

Analisis Data Statistik dengan MS Excel

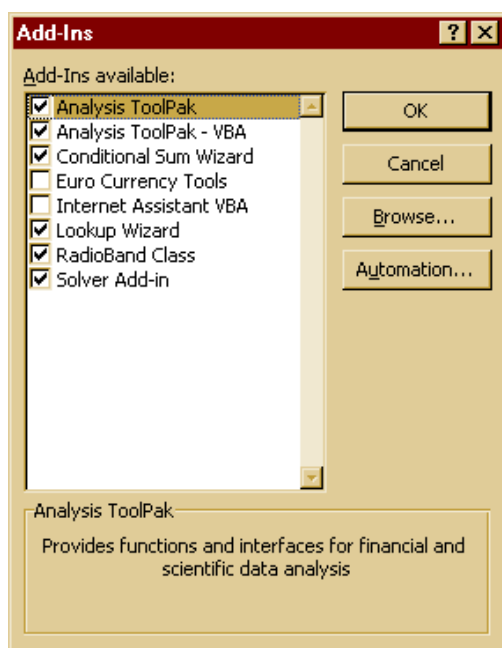
Drs. Sahid, MSc.

Laboratorium Komputer Jurdik Matematika FMIPA UNY

Seperti sudah diketahui, MS Excel® merupakan salah satu paket program dalam MS Office® yang berguna untuk pengolahan lembar kerja (data yang disajikan dalam bentuk tabel berupa kolom dan baris). MS Excel mampu melakukan perhitungan-perhitungan numerik baik dengan operasi-operasi aritmetika biasa maupun dengan fungsi-fungsi matematika, termasuk fungsi-fungsi statistika sederhana (statistiks deskriptif). Dengan demikian, MS Excel dapat digunakan untuk analisis data statistik. Akan tetapi, untuk keperluan analisis data statistik yang lebih rumit, pemakaian fungsi-fungsi matematika dasar dan statistika (**built-in**) memerlukan perhitungan manual yang cukup panjang.

Untunglah bahwa MS Excel® menyediakan serangkaian tool khusus untuk analisis data — disebut **Analysis ToolPak** — yang dapat digunakan untuk memudahkan analisis data statistik mulai dari yang sederhana sampai yang cukup rumit, termasuk uji hipotesis dan analisis (ko)varians serta analisis Fourier. Cara pemakaiannya pun sangat mudah. Pemakai tinggal memasukkan data pada lembar kerja Excel seperti biasa dan parameter yang sesuai untuk setiap analisis, selanjutnya **Tool** akan menggunakan fungsi-fungsi makro statistik dan teknik yang sesuai kemudian menampilkan hasil perhitungan/analisis dalam bentuk tabel output dan/atau grafik/diagram.

A. Mengaktifkan Analysis ToolPak



Analysis ToolPak merupakan paket tambahan (**Add-in**) pada MS Excel dan harus diinstal agar dapat digunakan. Apabila MS Excel yang Anda gunakan tidak memuat **Analysis ToolPak**, Anda harus menginstalnya, jika perlu instal ulang MS Excel/MS Office. Setelah **Analysis ToolPak** diinstal, untuk mengaktifkannya klik menu **Tools** → **Add-ins**, kemudian centang pilihan **Analysis ToolPak** seperti terlihat pada jendela dialog di samping ini. Selanjutnya, klik tombol **Ok**.

Setelah **Analysis ToolPak** diaktifkan, MS Excel sekarang siap digunakan untuk melakukan analisis data statistik.

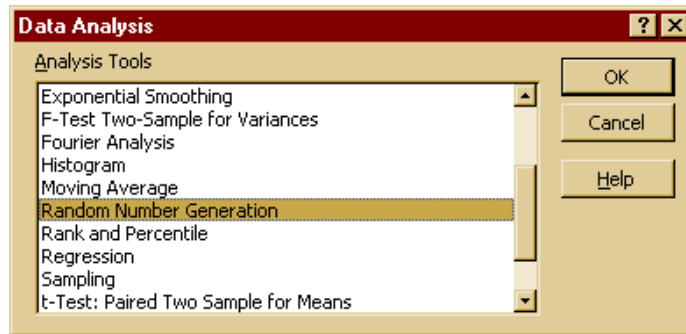
B. Melakukan Analisis Data Statistik

Secara umum, langkah-langkah untuk melakukan analisis data statistik dengan MS Excel adalah sebagai berikut:

1. Siapkan data yang mau diolah (harus dalam satu lembar kerja, tidak boleh ditulis pada lebih dari satu lembar kerja)
2. Klik menu **Tools** → **Data Analysis**.

Jika menu **Data Analysis** tidak muncul, aktifkan **Analysis ToolPak** seperti dijelaskan di atas:

1. Klik menu **Tools** → **Add-Ins**.
2. Pada jendela **Add-Ins**, pilih (centang) kotak pada **Analysis ToolPak**, kemudian klik tombol **OK**.
3. Apabila perlu, ikuti perintah-perintah untuk setup (install) program.
3. Pada jendela dialog **Data Analysis**, klik nama tool analisis yang hendak dipakai, seperti terlihat di bawah ini, kemudian klik **OK**.

