

## Bahan Ajar

# TEORI DAN KONSEP DASAR STATISTIKA DAN LANJUT



### Tim Penyusun:

- Luh Kadek Pande Ary Susilawati
- Supriyadi
- Putu Nugrahaeni Wideasavitri
- David Hizkia Tobing
- Dewi Puri Astiti
- I Made Rustika
- Komang Rahayu Indrawati
- Adijanti Marheni
- Yohanes Kartika Herdiyanto
- Naomi Vembriati
- Luh Made Karisma Sukmayati Suarya
- Made Diah Lestari
- Ni Made Swasti Wulanyani
- Ni Made Ari Wilani
- Putu Wulan Budisetyani



Program Studi Psikologi  
Fakultas Kedokteran  
UNIVERSITAS UDAYANA  
2017

## PRAKATA

Puji syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa penulis ucapkan sehingga bahan pengajaran Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut ini dapat terselesaikan. Bahan pengajaran ini secara khusus disusun sebagai materi ajar yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar pada mata kuliah Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut bagi mahasiswa Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dan secara umum bagi pembaca yang memiliki minat terhadap mata kuliah Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut dalam implementasi bidang Statistika. Bahan ajar ini berisi tentang konsep-konsep dasar statistik, peranan dan fungsi statistik dalam riset, konsep populasi dan sampel, jenis variabel penelitian, jenis data statistik, jenis dan cara membuat tabel distribusi frekuensi, dan berbagai cara penyajian data, pengukuran dan interpretasi nilai sentral (mean, mode, median), pengukuran letak (kuartil, desil, persentil) dan cara mencarinya, konsep variabilitas, kurva normal standar dan proporsinya, konsep analisis korelasi (parametrik, non parametrik), konsep dan teknik uji beda dua rerata, uji-t baik untuk *independent sample* maupun *dependent sample*, serta anova.

Denpasar, 30 Mei 2017

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| PRAKATA .....   | 2  |
| DAFTAR ISI.....   | 3  |
| PENDAHULUAN .....   | 4  |
| Materi 1 Konsep-konsep dasar statistik.....                                   | 13 |
| Materi 2 Distribusi frekuensi dan cara penyajian data .....                   | 19 |
| Materi 3 Pengukuran dan interpretasi nilai sentral (mean, mode, median) ..... | 22 |
| Materi 4 Pengukuran letak (kuartil, desil, persentil) .....                   | 25 |
| Materi 5 Konsep variabilitas .....  | 28 |
| Materi 6 Sampling dan kurva normal.....                                       | 32 |
| Materi 7 Statistik parametrik dalam studi korelasi dan komparasi .....        | 38 |
| Materi 8 Statistik non-parametrik dalam studi korelasi dan komparasi.....     | 42 |
| Materi 9 Analisis korelasi .....  | 46 |
| Materi 10 Uji regresi .....   | 50 |
| Materi 11 Chi kuadrat .....   | 54 |
| Materi 12 Konsep dan teknik uji beda .....                                    | 57 |
| Materi 13 Analisis varians .....  | 62 |

## PENDAHULUAN

Bahan pengajaran perkuliahan Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut merupakan komponen penting dalam pembelajaran sehingga harus mengacu kepada tujuan yang telah digariskan dalam kurikulum Sarjana Psikologi. Bahan ajar harus mampu disesuaikan dengan kondisi lingkungan di Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. Pengembangan bahan ajar Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut merupakan gabungan dari berbagai komponen pembelajaran dalam materi Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut. Tujuan pengembangan bahan ajar Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut adalah untuk menghasilkan bahan ajar yang siap digunakan dalam pembelajaran untuk Sarjana Psikologi di Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

### KONTRAK PERKULIAHAN Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Nama Mata Kuliah : Teori dan Konsep Dasar Statistika dan Lanjut  
Kode Mata Kuliah : 30122331  
Pengajar : Drs. Supriyadi, M.S.  
Luh kadek Pande Ary Susilawati, S.Psi, M.Psi  
Semester : II (Dua)  
Hari pertemuan/Jam : Jumat/8.00-09.40 WITA  
Tempat Pertemuan : Gedung Baru Lt.4

#### a. Manfaat Mata Kuliah

Mata kuliah ini diberikan pada mahasiswa agar mampu memahami tentang konsep-konsep dasar statistik, peranan dan fungsi statistik dalam riset, konsep populasi dan sampel, jenis variabel penelitian, jenis data statistik, jenis dan cara membuat tabel distribusi frekuensi, dan berbagai cara penyajian data, pengukuran dan interpretasi nilai sentral (mean, mode, median), pengukuran letak (kuartil, desil, persentil) dan cara mencarinya, konsep variabilitas, kurva normal standar dan proporsinya, konsep analisis korelasi (parametrik, non parametrik), konsep dan teknik uji beda dua rerata, uji-t baik untuk *independent sample* maupun *dependent sample*, serta anova.

**b. Deskripsi Perkuliahan**

Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mengetahui dan memahami tentang konsep-konsep dasar statistik, peranan dan fungsi statistik dalam riset, konsep populasi dan sampel, jenis variabel penelitian, jenis data statistik, berbagai penyajian data, dan jenis-jenis teknis analisis statistik, baik parametrik maupun nonparametrik.

Materi kuliah ini meliputi tentang konsep-konsep dasar statistik, peranan dan fungsi statistik dalam riset, konsep populasi dan sampel, jenis variabel penelitian, jenis data statistik, jenis dan cara membuat tabel distribusi frekuensi, dan berbagai cara penyajian data, pengukuran dan interpretasi nilai sentral (mean, mode, median), pengukuran letak (kuartil, desil, persentil) dan cara mencarinya, konsep variabilitas, kurva normal standar dan proporsinya, konsep analisis korelasi, teknik analisis korelasi (parametrik, non parametrik), konsep dan teknik uji beda dua rerata, uji-t baik untuk *independent sample* maupun *dependent sample*, serta anova.

