah untuk mengatasi masalah homogenitas populasi yang kurang dan untuk membuat sampel benar-benar representatif.

Langkah-langkah rinci untuk memilih sampel acak bertingkat:

1. Pertama, kita menargetkan audiens
2. Kemudian kita mengenali variabel stratifikasi yang harus sesuai dengan tujuan penelitian dan kemudian mengetahui jumlah strata yang akan digunakan
3. Setelah mengumpulkan informasi tentang variabel stratifikasi, kita membuat kerangka untuk semua elemen kepada target audiens
4. Seluruh populasi kemudian dibagi menjadi strata yang berbeda dan dari masing-masing mencakup setiap elemen/anggota populasi. Tetapi, setiap anggota harus berada

dalam satu strata saja

5. Kemudian kita menetapkan nomor unik dan acak untuk setiap elemen
6. Kemudian bagilah jumlah sampel yang dikumpulkan dari populasi dengan jumlah orang dalam kelompok.
7. Jumlah yang sekarang kita dapatkan adalah jumlah sampel untuk dipilih pada strata tertentu. Di sini, kita menggunakan teknik *random sampling*.

Jenis pengambilan sampel *stratified random sampling*

Terdapat dua jenis sampel *stratified sampling*, yaitu:

(a) *Proportionate stratified random*

Pengambilan sampel dalam jenis ini, ukuran sampel berbanding lurus dengan seluruh populasi strata. Setiap sampel strata memiliki ukuran sampel yang sama.

(b) Ukuran sampel tidak proporsional

Kelebihan menggunakan *stratified random sampling*

- Keuntungan utama dari pengambilan sampel ini adalah memberikan akurasi yang lebih baik dalam hasil dibandingkan dengan pengambilan sampel metode lainnya.
- Sangat mudah diajarkan dan mudah dipahami oleh peserta pelatihan
- Bahkan ukuran sampel yang lebih kecil juga dapat memberikan hasil yang baik
- Kita dapat membagi populasi besar menjadi subkelompok/strata yang berbeda sesuai dengan kebutuhan.

Waktu penggunaan pengambilan sampel *stratified random sampling*

- Ketika peneliti ingin fokus pada strata tertentu dari data kependudukan yang diberikan
- Ketika peneliti ingin membangun hubungan antara dua strata
- Ketika sulit untuk menghubungi/mengakses sampel

populasi, metode ini paling baik karena sampelnya mudah terlibat dalam penelitian

- Karena elemen sampel dipilih dari beberapa strata tertentu, akurasi hasil statistik lebih tinggi daripada *simple random sampling*.

c. *Systematic sampling*

Pengambilan sampel *Systematic sampling* adalah bentuk lanjutan dari pengambilan sampel *simple random sampling*, di mana kita membutuhkan data lengkap tentang populasi. Langkah-langkah membentuk/memilih sampel menggunakan *Systematic sampling*:

- Mengembangkan populasi struktural yang terdefinisi dengan baik untuk memulai aspek pada sampel
- Tentukan ukuran sampel yang ideal
- Setelah menentukan ukuran sampel, tetapkan nomor untuk setiap anggota sampel
- Kemudian menentukan interval sampel

Jenis pengambilan sampel *Systematic sampling*

Ada dua jenis sampel *systematic sampling*, yaitu:

(1) *Linear systematic sampling*

Pengambilan sampel dengan membuat daftar secara berurutan dari seluruh daftar populasi.

(2) *Circular systematic sampling*

Dalam hal ini pengambilan sampel dengan menentukan interval sampel dan kemudian memilih nomor yang paling dekat dengan N/n.

d. *Cluster sampling*

Dalam teknik pengambilan sampel *Cluster sampling*, berbagai segmen populasi diperlakukan sebagai *cluster,* dan anggota dari setiap *cluster* dipilih secara acak. Pengambilan sampel *Cluster sampling* dan pengambilan sampel *stratified sampling* berbeda

antara dengan lainnya.

Dalam pengambilan sampel *stratified sampling*, peneliti membagi populasi menjadi subkelompok berdasarkan usia, jenis kelamin, profesi, dll., sedangkan dalam pengambilan pada sampel *Cluster sampling* peneliti memilih secara acak dari kelompok/cluster yang sudah ada. Dalam metode ini, peneliti membuat cluster sesuai dengan kebutuhan dan kemudian memilih sampel sesuai dengan *simple random sampling/systematic sampling*.

e. *Multistage sampling*

Dalam pengambilan sampel *multistage sampling* ini berisi banyak tahapan. Setiap cluster sampel dibagi lagi dari cluster yang kecil dan anggota dipilih dari setiap cluster yang kecil secara acak. Sampel *multistage sampling* adalah bentuk sampel cluster yang kompleks

2. *Nonprobability sampling*

Pengambilan sampel ***Nonprobability sampling*** merupakan teknik pengambilan sampel setiap anggota populasi tidak memiliki probabilitas yang diketahui untuk dipilih dalam sampel. Misalnya, untuk mempelajari dampak pekerja anak dibawah umur, peneliti hanya akan mencari dan mewawancarai anak-anak yang menjadi sasaran pekerja anak. Berikut ini adalah jenis- jenis *Nonprobability sampling*:

a. *Purposive sampling*

Dalam jenis pengambilan sampel ini, sesuai dengan tujuan penelitian maka anggota sampel dipilih. Hal Ini juga disebut dengan pengambilan sampel yang dilakukan secara disengaja.

Waktu penggunaan pengambilan sampel *Purposive sampling*

- Ketika jumlah orang lebih sedikit dalam populasi dan peneliti mengetahui bahwa populasi sasaran telah

memenuhi kriteria.

- Ketika terdapat kebutuhan untuk menyaring sampel yang dipilih oleh metode sampel lainnya, metode pengambilan sampel ini adalah yang terbaik namun pengetahuan dan pengalaman peneliti juga dapat menjadi faktor yang berpengaruh.

Kelebihan menggunakan *Purposive sampling*

- Ketika pemilihan sampel dilakukan oleh peneliti yang berpengalaman maka tidak terdapat kesulitan dalam pengambilan sampel ini.
- Sampel yang dipilih menjadi responden merupakan sampel yang baik. Peneliti mendapatkan hasil real-time karena anggota sampel memiliki pengetahuan yang sesuai dan memahami subjek dengan baik.
- Seorang peneliti dapat menghasilkan hasil yang diinginkan dan dapat berkomunikasi langsung dengan sampel sasaran.

b. *Convenience sampling*

Dalam jenis pengambilan sampel ini, anggota sampel dipilih berdasarkan aksesibilitas. Hanya anggota yang dipilih dan mudah diakses saja yang digunakan oleh peneliti. Data yang tersedia digunakan tanpa persyaratan tambahan. Peserta atau sampel dipilih mana yang lebih mudah dan didapatkan dalam pengambilan sampel.

Kelebihan menggunakan *Convenience sampling*

- Sangat mudah diterapkan dan biaya yang dikeluarkan murah dalam proses pengambilan sampel.
- Berguna untuk percontohan dalam studi serta pengujian hipotesis
- Dalam waktu yang sangat singkat data dapat dikumpulkan.

Kekurangan menggunakan *Convenience sampling*

Dapat terjadi kemungkinan kesalahan pengambilan sampel yang tinggi.

c. ***Snow-ball sampling***

Dalam jenis pengambilan sampel ini, digunakan dimana satu responden mengidentifikasi responden lain (dari teman/ kerabat atau kenal). Pengambilan sampel semacam ini diadopsi dalam situasi di mana sulit untuk mengidentifikasi anggota dalam sampel. Misalnya, seorang peneliti ingin mempelajari masalah yang dihadapi oleh para pendatang di suatu daerah. Jadi, peneliti akan mulai dari satu migran kemudian migran tersebut akan memberikan informasi tentang migran lain dan dengan demikian akan terbentuk rantai sampel yang terus tumbuh seperti bola salju. Peneliti melanjutkan metode ini sampai ukuran sampel yang dibutuhkan tercapai.

Waktu penggunaan pengambilan sampel *Snow-ball sampling*

- Pengambilan sampel *Snow-ball sampling* sepenuhnya tergantung pada referensi. Dalam hal ini, populasi tidak diketahui karena itu sangat sulit untuk menemukan sampel.
- Sama seperti bola salju yang bertambah dengan penambahan lebih banyak salju maka sampel meningkat hingga peneliti mengumpulkan cukup data untuk dianalisis.

Jenis pengambilan sampel *Snow-ball sampling*

Ada tiga jenis sampel *Snow-ball sampling*, yaitu:

(a) *Linear snowball sampling*

Dalam hal ini, pengumpulan sampel dimulai dari pengumpulan data dari satu dan kemudian individu tersebut menceritakan tentang yang lain dan dengan cara ini sebuah rantai terbentuk dan berlanjut sampai peneliti mendapatkan jumlah individu yang cukup untuk dianalisis.

(b) *Exponential nondiscrimination snowball sampling*
Dalam hal ini, satu individu akan memberikan informasi tentang lebih dari satu individu dan individu tersebut pada gilirannya akan memberikan informasi tentang yang lain dan dengan cara ini dengan semakin banyak rujukan maka rantai akan terbentuk dan peneliti dapat mengumpulkan data.

(c) *Exponential discrimination snowball sampling*
Dalam jenis pengambilan sampel ini, satu sampel memberikan banyak rujukan, tetapi pengambilan sampel hanya akan dilakukan untuk satu sampel berdasarkan sifat dan jenis dari tujuan penelitian.

Kelebihan menggunakan *Snow-ball sampling*

- Dapat mengumpulkan sampel dengan sangat cepat
- Dapat menghemat biaya pengambilan sampel.

Kekurangan menggunakan *Snow-ball sampling*

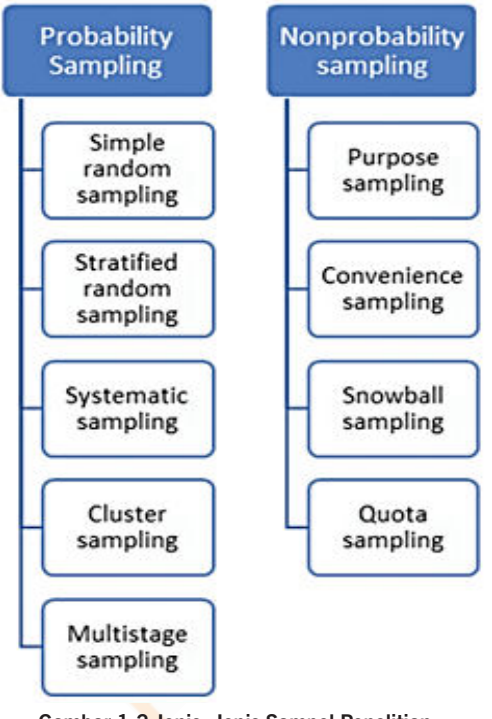
- Kemungkinan terjadinya sampel bias dan *margin of error* yang tinggi
- Jika tidak ada sampel yang dapat bekerja sama, maka sulit untuk menemukan sampel selanjutnya.

d. *Quota sampling*

Dalam pengambilan sampel ini, anggota sampel dipilih berdasarkan beberapa karakteristik khusus yang dipilih oleh peneliti. Karakteristik khusus ini berfungsi sebagai kuota untuk pemilihan anggota sampel. Peneliti mengumpulkan data yang representatif dari sebuah kelompok. Hal ini hampir sama dengan *stratified random sampling* yang merupakan jenis *probability sampling*.

Satu-satunya perbedaan antara keduanya adalah bahwa dalam pengambilan sampel *stratified random sampling*, elemen-elemen sampel dipilih secara acak, tetapi dalam pengambilan sampel *Quota sampling* tidak demikian. Pengambilan sampel ini

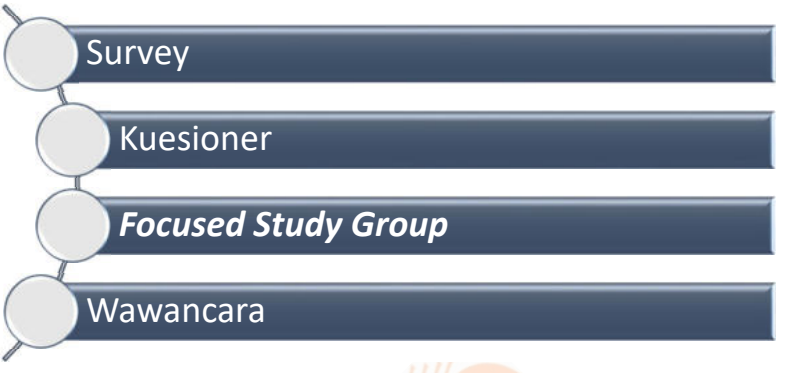
terdiri dari dua jenis yaitu pengambilan sampel kuota terkontrol di mana ada batasan untuk peneliti. Jenis lainnya adalah pengambilan sampel kuota tidak terkendali di mana tidak ada batasan, dan sampel dipilih sesuai dengan kenyamanan peneliti.



Gambar 1.2 Jenis- Jenis Sampel Penelitian

1.3 Instrumen dan Prosedur Penelitian

Instrumen penelitian adalah survey, kuesioner, *Focus Study Group* (FSG), atau wawancara dimana alat tersebut dirancang untuk mengukur variabel, karakteristik, atau informasi yang menarik. Instrumen penelitian dapat menjadi alat bantu dalam studi penelitian (Ashirwadam, 2014).



Gambar 1.3 Instrumen Penelitian

a. Survey

Survey sering digunakan untuk mengetahui pendapat, pikiran dan perasaan responden. Sebuah survei terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang telah ditentukan dan diberikan kepada sekelompok orang terpilih. Survey juga dapat digunakan untuk menentukan perubahan perilaku atau sikap dari waktu ke waktu. Ada empat metode utama dalam menggunakan metode survey; survey surat, wawancara pribadi, wawancara telepon, dan survey internet.

Survey bukan hanya teknik pengumpulan informasi tertentu yang menggunakan kuesioner secara luas saja tetapi lebih terstruktur dan dilakukan wawancara mendalam, observasi, analisis penelitian dan sebagainya. Ciri-ciri yang membedakan survey dengan yang lain adalah bentuk data dan metode analisis (De Vaus, 2002).

b. Kuesioner

Kuesioner adalah salah satu yang paling sederhana dan tercepat untuk mendapatkan informasi dari banyak orang. Kuesioner terdiri dari beberapa pertanyaan yang diajukan kepada responden agar mendapatkan jawaban. Responden membaca pertanyaan, menafsirkan apa yang diharapkan dan kemudian menuliskan jawabannya sendiri. Karena ada banyak cara untuk mengajukan pertanyaan, kuesioner ini sangat fleksibel. Pertanyaan-pertanyaan

tersebut perlu diujicobakan terlebih dahulu pada *target audiens*. Ada tiga tipe dasar kuesioner: tertutup, terbuka dan kombinasi keduanya.

c. *Focused Study Group*

Focused Study Group berada di bawah metode penelitian Kualitatif. Istilah ini diciptakan oleh psikolog dan pakar pemasaran Ernest Dichter (1907-1991). Di mana pertanyaan diajukan dalam sekelompok orang. Pertanyaan diajukan dalam pengaturan kelompok interaktif di mana peserta bebas untuk berbicara dengan anggota kelompok lainnya. Data harus dianalisis dengan cara yang sama seperti data wawancara. Analisis data dapat berlangsung pada tingkat individu atau kelompok. Data kelompok fokus memberikan kesempatan untuk menganalisis kekuatan pendapat seseorang. Pada tingkat kolektif, data kelompok terkadang dapat mengungkapkan pemahaman bersama atau pandangan secara umum.

d. Wawancara

Wawancara merupakan pertanyaan dalam bentuk verbal. Sebagai alat penelitian, wawancara berbeda dengan wawancara pada umumnya dalam hal persiapan, konstruksi dan pelaksanaan. Hal ini dikendalikan oleh peneliti untuk menghindari bias dan distorsi. Dalam wawancara penelitian, pewawancara mengajukan pertanyaan spesifik yang berkaitan dengan tujuan penelitian dan responden menjawab dengan tepat. Wawancara dapat berbentuk fleksibel, seperti terstruktur atau tidak terstruktur, individu atau kelompok, dikelola sendiri atau dikelola orang lain, pribadi atau non-pribadi, terfokus, dll. Mengumpulkan data melalui teknik wawancara mungkin terlihat mudah, tetapi reliabilitas dan validitasnya merupakan hal yang sangat penting. Untuk mendapatkan wawancara yang sukses diperlukan aksesibilitas, pemahaman dan motivasi.

- **Jenis- jenis wawancara**

Menurut Buriro, et al (2017), Terdapat beberapa jenis wawancara yang dilakukan dalam penelitian sains sosial, yaitu sebagai berikut:

Gambar 1.4 Jenis- jenis Wawancara

(1) Wawancara Pribadi

Wawancara pribadi membutuhkan seseorang yang benar-benar akrab dengan orang yang diwawancarai dan menanyakan pertanyaan dengan cara bertatap muka langsung. Terkadang, pewawancara juga dapat mengajukan pertanyaan tertentu dan langsung dapat menanggapinya, tetapi biasanya pewawancara memulai dengan wawancara dan mengumpulkan informasi. Dalam pengumpulan data, pewawancara dapat mengumpulkan informasi melalui keterlibatan dari sumber yang bersangkutan langsung. Melakukan wawancara dengan metode ini dapat menghasilkan penelitian yang akurat. Dalam kasus tertentu, mungkin tidak tidak logis untuk langsung mewawancarai orang-orang yang bersangkutan atau ketika wawancara memakan waktu karena cakupan penelitian yang luas.

(2) Wawancara Tidak Terstruktur

Dalam wawancara ini, pewawancara jauh lebih mudah untuk mengumpulkan data melalui wawancara sesuai dengan situasi. Pewawancara bahkan dapat mengubah urutan pertanyaan. Pewawancara bebas merekam tanggapan dari aspek-aspek tertentu tetapi hasilnya tidak memadai dibandingkan dengan satu wawancara dengan yang lain dan pemeriksaan tanggapan yang tidak terstruktur berkembang menjadi jauh lebih panjang daripada tanggapan yang pertanyaannya telah disiapkan. Wawancara tidak terstruktur juga membutuhkan pengetahuan yang mendalam dan keahlian yang lebih tinggi dalam mengumpulkan informasi dengan menyelidiki atau merumuskan studi penelitian.

(3) Wawancara Terfokus

Wawancara terfokus ditekankan untuk memusatkan perhatian pada pengalaman yang diketahui dari orang yang diwawancarai beserta dampaknya. Dalam jenis wawancara ini, pewawancara memiliki pilihan sendiri untuk menentukan desain dan cara menjawab pertanyaan yang diajukan dan juga memiliki otonomi untuk keluar dengan perspektif dan tujuannya sendiri. Tujuan utama pewawancara dalam hal wawancara terfokus adalah untuk membatasi responden pada sebuah argumen. Wawancara ini biasanya dilakukan dalam perluasan pembuatan hipotesis dan membentuk wawancara yang lebih luas.

(4) Wawancara Klinis

Pada wawancara klinis, dalam memperoleh informasi berkenaan dengan penelitian yang diinginkan biasanya diserahkan kepada persepsi pewawancara. Dalam hal melakukan wawancara, fokus pewawancara adalah untuk mempengaruhi responden dalam menanggapi poin yang sudah dimaksudkan dengan memiliki kemungkinan kecil dari melakukan pertanyaan secara langsung. Pewawancara

sering memainkan peran sebagai perantara untuk mengubah ungkapan pendekatan mental dan perspektif responden.

(5) Wawancara Telepon

Teknik pengumpulan informasi ini melibatkan komunikasi responden melalui telepon. Metode ini terkesan cepat bila dibandingkan dengan metode lain karena data dapat dikumpulkan dengan cepat dan tidak mengeluarkan biaya yang banyak.

1.4 Data Kualitatif dan Kuantitatif

Penelitian kualitatif sangat baik dalam menjawab pertanyaan 'mengapa', 'apa' atau 'bagaimana'. Masing-masing pertanyaan ini dapat dijawab dengan menggunakan teknik kuantitatif seperti kuesioner terstruktur, penskalaan sikap, dan pengukuran standar. Data kuantitatif adalah pengukuran numerik yang diungkapkan bukan dengan deskripsi bahasa alami, melainkan dalam bentuk angka. Namun, tidak semua angka kontinu dan terukur. Data kuantitatif selalu dikaitkan dengan skala ukuran. Data ini dapat diwakili oleh skala ordinal, interval atau rasio dan cocok untuk sebagian besar manipulasi statistik.

1.5 Aplikasi Komputer Dalam Analisis Data

Komputer sangat diperlukan selama proses penelitian. Peran komputer menjadi lebih ketika penelitian dilakukan dalam skala besar. Data yang dikumpulkan dapat disimpan di komputer untuk digunakan segera atau sebagai cadangan di perangkat penyimpanan tambahan. Selama analisis data, komputer membantu dalam bagian matematika yaitu perhitungan berbagai metode statistik. Ada berbagai perangkat lunak yang tersedia untuk keperluan perhitungan seperti Microsoft Excel, SPSS, E-Views, dan STATA yang populer digunakan untuk analisis data penelitian.

Software tersebut dapat digunakan dalam menghitung ukuran sampel penelitian yang diusulkan, pengujian hipotesis dan

menghitung hasil penelitian. Komputer tidak hanya berguna untuk analisis statistik tetapi juga untuk memantau keakuratan dan kelengkapan data yang dikumpulkan. Seiring berkembangnya penelitian kuantitatif saat ini, penggunaan perangkat lunak statistik (*Statistical Software*) menjadi bagian yang penting dari analisis data. Para peneliti sedang mengalami transisi dari analisis manual dengan kertas ke analisis digital/elektronik yang lebih efisien dengan perangkat lunak statistik (Matthew dan Sunday, 2014).

- **Fitur *Statistical Software***

Menurut Matthew dan Sunday (2014), Perangkat lunak statistik memiliki beberapa karakteristik umum yang membuatnya dapat diandalkan dan cocok untuk analisis data:

1. Editor data pada baris dan kolom membuatnya sangat mudah untuk memasukkan data numerik.
2. Tersedia menu yang terdiri dari menu drop-down, analisis cepat serta panduan pengguna singkat.
3. Tingkat pengukuran statistik dipertimbangkan dalam entri data
4. Merekam langkah awal dalam proyek penelitian
   (a) Menyiapkan data untuk dimasukkan ke dalam perangkat lunak.
   (b) Pendefinisian dan pelabelan variabel
   (c) Memasukkan data secara tepat dengan setiap baris berisi setiap kasus dan setiap kolom sebagai variabel.
   (d) Pemeriksaan dan pembersihan data.
      - Semua data harus dalam bentuk numerik, meskipun terdapat tidak semua variabel yang diinginkan menggunakan huruf atau kata (variabel String) sebagai data. Hal ini dapat dicapai dengan pengkodean ulang huruf atau kata (data string) menjadi numerik yang diinginkan dan diberi label dengan tepat.
      - Eksplorasi data dapat dilakukan untuk memeriksa kesalahan dan akurasi lainnya.

Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan analisis data?
2. Sebutkan tujuan analisis data!
3. Sebutkan beberapa analisis data!
4. Jelaskan Langkah-langkah dalam mlakukan penelitian!
5. Apa yang dimaksud dengan pertanyaan penelitian dan hipotesis?
6. Apa yang dimaksud dengan variabel, nilai, dan observasi?
7. Sebutkan tipe-tipe variabel!
8. Apa yang dimaksud dengan sampel?
9. Jelaskan jenis-jenis pengambilan sampel!
10. Sebutkan beberapa macam *statistical software*!

UAD PRESS

UAD PRESS

Bab II DATA

2.1 Definisi Data

Kata "data" berasal dari bahasa Yunani "datum" yang berarti fakta. Menurut Bernard (2012), data adalah fakta kasar mengenai orang, tempat, kejadian dan sesuatu yang penting diorganisasikan. Sekumpulan fakta ataupun angka dan dapat diolah menjadi informasi yang berguna. Menurut Williams dan Sawyer (2007), data merupakan fakta-fakta dan angka-angka yang diolah menjadi sebuah informasi.

Data merupakan sekumpulan informasi atau deskripsi masalah yang diperoleh dengan mencari atau mengamati sumber-sumber tertentu. Data yang diperoleh dan belum diolah dapat bersifat faktual atau kontroversial. Setelah mengolah data melalui penelitian atau eksperimen, data tersebut dapat berbentuk format yang lebih kompleks. Data adalah angka mentah, huruf, simbol, suara atau gambar tanpa arti.

Ketika item data diberi label dan makna, maka data akan berubah menjadi informasi. Berdasarkan informasi kemudian kita akan mengetahui apa arti dari data tersebut. Data diberikan label kemudian diidentifikasi sesuai dengan jenis- jenis dan kategori data (Long et al, 2016). Data pada dasarnya adalah kumpulan informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau pencarian sumber tertentu. Data yang diterima tetapi tidak diproses lebih lanjut merupakan faktual atau hipotetis. Data memiliki fungsi yang sangat penting bagi efisiensi dan kelancaran suatu instansi. Instansi pemerintah membutuhkan persiapan data yang lebih baik untuk

membantu eksekutif dan pembuat kebijakan mengembangkan rencana aksi dan membuat keputusan.

2.2 Fungsi Data

Setelah memahami definisi data, fungsi data dapat menjadi lebih jelas. Pada umumnya, data sering digunakan untuk penelitian tertentu. Namun, seiring waktu, bidang yang berbeda memerlukan data untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda. Tentunya Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi yang jelas dan akurat setelah data diolah lebih lanjut. Konsep data sering dikaitkan dalam bidang komputasi dan penelitian, tetapi pada dasarnya segala aspek kehidupan membutuhkan data.

Data digunakan sebagai dasar utama dari bidang penelitian dan bidang komputasi dengan proses memecahkan masalah dari sebuah data. Fungsi dari data tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Referensi dalam membuat keputusan terbaik saat melakukan penyelesaian masalah
2. Pedoman atau dasar dalam perencanaan atau penelitian
3. Referensi ketika merencanakan atau melakukan aktivitas
4. Sebagai dasar untuk menilai sebuah kegiatan

Dapat disimpulkan bahwa data sebagai dasar untuk perencanaan atau riwayat dari semua tindakan yang dilakukan. Hampir setiap aspek kehidupan kita selalu dikaitkan dengan data.

2.3 Tipe Data

Data dapat dikelompokkan menjadi beberapa tipe. Ada banyak pengukuran dalam pengelompokan data, tetapi umumnya data dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya, sumber data, waktu pengambilan, dan sebagainya.

Kategorisasi Data Statistik

No	Data Berdasarkan	Uraian
1	Sumber Data	Data Primer Data Sekunder
2	Jenis Data	Kualitatif Kuantitatif
3	Waktu Pengumpulan Data	Data *Time Series* Data *Cross Section*

Gambar 2.1 Kategorisasi Data Statistik

2.3.1 Data berdasarkan karakteristik

Data dapat dibedakan berdasarkan karakteristiknya yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Kedua jenis data tersebut yang selama ini umum digunakan dalam berbagai penelitian.

a. Data kualitatif

Pengertian data kualitatif menurut Sugiyono (2015) adalah data berbentuk kata, skema, dan gambar. Data kualitatif penelitian ini berupa nama dan alamat obyek penelitian. Data kualitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata, gambar, atau simbol. Misalnya, survey kepuasan konsumen terhadap layanan suatu perusahaan, hasil wawancara, peta lokasi, dll.

Data kualitatif didefinisikan, atau kadang-kadang disebut data yang secara kasar mencirikan sesuatu. Data ini dapat diamati dan dicatat. Tipe data ini bukan numerik. Jenis data ini dikumpulkan melalui metode observasional, wawancara satu lawan satu, melakukan kelompok fokus, dan metode serupa. Contoh data kualitatif: deskripsi wilayah studi, Biografi narasumber untuk dijadikan referensi penelitian, dan mencari tahu bagaimana perusahaan didirikan. Bentuk penyajian data kualitatif dapat berupa teks deskriptif (dalam bentuk catatan lapangan), matriks,

grafik, jaringan, atau diagram. Saat menyajikan data, data tersebut diatur dalam pola relasional agar lebih mudah dipahami.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat langsung diukur atau dihitung, berupa keterangan atau keterangan yang dinyatakan dalam bentuk angka (Sugiyono, 2011). Data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan secara numerik atau dalam bentuk angka. Misalnya, harga produk, nilai keuntungan, jumlah konsumen, pendapatan, dll. Data kuantitatif adalah nilai data yang berupa hitungan atau angka dimana setiap kumpulan data mempunyai nilai numerik yang unik. Data kuantitatif adalah informasi terukur yang dapat digunakan peneliti untuk perhitungan matematis dan analisis statistik dalam membuat sebuah keputusan. Teknik pengolahan data kuantitatif melibatkan tiga tahap: manipulasi (meninjau data yang dikumpulkan), coding (menyederhanakan data ke dalam bentuk kode numerik atau simbol), dan tabulasi (mengorganisasikan data melalui tabel).

2.3.2 Data berdasarkan sumber

Tipe data ini mengklasifikasikan data menjadi beberapa tipe, yaitu primer dan sekunder.

a. Data primer

Data primer merupakan data asli atau langsung diperoleh dari sumber tertentu untuk penelitian. Data primer merupakan data yang diambil secara langsung oleh peneliti tanpa melalui perantara sehingga data yang didapatkan berupa data mentah. Data primer dikumpulkan melalui kegiatan penelitian, observasi, eksperimen, angket, wawancara pribadi, dan media lain yang digunakan untuk mengumpulkan data lapangan. Pengolahan data primer yaitu melalui tahapan pengumpulan data, percobaan, perhitungan, dan analisis.

