

# STATISTIKA UNTUK INDUSTRI

## TEORI DAN PENGOLAHAN DATA

STATISTIKA UNTUK INDUSTRI  
TEORI DAN PENGOLAHAN DATA

HALWA ANNISA KHOIRI



UNIPMA Press

**Penerbit UNIPMA PRESS**

Universitas PGRI Madiun  
Jl. Setiabudi No. 85 Madiun Jawa Timur 63118  
Telp. (0351) 462986, Fax. (0351) 45400  
Email : [upress@unipma.ac.id](mailto:upress@unipma.ac.id)  
Website : [kww.unipma.ac.id](http://kww.unipma.ac.id)



**HALWA ANNISA KHOIRI**



UNIPMA Press

**STATISTIKA UNTUK INDUSTRI**  
**TEORI DAN PENGOLAHAN DATA**



# **STATISTIKA UNTUK INDUSTRI TEORI DAN PENGOLAHAN DATA**

**Halwa Annisa Khoiri**



**UNIPMA**Press  
WE GOT IT

# **STATISTIKA UNTUK INDUSTRI TEORI DAN PENGOLAHAN DATA**

**Penulis:**

Halwa Annisa Khoiri

**Perancang Sampul:**

Achmad Mustafid

**Penata Letak:**

Tim Kreatif UNIPMA Press

Cetakan Pertama, Oktober 2019

**Diterbitkan Oleh:**

UNIPMA Press (ANggota IKAPI)

Universitas PGRI Madiun

Jl. Setiabudi No. 85 Madiun Jawa Timur 63118

Telp. (0351) 462986, Fax. (0351) 459400

E-Mail: [upress@unipma.ac.id](mailto:upress@unipma.ac.id)

Website: [kwu.unipma.ac.id](http://kwu.unipma.ac.id)

**ISBN: 978-602-0725-59-8**

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang

*All right reserved*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul “Statistika untuk Industri (Teori dan Pengolahan Data)” dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini berisi tentang teori statistika yang banyak diaplikasikan untuk bidang Teknik Industri. Dalam buku ini juga dilengkapi langkah-langkah pengolahan data dengan menggunakan SPSS, Minitab, dan Ms.Excel.

Buku ini dibuat sebagai salah satu referensi buku belajar mahasiswa sehingga dapat meningkatkan kemampuan analisa statistika. Harapan dari penulis semoga buku ini dapat memberikan manfaat.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan buku ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya selanjutnya.

Salam,

Penulis



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1 STATISTIKA DAN DEFINISINYA.....	1
1.1    Definisi Statistika.....	1
1.2    Statistika Dalam Industri.....	3
BAB 2 DATA DALAM STATISTIKA .....	5
2.1    Pengertian Dan Jenis Data .....	5
2.2    Teknik Pengumpulan Data.....	8
BAB 3 STATISTIKA DESKRIPTIF .....	11
3.1    Penyajian Data Kelompok .....	11
3.2    Ukuran Pemusatan Data.....	13
3.3    Ukuran Penyebaran Data .....	19
3.4    Jenis Grafik .....	23
3.5    Aplikasi Minitab untuk Statistika Deskriptif .....	25
BAB 4 TEORI PELUANG.....	27
4.1    Ruang Sampel dan Kejadian (Event).....	27
4.2    Permutasi dan Kombinasi .....	29
4.3    Peluang.....	31
4.4    Peluang Bersyarat .....	33
BAB 5 DISTRIBUSI PELUANG .....	37
5.1    Variabel Random .....	37