**c. Tujuan Instruksional**

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini (pada akhir semester), mahasiswa akan mampu mengetahui teori dan konsep statistik, baik statistik dasar maupun statisti lanjut yang dapat diaplikasikan dalam bidang riset.

**d. Organisasi Materi**

Organisasi materi dapat dilihat pada jadwal perkuliahan.

**e. Strategi Perkuliahan**

Strategi instruksional yang digunakan pada mata kuliah ini terdiri dari:

- Urutan kegiatan instruksional berupa: pendahuluan (cakupan materi pokok bahasan), penyajian (uraian, contoh, diskusi), dan penutup (umpan balik, ringkasan pemberian tugas di rumah, gambaran singkat tentang materi berikutnya)
- Metode instruksional menggunakan: metode ceramah, tanya-jawab, penugasan baik individual maupun kelompok.
- Ceramah berupa penyampaian bahan ajar oleh dosen pengajar dan penekanan-penekanan pada hal-hal yang penting dan bermanfaat untuk diterapkan nantinya secara praktis.
- Tanya jawab dilakukan sepanjang tatap muka, dengan memberikan kesempatan mahasiswa untuk memberi pendapat atau pertanyaan tentang hal-hal yang tidak dimengerti atau bertentangan dengan apa yang dipahami sebelumnya.
- Diskusi dilakukan dengan memberikan contoh pada akhir pokok bahasan dan berkaitan dengan pokok bahasan tersebut, kemudian mengajak mahasiswa untuk memberikan pendapat atau menganalisisnya sesuai dengan pengetahuan yang baru mereka dapatkan.
- Penugasan diberikan untuk membantu mahasiswa memahami bahan ajar, membuka wawasan, dan memberikan pendalaman materi. Penugasan bisa dalam bentuk membuat laporan analisa statistik sesuai pokok bahasan. Pada penugasan ini, terdapat komponen berpikir kritis, penelusuran referensi, dan menampilkan data baik dalam bentuk angka maupun uraian.

- Media instruksionalnya menggunakan laptop, LCD, data aktual, *handout*, dan kontrak perkuliahan.
- Waktu: 50 menit, SGD; 50 menit, Pleno; 5 menit pada tahap pendahuluan, 40 menit pada tahap penyajian, dan 5 menit pada tahap penutup.
- Evaluasi: evaluasi formatif dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.

**f. Materi/Bacaan Perkuliahan**

Buku/bacaan pokok dalam perkuliahan ini adalah:

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid I* Cetakan keduapuluhtiga. Andi Offset.
2. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan keduapuluhtiga. Andi Offset
3. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid III* Cetakan keduapuluhtiga. Andi Offset
4. Dr. Boediono dan Dr. Ir. Wayan Koster. 2004. *Teori dan Aplikasi: Statistika dan Probabilitas*. PT. Remaja Rosdakarya
5. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
6. W. J. Conover, 1980. *Practical Nonparametric Statistics*, John Wiley & Sons, New York
7. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2016. *Statistik*. Cetakan Ketiga. Pustaka Pelajar

**g. Tugas**

Dalam perkuliahan, diberikan beberapa tugas sebagai berikut:

- a. Materi perkuliahan sebagaimana disebutkan dalam jadwal perkuliahan harus sudah dibaca sebelum mengikuti tatap muka. *Handout* akan diserahkan pada mahasiswa saat perkuliahan.
- b. Evaluasi mahasiswa dilakukan dalam setiap pertemuan melalui review tugas dengan format *essay*.
- c. Penugasan sesuai pokok bahasan, harus sudah diselesaikan sesuai tanggal yang ditentukan.

**h. Kriteria Penilaian**

Penilaian akan dilakukan oleh pengajar dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

| Nilai dalam huruf | Rentang skor  |
|-------------------|---------------|
| A                 | $\geq 80-100$ |
| B+                | $\geq 71-79$  |
| B                 | $\geq 65-70$  |
| C+                | $\geq 60-64$  |
| C                 | $\geq 55-59$  |
| D+                | $\geq 50-54$  |
| D                 | $\geq 40-49$  |
| E                 | 0-39          |

- Pembobotan nilai adalah sebagai berikut:
  - Tugas : 30%
  - UTS : 35%
  - UAS : 35%
- Program Studi Psikologi tidak mentolerir adanya kecurangan dalam ujian. Tugas, Kuis, UTS, UAS adalah instrumen untuk menguji kemampuan mahasiswa dalam memahami mata kuliah. Apabila mahasiswa menunjukkan perilaku curang, baik membuat tugas dengan menjiplak, mencontek/memberikan contekan, maka akan mendapatkan pengurangan nilai 25% dari nilai yang diperolehnya untuk tes tersebut, dan pengurangan ini akan disampaikan secara terbuka pada waktu pengumuman nilai. Apabila mahasiswa ditemukan membawa/membuat catatan selama tes-tes tersebut, baik berupa kertas, coretan di kursi, dan sebagainya, maka mahasiswa tersebut akan mendapat nilai 0 untuk tes tersebut.
- Presentasi ketentuan mendapatkan penilaian kehadiran sebagai berikut:
  - Setiap mahasiswa wajib hadir tepat waktu saat perkuliahan dimulai. Bagi yang terlambat melebihi 15 menit maka tidak diperkenankan masuk mengikuti perkuliahan.
  - Bagi mahasiswa yang jumlah presensinya kurang dari 70% dari jumlah kehadiran kuliah sebelum UTS (atau tidak hadir sebanyak 3 kali) maka orang bersangkutan tidak boleh mengikuti UTS (atau tidak hadir sebanyak 3 kali) maka orang bersangkutan tidak boleh mengikuti UAS.