Penggunaan data primer dalam penelitian dapat meningkatkan validitas penelitian. Informasi tangan pertama dianggap lebih valid.

Hal kedua yang perlu diperhatikan pada penelitian adalah keaslian penelitian. Selain kelebihan, tentu saja data primer juga memiliki kelemahan, yaitu: Biaya yang dibutuhkan jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan data sekunder. Hal ini bisa jadi disebabkan karena proses mengumplkan data primer yang terbilang lebih susah dan memakan banyak waktu.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil melalui perantara atau pihak yang telah mengumpulkan data tersebut sebelumnya, dengan kata lain peneliti tidak langsung mengambil data sendiri ke lapangan. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber sebelumnya seperti buku, majalah, artikel, jurnal, dll. Contoh data sekunder adalah catatan atau dokumen perusahaan berupa nomor absensi, gaji, laporan keuangan perusahaan yang diterbitkan, laporan pemerintah, data jurnal, dll.

Data sekunder adalah sumber data penelitian yang peneliti terima secara tidak langsung melalui perantara. Artinya peneliti bertindak sebagai pihak kedua, karena tidak menerima secara langsung. Data sekunder biasanya diperoleh melalui sensus dan survei. Data sekunder diperoleh dengan menghubungi entitas yang menyimpan data tersebut, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), instansi pemerintah, atau dunia usaha.

Penggunaan data sekunder seringkali dijadikan sumber data oleh para peneliti dikarenakan beberapa alasan, diantaranya karena mengumpulkan data primer itu terlalu sulit dan menghabiskan waktu serta biaya yang mahal, data-data sekunder ini dapat mengkonfirmasi, memodifikasi ataupun berlawanan dengan hasil temuan. Kelemahan dari data sekunder adalah tidak terjamin akurasinya. Hal ini karena data tersebut dikumpulkan oleh pihak lain yang bisa saja memiliki kontrol yang lebih rendah dengan standar yang kita miliki.

2.3.3 Data berdasarkan waktu pengambilan

Tipe data ini mengklasifikasikan data menjadi beberapa tipe yaitu data runtun waktu, data silang, dan data panel.

a. Data runtun waktu (Time series/historis)

Data runtun waktu merupakan data yang terdiri atas satu objek dengan beberapa periode waktu. Runtun waktu adalah himpunan observasi data terurut dalam waktu. Data time series adalah data yang direkam selama interval waktu yang konsisten. Data time series merupakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu (Gujarati, 2003). Periode data dapat berbentuk harian, bulanan, triwulanan, dan tahunan.

Contoh: Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi DI.Yogyakarta Tahun 2017-2019 atas dasar harga berlaku, jumlah uang beredar, indeks harga konsumen,dll. Untuk data time series, pengamatan pada periode tertentu diasumsikan dipengaruhi oleh pengamatan pada periode sebelumnya. Dengan cara ini, dengan menganalisis data deret waktu, dimungkinkan untuk membuat prediksi ke masa depan.

b. Data silang (cross section)

Data Silang merupakan data yang menunjukkan pada suatu titik waktu tertentu. Data silang adalah data di mana suatu objek dan sub-objek lainnya terhubung satu sama lain atau hidup berdampingan dalam objek induk (hanya sekali, berbeda dengan data deret waktu yang terdiri dari beberapa periode waktu). Data *Cross-Section* Yaitu, jenis data yang terdiri dari variabel yang dikumpulkan untuk berbagai orang atau kategori pada titik waktu tertentu. Model yang digunakan untuk memodelkan tipe data ini mirip dengan model regresi (*Cross-Section*).

Contoh: Data Laporan Keuangan Pemerintah Daerah Provinsi DI. Yogyakarta per 31 Desember 2019 dengan subbab seperti belanja pegawai, subsidi, hibah, bantuan sosial, bantuan keuangan, Dana Bagi Hasil dll. Data *Cross Section* digunakan untuk mengamati

respon suatu objek pada periode yang sama, sehingga variasi data adalah antar setiap objek pengamatan.

c. Data Panel (pooled data)

Data panel merupakan kombinasi dari data time-series dan data cross-sectional. Data ini disebut data gabungan karena terdiri dari beberapa objek/sub objek selama beberapa periode waktu. Data panel merupakan regresi yang menggabungkan data time series dan cross-sectional. Ada sejumlah keuntungan yang diterima dengan menggunakan estimasi data panel. Pertama, meningkatkan jumlah observasi (sampel), dan kedua, memperoleh variasi antar unit yang berbeda menurut ruang dan variasi menurut waktu.

Contoh: Data Upah Minimum Regional, Tingkat Pengangguran Terbuka, dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja di Indonesia Tahun 2009-2019. Menurut Widarjono (2007), Menggunakan data panel memiliki beberapa keuntungan. Pertama-tama, data panel adalah kombinasi dari data cross-sectional dan data deret waktu, sehingga bisa mendapatkan lebih banyak data dan memiliki tingkat kebebasan yang lebih tinggi.

Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan data?
2. Apa yang dimaksud dengan tipe data dalam penelitian?
3. Apa saja tipe dan sumber data dalam penelitian?
4. Sebutkan dan jelaskan fungsi data!
5. Jelaskan yang dimaksud dengan data runtun waktu, data silang dan data panel serta berikan contoh masing-masing tipe data tersebut!

UAD PRESS

Bab III STATISTIK

3.1 Definisi Statistik

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), statistik diartikan sebagai sebuah data berupa angka-angka yang dikumpulkan, dikelompokkan, serta ditabulasi sehingga menunjukkan informasi atau kesimpulan terkait suatu persoalan. Dalam pengertian lain, statistik merupakan kumpulan hasil data yang disusun, diolah, dan ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, dan sebagainya. Statistika adalah cabang matematika yang digunakan untuk merangkum, menganalisis, dan menafsirkan sekelompok angka (Reid, 2013). Contoh statistik meliputi data kependudukan dan ekonomi yang dimiliki oleh BPS, data belanja daerah, dan anggaran nasional dari Kementerian Keuangan.

Fungsi penggunaan statistik adalah untuk mendeskripsikan dan menjelaskan data tentang jumlah suatu populasi yang diselidiki, serta menentukan jumlah tepat dari populasi yang banyak dengan ukuran yang lebih mudah untuk dipahami. Statistik diperlukan dalam bisnis untuk mendapatkan data yang benar-benar berkualitas demi menghasilkan output atau keputusan yang berkualitas pula. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan kesalahan perencanaan.

3.2 Tujuan Statistik

Setelah memahami definisi dari statistik, selanjutnya kita akan mengetahui tujuan pengggunaan statistika itu sendiri. Terdapat beberapa tujuan dalam menggunakan statistik, yaitu:

a. Sumber bahan atau informasi tentang berbagai topik
b. Penjelasan data terkait dengan populasi tertentu
c. Ikhtisar atau pandangan mengenai masalah dalam populasi
d. Perkiraan informasi dalam pengambilan keputusan
e. Analisis data untuk mengetahui nilai sesuatu hal
f. Menyortir ukuran populasi agar lebih ringkas dan mudah dipahami

3.3 Fungsi Statistik

Pada dasarnya, dalam hal fungsionalitas statistik memiliki dua fungsi utama, yaitu:

a. Fungsi deskriptif

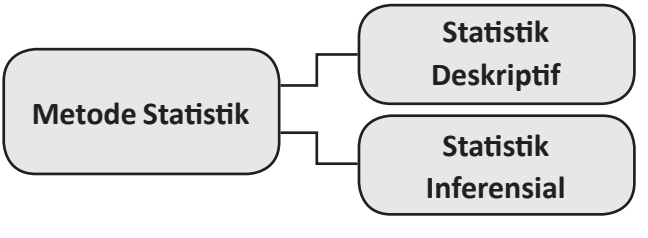
Statistik berfungsi memberikan informasi deskriptif tentang peristiwa yang telah dikumpulkan sebelumnya melalui berbagai proses penelitian.

b. Fungsi inferensi

Statistik berfungsi memperkirakan atau membangun sebuah hipotesis yang digunakan sebagai dasar untuk memprediksi sesuatu hal berdasarkan data, penyebab, dan kejadian.

3.4 Metode Statistik

Sebelum kita bisa menggunakan statistik sebagai panduan atau referensi dasar dalam mengumpulkan informasi, terdapat dua metode dalam statistik, yaitu:



Gambar 3.1 Metode Statistik

a. Statistik deskriptif

Statistik deskriptif merupakan metode yang dapat digunakan untuk meringkas dan memberikan informasi tentang proses kinerja suatu hal. Teknik ini merupakan ringkasan kuantitatif untuk menjelaskan dataset dalam bentuk riil dengan menggunakan berbagai parameter seperti rata-rata, median, modus, distribusi frekuensi, atau ukuran statistik lainnya. Analisis statistik deskriptif berfokus pada pengukuran karakteristik populasi. Kita dapat mendefinisikan populasi, menilai setiap anggota populasi, dan menghitung nilai ringkasan (seperti rata-rata atau standar deviasi) berdasarkan nilai-nilai tersebut (Abiodun, 2017).

Statistik deskriptif adalah prosedur yang digunakan untuk meringkas, mengatur, dan memahami serangkaian skor atau melakukan pengamatan. Statistik deskriptif biasanya disajikan secara grafis, berbentuk tabel atau sebagai ringkasan statistik (nilai tunggal) (Reid, 2013). Statistik deskriptif adalah metode yang berkaitan dengan mengumpulkan dan menampilkan kumpulan data untuk memberikan informasi yang berguna. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan atau memberikan gambaran tentang objek yang diteliti dengan menggunakan data sampel atau populasi (Sugiyono, 2007).

Statistik deskriptif hanya memberikan informasi tentang data yang tersedia dan tidak menarik kesimpulan atau inferensi tentang kelompok induk yang lebih besar. Contoh statistik deskriptif yang sering dijumpai adalah tabel, gambar, grafik, dan himpunan lainnya di majalah dan surat kabar.

Metode Statistika Deskriptif

a. Data berpusat pada data individu dan data berkelompok (mean, median, dan modus)
b. Ukuran letak data individu dan data berkelompok (kuartil dan desil)
c. Ukuran penyebaran data pada data tunggal (jangkauan, jangkauan antar kuartil, simpangan, simpangan rata-rata)

b. Statistik inferensial

Tidak seperti metode deskriptif dalam meringkas sampel, statistik inferensi berfokus pada penyediaan kesimpulan umum tentang karakteristik populasi dengan menguji hipotesis untuk mendapatkan sebuah prediksi atau perkiraan. Analisis statistik inferensial melibatkan penggunaan informasi dari sampel untuk membuat kesimpulan atau perkiraan tentang populasi. Statistik inferensial meninjau informasi yang didapatkan dari sampel yang relatif kecil dan kemudian membuat kesimpulan tentang populasi (Abiodun, 2017).

Statistik inferensial adalah prosedur yang digunakan yang memungkinkan peneliti untuk menyimpulkan atau menggeneralisasi pengamatan yang dilakukan terhadap sampel kepada populasi (Reid, 2013). Statistik inferensial adalah metode yang menggunakan rumus statistik dan hasil perhitungannya dijadikan sebagai pedoman dalam membuat kesimpulan secara umum atau mengeneralisasikannya. Statistik inferensial membantu kita untuk membuat prediksi dari data tersebut. Statistik inferensial terdiri atas dua jenis yaitu statistik parametris dan statistik nonparametris.

Statistika inferensial dapat diterapkan dalam melaksanakan beberapa hal, seperti: Melaksanakan generalisasi yang bermula dari sampel hingga ke populasi dan melaksanakan uji hipotesis. Tujuan dari statistik inferensial adalah generalisasi, yang melibatkan analisis data sampel dan kemudian menarik kesimpulan. Kesimpulannya berlaku untuk populasi. Statistika inferensial akan berfokus pada pembuatan hipotesis atau pendugaan, pengujian, serta menarik kesimpulan berdasarkan pengujian hipotesis. Tujuan statistik inferensi adalah untuk menggeneralisasi data populasi berdasarkan pengujian yang dilakukan pada data sampel..

Prosedur penggunaan statistik inferensial

a. Tentukan data populasi yang ingin diteliti.
b. Tentukan jumlah sampel yang representatif terhadap populasi tersebut.

c. Pilih analisis yang cocok dengan tujuan dan jenis data yang dimiliki.
d. Buat kesimpulan atas hasil analisis tersebut.

3.5 Jenis-Jenis Statistik

Statistik adalah kumpulan data yang terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan kriteria tertentu. Jenis-jenis statistika tersebut adalah sebagai berikut:

a. Berdasarkan arah pembahasan

Statistika berdasarkan arah pembahasannya dapat dibedakan menjadi tipe matematika dan tipe terapan. Tipe matematika adalah statistika yang mengutamakan pemahaman model, penurunan konsep, rumus statistik matematis dan teori, uji normalitas dan homogenitas, analisis regresi, error model, dan sebagainya. Statistika terapan berfokus pada pemahaman konsep dan teknik statistik yang digunakan atau diterapkan hanya dalam bidang tertentu.

b. Berdasarkan tahapan dan analisis tujuan

Berdasarkan tahapan dan tujuan analisisnya, jenis statistika dapat dibedakan menjadi statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif merupakan proses mengumpulkan dan menyajikan data berbentuk tabel, grafik, bagan, mode, dan sebagainya.

Sedangkan statistik inferensial cenderung memberikan prediksi umum dan kesimpulan dari berbagai hipotesis yang berasal dari data atau sebuah peristiwa.

c. Berdasarkan asumsi data sebaran populasi dan sampel

Asumsi data meliputi statistik parametrik dan non-parametrik. Statistik parametrik adalah jenis data yang digunakan berdasarkan model distribusi normal. Sedangkan tipe non-parametrik diimplementasikan dengan metode distribusi bebas.

d. Berdasarkan jumlah variabel dependen

Berdasarkan jumlah variabel dependen, jenis statistik dibagi menjadi univariat dan multivariat. Statistik univariat merupakan tipe data yang hanya mempunyai satu variabel terikat. Sedangkan multivariat, merupakan statistik dengan beberapa variabel dependen.

3.6 Fungsi Statistika Pada Microsoft Excel

Microsoft Excel adalah satu diantara software statistika yang paling populer dan banyak digunakan oleh mahasiswa, praktisi data, sarjana, bahkan analis data untuk melakukan pengolahan dan analisis data. Perangkat lunak ini memiliki berbagai macam rumus yang mendorong efisiensi dan efektivitas kinerja dalam aktivitas apapun. Analysis Toolpak Excel merupakan salah satu fitur tambahan yang memudahkan pengguna untuk melakukan analisis statistik deskriptif terhadap data. Salah satu kegunaan atau fitur Microsoft Excel yang sering kita gunakan adalah dalam bidang statistik. Aplikasi ini diimplementasikan melalui rumus statistik Excel. Rumus statistik Excel adalah fitur yang berguna untuk mendapatkan gambaran statistik data seperti rata-rata, maksimum, minimum, dan standar deviasi.

a. RUMUS ARITMATIKA

Operasi aritmatika sebagai fungsi atau ekspresi untuk melakukan penambahan, pengurangan, pembagian, perkalian, eksponensial, dan operasi lain yang digunakan untuk melakukan perhitungan dengan angka.

Lambang	Fungsi
+	Penjumlahan
-	Pengurangan
*	Perkalian
/	Pembagian
^	Perpangkatan
SQRT (X)	Akar

Gambar 3.2 Fungsi Aritmatika pada Ms. Excel

b. RUMUS STATISTIKA

Fungsi Statistik yang terdapat dalam Microsoft Excel ada puluhan, namun pada buku ini hanya dibahas beberapa saja yaitu fungsi MIN, MAX, AVERAGE, COUNT, SUM, dan COUNTIF. Penjelasan lebih lanjut dari rumus tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Fungsi SUM untuk menjumlahkan data angka, rumusnya yaitu sebagai berikut: =SUM(Range)
2. Fungsi MIN digunakan untuk mencari nilai minimal pada kumpulan data angka: =MIN(Range)
3. Fungsi MAX digunakan untuk mencari nilai maksimal pada kumpulan data angka: =MAX(Range)
4. Fungsi AVERAGE digunakan untuk mencari rata-rata dari kumpulan data angka: =AVERAGE(Range)
5. Fungsi COUNT untuk menghitung banyaknya data dari kumpulan data angka =COUNT(Range)

Range yaitu kumpulan dari sel yang di pilih, misalnya B3:F6 artinya mulai sel B3 sampai dengan sel F6.

c. FUNGSI TEKS

Microsoft Excel menyediakan beberapa fungsi text yang dapat membantu dalam mengolah data text. Seperti fungsi LEFT, MID, RIGHT.

- Fungsi LEFT digunakan untuk mengambil sejumlah karakter

data dari karakter sebelah kiri
=LEFT(Data,Jumlah)
Data dapat berisi data karakter atau angka. Data tersebut dapat diambil dari sel yang berisi data, sedangkan Jumlah merupakan jumlah data yang akan diambil dari sebelah kiri.

- Fungsi RIGHT digunakan untuk mengambil sejumlah karakter data dari karakter sebelah kanan.
  =RIGHT(Data,Jumlah)
- Fungsi MID digunakan untuk mengambil sejumlah karakter data dari karakter ke-n sebanyak m karakter.
  =MID(Data,n,m)

Latihan

1. Isilah kolom kosong pada tabel dibawah ini berdasarkan perhitungan dari rumus tersebut.

A	B	A+B	A-B	A*B	A^B	√ A	A/B	A+B/5+(A*B)
2	5							
4	4							
5	3							
6	5							
7	2							

2. Buatlah data dari variabel ekonomi mikro atau makro beserta penyelesaiannya dengan menggunakan Ms. Excel yang mencakup:
   1. Rumus Aritmatika
   2. Rumus Statistika
   3. Fungsi Teks

Bab IV STATISTIKA EKONOMI

4.1 Pengertian Statistika

Menurut Sudjana (1989) Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan teknik-teknik maupun cara-cara dalam pengumpulan data, pengolahan, penganalisaan, penarikan kesimpulan, penyajian data, dan publikasi dari data-data dalam bentuk angka. Aspek-aspek yang dibahas dalam statistika adalah bagaimana data dikumpulkan, data diolah, data disajikan, data dianalisis, dan kesimpulan hasil analisa data.

4.2 Jenis-Jenis Statistika

Jenis-jenis statistika berdasarkan pembahasan adalah sebagai berikut:

a. Statistik Matematika

Topik yang dibahas meliputi pemahaman penggunaan uji-t, uji normalitas, analisis regresi, dll. Statistik matematika terinspirasi oleh statistik terapan dan mengembangkan banyak teknik untuk penerapannya.

b. Statistik Terapan

Memprioritaskan konsep dan teknik statistik dalam aplikasi dalam bidang tertentu, contoh statistik ekonomi, statistik sosial, statistik bisnis, dll.

Jenis-jenis statistika berdasarkan tahap analisis adalah sebagai berikut:

a. Statistik deskriptif

Statistik deskriptif adalah metode mengumpulkan dan menampilkan data untuk memberikan informasi yang berguna. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan atau memberikan gambaran tentang objek yang diteliti dengan menggunakan data sampel atau populasi. Meliputi tampilan data, pengukuran konsentrasi data, distribusi data, dan deret waktu, serta prakiraan.

b. Statistik induktif

Statistik inferensi/induktif adalah statistik yang bertujuan untuk membuat estimasi umum populasi berdasarkan hasil sampel, termasuk estimasi teori dan pengujian teori. Mencakup probabilitas dan teori keputusan, sampling, pengujian hipotesis, regresi dan korelasi, dan statistik nonparametrik.

Penerapan konsep statistik sebagai metode ilmiah:

- Studi literatur
- Hipotesis
- Pengumpulan data
- Pemrosesan data
- Pengujian hipotesis
- Kesimpulan
- Publikasi hasil

4.3 Populasi dan Sampel

Dalam statistik, populasi adalah sekelompok data yang memiliki karakteristik yang sama dan terhadapnya ditarik sebuah kesimpulan. Menurut Handayani (2020), populasi adalah keseluruhan item yang diselidiki yang memiliki karakteristik yang sama dan dapat berupa individu dari kelompok, peristiwa, atau apa pun yang diselidiki. Menurut Siyoto et al (2015), sampel adalah sebagian kecil dari jumlah dan karakteristik suatu populasi, atau sebagian kecil dari anggota populasi yang diperoleh dengan mengikuti

prosedur tertentu sehingga populasi tersebut dapat terwakili. Sampel adalah jumlah pengamatan yang tidak bias yang diambil dari suatu populasi.

Gambar 4.1 Definisi Populasi dan Sampel

Karakteristik sampel mengacu pada sifat-sifat yang harus dimiliki oleh sampel. Terdapat dua karakteristik sampel yaitu akurasi dan presisi.

1. Akurasi

Akurasi mengacu pada sejauh mana sampel dapat diperoleh tanpa bias sampel. Sampel yang diambil dengan benar, ukuran perilaku, sikap terhadap pengetahuan tentang beberapa item sampel menghasilkan hasil yang lebih sedikit daripada variabel terukur yang diambil dari populasi yang sama.

2. Presisi

Karakteristik kedua adalah presisi. Presisi berkaitan dengan ketepatan atau ketelitian.

Presisi ini menunjukkan seberapa dekat estimasi sampel dengan karakteristik populasi. Semakin tinggi presisi, semakin

besar kemungkinan sampel yang diperoleh mewakili populasi.

Menurut Winarno (2013), ada beberapa alasan yang perlu dipertimbangkan untuk menggunakan hasil penelitian dan pengambilan sampel yaitu sebagai berikut:

a. Penghematan Biaya
b. Penghematan Waktu
c. Penghematan Tenaga
d. Jaminan Ketelitian dan Bobot Hasil

Terdapat tiga tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan sampel, yaitu sebagai berikut (Handayani, 2020):

a. Definisi populasi target
b. Penentuan bingkai sampel
c. Penentuan jumlah sampel

4.4 Skala Pengukuran

Skala Pengukuran adalah kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk mengukur panjang atau pendek interval yang terdapat pada alat ukur, sehingga ketika alat ukur tersebut digunakan pada pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif (Sugiyono, 2006). Jenis-jenis skala pengukuran adalah sebagai berikut (Nurgiantoro et al, 2000):

a. Skala nominal

Skala nominal adalah skala pengukuran terlemah/terendah yang ada. Skala nominal memungkinkan objek atau peristiwa dibedakan berdasarkan nama (predikat) saja. Skala pengukuran nominal digunakan untuk mengklasifikasikan benda, orang atau kelompok dalam bentuk kategori. Tampilan angka atau simbol pada skala nominal tidak memiliki tujuan kuantitatif, hanya menunjukkan ada tidaknya atribut atau karakteristik yang diukur.

Misalnya, gender diberi kode 1 untuk laki-laki dan 2 untuk perempuan. Nomor ini hanya berfungsi sebagai penunjukan kategoris dan tidak memiliki nilai atau makna intrinsik. Skala

nominal merupakan sistem klasifikasi yang menempatkan orang, benda, atau entitas lain ke dalam kategori yang saling eksklusif. Variabel yang diukur dengan skala nominal adalah variabel klasifikasi yang menunjukkan kelompok tempat setiap subjek berada (Abiodun, 2017).

b. Skala ordinal

Skala ordinal sering juga disebut dengan skala peringkat. Karena dalam skala ordinal, lambang hasil pengukuran tidak hanya menunjukkan perbedaan, tetapi juga urutan atau tingkatan benda-benda yang diukur menurut sifat-sifat tertentu. Misalnya, kepuasan individu terhadap suatu produk. Kita dapat memberikan angka 5 = sangat puas, 4 = puas, 3 = tidak puas, 2 = tidak puas, 1 = sangat tidak puas.

Nilai pada skala ordinal mewakili urutan peringkat subjek sehubungan dengan variabel yang dinilai. Misalnya, peringkat yang mewakili urutan peringkat subjek menurut keefektifannya secara keseluruhan. Nilai pada skala ordinal ini mewakili hierarki level sehubungan dengan efektivitas. Artinya, kita tahu bahwa misalnya agen peringkat "1" dianggap sebagai lebih efektif daripada agen peringkat "2," bahwa agen peringkat "2" lebih efektif daripada yang berperingkat "3", dan seterusnya (Abiodun, 2017).

c. Skala interval

Skala interval memiliki sifat seperti skala nominal dan ordinal, dengan tambahan sifat lain yaitu adanya interval tetap. Jadi skala interval sudah memiliki nilai unik dan jarak, tetapi jaraknya bukan kelipatan dari hal itu.

Dengan skala interval, perbedaan yang sama antara nilai skala memiliki makna kuantitatif yang sama. Skala interval memberikan lebih banyak informasi kuantitatif daripada skala ordinal. Contoh skala interval, skala derajat Fahrenheit yang digunakan untuk mengukur suhu. Dengan skala Fahrenheit, perbedaan antara 70 derajat dan 75 derajat sama dengan perbedaan antara 80 derajat

dan 85 derajat. Satuan pengukuran sama di seluruh rentang skala (Abiodun, 2017).

d. Skala rasio

Skala rasio adalah skala data kualitas tertinggi. Skala rasio memiliki semua fitur skala nominal, ordinal, dan interval, serta properti nilai nol mutlak. Nilai nol mutlak ini merupakan nilai fundamental yang tidak dapat diubah dengan mengubah skala. Jadi skala rasio pengukuran sudah memiliki nilai perbandingan atau rasio.

Skala rasio mirip dengan skala interval dalam perbedaan yang sama antara nilai skala memiliki arti kuantitatif yang sama. Namun, skala rasio juga memiliki titik nol yang sebenarnya. Misalnya, sistem inci yang digunakan dengan penggaris yang sama adalah contoh skala rasio. Ada titik nol yang benar karena nol inci sebenarnya menunjukkan tidak adanya panjang sama sekali. Dengan skala ini, memungkinkan untuk membuat pernyataan yang bermakna tentang rasio. Tepat untuk mengatakan bahwa panjang benda empat inci adalah dua kali panjang benda yang panjangnya dua inci. Usia yang diukur dalam tahun, juga dalam skala rasio — rumah berusia 10 tahun dua kali lebih tua dari rumah berusia 5 tahun (Abiodun, 2017).

Latihan

Buatlah mini riset dengan mencakup hal sebagai berikut:

1. Rumusan Masalah
2. Melakukan *review* minimal 5 Studi Literatur dalam 5 tahun terakhir berkaitan dengan topik riset
3. Membuat Hipotesis
4. Mengumpulkan Data dan kategorisasikan data berdasarkan sumber, jenis, dan waktu pengumpulan data

Bab V PROGRAMISASI LINEAR

5.1 Program Linear

Pemrograman linier adalah cara untuk menemukan nilai optimal untuk suatu masalah linier. Nilai optimal (maksimum atau minimum) dihitung berdasarkan nilai-nilai serangkaian solusi untuk masalah linier. Masalah pemrograman linier masih diwakili oleh pernyataan proposisi umum dan ditransformasikan ke dalam sebuah model matematika. Masalah pemrograman linier biasanya dikaitkan dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi.

Tujuannya adalah untuk mendapatkan perhitungan anggaran biaya yang akurat. Pemrograman linier adalah teknik matematika untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan optimasi linier (nilai maksimum dan minimum). Masalah yang berkaitan dengan program linier selalu berkaitan dengan fungsi tujuan (objective function), berdasarkan kondisi yang membatasinya. Pemrograman linier (PL) adalah teknik riset operasi yang menggunakan persamaan dan pertidaksamaan linier untuk menyelesaikan masalah optimasi (maksimum atau minimum) untuk menemukan solusi optimal dengan kendala yang ada (Supranto, 2013).

Pemrograman linier adalah teknik untuk memperoleh hasil optimal dari model matematika yang terdiri dari hubungan linier. Pemrograman linier adalah kasus khusus dari pemrograman matematika. Pemrograman linier umumnya terdiri dari dua bagian: fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi kendala adalah kendala

yang harus dipenuhi oleh variabel yang terlibat dalam fungsi tujuan.

Pemrograman linier membantu perusahaan dalam menggabungkan varian produk yang ada berdasarkan sumber daya perusahaan yang terbatas. Hal ini memungkinkan perusahaan dapat berfungsi secara optimal untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Dalam hal ini, model matematika pemrograman linier memiliki tiga elemen, yaitu:

(1) terdapat variabel aktivitas yang merupakan output
(2) fungsi tujuan yaitu suatu fungsi linear z = f (x1, x2, ...)
(3) kendala yaitu sistem pertidaksamaan berisikan masukan (input) berkaitan dengan variabel

Program linear dapat diterapkan dalam berbagai bidang studi. metode ini digunakan secara luas di bidang matematika dan secara khusus di bidang bisnis, ekonomi, dan teknologi. Banyak bidang industri juga menerapkan program linear, seperti transportasi, pengelolaan energi, telekomunikasi, dan manufaktur. Metode simpleks digunakan untuk mencari nilai optimal untuk program linier dengan banyak kendala dan banyak variabel (tiga variabel atau lebih).

Penemuan metode ini merupakan lompatan besar dalam riset operasional dan digunakan sebagai pelengkap program komputer apa pun. Untuk mengatasi masalah optimasi digunakan analisis program linier (linear programming) dengan metode simpleks karena terdapat hubungan linier antara tingkat keuntungan perusahaan, faktor produksi, dan output..