5.2	Distribusi Peluang Diskrit.....	38
5.3	Distribusi Peluang Kontinu.....	40
5.4	Nilai Harapan .....	41
5.5	Jenis Distribusi Peluang Diskrit dan Peluang Kontinu .....	44
<b>BAB 6 HIPOTESIS DAN PENGUJIANNYA.....</b>		<b>56</b>
	Tujuan Instruksional .....	56
6.1	Tahapan Uji Hipotesis.....	56
6.2	Uji Mean Satu Sampel dan Dua Sampel.....	58
6.3	Uji Proporsi Satu Sampel dan Dua Sampel .....	64
6.4	Aplikasi Microsoft Excel dan Minitab.....	70
<b>BAB 7 ANALISIS VARIANSI (ANOVA).....</b>		<b>75</b>
7.1	Pengertian Dasar ANOVA.....	75
7.2	One-Way ANOVA.....	76
7.3	Two-Way ANOVA .....	85
7.4	Aplikasi Komputer untuk ANOVA .....	106
<b>BAB 8 ANALISIS KORELASI DAN REGRESI.....</b>		<b>117</b>
8.1	Konsep Dasar Korelasi .....	117
8.2	Jenis Korelasi .....	118
8.3	Konsep Dasar Analisis Regresi Linier Sederhana .....	123
8.4	Analisis Regresi Linier Berganda .....	130
8.5	Asumsi dalam Regresi Linier Berganda .....	138
8.6	Aplikasi SPSS untuk Analisis Korelasi dan Regresi .....	144
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>159</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 6. 1 Statistika Uji Rata-rata .....	58
Tabel 6. 2 Statistika Uji Proporsi Satu Populasi.....	65
Tabel 6. 3 Statistika Uji Proporsi Dua Populasi .....	68
Tabel 6. 4 Formula untuk Menentukan Nilai Distribusi.....	70
Tabel 7. 1 Struktur Data One-Way ANOVA .....	76
Tabel 7. 2 Tabel One-Way ANOVA .....	77
Tabel 7. 3 Struktur Data Two-Way ANOVA.....	86
Tabel 7. 4 Tabel Two-Way ANOVA tanpa Interaksi.....	88
Tabel 7. 5 Hipotesis untuk Two-Way ANOVA Tanpa Interaksi .....	90
Tabel 7. 6 Tabel Two-Way ANOVA dengan Interaksi.....	100
Tabel 7. 7 Uji Hipotesis untuk Two-Way ANOVA dengan Interaksi.....	101
Tabel 8. 1 Ketentuan Durbin-Watson.....	143



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Penyebaran Dua Kelompok Data.....	20
Gambar 3. 2 Contoh Diagram Batang .....	24
Gambar 3. 3 Contoh Grafik Garis .....	24
Gambar 3. 4 Contoh Grafik Lingkaran.....	25
Gambar 3. 5 Input Data pada Worksheet Minitab.....	25
Gambar 3. 6 Pilihan Menu Descriptive Statistics.....	26
Gambar 3. 7 Output Statistika Deskriptif .....	26
Gambar 5. 1 Ilustrasi Peluang Distribusi Uniform.....	51
Gambar 6. 1 Daerah Kritis Uji Ekasisi .....	57
Gambar 6. 2 Daerah Kritis Uji Dwisisi .....	58
Gambar 6. 3 Menu Awal Graph .....	72
Gambar 6. 4 Menu Pilihan Jenis Distribusi.....	73
Gambar 6. 5 Menu Pilihan Daerah Kritis .....	73
Gambar 6. 6 Menu untuk distribusi $t$ .....	74
Gambar 7. 1 Ilustrasi dari SSB pada One-Way ANOVA .....	78
Gambar 7. 2 Ilustrasi dari SSW pada One-Way ANOVA .....	78
Gambar 7. 3 Ilustrasi untuk rata-rata dari tiga populasi .....	80
Gambar 7. 4 Grafik Two-Way ANOVA Tanpa Interaksi .....	87
Gambar 7. 5 Grafik Two-Way ANOVA dengan Interaksi.....	100
Gambar 7. 6 Tampilan awal untuk input data .....	106
Gambar 7. 7 Memulai menu ANOVA.....	107
Gambar 7. 8 Input faktor yang akan dianalisis.....	107
Gambar 7. 9 Tampilan Menu Comparisons.....	108
Gambar 7. 10 Hasil Analisis ANOVA .....	109
Gambar 7. 11 Hasil Uji Tukey.....	109
Gambar 7. 12 Input Data .....	110
Gambar 7. 13 Menu awal untuk Two-Way ANOVA.....	110
Gambar 7. 14 Input faktor untuk analisis .....	111
Gambar 7. 15 Output Two-Way ANOVA.....	111
Gambar 7. 16 Tampilan untuk uji Tukey .....	112
Gambar 7. 17 Menu Uji Tukey.....	112