**i. Jadwal Pertemuan Perkuliahan**

| Pertemuan | Tanggal         | Materi Kuliah/Topik   | Isi Perkuliahan  | Sumber    | Buku Pegangan |
|-----------|-----------------|---|--|-----------|---------------|
| 1.        | 7 februari 2017 | <p>Peranan dan Fungsi Statistik dalam Riset</p> <p>Konsep-konsep Dasar Statistik</p> <p>Jenis variabel penelitian dan</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengapa Statistik</li> <li>- Mahasiswa perlu statistik</li> <li>- Peran dan Fungsi Statistik</li> <li>- Pengertian statistik, data, dan variabel</li> <li>- Menjelaskan ruang lingkup statistik, jenis data, dan variabel</li> <li>- Menjelaskan jenis-jenis skala pengukuran data</li> <li>- Definisi variabel</li> <li>- Jenis dan fungsi variabel dalam</li> </ul> | Supriyadi | 2, 5, 7       |

|    |                  |  |  |                                |         |
|----|------------------|--|--|--------------------------------|---------|
|    |                  | Jenis Data Statistik   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- penelitian kuantitatif</li> <li>- Jenis data</li> </ul>   |                                |         |
| 2. | 14 februari 2017 | <p>Jenis dan cara membuat tabel distribusi frekuensi</p> <p>Berbagai cara penyajian data</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian distribusi frekuensi</li> <li>- Istilah-istilah dlm distribusi frekuensi</li> <li>- Distribusi frekuensi tunggal</li> <li>- Distribusi frekuensi bergolong</li> <li>- Menetapkan jumlah dan lebar interval Distribusi frekuensi meningkat</li> <li>- Pengertian penyajian dan cara penyajian data</li> <li>- Tabel dan grafik</li> </ul> | Luh Kadek Pande Ary Susilawati | 2, 5    |
| 3. | 21 Februari 2017 | Pengukuran dan interpretasi nilai sentral (mean, mode, median)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian ukuran pemusatan data</li> <li>- Membedakan mean, median, modus</li> <li>- Menghitung mean, median, modus</li> <li>- Menginterpretasikan mean, median, modus</li> <li>- Tempat dan kedudukan mean, median, modus dalam distribusi</li> <li>- Penggunaan mean, median, modus</li> </ul>   | Luh Kadek Pande Ary Susilawati | 1, 5, 6 |
| 4. | 28 februari 2017 | Pengukuran Letak (kuartil, desil, persentil) dan cara mencarinya                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian kuartil, desil, persentil</li> <li>- Menghitung kuartil, desil, persentil</li> <li>- Pengertian jenjang persentil</li> <li>- Cara menghitung jenjang persentil</li> </ul>  | Luh Kadek Pande Ary Susilawati | 1,5,6   |
| 5. | 7 Maret 2017     | Konsep variabilitas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian variabilitas</li> <li>- Pengertian range dan cara menghitung</li> <li>- Pengertian mean deviasi dan cara</li> </ul>  | Luh Kadek Pande Ary Susilawati | 1, 7    |



|    |  |   |  |           |                  |
|----|--|---|--|-----------|------------------|
|    |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- menghitung</li> <li>- Pengertian SD dan cara menghitung</li> </ul>  |           |                  |
| 6. | 14 maret 2017  | <p>Konsep populasi, sampel random &amp; non random sampling</p> <p>Kurva normal standar dan proporsinya</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian sampel dan populasi</li> <li>- Teknik random sampling</li> <li>- Teknik non random sampling</li> <li>- Pengertian dan ciri kurve normal</li> <li>- Proporsi bidang pada kurva normal dalam kategori nilai Z</li> </ul> | Supriyadi | 2, 5<br><br>1, 6 |
| 7. | 4 april 2017<br>(tglmerah/libur, mencari hari pengganti) | Statistik Parametrik dalam Studi Korelasi dan Komparasi   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian Studi Korelasi dan Komparasi</li> <li>- Pengertian statistik parametrik</li> <li>- Perbedaan statistik parametrik dan statistik non parametrik</li> <li>- Jenis – jenis statistik parametrik</li> </ul>                | Supriyadi | 6, 5             |
| 8. | 11 april 2017  | Statistik Nonparametrik dalam Studi Korelasi dan Komparasi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian Studi Korelasi dan Komparasi</li> <li>- Pengertian statistik nonparametrik</li> <li>- Perbedaan statistik parametrik dan statistik non parametrik</li> <li>- Jenis – jenis statistik nonparametrik</li> </ul>          | Supriyadi | 6, 5             |
| 9. | 18 April 2017  | Konsep Analisis Korelasi, Teknik Analisis Korelasi Dengan Spss (Parametrik, Non Parametrik), Interpretasi Output Spss | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian korelasi product moment dan korelasi tata jenjang</li> <li>- Uji asumsi untuk Korelasi</li> <li>- Menghitung korelasi product moment dan korelasi tata jenjang</li> </ul>  | Supriyadi | 2, 5             |

|     |               |  |  |           |                 |
|-----|---------------|--|--|-----------|-----------------|
|     |               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengetesan signifikansi</li> </ul>  |           |                 |
| 10. | 25 April 2017 | Uji regresi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian uji regresi</li> <li>- Uji asumsi untuk regresi</li> <li>- Cara menghitung regresi linear sederhana</li> <li>- Cara menghitung regresi linear berganda</li> </ul>  | Supriyadi | 2, 5            |
| 11. | 2 Mei 2017    | Uji Chi kwadrat  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian chi kwadrat</li> <li>- Kegunaan chi kwadrat</li> <li>- Chi kwadrat sebagai alat estimasi dan cara menghitung</li> <li>- Chi kwadrat dengan fh yang tidak sama besarnya dan cara menghitung</li> <li>- Chi kwadrat untuk pengetesan hipotesa dan cara menghitung</li> <li>- Chi kwadrat dengan derajat kebebasan lebih dari 30 dan cara menghitung</li> <li>- Chi kwadrat untuk perbedaan persentase dan cara menghitung</li> </ul> | Supriyadi | 7               |
| 12. | 9 Mei 2017    | Konsep dan teknik uji beda dua rerata, uji-t, baik untuk independent samples maupun dependent samples, | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian Dependent dan Independent Sample</li> <li>- Analisis Parametrik untuk 2 sampel Independent</li> <li>- Uji asumsi t-test grup</li> <li>- Pengertian uji t-test grup</li> <li>- Cara menghitung t-test</li> <li>- Analisis Parametrik untuk 2 sampel Dependent</li> <li>- Uji asumsi t-test paired</li> </ul>  | Supriyadi | 2, 5<br><br>6,5 |