Contoh Soal 1:

Memaksimumkan Keuntungan dengan SUMPRODUCT

Sebuah perusahaan menjual Meja (T) dan Kursi (C) ingin memaksimumkan keuntungannya dimana besar keuntungan perunit barang adalah $5 untuk masing masing produk. Perusahaan tersebut memiliki 2 departemen yaitu departemen 1 dengan kendala 240 jam kerja dan departemen 2 dengan kendala 100

jam. Kebutuhan input untuk departemen 1 adalah 2 meja dan 3 kursi, sementara departemen 2 membutuhkan 2 meja dan 1 kursi. Formulasikan dengan Ms. excel, dan temukan solusi optimal dari perusahaan tersebut.

Pembahasan

Langkah pertama:

Buatlah model matematika dari kalimat soal tersebut!

$$
\begin{array}{l}
2X + 3Y = 240 \\
2X + Y = 100 \\
\hline
\qquad 2Y = 140 \\
\qquad Y = 140/2 \\
\qquad Y = 70
\end{array}
\quad -
$$

$$
\begin{array}{l}
2X + 3Y = 240 \\
2X + 3(70) = 240 \\
2X = 30 \\
X = 15
\end{array}
$$

Langkah kedua:

Untuk mencari hasil optimum tujuan gunakan fungsi SUMPRODUCT pada Ms. Excel. SUM PRODUCT adalah salah satu fungsi yang digunakan untuk mendapatkan jumlah dari hasil perkalian antara baris yang bersesuaian pada sekumpulan data.

=SUMPRODUCT(Array1; [Array 2])

	T	C	LS		RS	Slack
Tujuan	5	5	425			
Kendala 1	2	3	240	<=	240	
Kendala 2	2	1	100	<=	100	
Solusi	15	70	425			

Gambar 5.1 Input Kendala dan Tujuan Maksimum Keuntungan

Contoh Soal 2:

Meminimumkan Biaya dengan SUMPRODUCT

Sebuah perusahaan menghasilkan produk Roti Manis (X) dan Roti Coklat (Y) Ingin meminimumkan biaya produksinya. Rasio biaya untuk output X adalah $5 dan output Y sebesar $2. Perusahaan memiliki bahan baku tepung 90 ons, gula 48 ons dan coklat 1,5 ons. Rasio tiap output adalah 5 dan 5 untuk bahan baku tepung, kemudian 4 dan 3 untuk gula dan 0,5 pada input coklat. Formulasikan dan temukan solusi optimal dengan Ms. Excel.

Hasil

	X	Y	LS		RS	Surplus
Tujuan	5	2	45			
Kendala 1	5	5	90	>=	90	0
Kendala 2	4	3	57	>=	48	-9
Kendala 3	0.5	0	1.5	>=	1.5	0

Biaya Total	3	15	45
	Kuantitas X	Kuantitas Y	Biaya Minimum

Gambar 5.2 Input Kendala dan Tujuan Minimisasi Biaya

5.2 *Linear Programming*

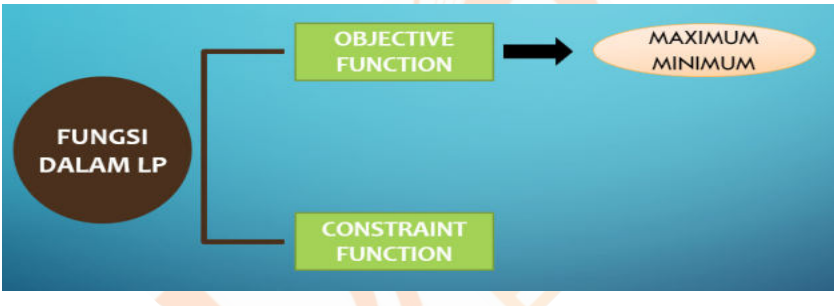
Linear Programming merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber daya yang terbatas secara optimal.

Gambar 5.3 Pengalokasian Sumber Daya

Tujuan utama dari program linier ini adalah untuk menentukan nilai optimum (maksimum/minimum) untuk suatu fungsi tujuan

yang diberikan. Secara umum, ada dua jenis fungsi dalam model ini: fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan dalam program linier yang dirancang untuk menentukan nilai optimal dari program linier. Hal ini untuk menentukan nilai fungsi yang optimal, yaitu nilai maksimum masalah keuntungan dan nilai minimum masalah biaya.

Fungsi kendala adalah bentuk representasi matematis yang diperlukan mengingat sumber daya yang tersedia terbatas, seperti jumlah bahan baku yang terbatas, jam kerja, jumlah pekerja, dan penyimpanan persediaan.



Gambar 5.4 Fungsi dalam *Linear Programming*

Masalah yang kita hadapi adalah menggunakan data yang tersedia untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah tujuan yang dibatasi oleh kendala tertentu. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan program linier. Ada dua jenis pemrograman linier: grafis dan simpleks. Dalam pembahasan ini digunakan metode simpleks. Metode simpleks dikembangkan untuk menyelesaikan semua masalah program linier yang melibatkan dua variabel atau lebih. Metode simpleks adalah metode yang paling berhasil dikembangkan untuk memecahkan masalah program linier dengan sejumlah besar variabel keputusan dan kendala. (Sunarsih & Ramdani, 2003).

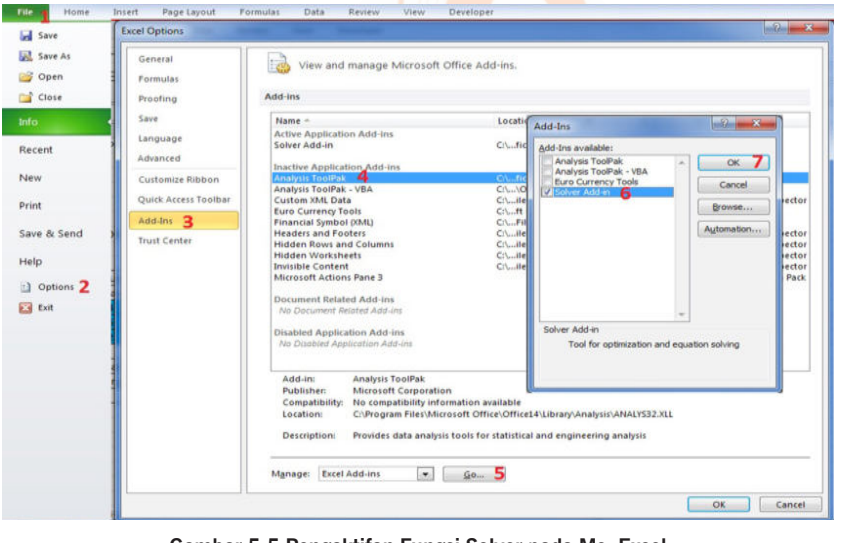
Linear Programming memiliki beberapa tahapan. Tahapan-tahapan dalam *linear programming* adalah sebagai berikut:

a. Memahami masalah yang akan diselesaikan
b. Mengidentifikasi *Objective Function* dan *Constraint*
c. Menentukan variable keputusan
d. Menggunakan variable keputusan dalam model matematis

Pemecahan metode simplex dalam Linier Programming dengan fungsi solver di Microsoft Excel.

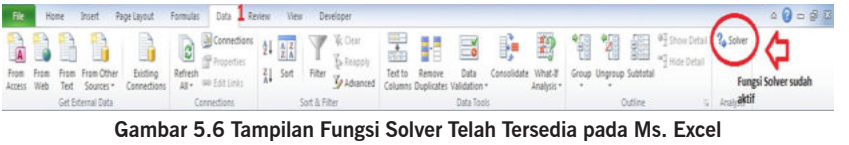
Langkah-langkah:

1. Pastikan fungsi solver sudah diaktifkan di Ms. Excel. Dari menu File -> Option -> Add Ins-> Analysis ToolPak-> Ceklist Solver Add In-> Go (lihat gambar dibawah)



Gambar 5.5 Pengaktifan Fungsi Solver pada Ms. Excel

2. Jika sudah aktif, cek di menu Data (seperti gambar dibawah ini)



Gambar 5.6 Tampilan Fungsi Solver Telah Tersedia pada Ms. Excel

3. Langkah selanjutnya kita menyelesaikan persoalan program linier dengan metode simplex menggunakan fungsi solver di Ms. Excel
4. Contoh soal (Maksimum keuntungan):
   Sebuah produsen minuman menjual Thai Tea, Milkshake Boba, dan Ice Chocolate. Modal yang tersedia Rp1.200.000 Penjualannya hanya dapat menjual Thai Tea, Milkshake Boba, dan Ice Chocholate sebanyak 180 Cup per hari. Jika harga jual Thai Tea Rp9.200/Cup, Milkshake Boba Rp7.000/Cup, dan Ice Chocolate Rp.11.500/Cup. Laba penjualan Thai Tea Rp1.200, Laba penjualan Milkshake Boba Rp 1.000, dan Laba penjualan Ice Chocolate Rp1.500. Maka berapa laba maksimum yang diperoleh?

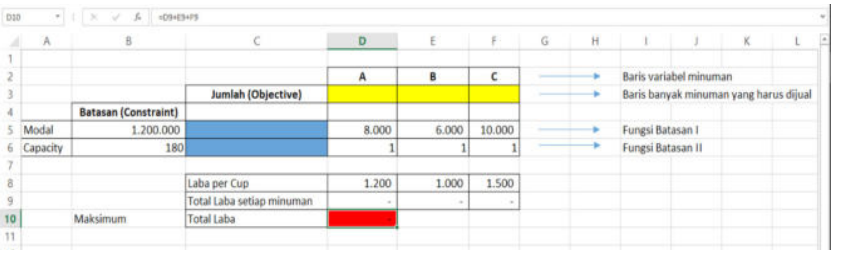
   Penyelesaian
   Formulasi *Linier Programming*:

   Variabel
   A = Thai Tea
   B = Milkshake Boba
   C = Ice Chocolate

   Fungsi Tujuan:
   Laba penjualan Thai Tea= 9.200 – 8.000 = 1.200
   Laba penjualan Milkshake Boba = 7.000 – 6.000 = 1.000
   Laba penjualan Ice Chocolate = 11.500 -10.000 = 1.500
   Zmax= 1200A +1000B +1500C

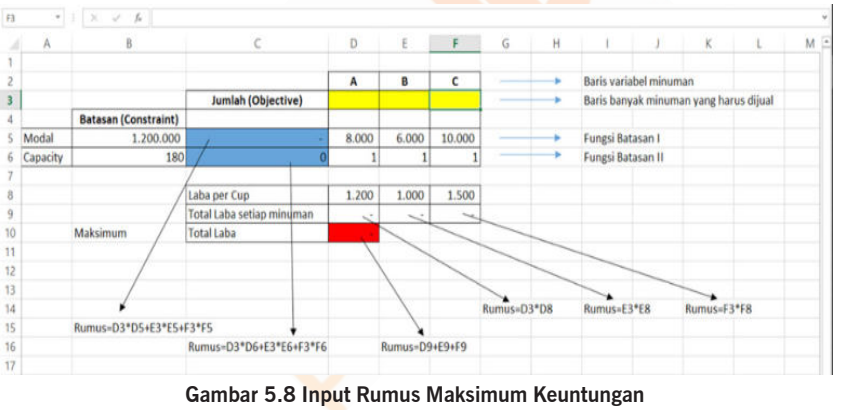
   Fungsi Batasan:
   $8000A + 6000B + 10000C \leq 1200000$
   $A + B + C \leq 180$
   Setelah mengetahui fungsi tujuan dan batasan, maka langkah selanjutnya.

5. Buatlah tabel berdasarkan soal tersebut (seperti dibawah ini)



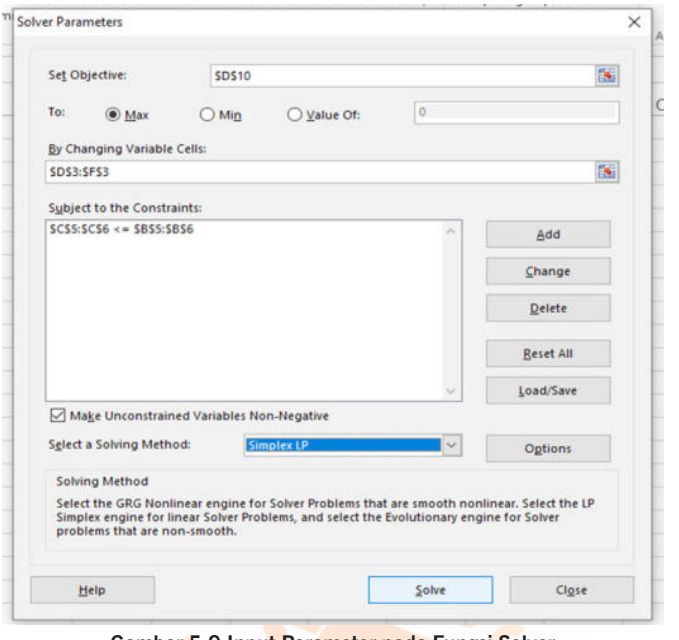
Gambar 5.7 Tabel Maksimum Keuntungan

6. Jika sudah dibuat masukan rumus pada masing-masing cell seperti gambar dibawah ini:



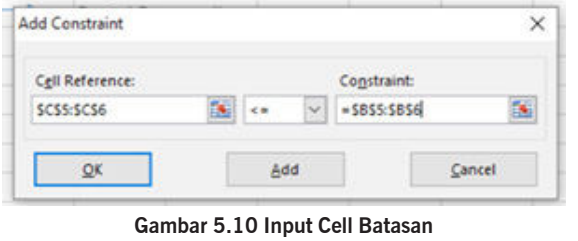
Gambar 5.8 Input Rumus Maksimum Keuntungan

7. Setelah semua rumus diisi lanjutkan dengan fungsi solver klik tab Data Solver, kemudian isi parameter. Pada *select a solving method* pilih simplex LP



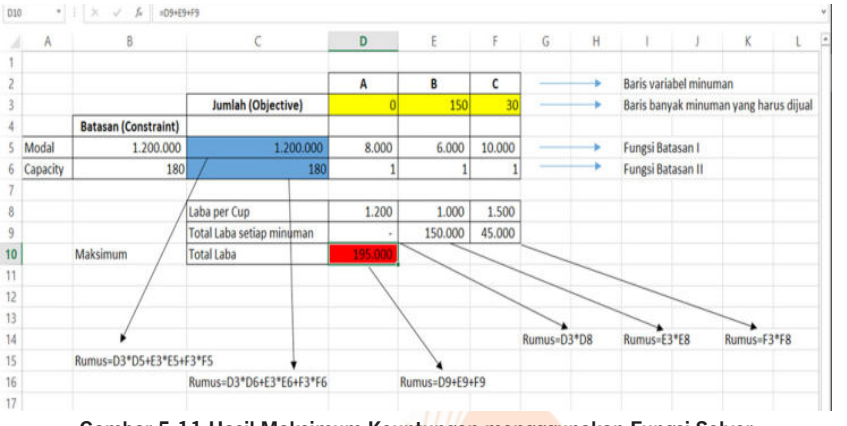
Gambar 5.9 Input Parameter pada Fungsi Solver

8. Muncul Pop up window ketika tombol Add ditekan seperti di bawah ini:



Gambar 5.10 Input Cell Batasan

9. Jika semua telah diisi tekan solve, maka akan tampil hasilnya seperti dibawah ini:



Gambar 5.11 Hasil Maksimum Keuntungan mengggunakan Fungsi Solver

Hasil

- Thai tea (A) = 0
- Milkshake Boba (B) = 150 Cup
- Ice Chocolate (C) = 30 Cup
- Total laba maksimum sebesar Rp 195.000

Kesimpulan: untuk memaksimumkan keuntungan, produk Thai tea tidak perlu dijual lagi dan produsen fokus pada penjualan produk Milkshake Boba dan Ice Chocolate.

Contoh Soal (Minimisasi Biaya):

Sebuah perusahaan memiliki 2 cabang pabrik wilayah regional (pabrik 1 dan 2) dan memiliki 3 daerah pemasaran (Daerah A, B, dan C). Masing-masing pabrik memiliki kapasitas yang berbeda dan Masing-masing daerah memiliki permintaan pemasaran yang berbeda. Kapasitas produksi pabrik 1 sebanyak 85.000 unit dan pabrik 2 sebanyak 75.000 unit. Permintaan di Daerah A sebanyak 40.000 unit, daerah B sebanyak 30.000 unit dan daerah C sebanyak 20.000 unit. Biaya transport untuk pengiriman dari pabrik ke masing-masing daerah sebagai berikut:

	A	B	C	D
1	Biaya transport (Ribu Rp per unit barang)			
2				
3		Tujuan		
4		Daerah A	Daerah B	Daerah C
5	Pabrik 1	2	2	2,5
6	Pabrik 2	1,5	2	2
7				

Gambar 5.12 Tabel Soal Minimisasi Biaya

Pertanyaan:

Berapakah biaya optimisasi minimum transportasi yang dapat dicapai perusahaan tersebut?

Penyelesaian

Formulasi Linear Programming

P1A = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 1 ke daerah A
P1B = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 1 ke daerah B
P1C = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 1 ke daerah C
P2A = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 2 ke daerah A
P2B = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 2 ke daerah B
P2C = jumlah barang yang dikirimkan dari pabrik 2 ke daerah C

Fungsi Tujuan

Biaya transportasi adalah jumlah biaya dari masing-masing pabrik ke masing-masing daerah. Biaya dari pabrik 1 ke daerah A adalah perkalian antara jumlah produk yang dikirimkan dari pabrik 1 ke daerah A dengan biaya tranport per unit. Dengan cara serupa juga dapat dihitung untuk pabrik dan daerah lainnya. Sehingga total biaya transport Z, dapat ditulis :

$$Zmin = 2P1A + 2P1B + 2{,}5P1C + 1{,}5P2A + 2P2B + 2P2C$$

Fungsi Batasan

Terdapat dua kendala yaitu kendala permintaan dan kendala produksi. Total barang yang diterima di masing-masing daerah harus lebih besar atau sama dengan permintaan daerah tersebut,

serta total barang yang dikirimkan dari masing-masing pabrik harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas produksi pabrik tersebut.

Kendala permintaan:

Daerah A: P1A+P2A ≥ 40.000

Daerah B: P1B+P2B ≥ 30.000

Daerah C: P1C+P2C ≥ 20.000

Kendala Produksi:

Pabrik 1: P1A+P1B+P1C ≤ 85.000

Pabrik 2: P2A+P2B+P2C ≤ 75.000

P1A, P1B, P1C, P2A, P2B, P2C ≥ 0

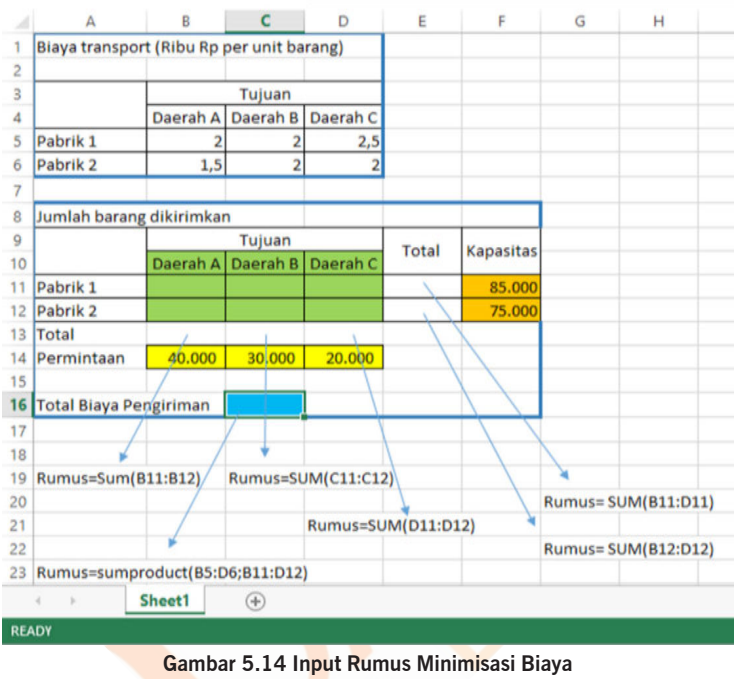
Setelah mengetahui fungsi tujuan dan batasan, maka langkah selanjutnya.

1. Buka Ms. Excel (Fungsi Solver telah tersedia)
2. Kemudian buatlah tabel berdasarkan soal tersebut (Seperti dibawah ini)

	A	B	C	D	E	F
1	Biaya transport (Ribu Rp per unit barang)					
2						
3		Tujuan				
4		Daerah A	Daerah B	Daerah C		
5	Pabrik 1	2	2	2,5		
6	Pabrik 2	1,5	2	2		
7						
8	Jumlah barang dikirimkan					
9		Tujuan			Total	Kapasitas
10		Daerah A	Daerah B	Daerah C		
11	Pabrik 1					85.000
12	Pabrik 2					75.000
13	Total					
14	Permintaan	40.000	30.000	20.000		
15						
16	Total Biaya Pengiriman					

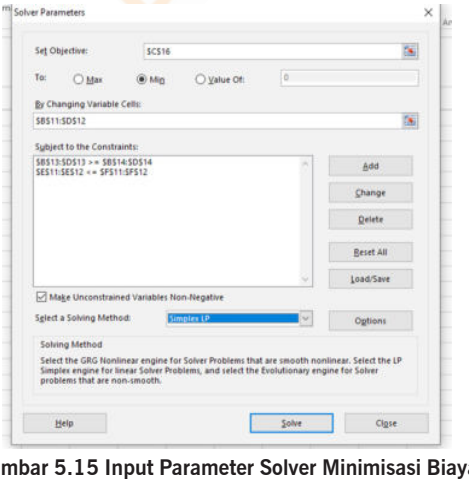
Gambar 5.13 Input Batasan dan Tujuan Minimisasi Biaya

3. Jika sudah dibuat masukkan rumus pada masing-masing cell seperti gambar dibawah ini:



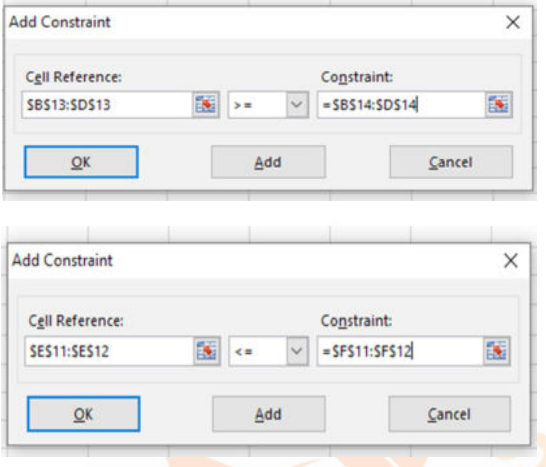
Gambar 5.14 Input Rumus Minimisasi Biaya

4. kemudian klik Data -> Solver. Isilah solver parameter yang dilingkari.



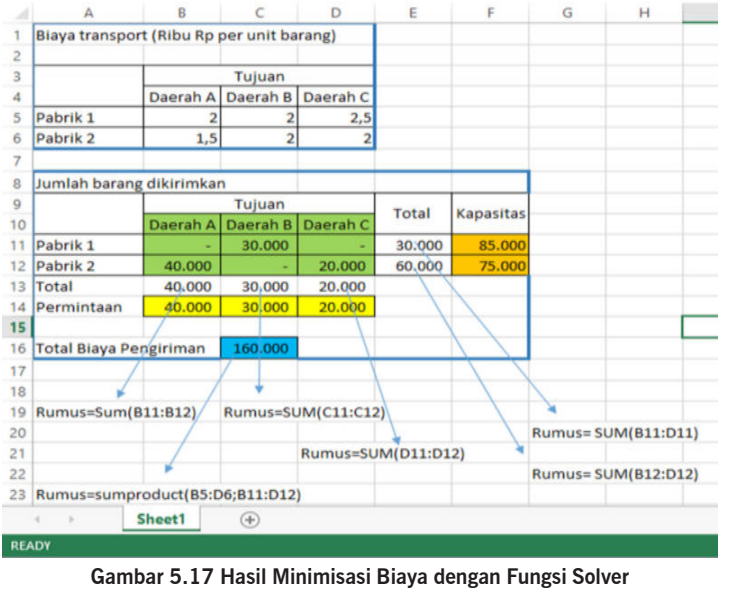
Gambar 5.15 Input Parameter Solver Minimisasi Biaya

5. Muncul pop up window ketika klik tombol Add seperti dibawah ini. Masukkan kedua fungsi kendala batasan.



Gambar 5.16 Input Cell Fungsi Batasan

6. Jika semua telah diisi, tekan Solve. Maka akan tampak hasil seperti gambar dibawah ini:



Gambar 5.17 Hasil Minimisasi Biaya dengan Fungsi Solver

Hasil dan Kesimpulan

Hasil

Perhatikan cell (B11;D12)

Agar biaya transport minimum, maka disarankan untuk mengirimkan dari pabrik 1 ke daerah B sebanyak 30.000 unit. Dari pabrik 2 dikirimkan ke daerah A sebanyak 40.000 unit dan ke daerah C sebanyak 20.000 unit.

Kesimpulan:

Dengan distribusi seperti ini akan dicapai biaya transportasi minimum sebesar Rp. 160.000 (Total biaya pengiriman).

Latihan

PT ABC memproduksi dua produk kayu: kayu lapis dan reng. Produk diproses dalam dua mesin terpusat. Mesin X memiliki kapasitas maksimum 300 jam dan Mesin Y memiliki kapasitas maksimum 180 jam. Untuk membuat triplek, Anda perlu menggunakan mesin X selama 4 jam dan mesin Y selama 3 jam.

Namun, mesin X harus digunakan selama 2 jam dan mesin Y selama 1 jam untuk menghasilkan sepatu yang tahan lama. Jika keuntungan per unit kayu lapis adalah $15 dan keuntungan per unit bagian adalah $5, tentukan berapa banyak per unit kayu lapis dan bagian yang perlu Anda produksi untuk memaksimalkan keuntungan Anda.

UAD PRESS

Bab VI ANALISIS TREND

6.1 Pengertian Trend

Trend adalah pergerakan naik atau turun (bias) jangka panjang yang dihasilkan dari perubahan rata-rata dari waktu ke waktu. Perubahan rata-rata dapat meningkat atau menurun. Ketika rata-rata perubahan meningkat, trend dikatakan positif atau trend naik. Sebaliknya, jika rata-rata jumlah perubahan menurun, maka dapat dikatakan terjadi trend negatif atau trend menurun.

Garis trend pada dasarnya adalah garis regresi dan variabel bebas adalah variabel waktu. Trend linier adalah trend yang diperkirakan naik atau turun secara linier. Variabel waktu sebagai variabel bebas dapat berupa tahunan, semesteran, bulanan, atau mingguan. Analisis trend adalah metode analisis yang dirancang untuk membuat perkiraan atau prakiraan di masa mendatang. Misalnya, pengembangan Pendapatan Asli Daerah, penerimaan pajak, royalti, harga, kinerja penjualan, dll.

Analisis trend bertujuan untuk mengetahui trend atau kecenderungan keadaan perusahaan dimasa yang akan datang dan menunjukkan apakah trend tersebut naik, turun atau stabil. Tren dibagi menjadi tiga metode: tren linier, tren parabola, dan tren eksponensial. Keputusan menggunakan salah satu dari tiga metode untuk membuat scatterplot dari data yang diamati.

6.2 Kegunaan Analisis Trend

Analisis trend memiliki beberapa kegunaan, yaitu:

a. Perencanaan

Adanya rencana terpadu yang dapat digunakan sebagai alat untuk menyusun rencana dan mengelola berbagai kegiatan secara keseluruhan.

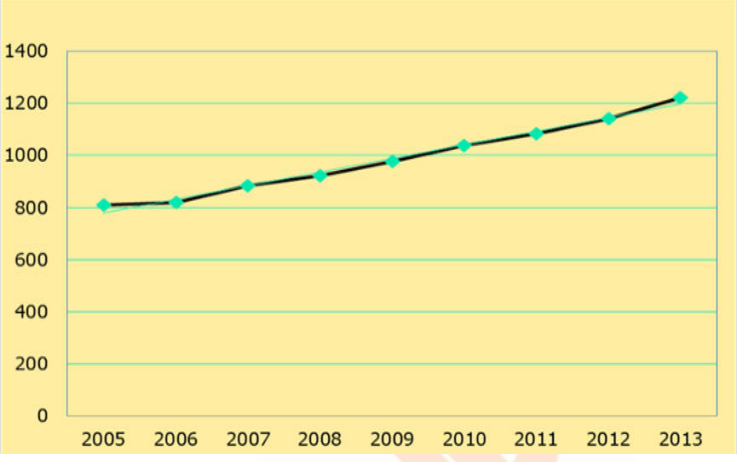
b. Pengawasan

Sebagai alat pemantauan kerja. Setiap anggaran harus memiliki seperangkat standar atau sasaran yang dapat dibandingkan dengan implementasinya sehingga kita dapat mengevaluasi kinerja setiap aktivitas. Menentukan standar acuan memerlukan pemahaman yang realistis tentang aktivitas yang dilakukan dan analisis yang cermat. Pengaturan standar yang sewenang-wenang tanpa basis pengetahuan dapat menyebabkan lebih banyak masalah daripada manfaat.

c. Evaluasi

Sebagai alat evaluasi kegiatan. Anggaran yang telah disusun dengan baik dengan menerapkan kriteria yang memberikan pedoman untuk perbaikan dalam memutuskan langkah mana yang harus diambil sehingga dapat diselesaikan dengan cara yang lebih tepat. Artinya, kita harus menggunakan sumber yang dianggap paling menguntungkan untuk setiap penyimpangan yang mungkin dialami perusahaan. Sebuah evaluasi yang dapat menentukan keputusan di masa depan.