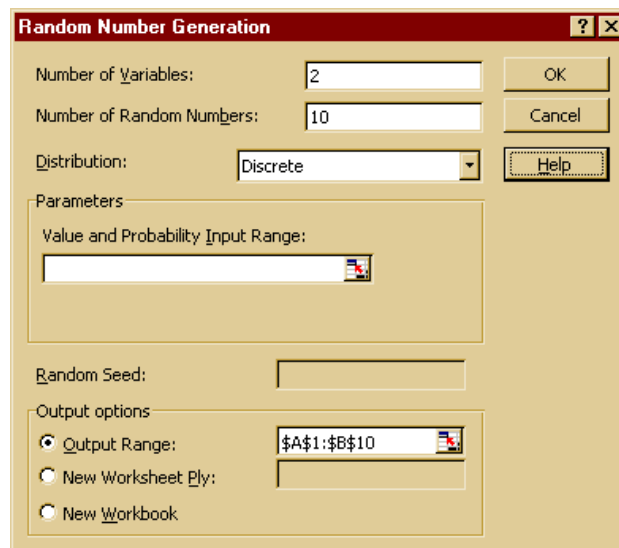


4. Pada jendela dialog untuk tool yang telah dipilih, masukkan alamat data dan parameter-parameter dan pilihan yang diperlukan untuk analisis yang sedang Anda kerjakan.
5. Anda dapat menentukan pilihan untuk menampilkan hasil analisis pada daerah kosong di lembar kerja data atau pada lembar kerja baru.

Berikut dijelaskan masing-masing **Analysis Tool** pada **Data Analysis**.

C. Menghasilkan Data Acak - Random Number Generation

Tool **Random Number Generation** berguna untuk menghasilkan sekumpulan data secara acak berdasarkan beberapa distribusi. Setelah Anda memilih **Random Number Generation** Analysis Tool,



Anda akan diminta untuk mengisi jendela dialog di bawah ini.

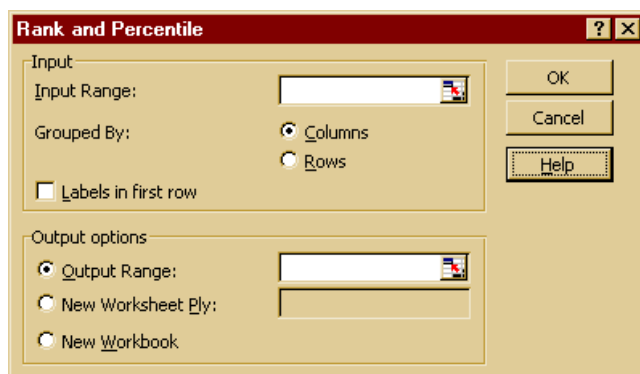
Anda dapat mengisi form-form yang tersedia pada jendela dialog tersebut.

Butir Isian	Kegunaan	Keterangan
Number of Variables	Cacah variabel acak (kolom data). Jika kosong, Excel akan mengisi seluruh daerah output yang Anda	

	tentukan.	
Number of Random Numbers	Cacah data yang akan dihasilkan untuk setiap variabel (kolom). Jika kosong, Excel akan mengisi seluruh daerah output yang Anda tentukan.	
Distribution	Pilih distribusi peluang yang ingin dipakai untuk menghasilkan data acak	Setiap distribusi memerlukan masukan parameter-parameter khusus
Uniform	Distribusi uniform dengan parameter batas bawah dan batas atas data, biasanya 0 dan 1	Setiap nilai pada jangkauan mempunyai peluang yang sama untuk muncul
Normal	Distribusi normal dengan parameter rerata dan simpangan baku , biasanya 0 dan 1 (distribusi normal baku)	Jangkauan nilai meliputi semua bilangan acak
Bernoulli	Distribusi Bernoulli dengan parameter p (peluang sukses suatu percobaan)	Nilainya 0 (gagal) atau 1 (sukses)
Binomial	Distribusi Binomial dengan parameter p (peluang sukses suatu percobaan) dan cacah percobaan	Nilainya bilangan cacah
Poisson	Distribusi Poisson dengan parameter lambda = 1/mu , mu adalah nilai reratanya	Menyatakan cacah kejadian per unit waktu
Patterned	Data berpola, dengan parameter batas bawah , batas atas , langkah , laju pengulangan per nilai, dan laju pengulangan barisan	
Discrete	Distribusi diskrit dengan parameter input berupa nilai-nilai dan peluangnya. Input harus berupa dua kolom , kolom pertama memuat nilai-nilai dan kolom kedua memuat peluang untuk nilai-nilai di kolom pertama. jumlah peluang harus 1 .	
Random Seed	Tidak harus diisi, untuk menentukan biji bilangan acak.	
Output Range	Sel-sel (<i>alamat sel pojok kiri atas dan kanan bawah</i>) di mana data yang dihasilkan harus ditampilkan. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.	
New Worksheet Ply	Data yang dihasilkan ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1	
New Workbook	Data yang dihasilkan ditampilkan pada file lembar kerja baru.	

Cobalah Anda lakukan percobaan menghasilkan beberapa data acak dengan fasilitas tersebut!

D. Menghitung Urutan dan Persentil - Rank and Percentile



dialog tersebut.

Tool **Rank and Percentile** berguna untuk menghasilkan sebuah tabel urutan dan nilai persentase setiap nilai pada sekumpulan data. Output untuk setiap set data (kolom) terdiri atas tiga kolom, yakni **posisi semula setiap nilai**, **nilai setelah diranking**, dan **nilai persentasenya**.