|     |             |                 |   |                            |                   |
|-----|-------------|-----------------|---|----------------------------|-------------------|
|     |             |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian uji t-test pair</li> <li>- Cara menghitung t-test</li> <li>- Analisis Non Parametrik</li> <li>- 2 Sampel Independent <ul style="list-style-type: none"> <li>Uji Mann- Whitney Test</li> <li>Uji Kolmogorov-Sirnov Test</li> <li>Uji Wald-Wolfowitz Test</li> </ul> </li> <li>- 2 sampel Dependent <ul style="list-style-type: none"> <li>Uji Nonpar Wilcoxon Test</li> <li>Uji Nonpar Sign Test</li> <li>Uji Nonpar McNemar</li> </ul> </li> </ul>  |                            |                   |
| 13. | 16 Mei 2017 | Analisis Varian | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian analisis varians</li> <li>- Uji asumsi untuk Anova</li> <li>- Menghitung analisis varian satu jalan (oneway anova)</li> <li>- Menghitung analisis varian dua Jalan (Two-way Anova)</li> <li>- Analisis Non Parametrik</li> <li>- 3 Sampel Independent <ul style="list-style-type: none"> <li>Uji Kruskal-Wallis Test</li> <li>Uji Chi Square Test</li> <li>Uji Median Test</li> </ul> </li> <li>- 3 sampel Dependent <ul style="list-style-type: none"> <li>Uji Friedman Test</li> <li>Uji Kendall W Test</li> <li>Uji Cochran's Q</li> </ul> </li> </ul> | Supriyadi<br><br>Supriyadi | 3, 5<br><br>(6,5) |

**Minggu tenang : 22 – 26 Mei 2017**

**UAS: 29 Mei – 9 Juni 2017**

Demikian kontrak perkuliahan ini dibuat, agar disetujui dan ditaati oleh semua pihak.

Menyetujui

Mahasiswa

(.....)

Dosen pengampu MK

Statistika Lanjut

(Drs. Supriyadi, M.S)

# MATERI 1

## KONSEP-KONSEP DASAR STATISTIK

### A. Sub Materi I

#### 1. Definisi Statistika

Statistika adalah ilmu yang mempelajari mulai dari pengumpulan data, pengolahan data sampai kepada pengambilan kesimpulan berdasarkan data tersebut.

#### 2. Mengapa Statistika Penting Untuk Dipelajari

- a. Statistik memiliki peran dalam mengkomunikasikan informasi  
Di abad ke-21 ini kita mengalami keadaan yang disebut sebagai *information overload* dimana adanya internet membuat kita terlalu banyak mendapatkan informasi. Kita harus selektif terhadap informasi apa yang kita serap dan mana informasi yang kita buang. Statistik memiliki kemampuan untuk mengetahui apakah informasi yang kita ketahui relevan terhadap masalah yang kita hadapi.
- b. Setiap mahasiswa memiliki satu set keterampilan tentang analisis data (rumus dan prosedur) sehingga mereka bisa memahami literatur eksperimental serta menganalisis datanya sendiri
- c. Statistika memiliki dampak nilai positif jangka panjang serta perkembangan karir bagi seseorang yang telah pernah mempelajarinya.

#### 3. Manfaat Statistika

- a. Mendapatkan gambaran mengenai suatu fenomena tertentu dengan lebih sederhana melalui ukuran-ukuran statistik.
- b. Mampu mengambil kesimpulan dengan tingkat kepercayaan tertentu berdasarkan sampel dari populasi.
- c. Dapat melakukan efisiensi biaya melalui sampling.
- d. Dapat membuat pemodelan dari sebuah permasalahan.
- e. Dapat mengetahui apa saja faktor yang berhubungan dengan sebuah permasalahan.
- f. Dapat mengetahui efek dari sebuah variabel
- g. Dapat melakukan peramalan data untuk masa mendatang.

#### 4. Peran Statistika dalam berbagai bidang

- a. Statistika memungkinkan pencatatan secara lengkap dari data penyelidikan.
- b. Statistika memungkinkan seorang peneliti untuk bekerja secara berurutan dari awal sampai akhir
- c. Statistika menyediakan cara-cara meringkas data ke dalam bentuk yang lebih banyak artinya dan lebih gampang mengerjakannya.

- d. Statistika memberikan dasar-dasar melalui proses-proses yang mengikuti aturan yang dapat diterima oleh ilmu pengetahuan.
- e. Statistika memberikan landasan untuk meramalkan secara ilmiah tentang bagaimana sesuatu gejala akan terjadi dalam kondisi-kondisi yang telah diketahui
- f. Statistika memungkinkan peneliti menganalisa, menguraikan sebab akibat yang kompleks dan rumit yang tanpa statistik akan merupakan persoalan yang membingungkan serta kejadian yang tak teruraikan
- g. Menggambarkan data dalam bentuk tak tentu dan menyederhanakan data yang kompleks menjadi data yang mudah dimengerti
- h. Menentukan tingkat hubungan atau peranan antar variabel
- i. Mengukur besaran variabel
- j. Dalam bidang politik dan pemerintahan dapat memprediksi calon yang akan terpilih dalam pemilihan umum melalui quick count.
- k. Dalam bidang marketing, dapat mengetahui apa saja yang mempengaruhi penjualan
- l. Dalam bidang keuangan dan ekonomi makro, dapat mengetahui pengaruh kebijakan makro pemerintah terhadap inflasi, peningkatan kesejahteraan dan lain-lain.
- m. Dalam bidang kedokteran dan farmasi, dapat mengetahui efek suatu obat terhadap penyakit tertentu.
- n. Dalam bidang pertanian, dapat mengetahui bibit yang unggul yang dapat menghasilkan produktivitas lebih tinggi melalui desain eksperimen.
- o. Dalam bidang Sejarah, sastra, dan budaya dapat mengetahui efek dari suatu budaya asing terhadap budaya lokal.