Contoh garis trend



Gambar 6.1 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Atas dasar harga konstan selama 9 tahun

6.3 Gerakan Trend Jangka Panjang (*Long Term Trend*)

Terdapat beberapa variasi gerakan trend jangka panjang pada data berkala, yaitu sebagai berikut:

a. Fluktuasi periodik (efek periodik)

Fluktuasi yang terjadi ketika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang. Fluktuasi periodik ini dapat berulang setelah jangka waktu tertentu. Fluktuasi ini biasanya menjadi normal setiap 10 atau 20 tahun atau mungkin tidak berulang selama periode yang sama. Hal tersebut yang membedakan antara fluktuasi periodik dan musiman. Contoh yang menunjukkan fluktuasi periodik, seperti pada industri konstruksi, memiliki pergerakan siklus 15 hingga 20 tahun, sedangkan industri otomotif dan pakaian jadi memiliki pergerakan siklus yang lebih pendek.

b. Fluktuasi musiman (efek musiman)

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti fluktuasi musiman adalah perubahan turun-naik, seperti gelombang yang datang pada musim tertentu. Fluktuasi yang terjadi secara teratur

setiap tahun, biasanya disebabkan oleh iklim dan adat istiadat atau kebiasaan (terkadang dalam pola yang konstan). Contoh fluktuasi musiman, seperti peningkatan penjualan pakaian selama liburan dan peningkatan penjualan buku dan tas sekolah pada awal sekolah.

c. Fluktuasi tidak teratur (random fluktuasi)

Fluktuasi yang terjadi akibat perubahan atau gerakan yang tidak teratur. Sulit untuk memprediksi fluktuasi ini. Contoh, perubahan data deret waktu karena perang, bencana alam, dan penyebab lainnya

6.4 Metode Analisis Trend

Ada beberapa metode untuk perhitungan dari analisis menggunakan trend, yaitu:

1) Metode Garis Trend Secara Bebas (Free Hand Method)

   Menjelaskan tren menggunakan metode bebas ini cukup mudah. Hanya dengan mengamati distribusi data kita dapat mengenali garis tren dalam pola data. Tentu saja, metode ini tidak dapat membenarkan hasilnya. Keuntungan dari metode ini adalah sangat sederhana dan mudah untuk dibuat. Kelemahan dari metode ini adalah bahwa menggambar garis tren dari distribusi data sangat subjektif. Bahkan dengan data yang sama, kecenderungan garis berbeda tergantung pada orang yang menggambarnya. Sehingga metode ini kurang tepat untuk pengambilan keputusan manajemen perusahaan. Cara ini hanya untuk mengetahui kearah mana trend atau pertumbuhan suatu variabel.

2) Metode Trend dengan Metode Setengah Rata-Rata (Semi Average Method)

   Bergerak membuat trend garis dengan cara mencari rata-rata kelompok. Cara ini untuk berusaha menghilangkan subyektivitas seperti pada metode bebas. Langkah-langkah memperoleh trend garis lurus dengan metode semi rata-rata

sebagai berikut :

a. Kelompokkan data menjadi dua kelompok yang sama apabila data ganjil, maka data yang berada di tengah di asumsikan menjadi dua atau diduplikasi dan di hitung dalam kelompok satu maupun kelompok dua atau data dihilangkan.

   (i) Hitung rata–rata kelompok pertama ($\dot{X}_1$) dan rata-rata kelompok kedua ($\dot{X}_2$). Letakkan ($\dot{X}_1$) pada tahun pertengahan dari kelompok yang pertama dan ($\dot{X}_2$) pada pertengahan tahun kelompok kedua.

   (ii) Hitung selisih dari kedua rata-rata tersebut, dengan mengurangi rata-rata dari kelompok kedua dengan rata-rata dari kelompok pertama ($\sum\dot{X}_2 - \sum\dot{X}_1$). Jika hasilnya positif berarti trendnya naik, jika negatif trendnya menurun.

3) Metode Trend Kuadrat Terkecil (Least Square Method)

   Garis tren diperoleh dengan cara ini dengan menentukan persamaan garis perbedaan kuadrat terkecil antara data asli dan data pada garis tren. Metode kuadrat terkecil ini paling banyak digunakan dalam analisis deret berskala untuk peramalan bisnis.

4) Trend Metode Moment

   Menggunakan perhitungan statistik dan matematis khusus untuk menemukan garis lurus dari fitur garis yang terbentuk dari data historis perusahaan. Oleh karena itu, unsur subjektif dapat dihindari. Prinsip penggunaan metode trend moment adalah:

   a. Barang minimal 1 tahun.
   b. Barang-barang yang selalu dibutuhkan, seperti sembako.
   c. Kegiatan usaha tersebut telah berjalan minimal dua tahun dan akan digunakan sebagai data penjualan selama satu tahun terakhir.

d. Jumlah tanggal pada tahun terakhir untuk tahun ganjil dan genap tetap diurut dari 0, 1, 2, 3,.... dan seterusnya pada kolom x.

6.5 Persamaan Trend Linier

Secara umum persamaan garis linier dari analisis time series adalah sebagai berikut:

Y′ = a + bt'

Dimana:

Y' = Estimasi nilai Y pada periode t

a = Intercept pada Y, atau nilai Y pada saat t=0

b = Slope/gradien garis trend

t = Waktu, misalnya minggu, bulan, tahun.

Cara memperoleh persamaan tersebut:

1. Cari lewat observasi nilai t dan Y
2. Gunakan rumus berikut:

$$b = \frac{\sum (t_i - \bar{t})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (t_i - \bar{t})^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{t}$$

Contoh soal:

Berikut data penjualan selama 8 tahun terakhir, proyeksikan penjualan untuk 5 tahun ke depan dengan mencari r nya terlebih dahulu untuk menentukan a dan b.

TAHUN	Penjualan
2000	Rp110
2001	Rp121
2002	Rp133
2003	Rp146
2004	Rp156
2005	Rp178
2006	Rp198
2007	Rp200

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	t	r	ti-t¯	ri-r¯	ti-t¯^2	ti-t¯)(ri-r¯)		
2	0	Rp110	-4	-Rp45	12	Rp158		
3	1	Rp121	-3	-Rp34	6	Rp86		
4	2	Rp133	-2	-Rp22	2	Rp33		
5	3	Rp146	-1	-Rp9	0	Rp5		
6	4	Rp156	1	Rp1	0	Rp0		
7	5	Rp178	2	Rp23	2	Rp34		
8	6	Rp198	3	Rp43	6	Rp107		
9	7	Rp200	4	Rp45	12	Rp157		
10	28	Rp1.242	0	0	42	580		
11								
12	t¯	r¯						
13	3,5	155		tentukan				
14				b	14			a+b(t)
15			r-_(b*t-)	a	107		tahun	proyeksi
16							2008	217
17							2009	231
18							2010	245
19							2011	259
20							2012	273

Gambar 6.2 Perhitungan Data Trend

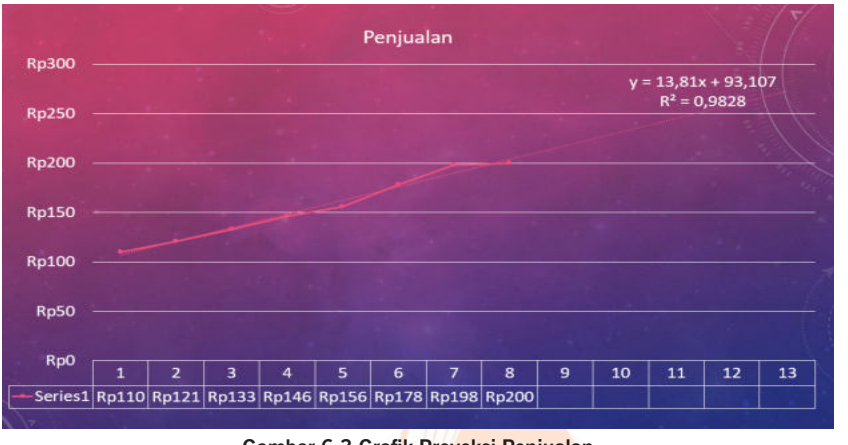
Jawaban:

t	r	ti-t¯	ri-r¯	ti-t¯^2	(ti-t¯)(ri-r¯)
0	Rp110	=A2-$A$13	=B2-$B$13	=C2^2	=C2*D2
1	Rp121	=A3-$A$13	=B3-$B$13	=C3^2	=C3*D3
2	Rp133	=A4-$A$13	=B4-$B$13	=C4^2	=C4*D4
3	Rp146	=A5-$A$13	=B5-$B$13	=C5^2	=C5*D5
4	Rp156	=A6-$A$13	=B6-$B$13	=C6^2	=C6*D6
5	Rp178	=A7-$A$13	=B7-$B$13	=C7^2	=C7*D7
6	Rp198	=A8-$A$13	=B8-$B$13	=C8^2	=C8*D8
7	Rp200	=A9-$A$13	=B9-$B$13	=C9^2	=C9*D9
=SUM(A3:A9)	=SUM(B2:B9)	=SUM(C2:C9)	=SUM(D2:D9)	=SUM(E2:E9)	=SUM(F2:F9)

t¯	r¯
=AVERAGE(A2:A9)	=AVERAGE(B2:B9)

Tentukan	
b	=F10/E10
a	=B13-(E14*A13)

Tahun	Proyeksi
2008	=$E$15+$E$14*8
2009	=$E$15+$E$14*9
2010	=$E$15+$E$14*10
2011	=$E$15+$E$14*11
2012	=$E$15+$E$14*12



Gambar 6.3 Grafik Proyeksi Penjualan

Latihan

Data dibawah adalah data realisasi pajak reklame Kabupaten Nganjuk Jawa Timur.

a. Hitunglah nilai a dan b nya
b. Proyeksikan dalam 5 tahun kedepan

Tahun	Realisasi
1	Rp6.443.950.466
2	Rp10.957.995.950
3	Rp13.261.397.470
4	Rp13.875.969.916
5	Rp16.317.201.997
6	Rp16.187.458.779
7	Rp24.316.259.790
8	Rp29.282.773.150
9	Rp33.028.045.600

Bab VII UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS

Kuesioner adalah salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk mengumpulkan data khususnya dalam penelitian ilmu sosial. Tujuan utama kuesioner dalam penelitian adalah untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan cara yang paling andal dan valid. Dengan demikian, keakuratan dan konsistensi survei/kuesioner merupakan aspek penting dari metodologi penelitian yang dikenal sebagai validitas dan reliabilitas. Seringkali peneliti dibingungkan dengan pelaksanaan uji validitas yang tepat untuk menguji instrumen penelitian (kuesioner/survei).

Peneliti mengembangkan model konseptual yang mencakup variabel tertentu untuk masalah yang akan diidentifikasi. Kemudian, peneliti akan mengumpulkan dan menganalisis data yang diperoleh melalui kuesioner untuk menguji model konseptual yang akan dikembangkan. Instrumen yang digunakan untuk mengukur survei harus memiliki kualitas tertentu. Yang pertama dari kualitas ini adalah validitas skala.

Validitas berkaitan dengan apakah alat ukur tersebut mengukur perilaku atau kualitas yang ingin diukur dan merupakan ukuran seberapa baik alat ukur tersebut menjalankan fungsinya. Selain itu, fitur lain yang harus dimiliki adalah Reliabilitas. Keandalan adalah indikator stabilitas nilai terukur yang diperoleh dalam pengukuran dalam keadaan yang sama dengan menggunakan alat ukur yang sama. Keandalan tidak hanya sebagai ciri alat ukur, tetapi juga ciri hasil dari alat ukur tersebut.

Alat ukur Reliabilitas dan Validitas adalah dua fitur yang sangat diperlukan. Suatu penelitian yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang tidak memiliki salah satu atau keduanya tidak akan memberikan hasil yang bermanfaat. Pengukuran instrumen yang digunakan dalam penelitian harus memiliki Validitas dan Reliabilitas.

7.1 Uji Validitas

Uji Validitas merupakan ketepatan antara data yang dikumpulkan dengan data yang sebenarnya terjadi pada objek yang diteliti. Suatu survei dianggap valid jika pertanyaan-pertanyaan dalam survei tersebut dapat mengatakan sesuatu yang diukur oleh survei tersebut. Suatu survei memiliki relevansi yang tinggi jika melakukan fungsi pengukurannya atau memberikan hasil pengukuran yang akurat dan akurat sebagaimana dimaksud. Survei yang memberikan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran disebut survei relevansi rendah.

Pemeriksaan validitas sebaiknya dilakukan dengan menggunakan peralatan penelitian berupa kuesioner atau kuesioner buatan sendiri. Uji validitas faktor mengukur ketika item dibangun dengan menggunakan beberapa faktor (ada kesamaan antara satu faktor dengan faktor lainnya). Saat memeriksa validitas kuesioner, kita dapat membaginya menjadi validitas faktor dan validitas item. Efektivitas faktor diukur ketika suatu item dibangun dengan menggunakan beberapa faktor (ada kesamaan antara satu faktor dengan faktor lainnya).

Ukuran validitas faktor ini dengan mengkorelasikan skor faktor (jumlah item dalam faktor) dengan skor faktor keseluruhan (jumlah semua faktor). Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi atau dukungan terhadap total item (skor total) yang dihitung dengan mengkorelasikan skor item dengan skor total item. Menggunakan beberapa faktor berarti menguji validitas item dengan mengkorelasikan skor item dengan skor faktor

dan kemudian mengkorelasikan skor item dengan skor faktor keseluruhan (jumlah dari beberapa faktor). Hasil perhitungan korelasi adalah koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas item dan menentukan apakah item tersebut layak untuk digunakan..

Keputusan pengujian validitas item responden adalah sebagai berikut:

a. Nilai r dibandingkan nilai r tabel dengan dk= n-2 dan taraf signifikansi sebesar 5%
b. Item pernyataan yang diteliti dikatakan valid jika r hitung > r table
c. Item pernyataan yang diteliti dikatakan tidak valid jika r hitung < r table

Berikut ini adalah contoh pengujian validitas yang digunakan untuk menilai apakah data hasil angket/ kuisioner sudah benar-benar tepat/ valid untuk mengukur variabel penelitian. Misal variabel yang hendak diuji validitasnya adalah variabel X1 dengan 6 instrumen angket, dan 10 orang responden (sampel penelitian).

Langkah-langkah pengolahan data untuk pengujian validitas adalah sebagai berikut:

1. Ketikkan skor-skor jawaban kuisioner
2. Pada sel B14 ketikkan formula rumus =CORREL(B4:B13, H4:H13), kemudian tekan ENTER. Lakukan pengetikan dengan formula yang sama pada sel C14 s/d G14. Cara yang paling mudah adalah meng-copy formula rumus pada sel B14, dan mem-paste-kannya pada sel C14 s/d G14, namun harus terlebih dahulu mengabsolutkan sel H4:H13 dengan memblok H4:H13 pada sel B14 contohnya =CORREL(B4:B13) lalu tekan F4 pada keyboard, maka formulanya akan menjadi =CORREL(B4:B13, $H$4:$H$13) formula inilah yang harus di-paste-kan ke sel C14 s/d G14.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Pengujian Validitas Variabel X1							
2	No. Responden	Jawaban Pertanyaan ke						Total
3		1	2	3	4	5	6	
4	1	1	3	2	1	3	1	11
5	2	2	3	3	2	3	4	17
6	3	4	1	5	5	5	4	24
7	4	4	5	4	2	2	5	22
8	5	4	1	3	5	5	5	23
9	6	5	5	3	5	2	3	23
10	7	5	2	4	3	2	4	20
11	8	5	1	3	3	5	2	19
12	9	5	1	3	3	5	2	19
13	10	2	5	3	2	2	5	19
14	nilai korelasi (r hitung)	0,686389	-0,04796	0,706398	0,81271	0,147158	0,621692	
15								

Gambar 7.1 Skor Jawaban Angket dan Pengujian Nilai Korelasi

3. Dengan demikian hasil pengolahan tersebut adalah sebagai berikut:

Korelasi antara	Nilai Korelasi (r)	Nilai r tabel (n=10, α = 5%)	Keterangan	Kesimpulan
Item No.1 dengan total	0.686	0.632	r positif, r hitung > r tabel	Valid
Item No.2 dengan total	-0.048		r negatif, r hitung < r tabel	Tidak Valid
Item No.3 dengan total	0.706		r positif, r hitung > r tabel	Valid
Item No.4 dengan total	0.813		r positif, r hitung > r tabel	Valid
Item No.5 dengan total	0.147		r positif, r hitung < r tabel	Tidak Valid
Item No.6 dengan total	0.622		r positif, r hitung < r tabel	Tidak Valid

Gambar 7.2 Pengujian Validitas

4. Item instrument yang valid di atas menunjukkan bahwa item-item tersebut adalah item yang tepat untuk digunakan sebagai instrument angket penelitian.

7.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berarti pemahaman bahwa alat temu kembali informasi yang digunakan dalam penelitian dapat dipercaya

sebagai alat pengumpul data dan dapat mengungkapkan informasi yang sebenarnya di lapangan. Sebuah survei dikatakan otoritatif atau dapat diandalkan jika tanggapan terhadap survei tersebut konsisten atau stabil. Reliabilitas tes mengacu pada tingkat stabilitas, konsistensi, prediktabilitas, dan akurasi. Pengukuran yang reliabel adalah pengukuran yang dapat menghasilkan data yang reliabel. Reliabilitas adalah indikator apakah pengukuran itu andal atau tidak. Jika alat ukur digunakan dua kali untuk mengukur gejala yang sama dan pembacaan yang diperoleh relatif konsisten, maka alat tersebut dapat diandalkan. Dengan kata lain, reliabilitas menunjukkan konsistensi alat ukur ketika mengukur gejala yang sama. Keandalan menunjukkan seberapa andal hasil pengukuran dengan alat tersebut.

Hasil pengukuran harus dapat diandalkan dalam arti bahwa harus memiliki beberapa tingkat konsistensi dan stabilitas. Pengujian keandalan dilakukan untuk mendapatkan peralatan yang andal dalam arti diperlukan tingkat konsistensi dan stabilitas tertentu. Instrumen yang andal yang digunakan berkali-kali untuk mengukur hal yang sama akan memberikan data yang sama. Keandalan atau ketergantungan adalah konsistensi dari satu set pengukuran atau satu set alat pengukur.

Ukuran yang lebih subjektif apakah pengukuran menggunakan peralatan yang sama (pengujian dengan pengujian berulang) menghasilkan hasil yang sama atau apakah dua penilai memberikan peringkat yang sama (keandalan antarpenilai). Hal ini mungkin karena pengukuran keandalan tidak sama dengan efektivitas. Ini berarti bahwa pengukuran yang andal diukur secara konsisten, tetapi mereka tidak selalu mengukur apa yang mereka ukur. Dalam penelitian, reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran kuesioner tetap konsisten setelah pengujian berulang pada subjek dalam kondisi yang sama.

Studi dianggap dapat diandalkan jika memberikan hasil yang konsisten untuk pengukuran yang sama. Tidak dapat diandalkan

jika pengukuran berulang memberikan hasil yang berbeda. Tinggi rendahnya reliabilitas secara empiris ditunjukkan dengan nilai numerik yang disebut nilai koefisien reliabilitas. Keyakinan yang tinggi ditunjukkan dengan nilai R yang mendekati 1. Nilai Confidence check diperoleh dari skor item angket yang valid. Item yang dinonaktifkan tidak termasuk dalam pemeriksaan kredibilitas. Dari contoh uji validitas sebelumnya, elemen yang valid adalah posisi nomor 1,3,4.

Kriteria:

a. Instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi jika nilai koefisien yang diperoleh >0,60
b. Susun kembali nilai-nilai item tersebut ke dalam table

No. Responden	Jawaban Pertanyaan ke						Total
	1	2	3	4	5	6	
1	1	3	2	1	3	1	11
2	2	3	3	2	3	4	17
3	4	1	5	5	5	4	24
4	4	5	4	2	2	5	22
5	4	1	3	5	5	5	23
6	5	5	3	5	2	3	23
7	5	2	4	3	2	4	20
8	5	1	3	3	5	2	19
9	5	1	3	3	5	2	19
10	2	5	3	2	2	5	19

Gambar 7.3 Skor-skor Sebelum Item yang Tidak Valid Dibuang

No. Responden	Jawaban Pertanyaan ke		
	1	3	4
1	1	2	1
2	2	3	2
3	4	5	5
4	4	4	2
5	4	3	5
6	5	3	5
7	5	4	3
8	5	3	3
9	5	3	3
10	2	3	2

Gambar 7.4 Skor-skor Setelah Item yang Tidak Valid Dibuang

Langkah-langkah pengolahan data untuk pengujian reliabilitas adalah sebagai berikut:

1. Kelompokkan item yang bernomor genap dan yang bernomor ganjil. Lalu totalkan masing-masing kelompok.

Skor Ganjil		Total Skor Ganjil	Skor Genap	Total Skor Genap
1	3		4	
1	2	3	1	1
2	3	5	2	2
4	5	9	5	5
4	4	8	2	2
4	3	7	5	5
5	3	8	5	5
5	4	9	3	3
5	3	8	3	3
5	3	8	3	3
2	3	5	2	2

Gambar 7.5 Pengelompokan Item berdasarkan Kategori Nomor

2. Korelasikan total skor ganjil dengan total skor genap, dengan menggunakan Excel (formulanya sama dengan uji validitas: =correl(... : ... , ... : ...) diperoleh hasil korelasi (r) sebesar 0,652.
3. Lanjutkan pengujian dengan memasukkan nilai korelasi ke dalam rumus Spearman Brown:
   $R = 2r/(1+r)$
   $R = (2\times0.652)/(1+0.652)$
   $R = 0.789$
4. Dengan demikian instrumen ini memiliki reliabilitas yang baik karena lebih besar dari 0,60 sesuai kriteria yang telah dikemukakan sebelumnya.
5. Catatan:
   Namun ada juga pendapat lain yang mengemukakan baik/buruknya reliabilitas instrumen dapat dikonsultasikan dengan nilai r tabel. Nilai r tabel dengan n=10, dan taraf signifikan (α)=0,05, adalah 0,632, perbandingan ini menunjukkan hasil yang signifikan, atau dengan kata lain reliabilitas instrumen baik atau data hasil instrumen angket dapat dipercaya.

Latihan

No. Responden	Jawaban Pertanyaan ke					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	2	2	1	2	2	2
2	3	3	3	2	3	4
3	5	2	4	5	4	4
4	4	5	4	1	2	4
5	4	2	2	5	4	5
6	5	5	3	5	2	3
7	4	2	3	2	1	3
8	5	2	3	3	5	2
9	5	1	2	3	5	1
10	1	4	3	1	1	5

Lakukan uji validitas dan reliabilitas dari data skor item kuesioner tersebut!

\

Bab VIII ANALISIS REGRESI DAN UJI KORELASI

8.1 Pengenalan STATA

STATA adalah perangkat lunak statistik yang terintegrasi dan lengkap. STATA menyediakan berbagai fungsi untuk analisis data, manajemen data, dan grafik. STATA menyediakan berbagai fungsi analitis yang sangat luas untuk tujuan analitis. STATA menawarkan jangkauan yang sangat luas dari kemampuan analitis. Contoh analisis seperti: statistik dasar, model linier, data panel, model linear, ANOVA, analisis deret waktu, Pemodelan persamaan struktural (SEM), metode penelitian, prediksi, dan berbagai fitur lainnya. Informasi lengkap mengenai STATA dapat diperoleh pada website: http://www.stata.com/features/.

8.1.1 Tampilan STATA

- Menu **Data** digunakan untuk melakukan berbagai tindakan terkait dengan data yang digunakan dan untuk mengatur jenis data, variabel, dan matriks.
- Menu **Graphics** digunakan untuk perintah Grafik, bagan, data plot, dll.
- Menu **Statistics** adalah menu utama STATA termasuk pemrosesan data dan perintah analisis seperti: Analisis deskriptif, regresi, ANOVA, SEM dan berbagai alat analisis versi STATA.

Layar utama STATA memiliki lima panel, yaitu:

a. **Result** (panel tengah) menunjukkan hasil dari perintah pemrosesan yang dijalankan.
b. **Command** (panel bawah) digunakan untuk memasukkan perintah pemrosesan atau analisis.
c. **Review** (panel kiri) berisi daftar perintah yang dieksekusi sebelumnya. Pengguna tidak perlu memasukkan perintah yang sama lagi. Cukup klik perintah yang ingin Anda gunakan kembali di area ini.
d. **Variabel** (area kanan atas) menunjukkan daftar variabel yang digunakan dalam kumpulan data yang diproses.
e. **Properties** (jendela kanan bawah) berisi informasi atau properti dari variabel yang dipilih.

Gambar 8.1 Tampilan STATA

8.1.2 Perintah Dasar Penggunaan STATA

Penggunaan STATA pertama harus dimulai dengan penggunaan data. Data yang akan dianalisis dapat diperoleh dari langkah berikut ini.

a. Jika sebelumnya kita telah membuat file dan menyimpannya ke file STATA pada ekstensi file dat. Maka pengguna dapat menelusuri file menggunakan menu

File-> Open File

Kemudian cari di direktori penyimpanan. Cara lain untuk menggunakan perintah panel control.

Command: use namafile.dta

b. Gunakan perintah impor,

File-> Impor

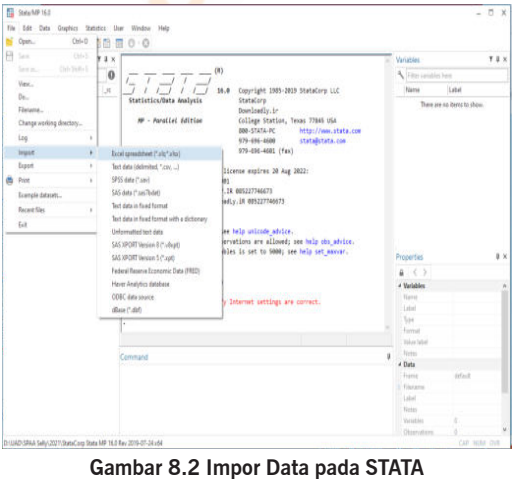
untuk membuka file dari database lain. STATA dapat mengimpor file dengan ekstensi .csv, .txt, .xls dan .xlsx.

c. Salin langsung dari data yang kita masukkan di spreadsheet dan tempel ke STATA (Contoh: Microsoft Excel).

Sebagai tambahan: Salin data yang digunakan oleh STATA. Kembali ke STATA dan buka

Data Editor dari **Data-> Data Editor**

Tempelkan data yang telah disalin sebelumnya.



Gambar 8.2 Impor Data pada STATA

d. **Describe,** describe merupakan perintah dalam Stata untuk melihat informasi umum mengenai data yang kita miliki.

Command: describe

Dari command ini, kita dapat melihat jumlah observasi, jumlah variabel, tipe variabel seperti numerik atau huruf (string), dan penjelasan mengenai setiap variabel.

Jika kita hanya memerlukan deskripsi singkat, maka kita bisa menggunakan:

Command: describe, short

Jika kita ingin melihat deskripsi beberapa variabel saja, maka kita bisa menaruh variabel yang diinginkan langsung setelah command describe atau des.

Command: des Variabel1 Variabel2 Variabel3

selain itu, jika kita hanya ingin melihat daftar variabel yang tersedia dalam data secara singkat, kita bisa menggunakan perintah ds.

Command: ds
atau
ds Variabel1

e. **Browse**, browse merupakan perintah Stata untuk melihat nilai/isian variabel untuk semua observasi yang tersedia dalam data. Perintah ini dapat dimodifikasi juga sehingga hanya menunjukkan beberapa variabel. Hasil yang ditampilkan akan menyerupai tampilan spreadsheet excel.

Command: browse
atau
br Variabel1 Variabel2 Variabel3

f. **List,** list merupakan perintah untuk mengeluarkan nilai/isian

dari variabel di layar utama Stata. Kita bisa menggunakan list untuk menunjukkan observasi di sebuah variabel tertentu.

Command: list Variabel1 Variabel2 Variabel3

g. **Tabulate,** tabulate atau tab merupakan perintah Stata untuk melihat frekuensi nilai dari sebuah variabel. Tabulasi bisa dilakukan secara *oneway* atau *twoway*.

Command: tab Variabel1 Variabel2 Variabel3

Untuk melihat persentase saat melakukan tabulasi, maka kita bisa menggunakan opsi tabulasi seperti col dan row.

Command: tab Variabel1 Variabel2 Variabel3, col row

h. **Simbol operator pada STATA,** Dalam pengolahan data dan analisis data, akan banyak saat dimana kita perlu menggunakan operator untuk mengolah data. Berikut beberapa contoh yang dapat kita gunakan.

Tabel 8.1 Contoh Simbol Operator pada STATA

Simbol Operator	Keterangan
<=	Kurang dari sama dengan
>=	Lebih dari sama dengan
&	dan
<	Kurang dari
>	Lebih dari
|	Atau

i. **Count,** Perintah count menghitung jumlah observasi yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Jika tidak ada kondisi, maka count akan menghitung jumlah observasi.

Command: count
Atau
count Variabel1

j. **Summarize,** Perintah summarize atau sum memberikan informasi mengenai jumlah observasi yang tidak missing, rata-rata, dan standard deviasi dari semua variabel. Untuk variabel huruf string, jumlah observasi ditulis 0 dan tidak ada rata-rata yang muncul dalam kolom ringkasan statistik yang tersedia. Kita juga harus berhati-hati menginterpretasikan ringkasan statistik untuk variabel numerik yang sifatnya kategoris.