Gambar di samping memperlihatkan jendela dialog **Rank and Percentile**. Berikut adalah tabel penjelasan tentang butir-butir isian pada jendela

Butir Isian	Kegunaan
Input Range	Alamat sel-sel data (sel pojok kiri atas dan kanan bawah data)
Grouped By	Data masukan dikelompokkan menurut kolom (pilih Columns) atau baris (pilih Rows)
Labels in First Row/ Labels in First Column	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel)
Output Range	Sel-sel (<i>alamat sel pojok kiri atas dan kanan bawah</i>) di mana hasil analisis harus ditampilkan. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.

Cobalah Anda lakukan analisis seperti ini untuk data-data acak yang Anda hasilkan sebelumnya.

E. Analisis Statistiks Univariat - Descriptive Statistics

Tool **Descriptive Statistics** menghasilkan laporan analisis statistiks univariat. Untuk melakukan analisis datas ststistiks deskriptif, Anda harus mengisi jendela dialog di bawah ini.

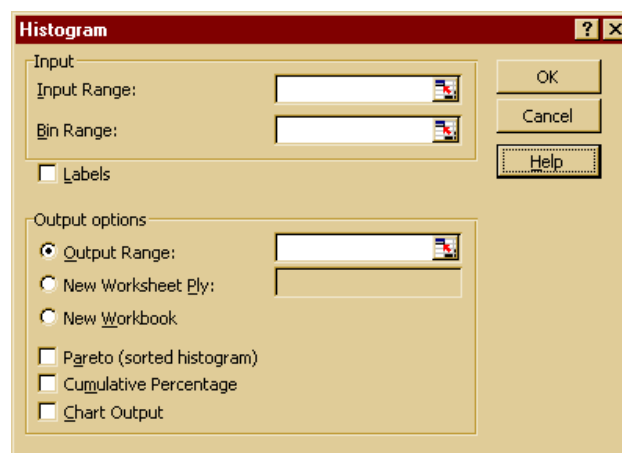
Butir Isian	Kegunaan
Input Range	Alamat sel-sel data (sel pojok kiri atas dan kanan bawah data) yang akan dianalisis
Grouped By	Data masukan dikelompokkan menurut kolom (pilih Columns) atau baris (pilih Rows)
Labels in First Row/ Labels in First Column	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel)
Output Range	Sel-sel (<i>alamat sel pojok kiri atas dan kanan bawah</i>) di mana hasil analisis harus ditampilkan. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.
Summary statistics	Apabila dicentang, Excel akan menghasilkan satu field untuk setiap nilai statistiks pada tabel output: <i>Mean, Standard Error (of the mean), Median, Mode, Standard Deviation, Variance, Kurtosis, Skewness, Range, Minimum, Maximum, Sum, Count, Largest (#), Smallest (#), and Confidence Level.</i>

Confidence Level for Mean	Centang untuk menghitung taraf keyakinan rerata data, masukkan nilai taraf kepercayaannya, misalnya 95%
Kth Largest	Centang untuk menghitung data terbesar ke-k. k=1 berarti data terbesar
Kth Smallest	Centang untuk menghitung data terkecil ke-k. k=1 berarti data terkecil

Cobalah Anda lakukan analisis data statistik deskriptif untuk data-data yang Anda hasilkan sebelumnya.

F. Membuat Histogram

Tool **Histogram** berguna untuk menghitung frekuensi individual dan kumulatif untuk sekumpulan data dan berdasarkan nilai batas-batas interval yang diberikan. Berikut adalah jendela dialog untuk membuat hitogram dari sekumpulan data.

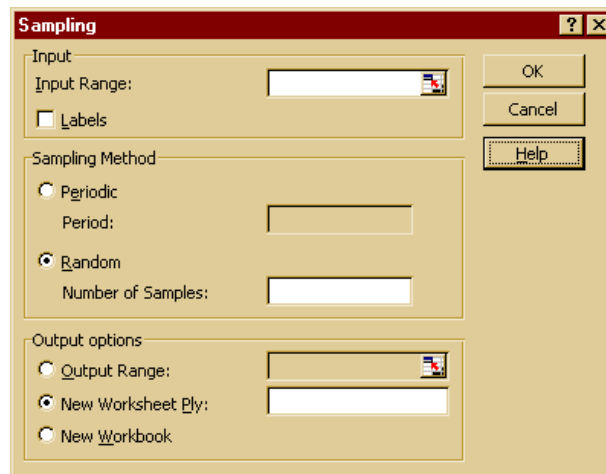


Butir Isian	Kegunaan
Input Range	Alamat sel-sel data (sel pojok kiri atas dan kanan bawah data) yang akan dianalisis
Bin Range (opsional)	Masukkan alamat-alamat sel yang memuat batas-batas interval. Nilai-nilainya harus berurutan secara naik. Excel menghitung, jika ada, cacah data yang nilainya antara dua batas interval berurutan. Semua data yang nilainya kurang dari batas bawah interval pertama akan dihitung bersama, demikian juga semua data yang nilainya melebihi batas atas interval terakhir. Jika butir ini kosong, Excel akan membuat interval-interval berjarak sama antara nilai-nilai minimum dan maksimum data.
Labels	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel). Label digunakan pada output.
Output Range	Sel-sel (<i>alamat sel pojok kiri atas dan kanan bawah</i>) di mana hasil analisis harus ditampilkan. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.
Pareto (sorted histogram)	Untuk menampilkan data pada tabel output secara menurun berdasarkan nilai frekuensinya.
Cumulative Percentage	Centang untuk menghasilkan kolom persentase kumulatif dan garis persentase kumulatif pada histogram.
Chart Output	Centang untuk menghasilkan histogram bersamaan dengan tabel output

Buatlah data nilai suatu mata kuliah 20 orang mahasiswa dalam kategori nilai A, B, C, D, E. Buatlah tabel frekuensi dan histogram yang menyajikan cacah mahasiswa yang mendapatkan skor A, B, C, D, dan E.