## **B. Sub MATERI II**

### **1. Pengertian Statistik, Data, dan Variabel**

- Statistik adalah ukuran sampel seperti rata-rata sampel, standar deviasi sampel. Statistika adalah ilmu yang mempelajari yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data.
- Data atau datum adalah kumpulan fakta, seperti nilai atau pengukuran, data dalam berupa angka atau kata-kata.
- Informasi adalah hasil dari data yang sudah dianalisis.
- Variabel adalah sebuah simbol (yang biasanya ditandai dengan huruf alfabet) yang mencakup nilai yang berubah-ubah dari sebuah permasalahan yang diteliti.

## 2. Jenis – Jenis Data

### a. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Sifatnya

- *Data kontinyu* ialah data statistik yang angka-angkanya merupakan deretan angka yang sambung-menyambung, dengan kata lain data kontinyu ialah data yang deretan angkanya merupakan suatu kontinum. Contohnya data statistik mengenai berat badan (dalam ukuran kilogram): 40 – 40,1 – 40,2 – 40,3 – 40,4 – 40,5 – dan seterusnya.
- *Data diskrit* ialah data statistik yang tidak mungkin berbentuk pecahan. Contohnya adalah data statistik tentang jumlah anggota keluarga: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

### b. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Cara Menyusun Angkanya

- *Data nominal* ialah data statistik yang cara menyusun angkanya didasarkan atas penggolongan atau klasifikasi tertentu (misalnya berdasarkan jenis kelamin).
- *Data Ordinal* juga sering disebut data urutan, yaitu data statistik yang cara menyusun angkanya didasarkan atas urutan kedudukan atau ranking.
- *Data Interval* adalah data statistik dimana terdapat jarak yang sama diantara hal-hal yang sedang diselidiki atau dipersoalkan.

### c. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Bentuk Angkanya

- *Data Tunggal* ialah data statistik yang masing-masing angkanya merupakan satu unit (satu kesatuan); dengan kata lain data tunggal adalah data statistik yang angka-angkanya tidak dikelompokkelompokkan.
- *Data Kelompokan* ialah data statistik yang tiap-tiap unitnya terdiri dari sekelompok angka.

### d. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Sumbernya

- *Data Primer* adalah data statistik yang diperoleh atau bersumber dari tangan pertama (*first hand data*)
- *Data Urutan Waktu* ialah data statistik yang diperoleh atau bersumber dari tangan kedua (*second hand data*)

### e. Penggolongan Data Statistik Berdasarkan Waktu Pengumpulannya

- *Data Seketika* ialah data statistik yang mencerminkan keadaan pada satu waktu saja (*at a point of time*).
- *Data Urutan Waktu* ialah data statistik yang mencerminkan keadaan atau perkembangan mengenai sesuatu hal, dari satu waktu ke waktu yang lain lain secara berurutan

### **3. Jenis-Jenis Skala Pengukuran**

#### **1. Skala Nominal**

Skala nominal adalah tingkatan data paling rendah menurut tingkatan pengukurannya, dan bertujuan mengelompokkan data tanpa adanya perbedaan tingkatan. Skala nominal ini pada satu individu tidak mempunyai variasi sama sekali, sehingga 1 individu hanya memiliki 1 bentuk data. Contohnya adalah jenis kelamin, tempat tinggal, tahun lahir.

#### **2. Skala Ordinal**

Skala ordinal adalah skala pengukuran kualitatif dimana data diklasifikasikan ke dalam kelompok tertentu kemudian diberi kode dan orde tersebut memiliki hierarki.

#### **3. Skala Interval**

Skala interval adalah skala yang menunjukkan derajat perbedaan diantara item. Skala interval memiliki titik nol yang didefinisikan dengan bebas (tidak memiliki nol mutlak), dan memungkinkan jarak antara angka tidak memiliki perbandingan yang sama. Contohnya adalah suhu sebesar 20 derajat celcius tidak berarti dua kali lipat panasnya dibandingkan 10 derajat celcius.

#### **4. Skala Rasio**

Ciri utama dari skala ratio adalah memiliki nilai nol yang mutlak dan tidak didefinisikan secara bebas. Nilai nol tersebut benar-benar nol, sebagai contoh adalah berat badan kelompok balita antara 0 sampai dengan 15 kg. Bayi 10 kg memiliki berat dua kali lipat dibandingkan dengan bayi 5 kg. Skala-skala pengukuran dalam ilmu pengetahuan alam sebagian besar adalah menggunakan skala ratio. Keunggulan dari skala ratio dibandingkan interval adalah kita dapat membandingkan suatu data dengan mudah.

## **C. SUB MATERI III**

### **Jenis –Jenis Variabel**

#### **1. Variabel Dependen**

Variabel terikat adalah variabel yang keberadaannya dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dinamakan variabel terikat karena kondisi atau variasinya terikat atau dipengaruhi oleh variasi variabel lain, yaitu dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat ini ada juga yang menyebutnya sebagai variabel tergantung, karena variasinya tergantung kepada variasi variabel yang lain. Selain itu ada juga yang menamakan variabel output, kriteria ataupun respon.

Contoh: jika peneliti hendak mengungkap “pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar siswa”, maka yang menjadi variabel terikatnya adalah “prestasi belajar siswa”. Variabel ini disebut sebagai variabel terikat karena tinggi ataupun rendahnya prestasi belajar siswa tergantung dan dipengaruhi oleh variabel motivasi belajar.