Command: Summarize
Atau
Sum Variabel1 Variabel2 Variabel3

k. **Logfiles**, adalah metode untuk menangkap semua perintah yang kita masukkan ke Stata dan output dari hasil olahan data kita. Untuk memulai sebuah logfile, kita menggunakan perintah log using.

Command: log using nama_folder_simpan

Semua perintah dan hasil yang dikeluarkan oleh Stata setelah perintah log using akan direkam dalam sebuah text file yang dapat dibuka menggunakan text editor seperti notepad. Sementara log close merupakan perintah untuk menutup log file yang sedang terbuka.

Command: log close

Untuk melihat hasil yang terekam dalam logfiles, silahkan membuka log file yang telah dibuat.

l. **Drop**, Dalam proses mengolah data, terdapat situasi dimana anda perlu menghapus variabel yang sudah dibuat. Semisal, kita ingin menggabungkan dua dataset yang berbeda, namun hanya memerlukan variabel-variabel tertentu saja dalam data. Ini bisa dilakukan dengan menggunakan perintah drop.

Command: drop Variabel1

Hati-hati saat memutuskan untuk drop sebuah variabel. Variabel yang dihapus tidak dapat dikembalikan atau di-recover.

m. **Do-file**, Do-file merupakan sebuah text file berisi perintah yang akan dijalankan oleh Stata. Do-file sangat berguna saat bekerja dengan data micro yang besar karena:
   - Membantu menyimpan semua perintah yang kita gunakan
   - Dapat melakukan penggantian perintah dengan mudah
   - Dapat menjalankan pengolahan data dan analisis di Stata tanpa harus ditunggu

8.1.3 Menyimpan Data

Setelah data dimasukan ke data editor pada STATA, data siap digunakan sebagai bahan analisis. Selanjutnya, Dataset yang digunakan ini dapat disimpan untuk penggunaan berikutnya melalui **File -> Save (Ctrl + S) atau Save As (Ctrl + Shift + S).** Selain itu juga dapat menggunakan perintah **save namafile** pada panel COMMAND.

8.2 Analisis Deskriptif Menggunakan Stata

8.2.1 Analisis Deskriptif

Sebelum melakukan analisis utama terhadap data yang dimiliki, seorang yang sedang melakukan penelitian perlu memahami karakteristik dari data yang digunakan sehingga dapat lebih tajam dalam penarikan kesimpulan yakni dengan menggunakan analisis deskriptif. Dalam statistika deskriptif hanya akan dilakukan upaya menguraikan, mempelajari, dan memberikan keterangan mengenai data yang digunakan. Secara umum terdapat dua kelompok besar analisis deskriptif yakni:

a. Ukuran pemusatan, yakni untuk mengetahui bagaimana distribusi suatu data berpusat.
   Contohnya antara lain: mean, median, modus.

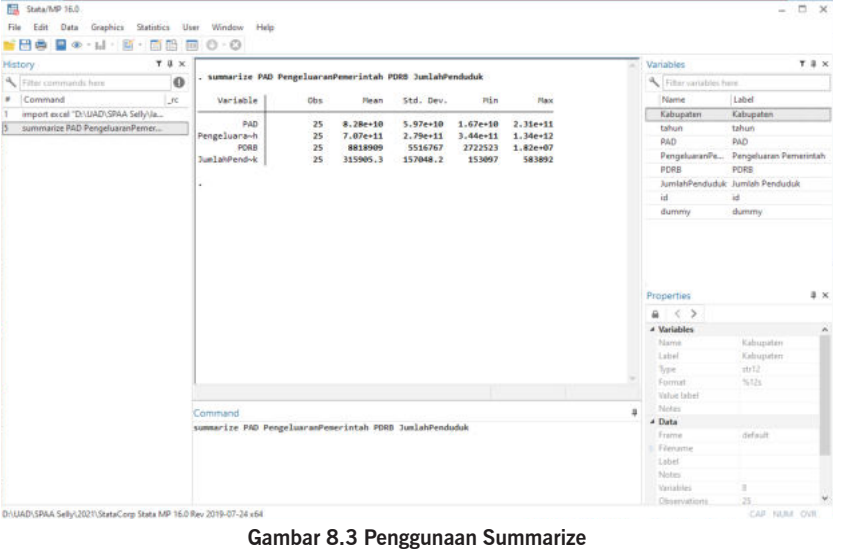
b. Ukuran penyebaran, yakni untuk mengetahui bagaimana penyimpangan atau menyebarnya suatu data dibandingkan titik pusatnya.
   Contohnya adalah varians dan standar deviasi.

Sebagai sebuah perangkat lunak statistika, STATA tentunya memiliki kemampuan untuk melakukan analisis deskriptif untuk membantu penggunanya dalam mendapatkan pemahaman data secara lebih baik. Berikut ini perintah-perintah yang dapat digunakan untuk memperoleh statistika deskriptif menggunakan STATA:

Summarize, dapat digunakan untuk menunjukkan nilai-nilai statistika deskriptif yang paling jamak digunakan sebagai informasi awal pemusatan dan penyebaran data antara lain mean, standar deviasi, nilai observasi minimal, dan nilai observasi maksimal.

Langkah-langkah:

1. Impor data file
2. Tulis di kolom command **Summarize Namavariabel** kemudian tekan enter



Gambar 8.3 Penggunaan Summarize

Maka keluar hasil di kolom result seperti berikut. Copy dan kemudian paste ke dokumen yang akan digunakan sebagai lokasi hasil analisis.

```
. summarize PAD PengeluaranPemerintah PDRB JumlahPenduduk
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PAD	25	8.28e+10	5.97e+10	1.67e+10	2.31e+11
Pengeluara~h	25	7.07e+11	2.79e+11	3.44e+11	1.34e+12
PDRB	25	8818909	5516767	2722523	1.82e+07
JumlahPend~k	25	315905.3	157048.2	153097	583892

b. Jika hendak mengetahui secara mendetil karakteristik deskriptif suatu variabel maka dapat menggunakan perintah kolom command **summarize namavariable**, **detail** kemudian tekan enter

```
. summarize PDRB , detail

                              PDRB
-------------------------------------------------------------
      Percentiles      Smallest
 1%      2722523       2722523
 5%      2851123       2851123
10%      2953612       2953612       Obs                  25
25%      3245320       2981532       Sum of Wgt.          25

50%      9321038                     Mean            8818909
                        Largest      Std. Dev.       5516767
75%     1.21e+07      1.72e+07
90%     1.78e+07      1.78e+07      Variance       3.04e+13
95%     1.79e+07      1.79e+07      Skewness       .3579977
99%     1.82e+07      1.82e+07      Kurtosis         1.8072
```

8.2.2 Menggunakan Tabel dan Grafik Statistika Deskriptif pada STATA

Selain menggunakan nilai-nilai statistic seperti yang ditunjukan pada bagian sebelumnya, analisis deskriptif juga dapat dilakukan menggunakan bantuan tabel/grafik/histogram. Penggunaan tabel/grafik/histogram memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendapatkan visualisasi pemusatan dan penyebaran data secara lebih cepat. Tabel adalah alat bantu visual yang dirancang untuk menjelaskan fakta dan informasi secara ringkas, jelas, dan lebih menarik daripada sekadar berbicara atau menggunakan kata-kata. Menggunakan tabel untuk menyajikan informasi memudahkan untuk membaca dan menarik kesimpulan.

Tabel sering sekali digunakan untuk menyajikan data, pada umumnya ada beberapa jenis tabel yang sering digunakan. Berdasarkan jumlah karakteristik dalam tabel, tabel dibagi menjadi tiga jenis yaitu tabel satu arah, tabel dua arah dan tabel tiga arah. Grafik adalah gambaran mengenai proses naik turunnya suatu objek yang diperlihatkan melalui fluktuasi garis. Diagram adalah gambaran yang menerangkan sesuatu dan ditunjukkan dalam sebuah lingkaran. Tabel dan grafik dalam sebuah laporan penelitan berfungsi untuk menyampaikan informasi kepada pembaca agar dapat diterima dan dipahami dengan lebih baik atau memperjelas hasil penelitian.

Histogram adalah representasi grafis dari tabel frekuensi yang ditampilkan sebagai diagram batang sebagai indikasi klasifikasi data. Setiap tampilan batang menampilkan proporsi frekuensi untuk setiap rangkaian kategori berurutan dalam interval yang tidak tumpang tindih. Dalam statistik, konsep histogram adalah representasi grafis (chart) yang mengatur dan menampilkan frekuensi data sampel dalam rentang tertentu. Histogram dapat menampilkan sejumlah besar data dan frekuensi nilai data. Median, distribusi data dan pencilan dapat ditentukan dengan histogram.

Distribusi Normal: Distribusi normal memiliki frekuensi nilai yang sama pada panel tengah di sisi kiri dan kanan. Keuntungan menggunakan histogram adalah menyediakan informasi tentang variabilitas proses dan membantu manajer membuat keputusan untuk terus meningkatkan proses (perbaikan proses berkelanjutan). Histogram digunakan untuk menunjukkan kepadatan data dan sering digunakan untuk melakukan estimasi kepadatan (perkiraan fungsi kepadatan probabilitas dari variabel yang mendasarinya). Secara umum, histogram banyak digunakan untuk memantau perkembangan produk baru, penggunaan alat atau teknik produksi baru, meramalkan keadaan pengendalian proses, hasil penjualan, pengelolaan lingkungan, dll.

Grafik batang dan histogram memiliki definisi yang berbeda. Bagan batang adalah representasi visual data yang menggunakan batang untuk membandingkan beberapa kategori data. Histogram adalah visualisasi tabel dalam bentuk batang-batang yang berukuran sesuai dengan angka-angka tertentu. Perbedaan antara histogram dan poligon frekuensi adalah: Histogram menggunakan jeda kelas, sedangkan poligon menggunakan titik tengah.

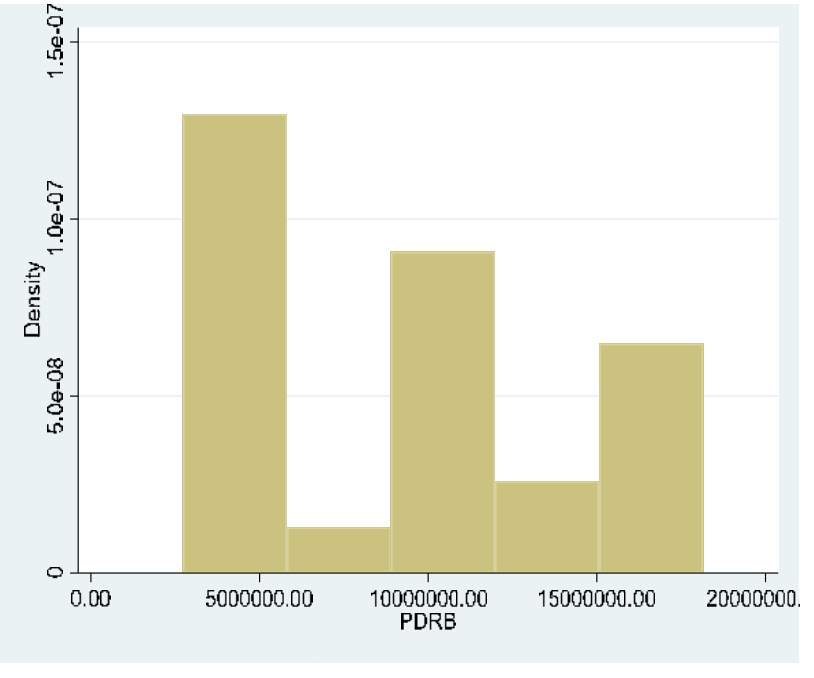
Histogram mirip dengan grafik persegi panjang atau batang, tetapi poligon berbentuk garis atau kurva yang terhubung satu sama lain. Kelemahan histogram adalah: Histogram hanya menampilkan data yang dikelompokkan berdasarkan kategori dan atribut. Histogram tidak mengizinkan pengguna untuk melihat tanggal setiap objek atau orang yang direkam.

Untuk memperoleh tabel/grafik/histogram, pengguna dapat menggunakan menu utama Graphic. Pada menu tersebut, terdapat banyak sekali pilihan jenis visualisasi statistika deskriptif sesuai kebutuhan pengguna, Selain menggunakan menu Graphics, tentunya STATA memiliki beberapa perintah yang dapat digunakan antara lain:

a. Perintah/command histogram namavariabel dapat digunakan untuk menampilkan histogram suatu variabel. Opsi normal

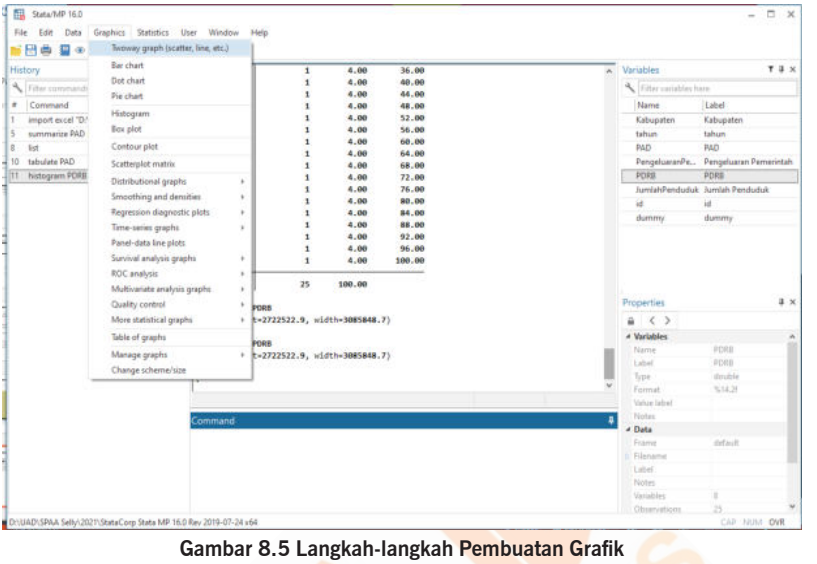
dapat dimasukkan bila menghendaki diperlihatkannya garis distribusi normal.

Sedangkan opsi frequency dapat digunakan untuk menunjukan frekuensi setiap kelompok histogram. Perintah discrete dapat digunakan untuk mengetahui diagram batang untuk setiap nilai.



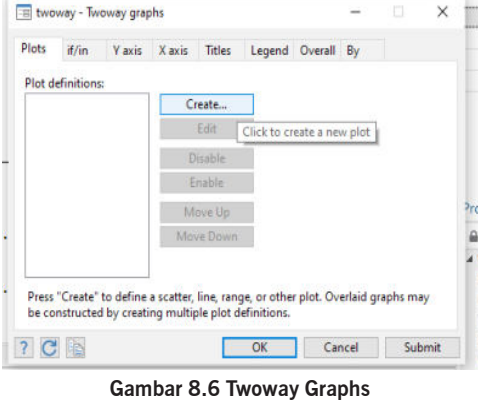
Gambar 8.4 Contoh Histogram pada STATA

b. Jika hendak melihat grafik antarvariabel, dapat menggunakan perintah/command **twoway jenisplot namavariabel1 namavariabel2**. Terdapat dua jenis plot yang dapat digunakan yakni plot titik (scatter) dan garis (line). Untuk menambahkan garis tren dapat ditambahkan pilihan opsi lfit (untuk linear fit) atau qfit (untuk quadratic fit). Atau klik **Graphic → twoway graph (scatter,line,etc).**

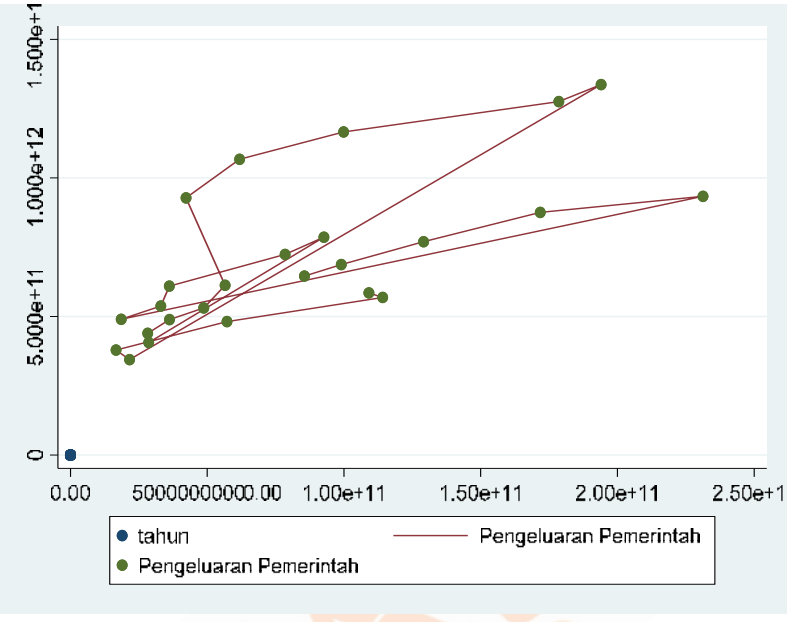


Gambar 8.5 Langkah-langkah Pembuatan Grafik

c. Jika hendak melihat grafik antarvariabel, dapat menggunakan perintah/command **twoway jenisplot namavariabel1 namavariabel2**. Terdapat dua jenis plot yang dapat digunakan yakni plot titik (scatter) dan garis (line). Untuk menambahkan garis tren dapat ditambahkan pilihan opsi lfit (untuk linear fit) atau qfit (untuk quadratic fit). Atau klik **Graphic → twoway graph (scatter,line,etc)**. **Klik create lalu basic plots pilih (scatter, line,dll) dan tentukan Y dan X variabelnya. Klik accept.**

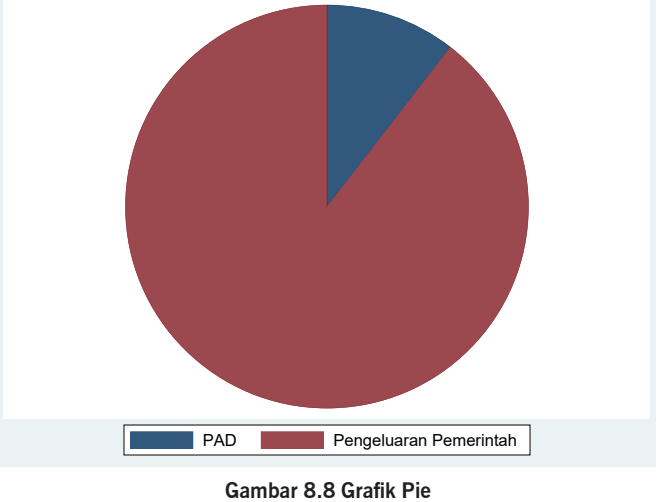


Gambar 8.6 Twoway Graphs



Gambar 8.7 Grafik Line

d. Perintah graph dapat digunakan untuk memperlihatkan suatu grafik. Contoh untuk menunjukkan grafik pie**. Command graph pie namavariabel1 namavariabel2 atau Klik Graphics → Pie chart.**



Gambar 8.8 Grafik Pie

8.3 Analisis Regresi Linear Menggunakan STATA

8.3.1 Analisis Regresi

Pada bagian sebelumnya telah diketahui gambaran karakteristik data yang dimilliki menggunakan analisis deskriptif, maka pada bagian ini akan dilakukan analisis inferensial. Analisis inferensial dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel dependen (terikat) dapat diprediksi oleh suatu variabel independen (bebas). Dengan kata lain, melalui analisis ini pengguna diharapkan dapat menentukan apakah kenaikan/penurunan suatu variabel independen dapat mempengaruhi kenaikan/penurunan variabel dependen. Namun perlu dicatat bahwa dalam menentukan variabel-variabel yang akan diujikan, perlu didasarkan pada teori atau konsep yang terkait variabel-variabel tersebut.

Regresi adalah teknik statistik yang digunakan untuk memperkirakan hubungan antara variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen. Metode ini juga dapat digunakan untuk menilai kekuatan hubungan antara variabel dan perkiraan masa depan. Analisis regresi mencakup beberapa variasi seperti linier, multilinier, dan nonlinier. Model yang paling umum adalah linier dan multilinier. Non-linearitas, di sisi lain, biasanya digunakan untuk kumpulan data yang lebih kompleks karena hubungan antar variabel tidak konsisten.

Analisis regresi dapat diterapkan di berbagai bidang seperti keuangan, investasi, dan pemasaran. Regresi adalah metode analisis yang umum digunakan untuk melihat pengaruh antara dua atau banyak variabel. Umumnya, analisis regresi digunakan untuk membuat prediksi atau prediksi. Di sisi lain, hubungan antara variabel-variabel ini fungsional dan diwujudkan dalam model matematika.

Analisis regresi digunakan untuk membuat prediksi dan prediksi. Analisis regresi juga dapat digunakan untuk memahami variabel independen mana yang mungkin terkait dengan variabel dependen

dan untuk menentukan bentuk hubungan. Hubungan antara dua atau lebih variabel dinyatakan positif, sehingga peningkatan nilai satu variabel meningkatkan variabel lainnya dan, sebaliknya, penurunan nilai satu variabel menurunkan variabel lainnya. Hair et al (1998) mengatakan bahwa jumlah sampel minimal untuk menggunakan teknik analisis regresi adalah 15 hingga 20 kali jumlah variabel yang digunakan.

- Fungsi Regresi

Terdapat berbagai fungsi regresi yang penting untuk diketahui. Yaitu sebagai berikut:

1. **Memprediksi masa depan**

   Pertama, fungsi regresi adalah untuk menganalisis apa yang akan terjadi di masa depan. Ini termasuk memperkirakan risiko dan peluang. Fitur ini banyak digunakan dalam dunia bisnis. Misalnya, kita ingin menganalisis masa depan dalam hal permintaan produk. Kira-kira berapa banyak produk yang dibeli konsumen? Hasil dapat ditentukan dengan menggunakan metode regresi. Selain itu, perusahaan asuransi menggunakan regresi untuk memperkirakan kelayakan kredit pelanggan dan perkiraan jumlah klaim moneter selama periode waktu tertentu.

2. **Memperbaiki error**

   Bahkan manajer yang paling teliti dan paling tahu pun bisa membuat kesalahan saat membuat keputusan. Namun, masalah ini dapat diselesaikan dengan fungsi regresi yang dapat memperbaiki kesalahan tersebut.

   Misalnya, seorang manajer toko percaya bahwa memperpanjang jam buka toko akan meningkatkan penjualan. Setelah regresi dihitung, ternyata keputusan tersebut benar-benar membebani anggaran perusahaan. Oleh karena itu, fitur pencegahan kesalahan analisis regresi sangat berguna bagi administrator.

3. Memberikan wawasan baru

Menjelajahi data akan memberi wawasan baru dan segar. Sebuah perusahaan bisnis sering mengumpulkan data tentang pelanggan mereka. Namun, semua data tidak ada artinya tanpa analisis regresi yang tepat. Misalnya, jika kita ingin melihat data menggunakan analisis regresi, kita akan menemukan bahwa penjualan melonjak pada hari-hari tertentu dalam seminggu dan menurun pada hari-hari lainnya. Dalam hal ini Manajer dapat menyesuaikan kompensasi. Mulai dengan menyediakan inventaris yang tepat setiap hari untuk menemukan bantuan tambahan atau memastikan memiliki pemasar dan produk terbaik yang tersedia pada hari itu.

4. Meningkatkan efisiensi operasional

Perusahaan dapat menggunakan kemampuan regresi untuk mengoptimalkan operasi. Misalnya, seorang manajer pabrik menghitung regresi untuk mempelajari pengaruh suhu oven pada memanggang roti. Berapa lama akan bertahan setelah dipanggang? Jadi tidak perlu mengasumsikan dampak tanpa data nyata.

- Kegunaan analisis regresi

Kegunaan analisis regresi adalah untuk menentukan variabel kunci yang mempengaruhi variabel terikat, pemodelan, dan estimasi atau prediksi. Selain itu, ia memiliki beberapa kegunaan lain.

- Perkiraan mean dan nilai variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen.
- Uji hipotesis untuk sifat-sifat dependen.
- Memprediksi nilai rata-rata variabel independen berdasarkan nilai variabel independen di luar rentang sampel.

Analisis regresi sederhana hanya melibatkan hubungan kausal antara satu variabel dependen dan satu variabel independen. Sementara analisis regresi berganda melibatkan beberapa variabel

independen. Adapun persamaan umum regresi linear yakni:

$$Y=a+bX+\varepsilon$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen yang hendak diprediksi

X = Variabel independen

a = intercept/konstanta, yakni nilai variabel dependen pada saat variabel independen=0

b = koefisien regresi, yakni besarnya kenaikan (penurunan) variabel dependen ketika terjadi kenaikan (penurunan) variabel independen sebesar 1 unit.

ε = term error, perbedaan antara data sampel hasil regresi dengan data populasi.

Gunakan analisis regresi sederhana untuk menentukan arah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, apakah hubungannya positif atau negatif, dan tentukan arah variabel terikat ketika nilai variabel bebas meningkat atau mengurangi.

Regresi linear berganda pada dasarnya hampir sama dengan model linear sederhana, tetapi jumlah variabel independennya lebih dari satu. Berikut representasi matematis dari model linear majemuk:

$$Y=a+bX+cX+dX+\varepsilon$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen yang hendak diprediksi

X = Variabel independen

a = intercept/konstanta, yakni nilai variabel dependen pada saat variabel independen=0

b,c,d = koefisien regresi, yakni besarnya kenaikan (penurunan) variabel dependen ketika terjadi

kenaikan (penurunan) variabel independen sebesar 1 unit.

ε = term error, perbedaan antara data sampel hasil regresi dengan data populasi.

Menurut Gujarati dan Porter (2008) Penggunaan regresi linear sederhana harus memenuhi kriteria yakni:

a. Parameter menghasilkan varians error yang paling minimal (Best)
b. Persamaan yang diestimasi adalah persamaan linear (garis lurus) (Linear)
c. Parameter estimasi tidak bias (Unbiased)
d. Parameter mampu untuk mengestimasi secara baik parameter populasi (Estimator)

Model regresi linier sederhana yang ideal harus memenuhi beberapa asumsi-asumsi berikut:

1. Eksogenitas yang lemah

Sebelum menggunakan analisis regresi, kita perlu memahami bahwa analisis ini membutuhkan variabel X untuk diperbaiki atau variabel Y untuk diperbaiki secara acak. Artinya, nilai-nilai variabel X memprediksi variabel Y, jadi ada beberapa kemungkinan untuk variabel Y. Oleh karena itu, variabel Y harus memiliki nilai error.

2. Linieritas

Model regresinya linier. Artinya, variabel Y harus meningkat secara proporsional dengan meningkatnya variabel X. Jika uji linieritas tidak terpenuhi, kita dapat mengubah data atau menggunakan model kuadrat, eksponensial, atau model lain yang sesuai dengan pola hubungan nonlinier.

3. **Varians error yang konstan**

   Ini menjelaskan mengapa kesalahan atau varians residual tidak berubah untuk respons yang berbeda. Asumsi ini biasa disebut dengan asumsi homoskedastisitas. Varians error harus konstan karena dengan varians error yang konstan, variabel error dapat membentuk modelnya sendiri dan mengganggu model utama. Oleh karena itu, penambahan model error variance pada model atau model ARCH/GARCH dapat mengatasi masalah heteroskedastisitas.

4. **Autokorelasi untuk data time series**

   Jika kita menggunakan analisis regresi sederhana untuk data time series atau data yang disusun berdasarkan urutan waktu, maka ada satu asumsi yang harus dipenuhi, yaitu asumsi autokorelasi. Asumsi ini melihat pengaruh variabel lag waktu sebelumnya terhadap variabel Y. Jika ada gangguan autokorelasi, artinya ada pengaruh variabel lag waktu sebelumnya terhadap variabel Y.

- Asumsi klasik regresi linear berganda

Seperti halnya uji parametrik lainnya, regresi linier memiliki kondisi atau asumsi klasik yang harus dipenuhi agar model prediksi yang dihasilkan adalah BLUE (Best Linear Unbiased Estimation). Asumsi klasik pada regresi linear berganda antara lain:

1. **Data interval atau rasio**

   Skala data untuk semua variabel, terutama variabel terikat, adalah interval atau rasio. Tidak perlu menguji asumsi ini. Kita hanya perlu memastikan bahwa data yang digunakan adalah interval atau rasio (numerik atau kuantitatif).

2. **Linearitas**

   Variabel bebas berhubungan dengan variabel terikat. Asumsi linieritas diuji dengan uji linieritas regresi, seperti menggunakan kurva estimasi.

Untuk kurva estimasi, Anda dapat melihat nilai p linearitas untuk menentukan apakah ada hubungan linier. Jika p-value < 0,05, maka ada hubungan linier antara prediktor dan respon.

3. Normalitas residual

Residual adalah selisih antara prediksi y dan prediksi y. Dalam hal ini y adalah variabel dependen dan prediksi y adalah hasil dari persamaan regresi yang dibangun. Oleh karena itu, residu dibentuk menggunakan rumus prediksi y – y. Asumsi normalitas dalam regresi linier mengacu pada residual, bukan data untuk setiap variabel.

Uji normalitas regresi linier dapat diuji dengan menggunakan berbagai metode uji normalitas, antara lain: Uji Shapiro Wilk, Lilliefors atau Kolmogorov Smirnov, Anderson Darling, Ryan Joiner, Shapiro francia, Jarque Bera, uji kurtosis Skewness, dan berbagai jenis uji normalitas lainnya.

4. Non outlier

Outlier adalah data yang nilainya sangat berbeda atau berbeda satu sama lain. Batas outlier tidak terlihat dari nilai absolut dari residual Studentized. Suatu sampel atau observasi dikatakan outlier jika nilai absolut dari residual Studentized melebihi 3.

5. Homoskedastisitas

Homogenitas varians adalah kondisi ketika varians kesalahan konstan atau tetap. Artinya, varians kesalahan adalah sama untuk setiap pengamatan.

Kebalikan dari homoskedastisitas adalah heteroskedastisitas. Model regresi linier berganda yang baik adalah model yang tidak memiliki kendala heteroskedastisitas.

Untuk menguji homoskedastisitas regresi linear berganda, dapat digunakan uji homoskedastisitas dari glejser, uji park, uji white, spearman heteroskedastisitas, dan masih banyak uji lainnya.

6. Non Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah kondisi ketika terdapat korelasi atau korelasi silang yang kuat antara variabel independen dalam model. Korelasi silang dikatakan ada apabila korelasi antar variabel bebas dalam model regresi linier berganda > 0,8. Beberapa ahli menggunakan batas yang lebih tinggi dari 0,9. Metode lain yang lebih objektif adalah dengan menggunakan Variance Inflation Factor (VIF) dan Tolerance. Untuk nilai VIF > 10 dan/atau toleransi < 10, atau multikolinearitas < 0,01. Berdasarkan pembahasan di atas, jelas bahwa asumsi multikolinearitas hanya ada pada regresi linier berganda dan tidak pada regresi linier sederhana. Hal ini karena regresi linier berganda memiliki beberapa variabel bebas, sedangkan regresi linier sederhana hanya memiliki satu.

7. Non Autokorelasi

Autokorelasi dapat diartikan bahwa ada korelasi antar waktu. Oleh karena itu, mudah untuk diinterpretasikan bahwa autokorelasi ini sering terjadi pada data time series atau regresi linier berganda dengan time series, dan jarang terjadi pada data cross-section. Uji autokorelasi ini dapat diuji dengan menggunakan nilai Durbin Watson (DW) dan uji *run*.

- Kelebihan Regresi Berganda

Kelebihan metode regresi linier berganda diantaranya melakukan generalisasi dan ekstraksi dari pola data tertentu, mampu mengakuisisi pengetahuan walau tidak ada kepastian, dan mampu melakukan perhitungan secara paralel sehingga proses lebih singkat.

- Kelemahan Analisis Regresi

Kekurangan yang paling mencolok adalah karena hasil ramalan dari analisis regresi merupakan nilai estimasi, sehingga kemungkinan untuk tidak sesuai dengan data aktual tetaplah ada.

- Syarat-Syarat Regresi

Terdapat beberapa syarat dalam analisis regresi, yaitu:

- Model regresi dikatakan layak jika angka signifikansi pada ANOVA sebesar < 0.05.
- Predictor yang digunakan sebagai variabel bebas harus layak. Kelayakan ini diketahui jika angka Standard Error of Estimate < Standard Deviation.
- Koefesien regresi harus signifikan.

8.3.2 Hipotesis

Analisis regresi merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk membantu seorang peneliti dalam menarik kesimpulan atas hipotesis. Hipotesis yakni pernyataan statistika mengenai parameter suatu populasi. Pengujian suatu hipotesis akan menentukan apakah suatu hipotesis:

a. ditolak, yakni hipotesis tersebut salah
b. diterima (tidak dapat menolak), yakni tidak terdapat bukti yang memadai untuk menolak hipotesis.

Pengembangan hipotesis selalu menggunakan pasangan hipotesis, yaitu:

Hipotesis nol (H0) : tidak adanya perbedaan antara ukuran sampel dengan ukuran populasi

Hipotesis alternatif (H1) : adanya perbedaan antara ukuran sampel dengan ukuran populasi

Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan melihat nilai-nilai suatu ukuran statistika, seperti nilai Z-stat (untuk pengujian global) atau nilai t-stat (untuk pengujian individual) yang kemudian akan dibandingkan dengan nilai tabel. Selain itu dapat juga menggunakan nilai p-value untuk menentukan apakah suatu variabel independen memiliki signifikansi terhadap suatu variabel dependen. Nilai p-value akan dibandingkan dengan nilai α yakni rentang keyakinan (confidence interval). Nilai α yang umumnya

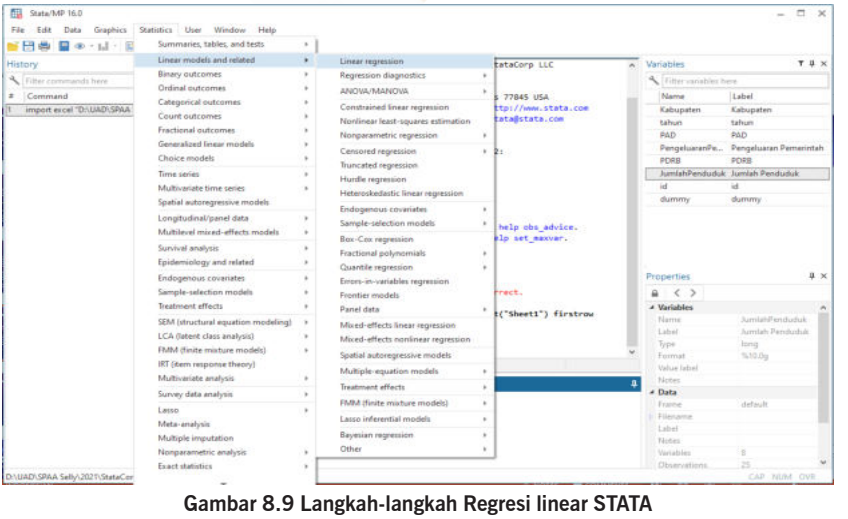
digunakan adalah pada level 1% dan 5%, sedangkan pada level α 10% dianggap sebagai marjinal signifikan. Perlu diperhatikan bahwa ada kemungkinan hasil pengujian statistika yang dilakukan menyebabkan dua kesalahan berikut:

a. Kesalahan tipe I (Type I Error), menolak H0 ketika Ha Benar
b. Kesalahan tipe II (Type II Error), menerima H0 ketika Ha salah

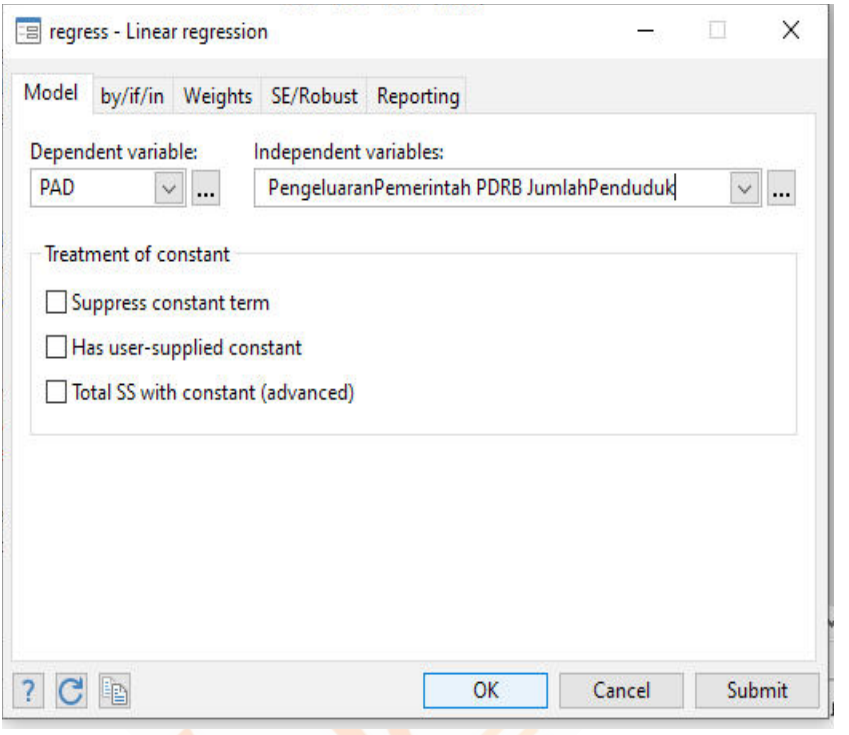
8.3.3 Analisis Regresi Berganda Menggunakan STATA

STATA sebagai suatu perangkat lunak statistika, memiliki fitur untuk melakukan analisis regresi yang memadai. Melakukan analisis regresi menggunakan STATA dapat menggunakan menu **STATISTICS >> Linear Models and related >> Linear regression**. Jika menggunakan cara ini pengguna tinggal memilih dari daftar variabel yang dimiliki untuk setiap variabel dependen dan variabel independen yang akan digunakan. Sementara jika hendak menggunakan sintaks, menggunakan sintaks umum/ command untuk regresi pada stata yakni:

reg variabel_dependen variabel_independen



Gambar 8.9 Langkah-langkah Regresi linear STATA