G. Pengambilan Sampel – Sampling analysis tool

Tool **Sampling** berguna untuk menghasilkan sampel data dari suatu populasi. Sebagai populasi adalah data masukan. Jendela dialog untuk tool **Sampling** terlihat seperti gambar di bawah ini.



Butir Isian	Kegunaan
Input Range	Alamat sel-sel data populasi (sel pojok kiri atas dan kanan bawah data) dari mana sampel akan diambil. Excel akan mengambil sampel dari kolom pertama, kemudian kolom kedua, dst.
Labels	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel). Label digunakan pada output.
Sampling Method	Metode sampling yang dipakai, pilih salah satu: Klik Periodic : masukkan periode interval di mana sampling dilakukan. Sampel diambil pada nilai ke- <i>periode</i> dan kelipatannya. Klik Random : dan isi nilai Number of Samples dengan cacah sampel data yang harus diambil secara acak dari data populasi.
Output Range	Alamat sel pojok kiri atas tabel output. Sampel akan ditampilkan pada satu kolom di bawah alamat tersebut.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.
Pareto (sorted histogram)	Untuk menampilkan data pada tabel output secara menurun berdasarkan nilai frekuensinya.
Cumulative Percentage	Centang untuk menghasilkan kolom persentase kumulatif dan garis persentase kumulatif pada histogram.
Chart Output	Centang untuk menghasilkan histogram bersamaan dengan tabel output

Buatlah data acak berdistribusi **uniform** yang nilainya antara nol sampai 100 sebanyak 100 pada sel A1 sampai E20. Selanjutnya, lakukan pengambilan sampel:

- 1) secara periodik dengan periode 5 ditampilkan mulai sel F1 ke bawah
- 2) secara acak sebanyak 20 data ditampilkan mulai sel G1 ke bawah
- 3) secara acak sebanyak 20 data ditampilkan mulai sel H1 ke bawah

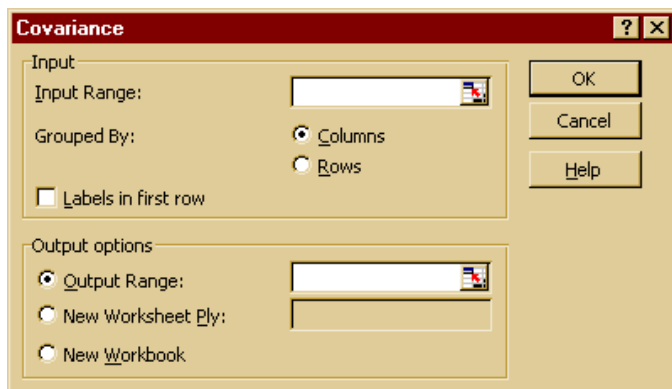
Apakah ketiga sampel tersebut sama?

H. Hubungan antara Sepasang Data - Covariance

Tool **Covariance** berguna untuk menghitung matriks kovarians sekumpulan data (variabel).

Kovarians merupakan ukuran keterkaitan dua buah data (variabel acak), dihitung dengan rumus:

$$cov(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_X)(y_i - m_Y)}{n} \text{ dengan } m_X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \text{ dan } m_Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i.$$



Kovarians antara X dan Y menentukan apakah nilai-nilai kedua variabel bergerak secara bersamaan, yakni semakin besar nilai X semakin besar pula nilai Y (kovarians positif) atau sebaliknya, semakin besar nilai X semakin kecil nilai Y (kovarians negatif), atau keduanya tidak saling berhubungan (kovarians nol).

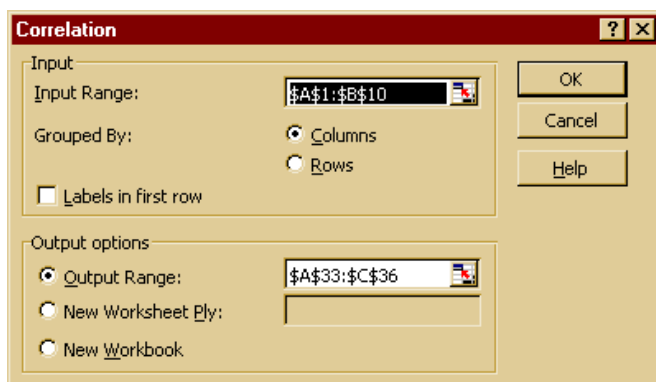
Apabila data masukan terdiri atas beberapa variabel (kolom/baris) data, maka outputnya berupa matriks segitiga bawah yang berisi nilai-nilai kovarians setiap pasang data (kolom/baris), dengan diagonal utamanya merupakan nilai-nilai varians setiap kolom/baris/variabel.

Catatan: Kovarians sepasang data dapat juga dihitung dengan fungsi Exel **COVAR**.