## **2. Variabel Independen**

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab terjadinya perubahan pada variabel lain. Sehingga dapat dikatakan bahwa perubahan yang terjadi pada variabel ini diasumsikan akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada variabel yang lainnya. Variabel ini dinamakan variabel bebas dikarenakan keberadaan variabel ini tidak bergantung pada adanya variabel yang lain atau bebas dari ada atau tidaknya variabel lain. Contoh: bila dalam sebuah penelitian dinyatakan akan berusaha mengungkap “pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar mahasiswa”, maka variabel bebasnya adalah “motivasi belajar”. Variabel ini disebut variabel bebas karena adanya variabel ini tidak bergantung pada variabel lain, sedangkan variabel “prestasi belajar” bergantung dan dipengaruhi oleh variabel “motivasi belajar”.

## **3. Variabel Kontrol**

Variabel ini merupakan variabel yang di dalam hal tertentu dibatasi atau dikendalikan pengaruhnya sehingga tidak berpengaruh atau tidak memiliki efek terhadap gejala yang sedang diteliti, ataupun dengan kata lain pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Dalam beberapa penelitian variabel ini tidak secara eksplisit dinyatakan, akan tetapi pada penelitian yang lebih bersifat eksperimental pengendalian variabel ini merupakan hal sangat penting sekali. Hal ini dilakukan guna mengurangi kompleksitas atau kerumitan permasalahan yang sedang diteliti. Selain dipakai dalam penelitian eksperimental, variabel kontrol juga sering dipakai oleh peneliti, jika hendak melakukan penelitian yang bersifat membandingkan. Contohnya: pengaruh metode mengajar terhadap prestasi belajar siswa. Variabel bebas pada penelitian ini adalah metode mengajar, sedangkan untuk variabel terikatnya adalah prestasi belajar siswa, variabel kontrol yang ditetapkan sama adalah mata pelajaran yang sama misalnya pada pelajaran fisika. Dengan adanya penetapan variabel kontrol tersebut, maka besarnya pengaruh metode mengajar terhadap prestasi belajar siswa dapat diketahui lebih pasti.

## **4. Variabel Mediator**

Variabel moderator merupakan variabel yang memperkuat ataupun memperlemah pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Variabel moderator ini disebut dengan istilah variabel independent ke dua. Secara definisi hampir sama dengan variabel kontrol, hanya saja di sini pengaruh variabel itu tidak ditiadakan atau dinetralisir akan tetapi bahkan dianalisis atau diperhitungkan. Contoh: hubungan kebiasaan belajar dengan prestasi belajar akan semakin kuat bila ditopang dengan IQ yang baik, dan hubungan semakin rendah jika IQ kurang baik.

## 5. Variabel Intervening

Variabel Intervening atau variabel antara ini merupakan variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat menjadi hubungan yang tidak langsung dan tidak dapat diamati dan diukur. Variabel ini merupakan variabel penyela yang terletak diantara variabel bebas dan terikat, sehingga variabel bebas tidak langsung mempengaruhi berubahnya atau timbulnya variabel terikat. Contohnya: Pengaruh pendapatan terhadap harapan hidup seseorang. Tinggi rendahnya pendapatan seseorang secara tidak langsung akan mempengaruhi usia harapan hidup. Dikatakan tidak langsung karena tingkat pendapatan seseorang sebenarnya berpengaruh langsung terhadap gaya hidup, sedangkan gaya hidup akan mempengaruhi secara langsung terhadap usia harapan hidup. Dengan demikian diantara variabel pengaruh tingkat pendapatan terhadap usia harapan hidup ada variabel antara, yaitu variabel gaya hidup, sedangkan antara variabel tingkat pendapatan dengan variabel gaya hidup terdapat variabel moderator, yaitu budaya lingkungan tempat tinggal.

### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
3. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2016. *Statistik*. Cetakan Ketiga. Pustaka Pelajar

## MATERI 2

### DISTRIBUSI FREKUENSI DAN CARA PENYAJIAN DATA

#### A. SUB MATERI I

##### 1. Pengertian Distribusi Frekuensi

- Kata “frekuensi” dapat diartikan sebagai kekerapan, keseringan. Dalam statistik, “frekuensi” mengandung pengertian angka (bilangan) yang menunjukkan seberapa kali suatu variabel (yang dilambangkan dengan angka-angka itu) berulang dalam deretan angka tersebut, atau berapa kalikah suatu variabel muncul dalam deretan angka tersebut.
- Distribusi berarti pembagian, penyaluran, atau pencaran.
- Sehingga dalam statistik, distribusi frekuensi dapat diberi arti “pembagian frekuensi” atau “pencaran frekuensi”. Distribusi frekuensi dapat ddeskripsikan sebagai penyebaran jumlah subyek pada kelompok nilai hasil pengukuran

##### 2. Istilah-Istilah dalam Distribusi Frekuensi

- Interval kelas : kelompok nilai variabel
- Batas kelas : nilai-nilai yang membatasi interval kelas dengan interval kelas yang lainnya. Ada beberapa batas kelas, yaitu batas kelas atas (*upper limits*), batas kelas bawah (*lower limits*), batas semu, batas nyata.
- Lebar kelas : jumlah nilai-nilai variabel dalam tiap-tiap kelas (*batas nyata atas - batas nyata bawah*)
- Titik tengah : nilai yang berada ditengah interval kelas
- Jumlah interval : banyaknya interval yang digunakan dalam penyusunan distribusi frekuensi
- Jarak pengukuiran : range (r) nilai tertinggi dikurangi dengan nilai terendah dari total data hasil pengukuran

##### 3. Distribusi Frekuensi Tunggal

- Tabel distribusi frekuensi tunggal adalah salah satu jenis tabel statistik yang di dalamnya disajikan frekuensi dari data angka; angka yang ada itu tidak dikelompokkan.
- Contoh tabel distribusi frekuensi tunggal:

| DISTRIBUSI TUNGGAL        |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Kriteria Nilai Pengukuran | Jumlah Subyek Pada Kriteria |
| 5                         | 3                           |
| 6                         | 5                           |
| 7                         | 10                          |
| 8                         | 2                           |
| 9                         | 4                           |