Gambar 7. 18 Hasil Uji Tukey untuk Minggu.....	113
Gambar 7. 19 Hasil Uji Tukey untuk stasiun kerja .....	113
Gambar 7. 20 Menu plot untuk memeriksa interaksi .....	114
Gambar 7. 21 Output grafik untuk melihat interaksi.....	114
Gambar 7. 22 Tampilan Data Awal.....	115
Gambar 7. 23 Kotak dialog menu Two-Way ANOVA .....	115
Gambar 7. 24 Menu Model untuk Interaksi .....	116
Gambar 7. 25 Output Two-Way ANOVA dengan interaksi .....	116
Gambar 8. 1 Scatter Plot Korelasi Dua Variabel.....	118
Gambar 8. 2 Grafik Regresi.....	124
Gambar 8. 3 Contoh Tabel Durbin-Watson.....	142
Gambar 8. 4 Tampilan Menu Variable View .....	145
Gambar 8. 5 Tampilan Data per Variabel.....	145
Gambar 8. 6 Perintah Awal Analisis Korelasi.....	145
Gambar 8. 7 Menu Pilihan Jenis Korelasi .....	146
Gambar 8. 8 Output Analisis Korelasi.....	146
Gambar 8. 9 Tampilan Awal Menu Regresi.....	147
Gambar 8. 10 Tampilan untuk Memasukkan Variabel.....	147
Gambar 8. 11 Pilihan Analisis Regresi.....	148
Gambar 8. 12 Output Statistika Deskriptif .....	148
Gambar 8. 13 Output Nilai $R^2$ .....	149
Gambar 8. 14 Output Uji Hipotesis dan Estimasi Koefisien.....	149
Gambar 8. 15 Menu Statistics untuk Uji Multikolinieritas .....	150
Gambar 8. 16 Output Nilai VIF.....	150
Gambar 8. 17 Menu Pilihan Scatter Plot .....	151
Gambar 8. 18 Scatter Plot Residual dan Prediksi .....	151
Gambar 8. 19 Menu Tampilan.....	152
Gambar 8. 20 Tampilan Nilai Residual pada Data View .....	153
Gambar 8. 21 Menu untuk Transformasi.....	153
Gambar 8. 22 Output Nilai Mutlak Residual.....	154
Gambar 8. 23 Menu Regresi untuk Uji Residual.....	155
Gambar 8. 24 Output Uji Heteroskedastisitas .....	155
Gambar 8. 25 Menu untuk Uji Autokorelasi .....	156
Gambar 8. 26 Output Nilai Durbin-Watson .....	157

# BAB 1 STATISTIKA DAN DEFINISINYA

## Tujuan Instruksional

Mahasiswa dapat:

1. memahami definisi statistika secara umum dan unsur-unsur dalam statistika.
2. memahami penerapan statistika dalam dunia industri.

### 1.1 Definisi Statistika

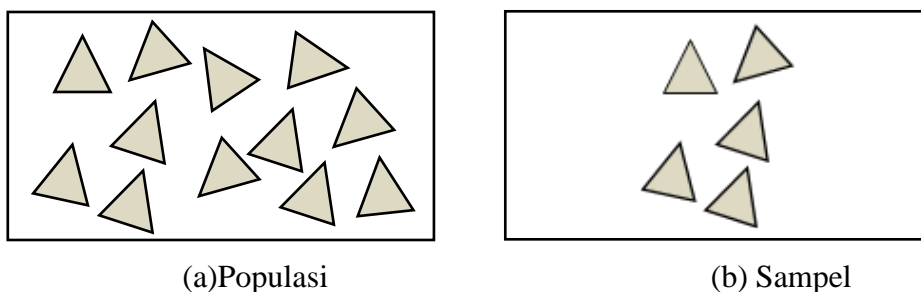
Statistika merupakan salah satu cabang keilmuan yang mempelajari bagaimana cara mengumpulkan, mengolah, menampilkan, serta menyimpulkan data untuk keperluan dalam pengambilan suatu keputusan. Pemanfaatan statistika untuk mendukung dalam pengambilan keputusan diterapkan dalam berbagai bidang keilmuan lainnya, seperti dalam bidang industri, ekonomi, sosial, kesehatan, dan sebagainya. Data yang telah diolah sampai mendapatkan suatu kesimpulan dapat digunakan sebagai salah satu bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Dalam kehidupan sehari-hari, statistika merupakan sumber informasi yang berasal dari data yang diolah. Dalam penelitian, statistika dijadikan suatu alat untuk mendapatkan kesimpulan dari kumpulan data yang telah diperoleh. Fungsi dari statistika secara umum adalah sebagai berikut.

1. penyedia data, sebagai sumber data dalam semua bidang yang akan dianalisis dan diinterpretasikan hingga mendapatkan suatu kesimpulan,
2. *quality Control*, sebagai alat yang digunakan dalam standardisasi dan alat pengawasan,
3. alat untuk menganalisis suatu data hingga diperoleh suatu kesimpulan,

4. dijadikan alternatif dalam pengambilan keputusan.

Statistika sangat berhubungan erat dengan data, dan data yang digunakan dalam statistika dapat diperoleh dari data sampel maupun data populasi. Populasi merupakan kumpulan utama objek penelitian, sedangkan sampel adalah bagian dari populasi (jumlah sampel lebih kecil dari populasi) yang memiliki karakteristik sama dengan populasi atau dapat dikatakan bahwa sampel merepresentasikan populasi. Pengambilan sampel yang umum dilakukan adalah secara acak, namun dalam beberapa permasalahan sampel tidak diambil secara acak karena keterbatasan populasi. Ilustrasi populasi dan sampel ditampilkan dari Gambar 1.1 berikut.