I. Koefisien Korelasi Sepasang Data - Correlation

Tool **Correlation** berguna untuk menghitung matriks koefisien korelasi dari sekumpulan set data (variabel) yang diasumsikan berasal dari hasil pengukuran secara independen. Koefisien korelasi antara variabel X dan Y oleh MS Excel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{X,Y} = \frac{cov(X, Y)}{s_X s_Y} \text{ dengan } s_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_X)^2}{n} \text{ dan } s_Y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - m_Y)^2}{n}.$$



Koefisien korelasi antara X dan Y menentukan apakah nilai-nilai kedua variabel bergerak secara bersamaan, yakni semakin besar nilai X semakin besar pula nilai Y (korelasi positif) atau sebaliknya, semakin besar nilai X semakin kecil nilai Y (korelasi negatif), atau keduanya tidak saling berhubungan (korelasi nol).

Di samping adalah tampilan jendela dialog untuk melakukan perhitungan koefisien korelasi.

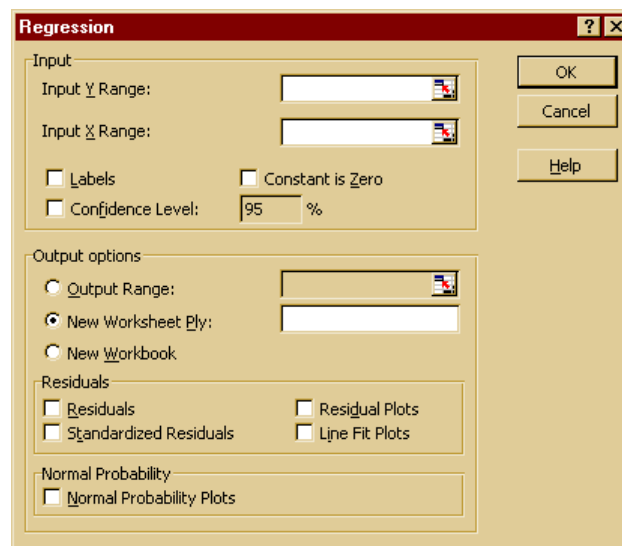
Apabila data masukan terdiri atas beberapa variabel (kolom/baris) data, maka outputnya berupa matriks segitiga bawah yang berisi koefisien korelasi setiap pasang data (kolom/baris), dengan diagonal utamanya bernilai 1 semua.

Catatan: Koefisien korelasi antara sepasang data juga dapat dihitung dengan fungsi Excel **CORREL**

Buatlah data rekaan atau secara acak untuk variabel X, Y, Z, W masing-masing sebanyak 20 data pada sel-sel A1 sampai D20. Selanjutnya, hitung matriks kovarians dan koefisien korelasi keempat data (variabel acak) tersebut. Tampilkan kovarians pada sel G1:J5 dan koefisien korelasi pada G10:J14. Apakah yang dapat Anda simpulkan tentang hubungan keempat variabel tersebut?

J. Analisis Regresi - Regression

Tool **Regression** berguna untuk melakukan analisis regresi **linier** dengan menggunakan metode "kuadrat terkecil" untuk menghasilkan kurva kecocokan sekumpulan data observasi. Jendela dialog untuk melakukan analisis regresi tampak seperti gambar di bawah ini.



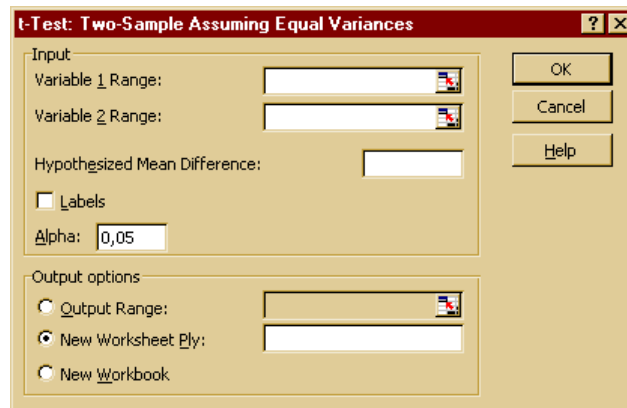
Butir Isian	Kegunaan
Input Y Range	Isi dengan alamat sel untuk data variabel tergantung (misalnya Y). Range harus berupa satu kolom data.
Input X Range	Isi dengan alamat sel-sel yang berisi data variabel(-variabel) bebas. Excel akan mengurutkan variabel-variabel bebas input dari kiri ke kanan. Maksimum cacah variabel bebas (kolom) adalah 16.
Labels	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel). Label digunakan pada output.
Constant is Zero	Centang jika garis regresi yang dihasilkan harus melalui titik pangkal koordinat (persamaan regresi tidak memuat suku konstanta)
Confidence Level	Centang untuk menentukan taraf konfidensi pada tabel ringkasan analisis. Biasanya dipakai nilai taraf keyakinan 95%.
Output Range	Alamat sel pojok kiri atas tabel output. Output normal berupa setidaknya tabel tujuh kolom, memuat tabel anova, koefisien-koefisien regresi, standard error estimasi y, nilai-nilai r^2, cacah observasi, dan standard error koefisien.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.
Residuals	Centang untuk memasukkan nilai-nilai residu pada tabel output

Standardized Residuals	Centang untuk memasukkan nilai-nilai residu baku pada tabel output
Residual Plots	Centang untuk menghasilkan diagram setiap variabel bebas terhadap nilai-nilai residunya.
Line Fit Plots	Centang untuk menghasilkan diagram nilai-nilai prediksi terhadap nilai-nilai observasi variabel tergantung
Normal Probability Plots	Centang untuk menghasilkan diagram (plot) probabilitas normal

K. Uji Kesamaan Rerata: t-Test

Tool **t-Test** berguna untuk menguji rerata beberapa populasi. Terdapat beberapa pilihan untuk melakukan uji-t, sesuai data yang diperoleh.