#### 4. Distribusi Frekuensi Bergolong

- Tabel distribusi frekuensi data bergolong adalah salah satu jenis tabel statistik yang di dalamnya disajikan pencaran frekuensi dari data angka, dimana angka-angka tersebut dikelompokkan.
- Contoh tabel distribusi frekuensi bergolong:

| DISTRIBUSI BERGOLONG               |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Interval Kriteria Nilai Pengukuran | Jumlah Subyek Pada Kriteria |
| 5 - 6                              | 8                           |
| 7 - 8                              | 12                          |
| 9 -10                              | 7                           |

## B. SUB MATERI II

### 1. Pengertian penyajian dan cara penyajian data

Data yang sudah diperoleh akan ditata, diatur (diorganisir), dianalisa, dan disajikan dengan sistematis dan rapi, sehingga mudah dipahami

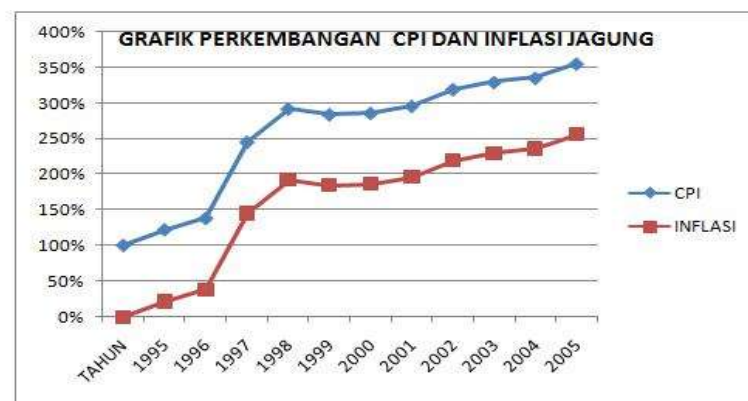
### 2. Tabel dan grafik

1. Tabel distribusi frekuensi mempunyai fungsi sebagai alat bantu dalam penyajian data statistik lewat kolom dan lajunya. Dalam kolom dan lajur itu, dimuat angka yang pada dasarnya menceritakan tentang keadaan data yang sedang kita teliti atau dijadikan objek pembicaraan.

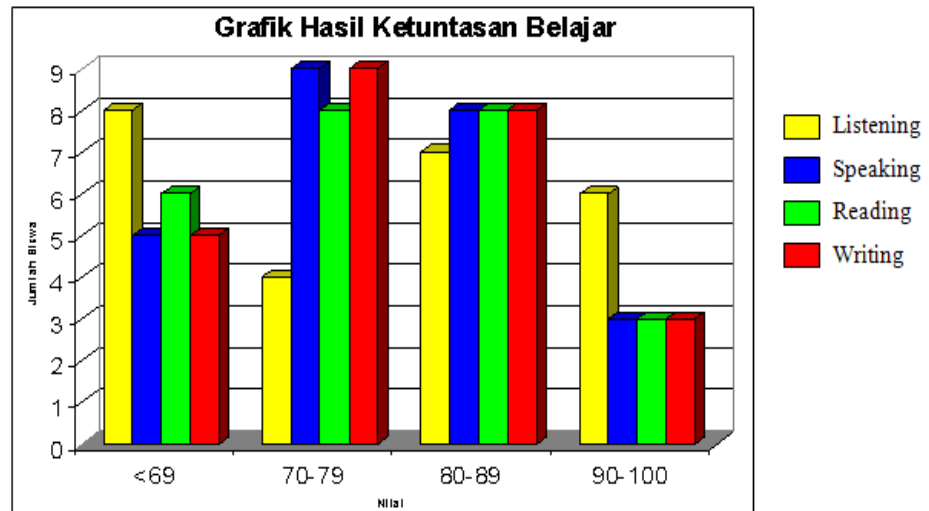
Namun, penyajian atau penggambaran data angka lewat tabel distribusi frekuensi seringkali kurang menarik, kurang cepat dalam memberikan deskripsi data, dan kadang kurang dapat dimengerti. Hal ini disebabkan antara lain karena:

- Penyajian data dalam bentuk deretan angka pada umumnya menjemukan
  - Untuk memperoleh pengertian yang terkandung dalam deretan angka-angka yang dihadirkan lewat tabel distribusi frekuensi, semua angka harus dibaca sehingga memakan waktu yang lama
  - Bagi orang yang tidak terbiasa membaca tabel distribusi frekuensi, penyajian data lewat tabel distribusi frekuensi itu kadang kurang dapat dipahami
2. Karena kelemahan penyajian data menggunakan tabel tersebut, maka statistik menyediakan cara lain dalam menyajikan data, yaitu dengan membuat grafik atau diagram.

- Grafik Garis



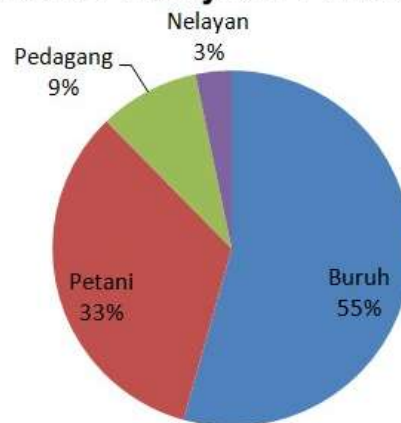
- Grafik Batang



Gambar 5 Grafik Hasil Ketuntasan Belajar

- Grafik Lingkaran (diagram)

### Grafik Pekerjaan Penduduk



#### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta

## MATERI 3

### PENGUKURAN DAN INTERPRETASI NILAI SENTRAL (MEAN, MODE, MEDIAN)

#### A. SUB MATERI I

##### 1. Mean

- a. Mean merupakan jumlah dari keseluruhan angka (bilangan) yang ada, dibagi dengan banyaknya angka (bilangan) tersebut.
- b. Mean dapat dicari dengan berbagai macam cara, tergantung dari data yang akan dicari Meannya, apakah data tunggal atau data bergolong.