```
. regress PAD PengeluaranPemerintah PDRB JumlahPenduduk

      Source |       SS           df       MS      Number of obs   =        25
-------------+----------------------------------   F(3, 21)        =     47.80
       Model |  7.4641e+22         3  2.4880e+22   Prob > F        =    0.0000
    Residual |  1.0931e+22        21  5.2054e+20   R-squared       =    0.8723
-------------+----------------------------------   Adj R-squared   =    0.8540
       Total |  8.5572e+22        24  3.5655e+21   Root MSE        =    2.3e+10

------------------------------------------------------------------------------
         PAD |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
PengeluaranPemer~h |   .4078902   .0389426    10.47   0.000     .3269046    .4888758
        PDRB |  -5120.712   1373.895    -3.73   0.001    -7977.882   -2263.541
JumlahPenduduk |  -383790.3   52058.72    -7.37   0.000    -492052.4   -275528.3
       _cons |  -3.91e+10   1.30e+10    -3.01   0.007    -6.61e+10   -1.21e+10
------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 8.10 Hasil Output Regresi Linear STATA

Berdasarkan hasil pengujian yang terlihat pada Gambar, informasi-informasi yang perlu diperhatikan sebagai bahan analisis adalah:

- Menunjukan hasil pengujian global (global test / F-test) yakni untuk mengetahui apakah secara menyeluruh model yang digunakan dapat menjelaskan secara signifikan variabel dependen. STATA menyediakan informasi F-test untuk dibandingkan dengan F-tabel maupun nilai p-value (Prob > F) untuk dibandingkan dengan α.
- Menunjukan goodness of fit dari suatu model yakni seberapa banyak variasi yang terjadi pada variabel dependen dapat dijelaskan menggunakan model yang diujikan.
- Nilai konstanta (α), yakni nilai variabel dependen ketika seluruh variabel independen bernilai = 0.
- Menunjukan koefisien estimasi (untuk setiap variabel independen yang digunakan pada model. Tanda + atau – menunjukan arah pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.
- Menunjukan standar deviasi dari koefisien estimasi
- Menunjukan hasil pengujian individual (individual test / t-test) yakni untuk mengetahui apakah secara individu, masing-masing variabel independen yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Nilai ini akan dibandingkan dengan nilai t-tabel.
- Alternatif untuk melakukan pengujian untuk mengetahui signifikansi suatu variabel. Nilai ini akan dibandingkan dengan nilai α.
- Menunjukan jangkauan (range) setiap parameter estimasi.

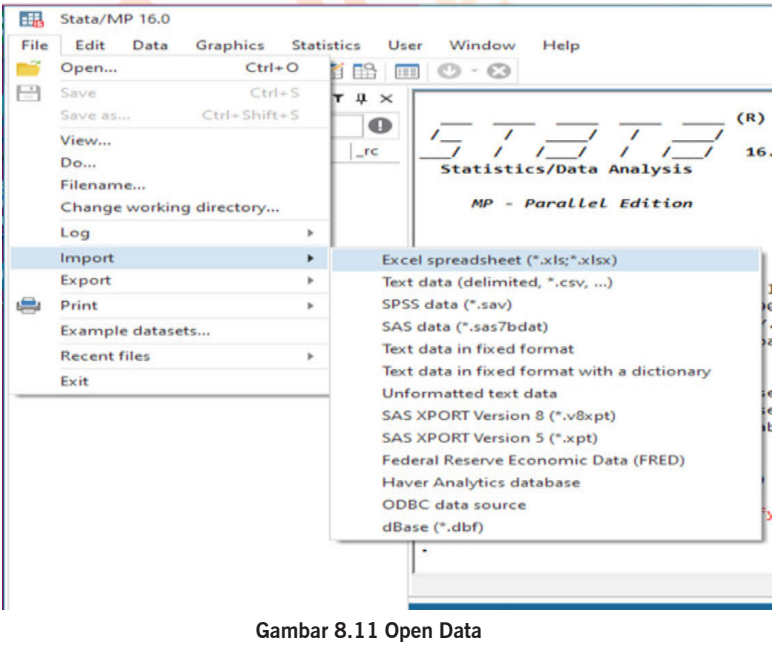
Dalam melakukan analisis regresi, hasil pengujian yang perlu diperhatikan selain signifikansi variabel, juga adalah arah pengaruh setiap variabel. Kedua hal ini yang kemudian akan mendukung atau bertentangan dengan hasil penelitian yang telah ada sebagai suatu temuan dari penelitian yang dilakukan.

8.4 Dummy Variable

Variabel dummy adalah variabel yang digunakan untuk mengkuantitatifkan variabel yang bersifat kualitatif (misal: jenis kelamin, ras, agama, perubahan kebijakan pemerintah, perbedaan situasi dan lain-lain). Variabel dummy adalah variabel kategoris yang diasumsikan mempengaruhi variabel kontinu. Variabel dummy disebut juga variabel dummy, variabel biner, variabel kategoris, atau variabel dikotomis. Variabel dummy hanya memiliki dua (dua) nilai yaitu 1 dan 0, dan diberi simbol D. D tersebut memiliki nilai 1 (D=1) dalam satu kategori dan nilai 0 (D=0) pada kategori lainnya. Misalnya untuk kategori (bekerja), D = 1. D=0 (tidak bekerja) untuk kategori lain. Nilai 0 umumnya menunjukkan kelompok yang tidak diberi perlakuan dan 1 menunjukkan kelompok yang diberi perlakuan.

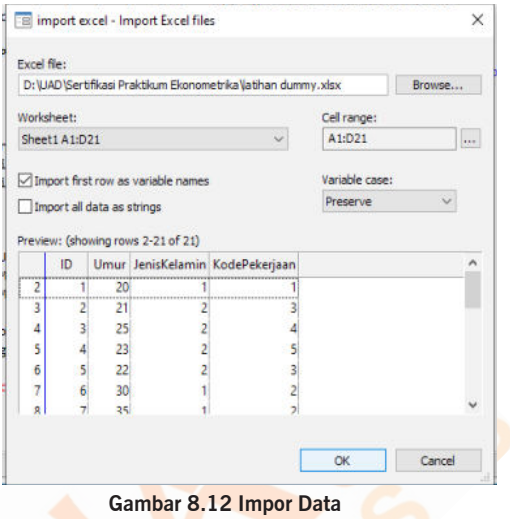
Langkah-langkah Pada Stata

1. Open Data / impor data latihan dummy



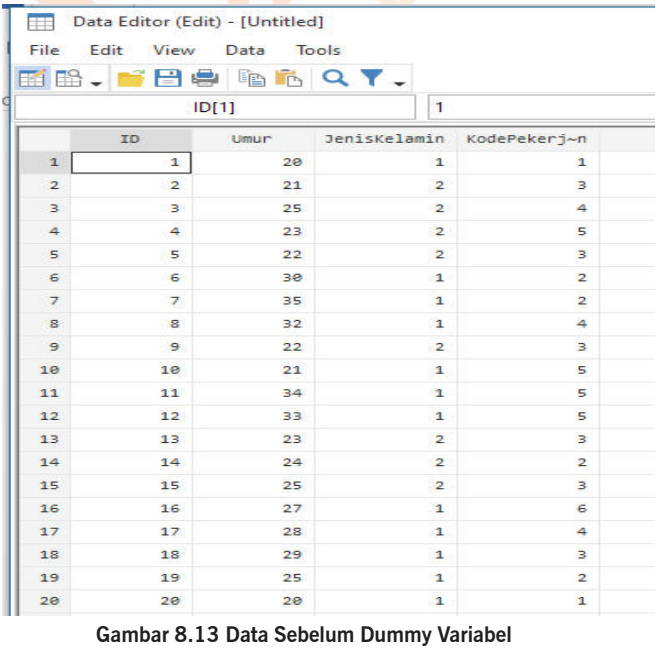
Gambar 8.11 Open Data

2. Klik Browse lalu pilih data yang akan di impor
3. Centang import first row as variables name
4. Klik ok



Gambar 8.12 Impor Data

Data sebelum dummy variable



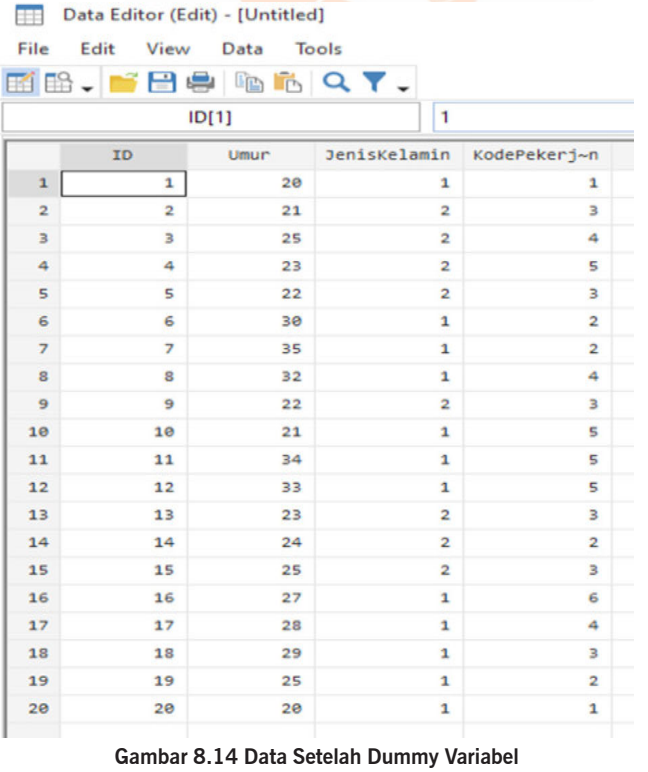
Gambar 8.13 Data Sebelum Dummy Variabel

Kita ingin membuat dummy pada variabel KodePekerjaan dimana:
0= tidak bekerja; jika KodePekerjaan bernilai 1 dan 2
1= bekerja ; jika KodePekerjaan bernilai 3 hingga 6

Langkah-langkah Command:
gen D= KodePekerjaan
(**membuat variabel baru bernama D**)

recode D 1/2=0
recode D 3/6=1
(menempatkan nilai 0 pada variabel D jika KodePekerjaan bernilai 1 atau KodePekerjaan bernilai 2)

Data setelah dummy variable ditambahkan



	ID	Umur	JenisKelamin	KodePekerj~n
1	1	20	1	1
2	2	21	2	3
3	3	25	2	4
4	4	23	2	5
5	5	22	2	3
6	6	30	1	2
7	7	35	1	2
8	8	32	1	4
9	9	22	2	3
10	10	21	1	5
11	11	34	1	5
12	12	33	1	5
13	13	23	2	3
14	14	24	2	2
15	15	25	2	3
16	16	27	1	6
17	17	28	1	4
18	18	29	1	3
19	19	25	1	2
20	20	20	1	1

Gambar 8.14 Data Setelah Dummy Variabel

8.5 Uji Korelasi Menggunakan STATA

Korelasi, menggunakan istilah korelasi positif, adalah suatu bentuk dan ukuran memiliki banyak variabel dalam suatu hubungan sedemikian rupa sehingga perubahan suatu objek meningkat. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bersifat timbal balik atau kausal. Korelasi adalah teknik analisis statistik yang dapat digunakan untuk menemukan antara dua variabel yang memiliki sifat kuantitatif. Statistik korelasi adalah metode atau metode untuk menguji ada tidaknya hubungan linier antar variabel,.

Analisis korelasi terkadang dapat digunakan untuk menyatakan derajat kekuatan dan hubungan antarvariabel sehingga kita dapat mengetahui hubungan antarvariabel dengan menggambarkan suatu gambaran yang akan bermanfaat. Variabel dikatakan saling berkorelasi jika perubahan suatu variabel diikuti dengan perubahan variabel yang lain. Dalam Matematika, korelasi adalah ukuran dari seberapa dekat dua variabel berubah dalam hubungan satu sama lain. Dalam konteks teknik analisis, korelasi kerap digunakan untuk mencari suatu hubungan diantara dua variabel yang juga memiliki sifat kuantitatif.

Uji korelasi sendiri merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara dua variabel yang diuji. Ukuran keeratan dalam uji korelasi ini biasa disebut koefisien korelasi atau rho. Teknik untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi antara 2 variabel dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu membuat diagram pencar dan menghitung koefisien korelasi. Nilai r yang mendekati -1 atau +1 menunjukkan hubungan yang kuat di antara dua variabel tersebut, sementara nilai r yang mendekati 0 mengindikasikan hubungan yang lemah.

Jika koefisien korelasi menunjukkan hasil positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah. Variabel yang tidak berkorelasi terjadi bila kenaikan nilai diikuti dengan penurunan data yang berlawanan atau tidak saling berhubungan. Hubungan yang bersifat searah diberi nama korelasi positif sedang hubungan

yang sifatnya berlawanan arah disebut korelasi negatif. Disebut Korelasi Positif, jika dua variabel (atau lebih) yang berkorelasi, berjalan paralel; artinya bahwa hubungan antardua variabel (atau lebih) itu menunjukkan arah yang sama.

Jenis Uji Korelasi

(1) Uji Korelasi dengan R.
(2) Korelasi Pearson.
(3) Korelasi Rank Spearman.
(4) Korelasi Cramer.
(5) Korelasi Phi.
(6) Korelasi Kendal Tau.

8.5.1 Uji Korelasi Pearson

Korelasi Pearson adalah ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier antara dua variabel. Korelasi Pearson adalah korelasi sederhana yang hanya melibatkan satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Korelasi Pearson menghasilkan koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Pengujian korelasi pearson digunakan untuk menguji data yang berskala interval/rasio dan hanya digunakan untuk pengujian sederhana atau hanya untuk mengetahui hubungan antar dua variabel saja (variabel X dan Y). Syarat atau Asumsi klasik untuk uji pearson antara lain: Linearitas, Normalitas, Heteroskedastisitas. Tanda positif dan negatif pada koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan. Koefisien korelasi bertanda positif artinya hubungannya berbanding lurus, dimana semakin tinggi nilai variabel x maka nilai variabel y juga semakin tinggi dan semakin rendah nilai variabel x maka nilai variabel y juga semakin rendah.

Asumsi

Apakah terdapat hubungan dan bagaimana arah hubungan antara variabel Pendapatan Asli Daerah dan Produk Domestik Regional Bruto?

Signifikansi

Ho: Kedua variable tidak berhubungan
Ha: Kedua variable saling berhubungan

Syarat menggunakan Pearson:

a. Kedua variable bersifat kontinus
b. Memiliki hubungan linier
c. Variabel harus terdistribusi normal Prob>z lebih dari 0,05

8.5.2 Uji Korelasi Spearman

Uji korelasi Spearman adalah metode korelasi yang diusulkan oleh Carl Spearman pada tahun 1904. Metode ini diperlukan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel. Kedua variabel tidak harus berdistribusi normal dan variabel yang tidak diketahui memiliki keadaan yang sama. Korelasi Peerman menemukan tingkat hubungan atau menguji signifikansi hipotesis asosiasi ketika setiap variabel yang datanya terkait adalah ordinal dan sumber data antar variabel tidak perlu identik digunakan untuk Korelasi Spearman digunakan untuk menemukan hubungan atau menguji signifikansi hipotesis asosiasi ketika masing-masing variabel yang terhubung adalah ordinal..

Asumsi

Apakah terdapat hubungan dan bagaimana arah hubungan antara variabel pendapatan asli daerah dan jumlah penduduk di provinsi aceh?

Signifikansi

Ho: Kedua variable tidak berhubungan
Ha: Kedua variable saling berhubungan

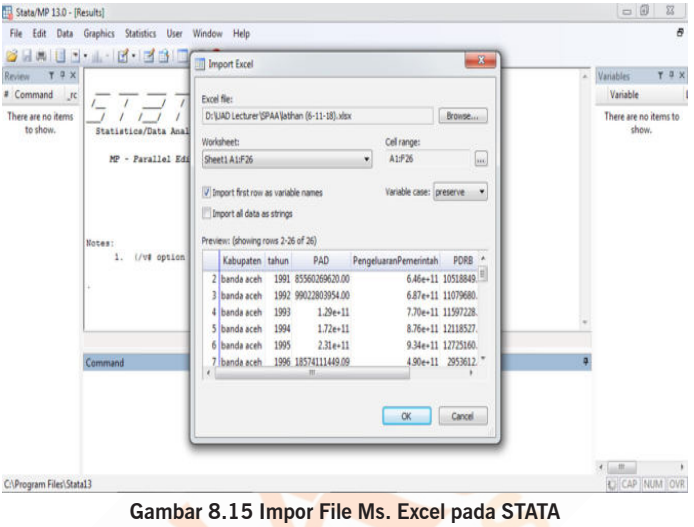
Sebelum menghitung korelasi, salah satu variable harus di urutkan.

DATA

Kabupaten	tahun	PAD	Pengeluaran Pemerintah	PDRB	Jumlah Penduduk
banda aceh	1991	85360269620,00	645871971472,00	10518849,16	244724
banda aceh	1992	99022803954,00	687358984974,00	11079680,15	256286
banda aceh	1993	129122120462,00	769854982349,00	11597228,47	262224
banda aceh	1994	171777275448,72	875370534153,73	12118327,34	267341
banda aceh	1995	231285642858,14	933581455818,07	12725160,07	273951
banda aceh	1996	18374111449,09	489812567328,00	2933612,00	398201
banda aceh	1997	33021194144,45	537637699350,00	3115597,57	406083
banda aceh	1998	36157392687,68	609585260045,00	3281364,18	413817
banda aceh	1999	78487063289,30	723976584037,00	3429428,66	423397
banda aceh	2000	92665502126,20	786169020130,00	3574591,99	435300
banda aceh	2001	28602030297,21	406016516313,00	9030056,93	171163
banda aceh	2002	28230886878,38	439184037368,00	9321240,71	173082
banda aceh	2003	36713933087,49	488818507935,00	9578669,32	179807
banda aceh	2004	48730219320,12	530723868453,00	9321037,70	181976
banda aceh	2005	56560454287,49	612651679706,00	7634983,34	187455
banda aceh	2006	42269082420,46	928029299963,00	17867353,66	344789
banda aceh	2007	61832710342,35	1067345780881,00	18131766,38	353746
banda aceh	2008	99869693144,17	1165995679121,00	17836613,02	565370
banda aceh	2009	178350865626,16	1273564381084,00	17195346,12	572961
banda aceh	2010	194029636825,71	1336967991186,00	15212887,41	583892
banda aceh	2011	216179100030,40	3447749691772,46	2772522,90	153097
banda aceh	2012	16666942463,59	378868549730,90	2831123,20	156505
banda aceh	2013	57243381959,77	481571411402,03	2981532,70	159761
banda aceh	2014	114168702058,30	568710716009,67	3107821,10	162814
banda aceh	2015	109116860676,13	585176978632,33	3245320,30	165890

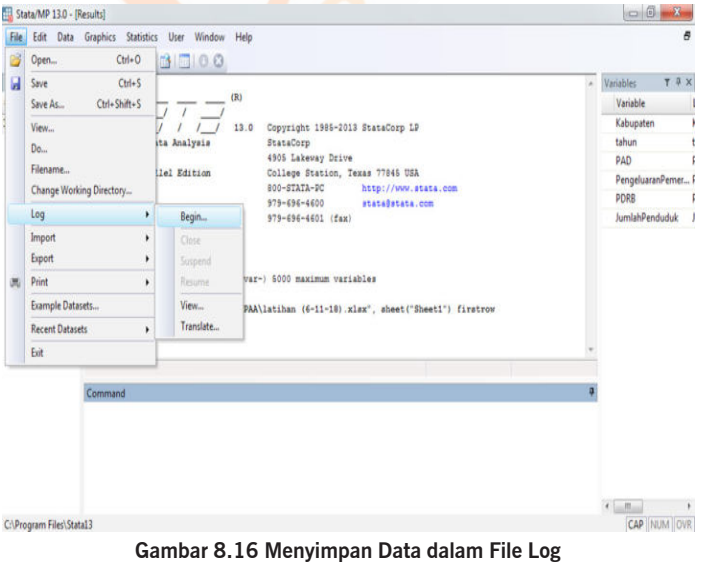
Langkah-langkah pengujian:

1. Impor data file dari Ms. Excel
   File -> Import -> Excel Spreedsheet



Gambar 8.15 Impor File Ms. Excel pada STATA

2. Menyimpan analisis data stata dalam File Log
   FILE -> LOG -> BEGIN



Gambar 8.16 Menyimpan Data dalam File Log

3. Melihat data tabel nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum.

   Rata-rata adalah nilai yang mewakili kumpulan data, sehingga fungsi rata-rata penting karena mencerminkan nilai dalam kumpulan data. Umumnya, ketika menghitung rata-rata, pertama-tama kita menjumlahkan semua data numerik dan kemudian membaginya dengan jumlah data.