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances Tool ini berguna untuk menguji kesamaan rerata dua buah populasi dengan uji-t student, dengan asumsi varians kedua populasi sama – dikenal dengan nama **uji-t homoskedastik**. Jendela dialog untuk semua uji-t sama seperti gambar di bawah ini.



Butir Isian	Kegunaan
Variable 1 Range	Isi dengan alamat sel untuk data variabel pertama (misalnya X).
Variable 2 Range	Isi dengan alamat sel untuk data variabel kedua (misalnya Y).
Hypothesized Mean Difference	Isi dengan selisih kedua rerata yang dihipotesiskan. Nilai nol menganggap kedua rerata sama.
Labels	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel). Label digunakan pada output.
Alpha	Isi dengan taraf keyakinan uji hipotesisi. Nilainya harus antara 0 dan 1. Nilai ini merupakan taraf signifikansi yang terkait dengan peluang melakukan kesalahan jenis I (menolak suatu hipotesisi yang benar).
Output Range	Alamat sel pojok kiri atas tabel output. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances Tool ini berguna untuk menguji kesamaan rerata dua buah populasi dengan uji-t student, dengan asumsi varians kedua populasi tidak sama – dikenal dengan **uji-t heteroskedastik**. Uji ini digunakan misalnya, apabila kedua sampel berasal dari dua kelompok yang berlainan. Rumus untuk menghitung nilai statistik t adalah sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x} - \bar{y} - \Delta_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{m} + \frac{S_2^2}{n}}}$$

Rumus di bawah ini digunakan untuk menghitung hampiran nilai derajat kebebasan. Oleh karena hasil perhitungan biasanya bukan bulat, gunakan bilangan bulat terdekat untuk memperoleh nilai kritis pada tabel distribusi *t*.

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{m} + \frac{S_2^2}{n}\right)^2}{\frac{(S_1^2/m)^2}{m-1} + \frac{(S_2^2/n)^2}{n-1}}$$

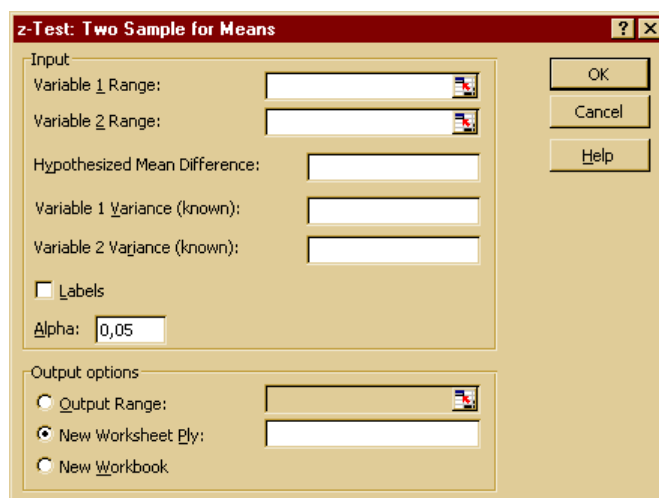
t-Test: Paired Two Sample For Means Tool ini digunakan untuk menguji perbedaan rerata sepasang data dengan menggunakan uji-t student. Uji ini tidak perlu mengasumsikan kesamaan varians kedua populasi. Gunakan uji ini untuk menguji perbedaan rerata dua set data yang berpasangan, misalnya hasil pengamatan sebelum dan sesudah perlakuan terhadap sekelompok subjek yang sama. *Khusus untuk uji ini, cacah data kedua sampel harus sama.*

Catatan: Diantara hasil-hasil yang diperoleh dari analisis ini adalah nilai varians terkumpul, suatu ukuran terakumulasi penyebaran data di sekitar rerata, dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$S^2 = \frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Uji Perbedaan Rerata: z-Test

Tool **z-Test: Two Sample for Means** berguna untuk menguji perbedaan rerata dua buah populasi yang **diketahui** variansinya dengan menggunakan uji-z dua-sampel. Sebagai contoh, uji ini dapat dipakai untuk mengetahui adanya perbedaan performen dua buah model mobil. Jendela dialog untuk tool ini terlihat seperti gambar di bawah ini.