**Gambar 1. 1 Ilustrasi Populasi dan Sampel**

Dalam merancang suatu penelitian, penentuan populasi dan sampel sangatlah penting. Hal ini karena jika sampel yang diambil tidak merepresentasikan populasi maka dalam penarikan kesimpulan tidak berlaku secara umum untuk satu populasi. Misal akan dilakukan penelitian mengenai hubungan kegiatan non-akademik dengan nilai yang diperoleh mahasiswa di kampus X. Populasinya adalah seluruh mahasiswa kampus X, sedangkan pengambilan sampel harus memperhatikan proporsi jumlah mahasiswa masing-masing prodi harus terwakili dalam sampel.

Secara umum, statistika dibagi menjadi dua bagian, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensia. Dua bagian ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain, karena saling berkesinambungan. Statistika deskriptif merupakan

metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data, selain itu juga menghitung karakteristik data yaitu ukuran pemusatan data (mean, median, modus) maupun ukuran pencaran data (varians, standard deviasi) dan sebagainya. Ruang lingkup statistika deskriptif adalah sebagai berikut.

1. distribusi frekuensi
2. penyajian grafik sesuai dengan jenis data
3. ukuran pemusatan data (mean, median, modus)
4. letak data (kuartil, desil, persentil)
5. ukuran perpencaran data (range, varians, standard deviasi).

Statistika inferensia digunakan dalam pengolahan data yang meliputi analisis data hingga penarikan kesimpulan. Data yang dianalisis kebanyakan berasal dari data sampel, selanjutnya hasil analisis sampel digunakan untuk menentukan karakteristik dari populasi. Data populasi jarang digunakan karena lebih sulit didapatkan dan memerlukan waktu pengumpulan yang relatif lebih lama. Ruang lingkup dari statistika inferensia antara lain teori probabilitas, sampling dan distribusi sampling, penaksiran parameter (parameter populasi), uji hipotesis, analisis korelasi dan uji signifikansi parameter.

Dalam suatu penelitian kedua jenis statistika ini tidak dapat dipisahkan karena saling berkaitan. Data yang digunakan dalam penelitian diolah terlebih dahulu menggunakan statistika deskriptif sampai ditampilkan dalam grafik. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan metode statistika yang sesuai hingga diperoleh suatu kesimpulan.

## **1.2 Statistika Dalam Industri**

Statistika merupakan cabang keilmuan yang digunakan dalam semua disiplin ilmu. Semua disiplin ilmu yang menggunakan atau membutuhkan data pasti memerlukan statistika sebagai alat untuk menganalisis. Industri menjadi



salah satu keilmuan yang tidak terlepas dari data, misalnya data permintaan produksi, data persediaan produk, data pemasaran dan sebagainya. Dalam bidang industri, peningkatan produk yang dihasilkan terjadi secara terus-menerus karena menghadapi pasar global yang sangat dinamis. Peningkatan produk ini dimulai dengan memunculkan ide yang mungkin dilakukan, dilanjutkan dengan pengembangan produk yang sudah ada, setelah itu proses produksi dan diakhiri dengan distribusi kepada konsumen.

Peranan statistika salah satunya terjadi saat pengembangan ide produk. Berdasarkan proses pengembangan produk, salah satu tahapannya adalah distribusi kepada konsumen. Setelah produk sampai di tangan konsumen diperlukan suatu umpan balik (*feedback*) guna mengetahui suara konsumen mengenai produk tersebut. Proses untuk mendapatkan *feedback* ini dapat dilakukan melalui survey yang erat kaitannya dengan statistika. Hasil survey yang diperoleh akan dianalisis dengan pendekatan statistika untuk mendapatkan hasil secara umum mengenai suara konsumen terhadap produk tersebut. Harapannya dengan mendapatkan informasi tersebut, produk akan semakin berkembang sesuai dengan kemauan pasar.

Dalam industri, statistika berperan dalam semua tahapan yaitu mulai dari masuknya bahan baku, proses produksi, hingga produk siap dipasarkan. Secara umum pola pikir statistika dalam industri meliputi standardisasi bahan baku, riset pasar, perilaku konsumen, perancangan dan penjaminan mutu produk, manajemen produksi, hingga proses kontrol terhadap produk yang sudah siap dipasarkan. Penggunaan statistika dalam setiap tahapan proses produksi bertujuan untuk memaksimalkan semua komponen yang ada, sehingga sumber daya yang ada dapat digunakan dengan efektif dan waktu produksi yang digunakan juga efisien.