   Standar deviasi digunakan untuk menentukan seberapa dekat sampel statistik dengan rata-rata data nilai statistik untuk setiap variabel diuji.

   min adalah fungsi tujuan yang mengembalikan nilai minimum dalam domain himpunan solusi

   max adalah fungsi tujuan yang mengembalikan nilai tertinggi/ maksimum

   Command: **sum**

   Atau

   STATISTICS -> SUMMARIES, TABLE AND TEST -> SUMMARY STATISTIC

```
. sum
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Kabupaten	0				
tahun	25	2003	7.359801	1991	2015
PAD	25	8.28e+10	5.97e+10	1.67e+10	2.31e+11
Pengeluara~h	25	7.07e+11	2.79e+11	3.44e+11	1.34e+12
PDRB	25	8818909	5516767	2722523	1.82e+07
JumlahPend~k	25	315905.3	157048.2	153097	583892

Gambar 8.17 Nilai rata-rata, standar deviasi, minimum, dan maksimum

4. Mentabulasi data

   Tabulasi data merupakan suatu bentuk deskripsi yang sifatnya umum dari skor-skor hasil scoring atau dari hasil penetapan skor pada item tertentu. Biasanya pemberian skor ini karena kita ingin mengukur suatu data-data perilaku.

```
Co . tab PAD
```

PAD	Freq.	Percent	Cum.
1.67e+10	1	4.00	4.00
1.86e+10	1	4.00	8.00
2.16e+10	1	4.00	12.00
2.82e+10	1	4.00	16.00
2.86e+10	1	4.00	20.00
3.30e+10	1	4.00	24.00
3.62e+10	1	4.00	28.00
3.62e+10	1	4.00	32.00
4.23e+10	1	4.00	36.00
4.87e+10	1	4.00	40.00
5.66e+10	1	4.00	44.00
5.72e+10	1	4.00	48.00
6.18e+10	1	4.00	52.00
7.85e+10	1	4.00	56.00
8.56e+10	1	4.00	60.00
9.27e+10	1	4.00	64.00
9.90e+10	1	4.00	68.00
9.99e+10	1	4.00	72.00
1.09e+11	1	4.00	76.00
1.14e+11	1	4.00	80.00
1.29e+11	1	4.00	84.00
1.72e+11	1	4.00	88.00
1.79e+11	1	4.00	92.00
1.94e+11	1	4.00	96.00
2.31e+11	1	4.00	100.00
Total	25	100.00	

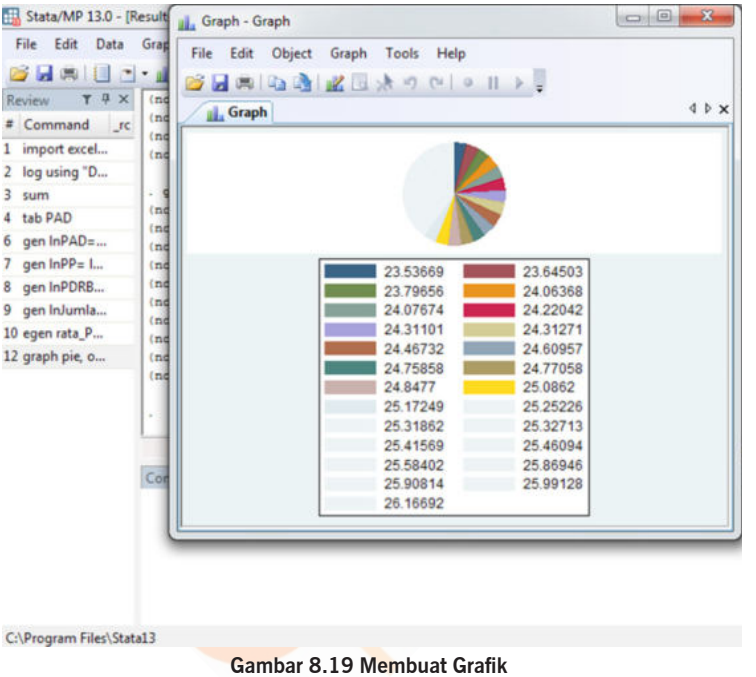
Gambar 8.18 Tabulasi Data

5. Membuat Variabel Baru dan Mengganti Nilai Variabel

   COMMAND:

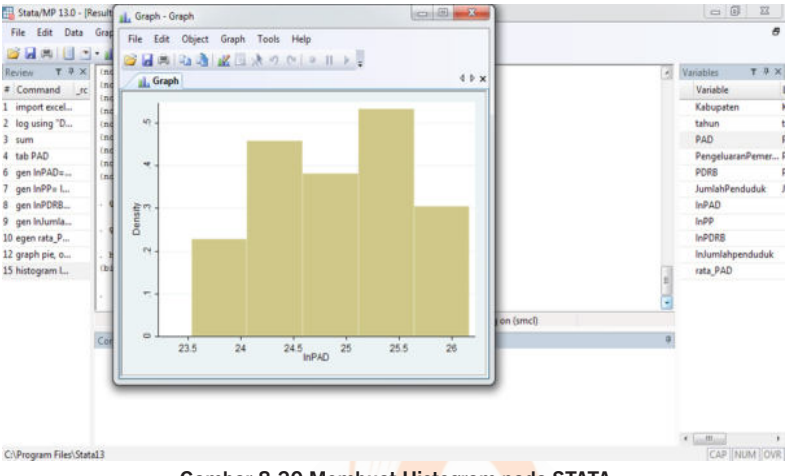
   gen lnPAD= ln(PAD)
   gen lnPP= ln(PengeluaranPemerintah)
   gen lnPDRB= ln(PDRB)
   gen lnJumlahpenduduk= ln(JumlahPenduduk)
   egen rata_PAD= mean(lnPAD)

6. Menyajikan Grafik
   Command: **graph pie, over (lnPAD)**
   Atau
   Graphics -> Pie Chart



Gambar 8.19 Membuat Grafik

7. Membuat histogram
   Command: **histogram lnPAD**
   Atau
   Graphics -> histogram



Gambar 8.20 Membuat Histogram pada STATA

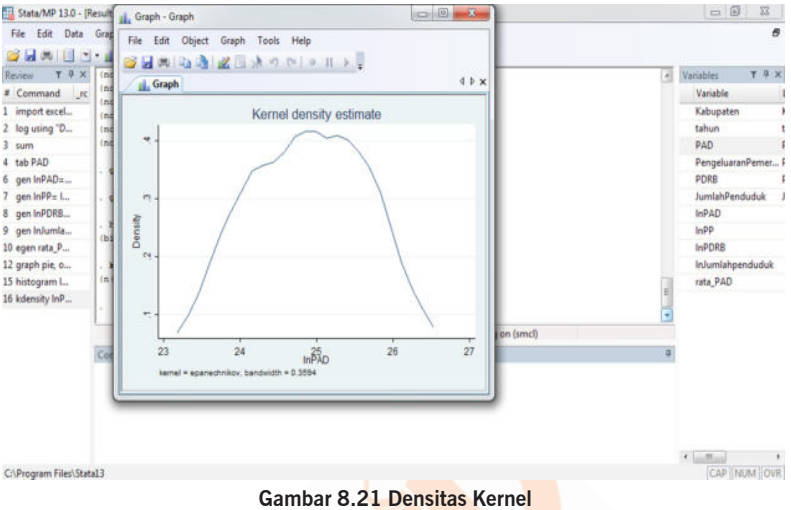
8. Membuat Densitas Kernel

Dalam statistik, estimasi densitas kernel adalah penerapan kernel smoothing untuk estimasi densitas probabilitas, yaitu metode non-parametrik untuk memperkirakan fungsi densitas probabilitas dari variabel acak berdasarkan kernel sebagai bobot.

Command: **kdensity lnPAD**

Atau

Graphics -> smoothing and densities -> kernel density estimation



Gambar 8.21 Densitas Kernel

9. Pengujian asumsi normalitas

Uji normalitas adalah pengujian yang dilakukan untuk menilai distribusi data dalam sekumpulan data atau variabel, terlepas dari apakah data tersebut berdistribusi normal. Uji normalitas diperlukan ketika jumlah observasi kurang dari 30. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah error term mendekati distribusi normal. Jika jumlah observasi melebihi 30, maka tidak perlu dilakukan uji normalitas karena distribusi sampling error term telah mendekati normal (Ajija et al, 2011). Uji normalitas tidak dilakukan pervariabel tetapi dilakukan terhadap nilai residualnya.

Uji Shapiro Wilk adalah metode atau rumus untuk menghitung distribusi data yang dihasilkan oleh Shapiro dan Wilk. Metode Shapiro-Wilk adalah metode uji normalitas yang efisien dan valid yang digunakan untuk sampel kecil. Metode Shapiro Wilk menggunakan data dasar yang belum diolah dalam tabel distribusi frekuensi. Data diurut, kemudian dibagi dalam dua kelompok untuk dikonversi dalam Shapiro Wilk. Dapat juga dilanjutkan transformasi dalam nilai Z untuk dapat dihitung luasan kurva normal.

- Syarat Uji Shapiro Wilk

Syarat dari uji Shapiro wilk adalah sebagai berikut:

a. Data berskala interval atau ratio (kuantitatif)
b. Data tunggal / belum dikelompokkan pada tabel distribusi frekuensi
c. Data dari sampel random

Cara baca hasil perhitungan uji shapiro wilk adalah dengan melihat nilai shapiro wilk hitung dan tingkat Signifikansinya. Dalam hasil uji STATA, nilai shapiro hitung ditunjukkan dengan nilai, sedangkan signifikansinya ditunjukkan dengan nilai Sig.

Signifikansi dibandingkan dengan tabel Shapiro Wilk. Signifikansi uji nilai dibandingkan dengan nilai tabel Shapiro W, untuk dilihat posisi nilai probabilitasnya (p).

Jika nilai p > 5%, maka Ho diterima ; Ha ditolak.

Jika nilai p < 5%, maka Ho ditolak ; Ha diterima.

Command: swilk lnPAD lnPP

```
. swilk lnPAD lnPP

                   Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |   Obs       W           V         z       Prob>z
-------------+------------------------------------------------
       lnPAD |    25    0.96788      0.893    -0.232    0.59183
        lnPP |    25    0.97289      0.753    -0.579    0.71875
```

Gambar 8.22 Shapiro-Wilk Test

Hasil: Variabel terdistribusi normal

10. Uji Korelasi Pearson
    Command: pwcorr lnPAD lnPP , sig

```
. pwcorr lnPAD lnPP , sig

             |   lnPAD    lnPP
-------------+------------------
      lnPAD  |  1.0000
             |
             |
       lnPP  |  0.7746   1.0000
             |  0.0000
```

Gambar 8.23 Korelasi Pearson

Kesimpulan:

- Nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari pada 0,05 maka Ho ditolak dan Ha diterima.
- Hubungan Pendapatan Asli Daerah dan Pengeluaran Pemerintah di Provinsi Aceh berhubungan (berkorelasi) positif dan signifikan terhadap pengeluaran pemerintah di Provinsi Aceh, artinya apabila Pendapatan Asli Daerah naik maka Pengeluaran Pemerintah turut meningkat.

11. Uji Korelasi Spearman
    Apabila tidak terdistribusi normal gunakan korelasi spearman. Urutkan salah satu variabel terlebih dahulu
    Command: sort lnJumlahpenduduk

    kemudian lanjutkan dengan uji spearman
    Command: spearman lnPAD lnJumlahpenduduk

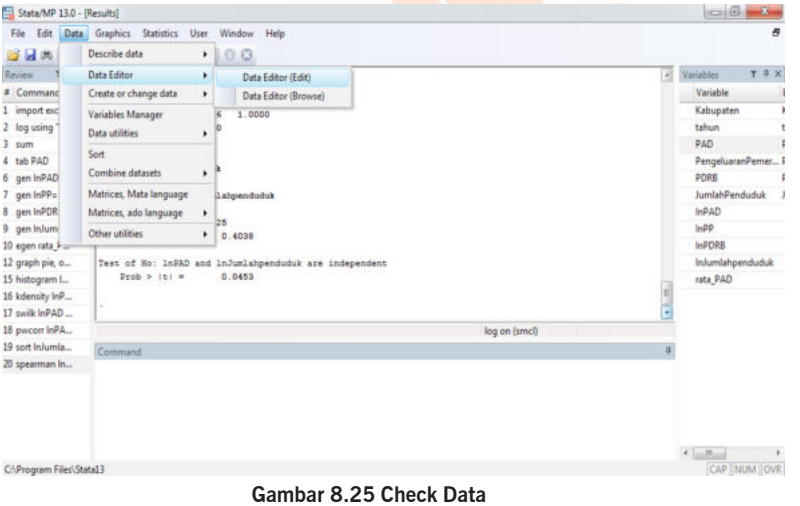
```
. spearman lnPAD lnJumlahpenduduk

 Number of obs =      25
Spearman's rho =      0.4038

Test of Ho: lnPAD and lnJumlahpenduduk are independent
    Prob > |t| =      0.0453
```

Gambar 8.24 Korelasi Spearman

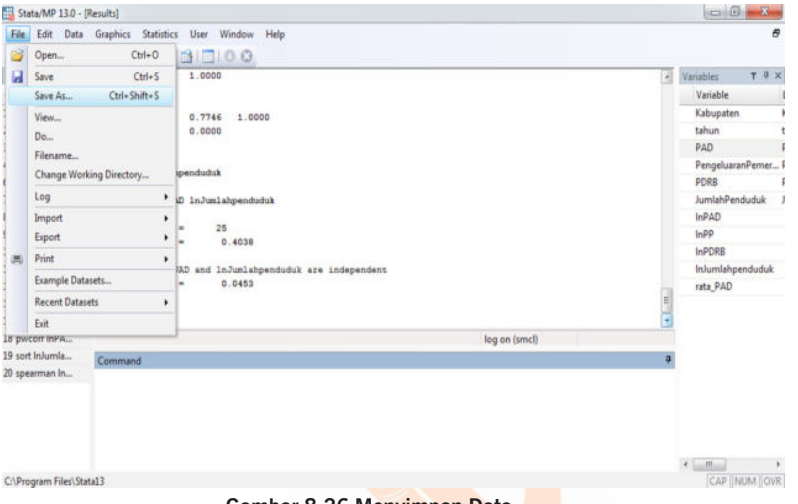
12. Mengecheck Data



Gambar 8.25 Check Data

13. Menyimpan Data

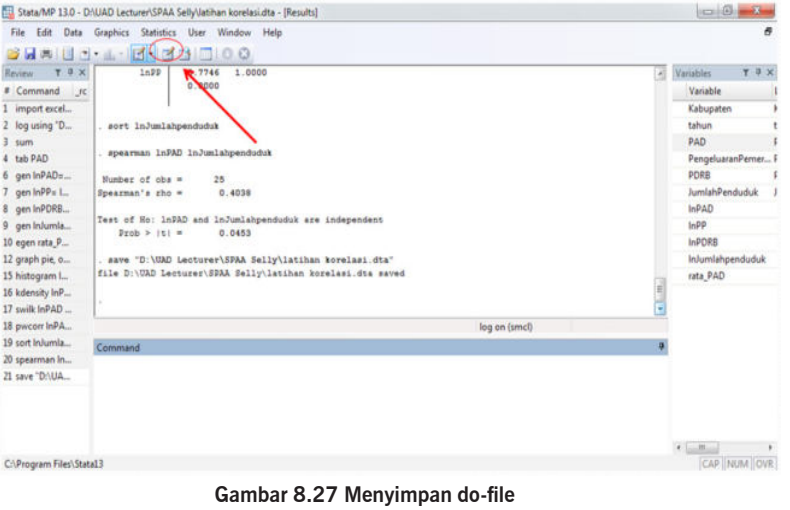
File -> save as



Gambar 8.26 Menyimpan Data

14. Menyimpan do-file command

copy command window paling kiri -> klik new do-file (lingkaran merah) -> paste -> save



Gambar 8.27 Menyimpan do-file

Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan analisis regresi?
2. Sebutkan dan jelaskan beberapa analisis regresi
3. Apa saja fungsi regresi?
4. Sebutkan kegunaan analisis regresi!
5. Apa saja kriteria regresi linear sederhana?
6. Apa saja asumsi yang harus dipenuhi pada regresi linier sederhana?
7. Sebutkan dan jelaskan kelebihan dan kelemahan analisis regresi!
8. Apa yang dimaksud dengan variabel dummy?
9. Apa yang dimaksud dengan uji korelasi?
10. Sebutkan perbedaan regresi dan korelasi!

UAD PRESS

Bab IX DATA TIME SERIES, R-SQUARED, UJI PARSIAL, DAN UJI SEREMPAK

9.1 Time Series Data

Konsep data time series adalah terdiri dari observasi satu variabel atau beberapa variabel, dalam beberapa waktu. Karakteristik data time series yaitu Independent antar waktu, terdapat frekuensi (harian, mingguan, bulanan, tahunan). Data deret waktu penting karena:

- Memberikan informasi mengenai suatu objek dalam waktu yang berbeda
- Memberikan perbandingan dampak terhadap suatu objek terkait adanya suatu fenomena, seperti kebijakan, peristiwa alam, politik, dll
- Dalam perencanaan, memberikan prediksi terhadap suatu objek di masa mendatang, dengan menggunakan data deret waktu masa lalu

9.2 Uji Determinasi (R-SQUARED)

Untuk mengukur kesesuaian suatu model persamaan regresi lebih dari dua variabel digunakan uji R2 atau koefisien determinasi. Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variabel endogen secara simultan mampu menjelaskan variabel eksogen. Semakin tinggi nilai R2 berarti semakin baik model prediksi dari model penelitian yang diajukan. Koefisien

ini menjelaskan seberapa besar persentase variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel bebas dalam model secara bersama-sama.

Nilai R2 berkisar antara 0 < R2 < 1, semakin besar nilai R2 (mendekati 100 persen) semakin baik model regresi tersebut. Nilai R2 sebesar nol berarti variasi dari variabel dependen tidak dapat diterangkan sama sekali oleh variabel independennya (Widarjono, 2013).

9.3 Uji Parsial (T-TEST)

Uji parsial (t-test) digunakan untuk menguji pengaruh masing-masing variabel indepeden yang digunakan dalam penelitian terhadap variabel dependen secara parsial. Uji parsial adalah uji yang digunakan untuk menguji kemaknaan koefisien regresi/ parsial. Pengujian secara parsial ini digunakan untuk mengetahui pengaruh secara parsial antara variabel bebas dan terikat dengan melihat nilai t pada taraf signifikansi 5%.

- Menetapkan hipotesis.
- Menghitung nilai t hitung dan mencari nilai t kritis dari tabel distribusi t.
- Membandingkan nilai t hitung untuk masing-masing estimator dengan t kritisnya dari table.

Apabila nilai p-value < α, H0 ditolak. Hal ini berarti bahwa variabel bebas yang diuji secara signifikan mempengaruhi variabel terikat (Widarjono, 2013).

Uji ini dapat dilakukan dengan mambandingkan t hitung dengan t tabel atau dengan melihat kolom signifikansi pada masing-masing t hitung, proses uji t identik dengan Uji F.

9.4 Uji Statistik F

Uji-F, juga dikenal sebagai uji gabungan atau uji model/ uji Anova, adalah uji yang menguji bagaimana semua variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel

dependen. Atau, uji apakah model regresi yang Anda buat baik/signifikan atau tidak baik/tidak signifikan. Jika model signifikan, dapat digunakan untuk prediksi/prediksi. Jika tidak/tidak signifikan, model regresi tidak dapat digunakan untuk prediksi. Uji statistik F pada dasarnya menunjukkan apakah semua variabel bebas yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara serentak (simultan) terhadap variabel terikat (dependen) dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut:

- Menetapkan hipotesis.
- Mencari F hitung dan nilai F kritis dari tabel distribusi F.
- Membandingkan nilai F hitung dengan F kritis dari tabel

Apabila nilai p-value < α, maka H0 ditolak. Hal ini berarti bahwa variabel independen secara serempak berpengaruh terhadap variabel dependen (Widarjono, 2013).

- Cara Melakukan Uji F

Uji F dapat dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan Tabel F: F Tabel, jika F hitung > dari F tabel, (Ho di tolak Ha diterima) maka model signifikan atau bisa dilihat dalam kolom signifikansi pada Anova. Model signifikan selama kolom signifikansi (%) < Alpha (kesiapan berbuat salah tipe 1, yang menentukan peneliti sendiri, ilmu sosial biasanya paling besar alpha 10%, atau 5% atau 1%). Dan sebaliknya jika F hitung < F tabel, maka model tidak signifikan, hal ini juga ditandai nilai kolom signifikansi (%) akan lebih besar dari alpha.

Contoh Soal

Asumsi

Bagaimana pengaruh pengeluaran pemerintah, PDRB, dan jumlah penduduk terhadap PAD?

Soal

a. Hitung regresi; Variabel apa saja yang signifikan?
b. Uji t, uji f, R squared

c. Interpretasi Hasil!

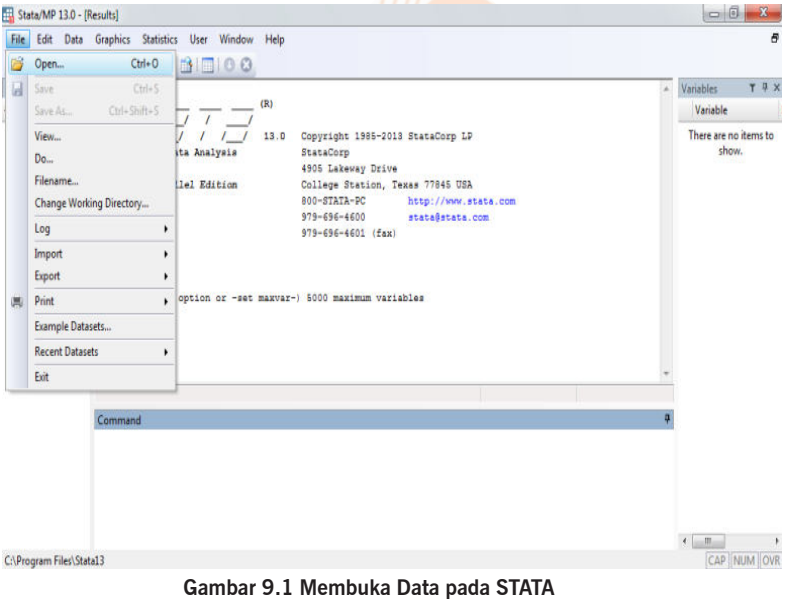
Hipotesis:

Ho= diduga pengeluaran pemerintah, PDRB dan jumlah penduduk tidak berpengaruh signifikan terhadap PAD

Ha= diduga pengeluaran pemerintah, PDRB dan jumlah penduduk berpengaruh signifikan terhadap PAD

Langkah-langkah pengerjaan:

1. File -> Open



Gambar 9.1 Membuka Data pada STATA

2. Type Command: **reg lnPAD lnPP lnPDRB lnJumlahpenduduk**

```
. reg lnPAD lnPP lnPDRB lnJumlahpenduduk

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      25
-------------+------------------------------           F(  3,    21) =   62.57
       Model |  12.4772895     3  4.1590965           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  1.39582464    21  .06646784           R-squared     =  0.8994
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.8850
       Total |  13.8731141    24  .578046422           Root MSE      =  .25781

------------------------------------------------------------------------------
       lnPAD |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
        lnPP |   3.518807   .2999712    11.73   0.000     2.894983    4.142631
      lnPDRB |  -.3658956   .1051959    -3.48   0.002    -.5846625   -.1471288
lnJumlahpenduduk |  -1.436667   .1833977    -7.83   0.000    -1.818063   -1.055271
       _cons |  -47.08989   5.510466    -8.55   0.000    -58.54954   -35.63025
------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 9.2 Hasil Regresi

Model Persamaan:

lnPAD= - 47.09+3.52 lnPP – 0.37 lnPDRB -1.44 lnJumlahpenduduk+e

Interpretasi Hasil Output

- Number of obs = 25, artinya jumlah sample atau observasi sebanyak 25.
- F (3, 21) artinya uji F pada df 3 dan 21df 3 artinya jumlah variabel yang diuji – 1, yaitu 4-1= 3 variabel. 21 adalah jumlah observasi – jumlah variabel, yaitu 25-4=21.
- Prob>F adalah nilai uji F. Nilai uji F = 0.0000 artinya < dari 0.05 maka Ha diterima pada taraf signifikansi 5% yang berarti semua variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan tergadap variabel dependen.
- R-Squared adalah koefisien determinasi berganda, artinya seberapa besar secara simultan semua variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen. Hasil tersebut menunjukkan nilai R-Squared = 0.8994 yang artinya semua variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen sebesar 89.94%. Maka sisanya sebesar 100%-89.94%= 10.06% dipengaruhi oleh variabel lain diluar model regresi.

- Pada kolom t adalah nilai uji t parsial. Dikatakan signifikan pada taraf 5% apabila pada kolom sebelah kanannya yaitu P>[t] atau disebut juga p value/signifikansi < 0,05. artinya dari hasil output, semua variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
- Pada kolom Coef adalah nilai Unstandardized Koefisien Beta. Nilai koefisien beta ini yang dijadikan sebagai nilai dalam persamaan regresi. Berdasar hasil di atas, maka persamaan regresi yang dibuat adalah:

lnPAD= - 47.09+3.52 lnPP – 0.37 lnPDRB -1.44 lnJumlahpenduduk+e

Di mana Y adalah variabel dependen, -47.09 adalah konstanta, X1 variabel independen ke-1, X2 variabel independen ke-2, X3 variabel independen ke-3 dan e adalah *errorterm*.

Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan data time series?
2. Apa yang dimaksud dengan uji determinasi?
3. Apa fungsi uji parsial t test?
4. Apa yang dimaksud dengan uji F Simultan?
5. Bagaimana menganalisis hasil uji F?

Bab X ANALISIS REGRESI DATA PANEL

10.1 Pengertian Regresi Data Panel

Regresi data panel merupakan kombinasi antara data silang dan data deret waktu, dimana unit deret yang sama diukur pada waktu yang berbeda. Pendugaan parameter dalam analisis regresi dengan menggunakan data silang disebut dengan metode estimasi kuadrat terkecil (OLS). Menurut Gujarati dalam Ghozali (2017) menyatakan bahwa teknik data panel adalah dengan menggabungkan jenis data cross-section dan time series. Model regresi data panel adalah model regresi yang digunakan untuk mengetahui pengaruh satu atau beberapa peubah prediktor terhadap suatu peubah respon dengan struktur data berupa data panel.

10.2 Keuntungan Regresi Data Panel

Metode regresi data panel mempunyai beberapa keuntungan, yaitu;

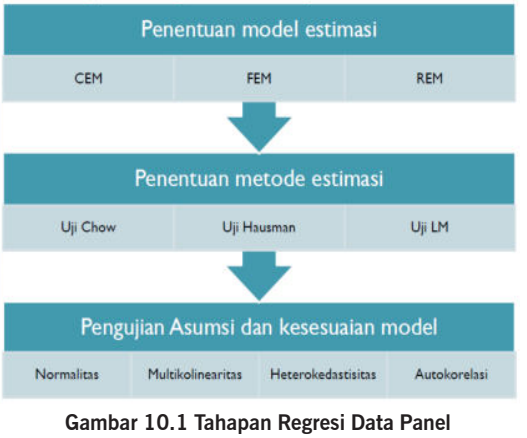
1) Data panel, yang menggabungkan data deret waktu dan data cross-sectional memiliki derajat kebebasan yang tinggi karena dapat diperoleh lebih banyak data.
2) Menggabungkan informasi dari data time-series dan cross-sectional dapat mengatasi masalah ommited variable (Widarjono, 2013).

10.3 Kelebihan Data Panel

Kelebihan dari data panel menurut Baltagi (2005) antara lain sebagai berikut:

- Mampu mengontrol heterogenitas variabel individu secara spesifik.
- Menggabungkan antara observasi time series dan cross section, data panel memberi lebih banyak informasi, lebih banyak variasi, sedikit kolinearitas antar variabel dan lebih banyak degree of freedom serta lebih efisien.
- Mempelajari observasi cross section berulang-ulang, data panel paling tepat untuk mempelajari dinamika perubahan.
- Data panel paling baik untuk mendeteksi dan mengukur dampak yang secara sederhana tidak bisa dilihat pada data cross section dan time series secara murni.
- Data panel memudahkan untuk mempelajari perilaku model yang rumit.
- Membuat data menjadi lebih banyak, data panel dapat meminimumkan bias yang bisa terjadi jika dilakukan agregasi individu-individu atau perusahaan-perusahaan ke dalam agregasi besar.

10.4 Tahapan Regresi Data Panel



Gambar 10.1 Tahapan Regresi Data Panel

10.5 Model Data Panel

Data panel merupakan data gabungan antara data cross section dan data time series, sehingga dapat ditulis model data panel berikut:

$$\boldsymbol{Yit = \propto + \beta 1Xit + \beta 2Xit + \beta 3Xit + \cdots t + \beta nXit + eit}$$

Keterangan:

Y = variabel dependen
α = konstanta
β = koefisien regresi
X = variabel independen
i = *cross section*
t = *time series*
e = *error*

Pemilihan Model terbaik data panel

1. CEM (Common Effect Model)
2. FEM (Fixed Effect Model)
3. REM (Random Effect Model)

10.6 Penentuan Model Estimasi

Menurut Baltagi (2005) terdapat beberapa penentuan model estimasi pada regresi data panel yaitu:

1. Model Pooled Least Square (Common Effect)

Metode pendekatan ini tidak memperhatikan dimensi individu maupun waktu, diasumsikan bahwa perilaku data antar daerah sama dalam berbagai kurun waktu. Model ini hanya menggabungkan kedua data tersebut tanpa melihat perbedaan antar waktu dan individu sehingga dapat dikatakan bahwa model ini sama halnya dengan metode OLS (*Ordinary Least Square*) karena menggunakan kuadrat kecil biasa.