Butir Isian	Kegunaan
Variable 1 Range	Isi dengan alamat sel untuk data variabel pertama (misalnya X). Data harus dalam satu kolom atau baris.
Variable 2 Range	Isi dengan alamat sel untuk data variabel kedua (misalnya Y). Data harus dalam satu kolom atau baris.
Hypothesized Mean Difference	Isi dengan selisih kedua rerata yang dihipotesiskan. Nilai nol menganggap kedua rerata sama.
Variable 1 Variance (known)	Nilai varians populasi/variabel pertama
Variable 2 Variance (known)	Nilai varians populasi/variabel kedua
Labels	Apakah baris/kolom pertama setiap set data merupakan label (nama variabel). Label digunakan pada output.
Alpha	Isi dengan taraf keyakinan uji hipotesisi. Nilainya harus antara 0 dan 1. Nilai ini merupakan taraf signifikansi yang terkait dengan peluang melakukan kesalahan jenis I (menolak suatu hipotesisi yang benar).
Output Range	Alamat sel pojok kiri atas tabel output. Excel secara otomatis menghitung ukuran daerah output dan menampilkan pesan apabila tabel output menutup (mengganti) data yang sudah ada.
New Worksheet Ply	Hasil analisis ditampilkan pada lembar kerja baru, mulai dari sel A1
New Workbook	Hasil analisis ditampilkan pada file lembar kerja baru.

L. Uji Kesamaan varians: F-Test Two-Sample for Variances

Tool **F-Test Two-Sample for Variances** berguna untuk menguji/membandingkan variansi dua buah populasi/variabel dengan uji-F dua-sampel. Jendela dialog untuk tool ini tampak di samping ini dengan butir-butir isian seperti yang sudah dijelaskan di atas.

M. Analisis Varians - Anova

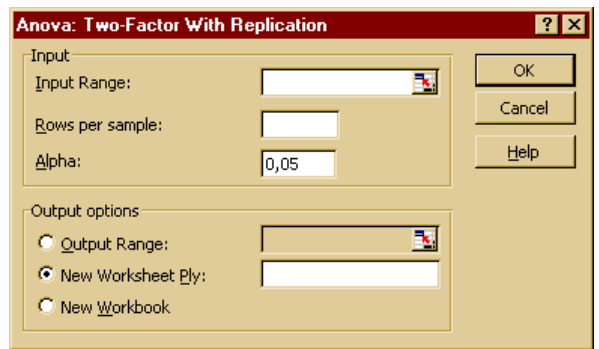
Tool analisis **Anova** menyediakan beberapa jenis analisis varians. Tool mana yang digunakan tergantung cacah faktor dan sampel yang dimiliki dari populasi yang hendak diuji. *Pada setiap jenis Anova, **input range** harus terdiri atas dua atau lebih kolom /baris berurutan berisi data yang hendak dianalisis.*

rerata dengan uji-t.

Anova: Single Factor Tool ini melakukan analisis varians sederhana, menguji hipotesis bahwa rerata dua atau lebih sampel (dari populasi dengan rerata sama) sama. Teknik ini merupakan perluasan uji

Anova: Two-Factor With Replication Tool ini melakukan perluasan anova satu faktor dengan memasukkan lebih dari satu sampel untuk setiap kelompok data.

Input range		
	Group 1	Group 2
Trial 1	75	58
	68	56
	71	61
	75	60
Trial 2	66	62
	70	60
	68	59
	68	68

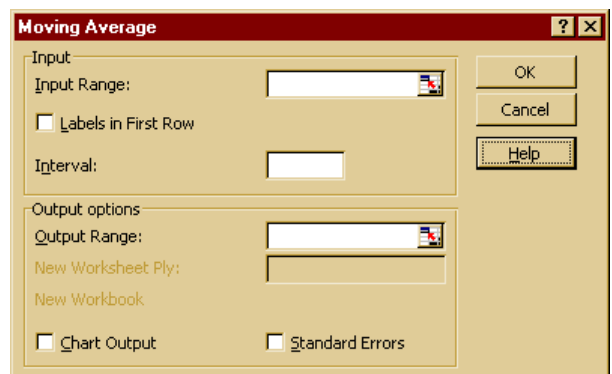


Pada jendela dialog Anda perlu memasukkan banyaknya baris (replikasi) data per sampel. Pada contoh data di atas banyaknya baris data (replikasi) per sampel adalah 4.

Anova: Two-Factor Without Replication Tool ini melakukan analisis varians dua-faktor tanpa pengulangan (hanya sekali sampling per grup), menguji hipotesis bahwa rerata dua atau lebih sampel (dari populasi dengan rerata sama) sama. Teknik ini merupakan perluasan uji rerata dengan uji-t.

N. Memprediksi Nilai - Moving Average

Tool **Moving Average** berguna untuk memproyeksikan nilai-nilai pada periode prediksi, berdasarkan nilai rerata suatu variabel selama sejumlah periode sebelumnya. Suatu rerata bergerak memberikan informasi kecenderungan bahwa suatu rerata sederhana dari semua data historik akan menipu. Tool ini berguna untuk memprediksi penjualan, inventori, atau kecenderungan-kecenderungan lain. Setiap nilai prediksi didasarkan pada rumus di bawah ini.



$$F_{(t+1)} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_{t-j+1}$$

dengan:

- N = cacah periode sebelumnya yang hendak dipakai pada rerata bergerak
- A_j = nilai sebenarnya pada waktu j
- F_j = nilai prediksi pada waktu j

Berikut adalah butir-butir penting pada jendela dialog tool **Moving Average**.

Input Range: alamat sel-sel data, harus hanya memuat *sebuah kolom atau baris dengan empat atau lebih nilai (data)*.

Interval: Cacah nilai (N) yang ingin dimasukkan di dalam rerata bergerak. Nilai tetapnya adalah 3.