## BAB 2 DATA DALAM STATISTIKA

### Tujuan Instruksional

Mahasiswa dapat:

1. memahami pengertian data secara umum dan jenis data
2. menentukan skala data dengan tepat
3. memahami cara pengumpulan data

### 2.1 Pengertian Dan Jenis Data

Data merupakan elemen yang tidak dapat dipisahkan dari statistika. Pengertian data menurut KBBI adalah suatu keterangan yang benar atau nyata yang dapat dijadikan suatu referensi ilmiah. Data yang diperoleh dari suatu pengumpulan data belum dapat digunakan secara langsung karena informasi yang ada pada data belum terlihat. Untuk dapat memperoleh informasi, data harus diolah terlebih dahulu menggunakan metode statistika.

Kumpulan data dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti media cetak, media elektronik, dan dari lembaga penyedia data (misal BPS). Jenis-jenis data yang ada bermacam-macam tergantung dari sudut pandangnya. Pembagian jenis-jenis data dijelaskan sebagai berikut.

- a. Pembagian data berdasarkan bentuknya
  - Data kualitatif merupakan data yang tidak memuat angka (numerik) tetapi disajikan dalam bentuk kata-kata. Misalnya persepsi mahasiswa mengenai cara pengajaran dosen di kelas atau tingkat kepuasan konsumen terhadap pelayanan *customer service* di suatu bank.

- Data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk angka dan terukur secara pasti. Misalnya data nilai mahasiswa di suatu universitas atau data hasil rekapitulasi suara Pemilu.
- b. Pembagian data berdasarkan sumbernya
- Data internal merupakan data yang berisi deskripsi dari kondisi internal suatu lembaga atau perusahaan. Misalnya data keuangan, data karyawan, dan data hasil produksi.
  - Data eksternal merupakan data yang berisi deskripsi eksternal yang masih berhubungan dengan suatu lembaga atau perusahaan. Misalnya data mengenai jumlah konsumen yang menggunakan *provider X*, data mengenai preferensi pelanggan dari suatu tempat penginapan.
- c. Pembagian data berdasarkan cara memperolehnya
- Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari objek penelitian melalui wawancara, observasi, atau penyebaran kuisioner. Misalnya mewawancarai pengguna ojek *online* untuk mengetahui tingkat efisiensi dan keamanan berbagai jenis penyedia jasa transportasi *online*.
  - Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak kedua. Data ini sudah disusun sedemikian rupa oleh pihak kedua dengan suatu metode pengambilan data. Misalnya data hasil survei ekonomi nasional yang dikumpulkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).
- d. Pembagian data berdasarkan waktu pengumpulannya
- Data *cross section* merupakan data yang memiliki beberapa objek dan dikumpulkan dalam satu waktu atau data yang dikumpulkan dalam satu tahun tertentu dan memiliki banyak objek. Misalkan data yang digunakan untuk penelitian mengenai tingkat pendapatan

kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2018. Objek yang diteliti adalah pendapatan di setiap kabupaten/kota dengan periode satu tahun yaitu tahun 2018.

- Data *time series* merupakan data yang dikumpulkan dalam beberapa periode dan fokus pada satu objek. Misalkan penelitian mengenai nilai tukar rupiah harian terhadap dollar Amerika pada tahun 2010 hingga 2018. Objek yang diteliti yaitu nilai tukar rupiah pada beberapa periode yaitu tahun 2010 hingga 2018 dengan satuan pengamatan data harian.
  - Data panel merupakan gabungan data *cross section* dan data *time series* yaitu data yang menggunakan banyak objek pada beberapa periode pengamatan. Misalkan penelitian mengenai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) kabupaten/kota di Jawa Timur pada tahun 2010 hingga 2019. Objek pada penelitian ini adalah nilai IPM untuk masing-masing kabupaten/kota di Jawa Timur dengan periode 2010 hingga 2019. Keuntungan menggunakan data panel adalah mendapatkan informasi tiap objek pengamatan dan tiap periode dengan bersamaan, sehingga pada proses estimasi diperoleh karakteristik objek pengamatan sekaligus karakteristik periode waktu yang diamati.
- e. Pembagian data berdasarkan jenis variabelnya
- Data Diskrit  
Data diskrit merupakan jenis data yang nilainya berupa bilangan asli dan tidak dinyatakan dalam suatu selang interval. Misalnya data jumlah tanggungan masing-masing kepala keluarga di Kota Madiun, data IPK masing-masing mahasiswa di suatu Universitas.