Menurut Gujarati (2013) *Common Effect Model* (CEM) adalah model regresi data panel yang menggabungkan data time series

dan cross section dengan pendekatan kuadrat paling kecil dan dapat menggunakan metode *pooled least square*. Asumsi *common effect model* adalah :

$$\boldsymbol{Yit = \propto + \beta Xit + eit}$$

Keterangan:
Y = variabel dependen
α = konstanta
β = koefisien regresi
X = variabel independen
i = *cross section*
t = *time series*
e = *error*

2. Model Pendekatan Efek Tetap (Fixed Effect)

Pendekatan model ini menggunakan variabel boneka (dummy) yang dikenal dengan sebutan model efek tetap (fixed effect) atau Least Square Dummy Variabel atau disebut juga Covariance Model. Pada metode fixed effect, estimasi dapat dilakukan dengan tanpa pembobot (no weighted) atau Least Square Dummy Variabel (LSDV) dan dengan pembobot (cross section weight) atau General Least Square (GLS).

Menurut Gujarati (2013) Fixed effect model adalah model regresi data panel yang memiliki efek berbeda antar individu dan individu merupakan parameter yang tidak diketahui dan dapat diestimasi melalui teknik *least square dummy*. Asumsi fixed effect model adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{Yit = \propto + \beta 1Xit + \beta 2Xit + \beta 3Xit + \beta 4Xit + eit}$$

Keterangan:
Y = variabel dependen
α = konstanta
β = koefisien regresi

X = variabel independen
i = *cross section*
t = *time series*
e = *error*

3. Model Pendekatan Efek Acak (Random Effect)

Model data panel pendekatan ketiga yaitu model efek acak (random effect). Dalam model fixed effect memasukkan dummy bertujuan mewakili ketidaktahuan tentang model yang sebenarnya. Namun, membawa konsekuensi berkurangnya derajat kebebasan (degree of freedom) sehingga pada akhirnya mengurangi efisiensi parameter. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan variabel gangguan (error term) yang dikenal dengan random effect.

Menurut Gujarati (2013) Random effect model adalah model regresi data panel yang memiliki perbedaan dengan fixed effect model, pemakaian random effect model mampu menghemat pemakaian derajat kebebasan sehingga estimasi lebih efisien. Random effect model menggunakan generalized least square sebagai pendugaan parameter. Asumsi random effect model adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{Yit = \propto + \beta 1Xit + \beta 2Xit + \beta 3Xit + \cdots t + \beta nXit + eit}$$

Keterangan:
Y = variabel dependen
α = konstanta
β = koefisien regresi
X = variabel independen
i = cross section
t = time series
e = error

Terdapat dua pertimbangan dalam memilih model (Baltagi, 2005), yaitu sebagai berikut:

1. Tentang ada tidaknya korelasi antara e_{it} dan variabel independen. Jika diasumsikan terjadi korelasi antara e_{it} dan variabel independen X maka model Random Effect lebih baik. Sebaliknya jika tidak ada korelasi antara e_{it} dan variabel independen maka model Fixed Effect lebih baik.
2. Berkaitan dengan jumlah sampel didalam penelitian jika sampel yang diambil adalah sebagian kecil dari populasi, maka akan didapatkan error terms eit yang bersifat random sehingga model Random Effect lebih baik.

10.7 Penentuan Metode Estimasi

Untuk memilih model terbaik maka dilakukan beberapa uji berikut (Baltagi, 2005):

1. Uji Chow

Uji Chow merupakan pengujian untuk menentukan jenis model yang akan dipilih antara common effect model atau fixed effect model. Hipotesis dalam menentukan model regresi data panel adalah apabila nilai cross section chi-square < nilai signifikan (0,05), maka fixed effect model akan dipilih. Sebaliknya, jika nilai cross section chi-square > nilai signifikan, maka common effect model akan dipakai dan uji Hausman tidak diperlukan.

Uji yang dilakukan untuk melihat kesesuaian model antara Common Effect Model dan Fixed Effect Model.

Dengan hipotesis:

Ho: Common Effect Model

H1: Fixed Effect Model

dari hasil regresi, jika Prob > F kurang dari α maka Fixed Effect Model lebih baik dari Common Effect Model begitupun sebaliknya.

2. Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian untuk menentukan jenis model yang akan dipilih antara fixed effect model (FEM) dengan random effect model (CEM). Hipotesis dalam menentukan model regresi data panel adalah apabila nilai cross section random < nilai signifikan (0,05), maka fixed effect model. Sebaliknya, jika nilai cross section random > nilai signifikan (0,05), maka random effect model yang dipilih.

Uji Hausman dilakukan untuk memilih antara Fixed Effect Model dengan Random Effect Model. Dengan hipotesis:

Ho: Random Effect Model

H1: Fixed Effect Model

dari hasil Uji Hausman jika Prob>chibar2 kurang dari α maka Fixed Effect Model lebih baik daripada Random Effect Model begitupun sebaliknya.

3. Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji Lagrange Multiplier merupakan pengujian untuk menentukan jenis model yang akan dipilih antara common effect model dengan random effect model. Uji Lagrange Multiplier ini dikembangkan oleh Breusch Pagan, pengujian ini didasarkan pada nilai residual dari metode common effect model. Uji LM didasarkan pada distribusi Chi-Squares dengan derajat kebebasan sebesar jumlah variabel independen. Apabila nilai LM lebih besar dari nilai kritis Chi-Squares, maka model yang tepat adalah random effect model, sebaliknya jika nilai LM lebih kecil dari nilai Chi-Squares maka model yang tepat adalah common effect model. Uji yang dilakukan untuk menguji hipotesis antara Random Effect Model dengan Common Effect Model.

Dengan hipotesis:

Ho: Common Effect Model

H1: Random Effect Model

dari hasil yang telah dilakukan jika Prob>chibar2 kurang dari α maka berdasarkan uji LM dapat disimpulkan bahwa Random Effect Model lebih baik dari Common Effect Model begitu juga sebaliknya.

10.8 Pengujian Asumsi Klasik

Setelah ditemukan model terbaik maka dapat dilanjutkan dengan pengujian asumsi klasik, yaitu:

1. **Multikolinearitas**

   Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinearitas dapat dilihat dari koefisien korelasi masing-masing variabel independen (Ghozali, 2017).

   Secara umum multikolinearitas dapat diartikan sebagai adanya korelasi antara variabel independen. Untuk mendeteksi multikolinearitas dapat menggunakan VIF. Jika nilai VIF < 10 maka tidak ada gejala multikolinearitas.

2. **Heterokedastisitas**

   Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan variance dari residual satu pengamatan kepengamatan yang lain, jika variance dari satu pengamatan kepengamatan lain tetap, maka disebut homoskedastisitas dan jika berbeda disebut heteroskedastisitas. Model regresi yang baik adalah homokedastisitas atau tidak terjadi heteroskedatisitas(Ghozali, 2017).

   Salah satu metode yang digunakan untuk menguji adanya heterokedastisitas adalah Breusch-Pagan/Cook and Weisberg's test dimana dari hasil data olahan nilai Prob>chi2 kurang dari α maka model terdapat masalah heterokedastisitas.

3. Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah dalam suatu model regresi linier ada korelasi antar kesalahan pengganggu (residual) pada periode t dengan kesalahan pada periode t-1 sebelumnya (Ghozali, 2017).

Autokorelasi suatu keadaan dimana terjadi korelasi error antar periode waktu. Adanya autokorelasi akan membuat OLS tidak lagi efisien (varian minimum tidak BLUE). Autokorelasi umumnya terjadi pada data time series.

10.9 Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dalam pengambilan keputusan yang didasarkan dari analisis data.

Pengujian hipotesis:

1. Uji R-Squared

Menurut Ghozali (2017) koefisien determinasi (R2) merupakan kemampuan untuk mengukur suatu model dalam menafsirkan variabel dependen. Nilai koefisien determinasi yaitu antara 0 dan 1. Nilai R2 yang kecil artinya kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Koefisien determinasi memiliki kelemahan yang mendasar yaitu adanya bisa terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan kedalam model.

Penggunaan nilai R-squared dibutuhkan karena setiap tambahan satu variable independen akan meningkatkan koefisien determinasi (R2), meskipun variable tersebut tidak signifikan dapat diartikan jika mendekati nilai 1 maka variable independen dapat memberikan informasi yang diinginkan dalam memprediksi variabel dependen. Tetapi, jika nilai mendekati 0 maka variabel independen tidak dapat memberikan informasi yang diinginkan dalam memprediksi variable independen.

2. Uji parsial (Uji t-stat)

Uji t statistik bertujuan untuk menguji tingkat signifikansi variable independen terhadap variabel dependen (Gujarati, 2013)

3. Uji keseluruhan (Uji-F)

Menurut Gujarati (2013), uji F statistik bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama (simultan).

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika F-hitung < F-tabel dengan nilai signifikan F < 0,05 maka, hipotesis akan diterima. Artinya ada pengaruh yang signifikan pada variable independen terhadap variabel dependen.
2. Jika F-hitung > F-tabel dengan nilai signifikan F > 0,05 maka hipotesis akan ditolak. Artinya, tidak ada pengaruh yang signifikan pada variable independen terhadap variabel dependen.

10.10 Regresi Data Panel Menggunakan STATA

Persamaan

Padit = b0 + b1PDRBit + b2 JPit + b3PPit + eit

Dimana:

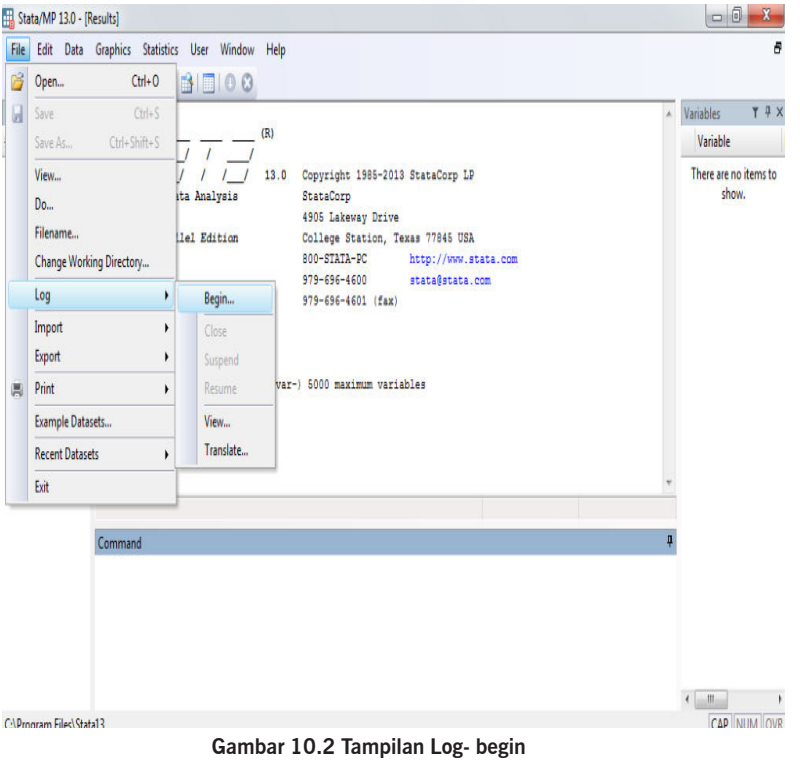
PAD = Pendapatan Asli Daerah (miliar rupiah)
PDRB = Produk Domestik Bruto (miliar rupiah)
JP = Jumlah Penduduk (jiwa)
PP = Pengeluaran Pemerintah (miliar rupiah)
ε it = error term
I = Individu (kabupaten)
t = Waktu (2011-2015)

Soal

a. Hitung dan ujjlah model terbaiknya, tentukan model apakah menggunakan CEM, FEM Atau REM?
b. Variabel apa saja dari hasil regresi yang signifikan? Interpretasi Hasil!

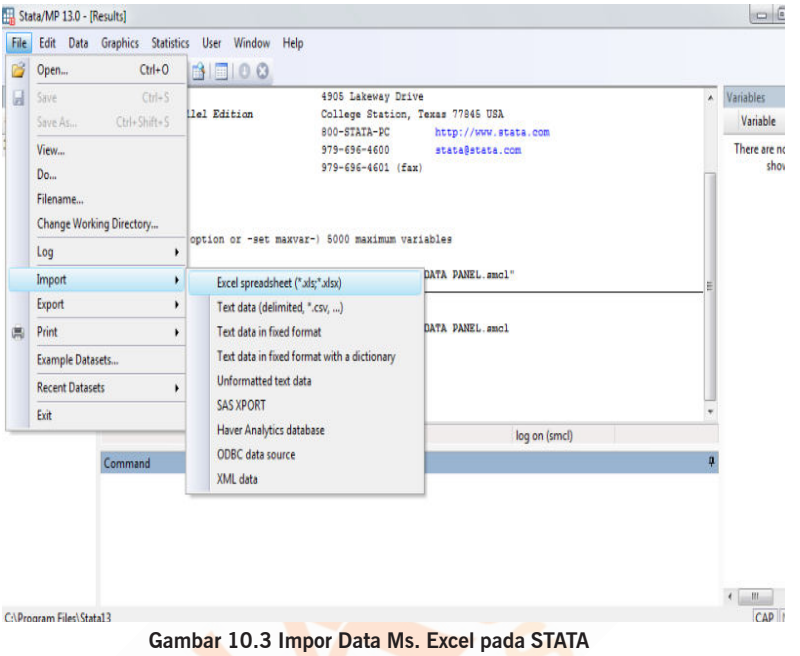
Langkah-langkah analisis regresi data panel menggunakan STATA:

1. File -> Log -> Begin



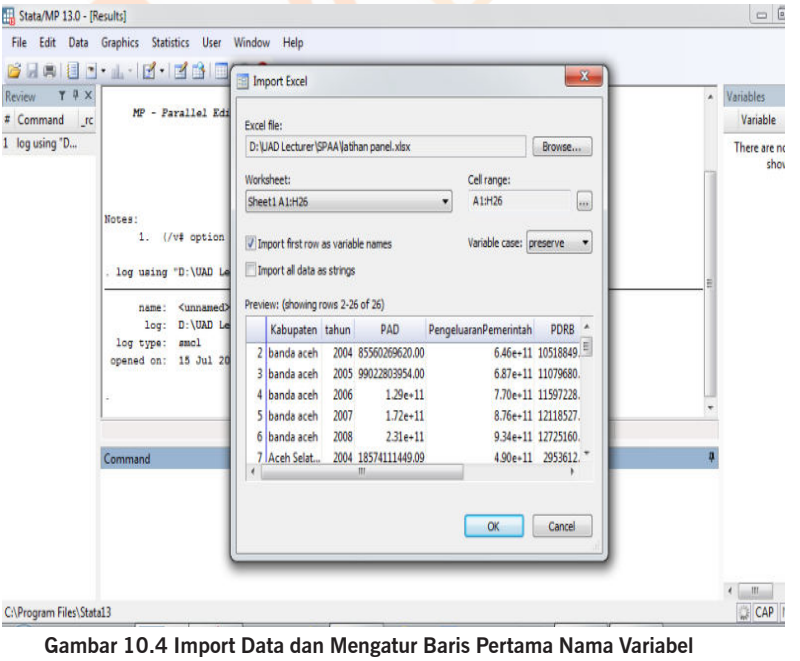
Gambar 10.2 Tampilan Log- begin

2. File -> Import -> Excel Spreedshet



Gambar 10.3 Impor Data Ms. Excel pada STATA

3. Import Excel



Gambar 10.4 Import Data dan Mengatur Baris Pertama Nama Variabel

4. Generate Variabel Ln

   COMMAND:

   gen ln_pad= ln(PAD)

   gen ln_pengeluaranp= ln(PengeluaranPemerintah)

   gen ln_pdrb= ln(PDRB)

   gen ln_jpenduduk= ln(JumlahPenduduk)

5. UJI CHOW

   - COMMON EFFECT MODEL

   COMMAND:

   1. xtset id tahun

   2. reg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk

   3. estimates store ce

```
. reg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      25
-------------+------------------------------           F(  3,    21) =   62.57
       Model |  12.4772895     3  4.1590965           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  1.39582464    21  .06646784           R-squared     =  0.8994
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.8850
       Total |  13.8731141    24  .578046422           Root MSE      =  .25781

------------------------------------------------------------------------------
      ln_pad |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
ln_pengeluaranp |   3.518807   .2999712    11.73   0.000     2.894983    4.142631
      ln_pdrb |  -.3658956   .1051959    -3.48   0.002    -.5846625   -.1471288
 ln_jpenduduk |  -1.436667   .1833977    -7.83   0.000    -1.818063   -1.055271
        _cons |  -47.08989   5.510466    -8.55   0.000    -58.54954   -35.63025
------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 10.5 Estimasi CEM

   - FIXED EFFECT MODEL

   COMMAND:

   1. xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk, fe

   2. estimates store fe

```
. xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk, fe

Fixed-effects (within) regression               Number of obs      =        25
Group variable: id                              Number of groups   =         5

R-sq:  within  = 0.9246                         Obs per group: min =         5
       between = 0.0239                                        avg =       5.0
       overall = 0.0011                                        max =         5

                                                F(3,17)            =     69.50
corr(u_i, Xb)  = -0.9688                        Prob > F           =    0.0000

------------------------------------------------------------------------------
         ln_pad |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
----------------+-------------------------------------------------------------
ln_pengeluaranp |   4.741447   .7278509     6.51   0.000     3.205816    6.277079
        ln_pdrb |   .0081608   .5775567     0.01   0.989    -1.210377    1.226699
   ln_jpenduduk |  -8.367918   3.802872    -2.20   0.042    -16.39128   -.3445593
          _cons |   .6934462   30.57585     0.02   0.982    -63.81596    65.20286
----------------+-------------------------------------------------------------
        sigma_u |  3.2863537
        sigma_e |  .18547569
            rho |  .99682485   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
F test that all u_i=0:     F(4, 17) =     5.89               Prob > F = 0.0037
```

Gambar 10.6 Estimasi FEM

Karena Prob > F = 0,0000 kurang dari α (0,05) maka Fixed Effect lebih baik dari Common Effect.

6. UJI LAGRANGE MULTIPLIER (LM)
   - RANDOM EFFECT MODEL
   COMMAND:
   1. **xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk, re**
   2. **estimates store re**

```
. xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk, re

Random-effects GLS regression                   Number of obs      =        25
Group variable: id                              Number of groups   =         5

R-sq:  within  = 0.9090                         Obs per group: min =         5
       between = 0.8788                                        avg =       5.0
       overall = 0.8946                                        max =         5

                                                Wald chi2(3)       =    206.39
corr(u_i, X)   = 0 (assumed)                    Prob > chi2        =    0.0000

------------------------------------------------------------------------------
        ln_pad |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
ln_pengeluaranp |   3.55721   .2652322    13.41   0.000     3.037364    4.077055
       ln_pdrb |  -.2979056   .2457403    -1.21   0.225    -.7795477    .1837366
   ln_jpenduduk |  -1.54981   .4160288    -3.73   0.000    -2.365212   -.7344089
         _cons |  -47.78762     5.8955    -8.11   0.000    -59.34259   -36.23266
---------------+--------------------------------------------------------------
       sigma_u |  .35900171
       sigma_e |  .18547569
           rho |  .78931589   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 10.7 Estimasi REM

Setelah itu gunakan Breusch-Pagan LM Test for Random Effect.

COMMAND:

xttest0

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_pad[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     sd = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                  ln_pad |   .5780464       .7602936
                       e |   .0344012       .1854757
                       u |   .1288822       .3590017

        Test:   Var(u) = 0
                             chibar2(01) =      6.45
                          Prob > chibar2 =    0.0055

.
```

Gambar 10.8 Hasil Breusch- Pagan LM Test

Karena Prob>chibar2= 0.0055 kurang dari α (0,05) maka berdasarkan uji LM dapat disimpulkan bahwa model Random Effect lebih baik dari Common Effect.

7. UJI HAUSMAN
COMMAND:
hausman fe re

```
. hausman fe re

                 ---- Coefficients ----
             |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
             |      fe           re          Difference          S.E.
-------------+----------------------------------------------------------------
ln_pengelu~p |   4.741447      3.55721        1.184238        .6778044
     ln_pdrb |   .0081608    -.2979056        .3060664        .5226695
ln_jpenduduk |  -8.367918     -1.54981       -6.818108        3.780047
------------------------------------------------------------------------------
                           b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
            B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

    Test:  Ho:  difference in coefficients not systematic

                  chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                          =        3.65
                Prob>chi2 =      0.3017
                (V_b-V_B is not positive definite)
```

Gambar 10.9 Hausman Test

Dari hasil Hausman Test dapat disimpulkan bahwa model Random Effect lebih baik daripada model Fixed Effect Karena Prob>chibar2= 0.3017 lebih besar dari α (0,05). Sehingga model yang digunakan adalah model Random Effect.

Pemilihan model terbaik

Setelah melalui Uji Chow, Uji LM, dan Uji Hausman maka model terbaik yang digunakan adalah **model Random Effect**.

8. Uji Asumsi Klasik
   - Uji Multikolinearitas
   Command:
   vif, uncentered

```
. vif, uncentered

    Variable |       VIF       1/VIF
-------------+----------------------
ln_pengelu~p |   1866.44    0.000536
ln_jpenduduk |   1186.66    0.000843
     ln_pdrb |    745.19    0.001342
-------------+----------------------
    Mean VIF |   1266.10
```

Gambar 10.10 Uji Multikolinearitas

Nilai VIF > 10 maka terdapat gejala multikolinearitas.
Jika terdapat multikolinearitas pada data penelitian maka lakukan langkah berikut:

1. Analisis atau tambah variabel baru
2. koreksi nilai korelasi antar variabel. Pilih yang paling baik.

Note!
Random Effect Model karena menggunakan pendekatan General Least Square (GLS) maka tidak diperlukan uji Heterokedastisitas dan Autokorelasi.

- Uji Heterokedastisitas

Note!
Uji Hetero hanya dilakukan ketika menggunakan estimasi FE dan CE.
Contoh Command:

1. **xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk, fe**
2. **xttest3**

```
. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (5)  =       27.18
Prob>chi2 =      0.0001


.
```

Gambar 10.11 Uji Heterokedastisitas

Karena Prob>chi2 = 0,0001 dan kurang dari α (0,05) maka model terdapat masalah heterokedastisitas.
Alternatif solusi : **Robust**
Command:
xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk , fe robust

- **Uji Autokorelasi**

Contoh Command:
xtserial ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk

Terdapat Autokorelasi apabila nilai Prob>chi2 lebih kecil dari alpha. Autokorelasi umumnya terjadi pada data time series. Sehingga tidak perlu diuji pada data panel karena hasilnya tidak memiliki makna.

9. Pengujian Hipotesis
   1. Uji R-Squared
   2. Uji parsial (Uji t-stat)
   3. Uji keseluruhan (Uji-F)

Interpretasi hasil

```
. xtreg ln_pad ln_pengeluaranp ln_pdrb ln_jpenduduk , re

Random-effects GLS regression                   Number of obs      =        25
Group variable: id                              Number of groups   =         5

R-sq:  within  = 0.9090                         Obs per group: min =         5
       between = 0.8788                                        avg =       5.0
       overall = 0.8946                                        max =         5

                                                Wald chi2(3)       =    206.39
corr(u_i, X)   = 0 (assumed)                    Prob > chi2        =    0.0000

------------------------------------------------------------------------------
        ln_pad |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
---------------+--------------------------------------------------------------
ln_pengeluaranp |   3.55721   .2652322    13.41   0.000     3.037364    4.077055
       ln_pdrb |  -.2979056   .2457403    -1.21   0.225    -.7795477    .1837366
  ln_jpenduduk |  -1.54981   .4160288    -3.73   0.000    -2.365212   -.7344089
         _cons | -47.78762     5.8955    -8.11   0.000    -59.34259   -36.23266
---------------+--------------------------------------------------------------
       sigma_u |  .35900171
       sigma_e |  .18547569
           rho |  .78931589   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 10.12 Interpretasi Hasil Model Terbaik REM

1. Tolak Ho jika Wald chi2-stat > nilai chi2 tabel atau bila Prob>chi2 lebih kecil dari alpha (0.05). Nilai Prob > chi2 = 0.000 artinya Ho ditolak, yang berarti semua variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
2. Z-test: Tolak Ho bila P>|z| lebih kecil dari alpha (0.05) atau nilai z-stat > nilai kritis z-tabel. Dari hasil output, variabel PDRB tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel PAD.
3. Hasil tersebut menunjukkan nilai R-Squared overall= 0.8946 yang artinya semua variabel independen dapat

menjelaskan variabel dependen sebesar 89.46%. Maka sisanya sebesar 100%-89.46%= 10.54% dipengaruhi oleh variabel lain diluar model regresi.

4. Berdasar hasil di atas, maka persamaan regresi yang dibuat adalah:

   lnPAD= - 47.79+3.56 lnPP -1.55 lnJP+e

Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan regresi data panel?
2. Apa saja keuntungan menggunakan regresi data panel?
3. Sebutkan kelebihan data panel!
4. Jelaskan tahapan dalam analisis regresi data panel!
5. Bagaimana penentuan model estimasi pada regresi data panel?

UAD PRESS

Daftar Pustaka

Abiodun-Oyebanji, Olayemi J. 2017. *Research in Education*. His Lineage Publishing House

Ajija, SR, DW Sari, RH Setianto, MR Primanti. 2011. *Cara Cerdas Menguasai Eviews*. Jakarta: Salemba Empat

Ashirwadam, Joel. 2014. Communication Research Methods: Methods of Data Analysis. *M.Th. Communication Tamilnadu Theological Seminary*

Baltagi, B. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data, Third Edition*. John Wiley& Sons

_____. 2013. *Econometric Analysis of Panel Data*. 5th Edition, Wiley, Chichester.

Bernard, Scott A. 2012. *Linking Strategy, Business, and Technology EA3 An Introduction to Enterprise Architecture*. United States: Bloomington.

Bhardwaj, Pooja. 2019. Types of Sampling in Research. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*. 5(3):157

Buriro, Abdul Ghafoor, Jawad Hussain Awan, dan Abdul Razaq Lanjwani. 2017. Interview: A Research Instrument for Social Science Researches. *International Journal of Social Sciences, Humanities and Education*, Volume 1, Number 4, 2017

Dayanand, Anupama K. 2018. Hypothesis Types and Research. *International Journal of Nursing Science Practice and Research* Vol. 4: Issue 2

De Vaus, D.A. 2002. *Surveys in Social Research: Fifth edition*. Australia: Allen & Unwin

Ghozali, Imam. (2017). *Model Persamaan Struktural Konsep dan Aplikasi Dengan Program AMOS 24*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gujarati, Damodar. 2003. *Ekonometri Dasar*. Terjemahan: Sumarno Zain, Jakarta: Erlangga

Gujarati, D., & Porter, C. 2008. *Basic Econometrics* (5th ed.). New York, NY McGraw-Hill Education.

Hair, Joseph F, William C Black, Barry J Babin, dan Rolph E Anderson. 1998. *Multivariate Data Analysis,* Fifth Edition. Prentice Hall: Upper Saddle River

River : New Jersey.

Handayani, Ririn. 2020. *Metodologi Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Trussmedia Grafika

Lehman, Ann, Norm O'Rourke, Larry Hatcher, dan Edward Stepanski. 2005. *JMP for Basic Univariate and Multivariate Statistics: A Step-by-step Guide 1st Edition*. SAS Institute

Long, Paul, Sarah Lawrey, dan Victoria Ellis. 2016. *Cambridge International AS and A Level IT Coursebook*. Cambridge University Press

Matthew, Abatan. S dan Olayemi Micheal Sunday. 2014. The Role of Statistical Software in Data Analysis. *International Journal of Applied Research and Studies (iJARS)*, Volume 3, Issue 8 (August - 2014)

Nurgiantoro, B dan Marzuki Gunawan. (2000). *Statistik terapan untuk penelitian ilmu-ilmu sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Reid, Howard M. 2013. *Introduction to Statistics: Fundamental Concepts and Procedures of Data Analysis*. SAGE Publications, Inc

Retnawati, Heri. 2017. Teknik Pengambilan Sampel. FMIPA Pend. Matematika UNY. *Workshop Update Penelitian Kuantitatif, Teknik Sampling, Analisis Data, dan Isu Plagiarisme*

Siyoto, Sandu dan Sodik, M. Ali. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing

Sudjana, Nana. 1982. *Metode Statistika Dasar*. Bandung: Tarsito

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

_____. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta

Sunarsih & Ramdani, A. K. 2003. Metode Simpleks Primal menggunakan Working Basis. *Jurnal Matematika dan Komputer*, 6(3), 167–178

Supranto, Johannes. 2013. Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta : Rajawali Pers

Widarjono, Agus. 2013. *Ekonometrika: Pengantar dan aplikasinya*. Jakarta: Ekonosia

Williams, B. K., & Sawyer, S. C. 2007. *Using Information Technology: A Practical Introduction to Computers & Communications* (7th ed). New York: McGraw-Hill

Winarno. 2013. Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani. Malang: UM Press

Artikel detik finance. 2022. "Ekonomi RI Tumbuh 5,44%, Sri Mulyani: Tidak Perlu Jemawa" selengkapnya https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6228424/ekonomi-ri-tumbuh-544-sri-mulyani-tidak-perlu-jemawa.

UAD PRESS

UAD PRESS

https://bookstore.uad.ac.id/
UAD Press
@UADPress_
uadpress@uad.ac.id
0882 3949 9820

ISBN 978-623-5635-66-8
9 786235 635668