Output Range: Alamat sel pojok kiri atas untuk menampilkan output. Jika kotak **Standard Errors** dicentang,, Excel menghasilkan tabel output dua kolom dengan nilai-nilai galat

baku pada kolom kanan. Apabila tidak ada cukup nilai historis untuk memprediksi atau menghitung galat baku, Excel menampilkan nilai kesalahan #N/A.

Catatan: Output range harus pada lembar kerja yang sama dengan input range. Karena alasan ini, maka pilihan **New Worksheet Ply** dan **New Workbook** tidak tersedia.

Chart Output: Centang untuk menghasilkan diagram nilai-nilai sebenarnya dan nilai-nilai prediksi pada tabel output.

Standard Errors: Centang untuk menambahkan kolom nilai-nilai galat baku pada tabel output.

O. Memprediksi Nilai - Exponential Smoothing

Tool **Exponential Smoothing** berguna untuk memprediksi suatu nilai berdasarkan pada prakiraan periode sebelumnya, disesuaikan dengan galat pada prakiraan sebelumnya. Tool ini menggunakan konstanta *smoothing a*, besaran yang menentukan seberapa kuat prakiraan merespon galat-galat prakiraan sebelumnya. Rumus yang digunakan untuk memprediksi nilai adalah sebagai berikut.

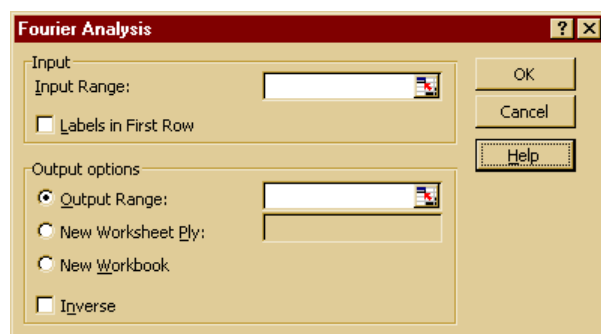
$$F_{t+1} = F_t + a(A_t - F_t) = F_t + (1 - dampFact)(A_t - F_t)$$



Berikut adalah butir isian penting pada jendela dialog untuk tool ini. Penjelasan butir-butir yang lain sama dengan penjelasan sebelumnya.

Damping factor: faktor peredam yang digunakan sebagai konstanta penghalus eksponensial. Nilai ini merupakan faktor korektif yang meminimumkan instabilitas data yang diambil dari suatu populasi. Nilai tetap faktor peredam adalah 0.3.

Catatan: Nilai-nilai konstanta penghalus yang layak adalah 0.2 - 0.3. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa prediksi sekarang harus disesuaikan 20 - 30 persen dari galat pada prediksi sebelumnya. Nilai konstanta yang lebih besar menghasilkan respon yang lebih cepat namun dapat menghasilkan proyeksi yang penuh kesalahan. Nilai konstanta yang lebih kecil menyebabkan nilai-nilai prediksi yang lambat.



P. Transformasi Fourier - Fourier Analysis

Tool **Fourier Analysis** berguna untuk menyelesaikan masalah-masalah sistem linier dan menganalisis data periodik dengan menggunakan metode transformasi Fourier cepat, *Fast Fourier Transform (FFT)* untuk mentransformasi data. Tool ini juga menyediakan

perhitungan invers transformasi, yakni mencari data asli dari data yang sudah ditransformasi.

Berikut adalah butir-butir isian penting pada jendela dialog yool **Fourier Analysis**.

Input range		Output table
Time Domain Data	Frequency Domain Output	
1	3	
1	1.707106769-1.707106769i	
1	-1	
0	0.292893231+0.292893231i	
0		1

Input Range: Alamat sel yang memuat data riil atau kompleks yang hendak ditransformasikan. Data kompleks harus ditulis dalam bentuk $x+yi$ atau $x+yj$ (hanya salah satu i atau j yang boleh digunakan). Data harus ditulis dalam satu kolom/baris yang memuat data (nilai) sebanyak perpangkatan genap dari 2. Jika x negatif, awali dengan tanda petik tunggal ('). Maksimum cacah data adalah 4096.

Inverse: Apabila pilihan ini dicentang, data input dianggap data yang sudah ditransformasi, sehingga hasil analisis merupakan data asli. Jika tidak dicentang, data input akan ditransformasikan dan ditampilkan pada tabel output.

Q. Bibliografi Sumber Metode dan Algoritma Statistiks pada MS Excel

Fungsi-fungsi dan tool analisis MS Excel menggunakan algoritma-algoritma yang dijelaskan pada buku di bawah ini.

- Strum, Robert D., and Donald E. Kirk. *First Principles of Discrete Systems and Digital Signal Processing*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Publishing Company, 1988.

Fungsi-fungsi dan tool statistiks MS Excel menggunakan metode atau algoritma yang dijelaskan pada buku-buku di bawah ini.

- Abramowitz, Milton, and Irene A. Stegun, eds. *Handbook of Mathematical Functions, with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1972.
- Box, George E.P., William G. Hunter, and J. Stuart Hunter. *Statistics for Experimenters: An Introduction to Design, Data Analysis, and Model Building*. New York: John Wiley and Sons, 1978.
- Devore, Jay L. *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*. 4th ed. Wadsworth Publishing, 1995.
- McCall, Robert B. *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences*. 5th ed. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1990.
- Press, William H., Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, and Brian P. Flannery. *Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 1992.
- Sokal, Robert R., and F. James Rohlf. *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. 2nd ed. New York: W. H. Freeman, 1995.