- Rumus yang digunakan untuk mencari Mean Data Tunggal yang seluruh skornya berfrekuensi satu adalah:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: M = mean yang dicari

$\sum X$  = jumlah dari skor atau nilai yang ada

N = *number of cases*

- Rumus yang digunakan untuk mencari mean data tunggal yang sebagian atau seluruh skornya berfrekuensi lebih dari satu adalah:

$$M = \frac{\sum fX}{N}$$

Keterangan: M = mean yang dicari

$\sum fX$  = hasil perkalian antara jumlah skor dengan frekuensi

N = *number of cases*

- Rumus yang digunakan untuk mencari mean data bergolong dengan interval tertentu adalah:

$$M = \frac{\sum fX}{N}$$

Keterangan: M = mean yang dicari

$\sum fX$  = hasil perkalian antara *midpoint* dengan frekuensi

N = *number of cases*

##### 2. Modus

- a. Modus merupakan suatu skor atau nilai yang mempunyai frekuensi paling banyak, dengan kata lain, skor atau nilai yang mempunyai frekuensi maksimal dalam distribusi data
- b. Mencari modus untuk data tunggal dapat dilakukan dengan mudah dan cepat sekali, yaitu hanya dengan memeriksa atau mencari mana diantara skor yang ada yang memiliki frekuensi yang paling banyak. Skor atau nilai yang memiliki frekuensi paling banyak itulah yang disebut dengan Modus. Sedangkan untuk data bergolong, rumus mencari modus adalah sebagai berikut:

$$M_o = l + \left( \frac{f_a}{f_a + f_b} \right) i$$

Keterangan:  $M_o$  = modus

$l$  = lower limit (batas bawah nyata dari interval yang mengandung modus)

$f_a$  = frekuensi yang terletak diatas interval yang mengandung Modus

$f_b$  = frekuensi yang terletak dibawah interval yang mengandung Modus

$i$  = kelas interval

### 3. Median

a. Median merupakan nilai atau suatu angka yang membagi suatu distribusi ke dalam dua bagian yang sama besar. Dengan kata lain, median adalah nilai atau angka yang diatas nilai atau angka tersebut terdapat  $\frac{1}{2} N$  dan dibawahnya juga terdapat  $\frac{1}{2} N$ .

b. Rumus mencari median adalah sebagai berikut:

$$Med = l + \left( \frac{\frac{1}{2}N - fk_b}{f_i} \right) i$$

Keterangan:  $M_{ed}$  = median

$l$  = lower limit (batas bawah nyata dari interval yang mengandung modus)

$fk_b$  = frekuensi kumulatif yang terletak diatas interval yang mengandung Median

$f_i$  = frekuensi

$N$  = *numbr of cases*

$i$  = kelas interval

## B. SUB MATERI II

### 1. Penggunaan Mean

Sebagai salah satu ukuran rata-rata, mean dapat digunakan apabila kita berhadapan dengan fakta berikut ini:

- Bahwa data statistik yang kita hadapi merupakan data yang distribusi frekuensinya bersifat normal atau simetris, setidaknya mendekati normal.
- Bahwa dalam kegiatan analisis data, kita menghendaki kadar kemantapan atau kadar kepercayaan yang setinggi mungkin.
- Bahwa dalam penganalisan data selanjutnya terhadap data yang sedang kita hadapi atau kita teliti tersebut, akan kita kenai ukuran-ukuran statistik selain Mean, misalnya deviasi rata-rata, deviasi standar, korelasi dan sebagainya.

## 2. Penggunaan Modus

Mencari modus dapat kita lakukan apabila kita berhadapan dengan fakta sebagai berikut:

- a. Kita ingin memperoleh nilai yang menunjukkan aturan rata-rata dalam waktu yang paling singkat.
- b. Dalam mencari nilai yang menunjukkan ukuran rata-rata itu kita meniadakan faktor ketelitian, artinya ukuran rata-rata itu kita kehendaki hanya bersifat kasar saja.
- c. Data yang sedang kita teliti kita hanya ingin mengetahui cirri khasnya saja.

## 3. Penggunaan Median

Nilai median dapat dicari atau dihitung, apabila terdapat fakta sebagai berikut:

- a. Kita tidak memiliki waktu yang cukup luas atau longgar untuk menghitung nilai Meannya
- b. Kita tidak ingin memperoleh nilai rata-rata dengan tingkat ketelitian yang tinggi, melainkan hanya sekedar ingin mengetahui skor atau nilai yang merupakan nilai median yang kita teliti.
- c. Distribusi frekuensi yang kita hadapi itu bersifat tidak normal
- d. Data yang sedang kita teliti tidak akan dianalisis secara lebih dalam lagi dengan menggunakan ukuran statistik lainnya.

## Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid I* Cetakan keduapuluhtiga. Andi Offset.
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
3. W. J. Conover, 1980. *Practical Nonparametric Statistics*, John Wiley & Sons, New York



## MATERI 4

### PENGUKURAN LETAK (KUARTIL, DESIL, PERSENTIL)

#### A. SUB MATERI I

##### 1. Kuartil

- Kuartil adalah titik atau skor atau nilai yang membagi seluruh distribusi frekuensi ke dalam bagian yang sama besar, yaitu masing-masing sebesar 25% atau  $\frac{1}{4} N$
- Terdapat tiga buah kuartil, yaitu kuartil pertama (K1), kuartil kedua (K2) dan kuartil ketiga (K3).
- K1 adalah suatu nilai dalam distribusi yang membatasi **25% frekuensi di bagian bawah distribusi** dan **75% frekuensi di bagian atas distribusi**.
- K2 adalah suatu nilai dalam distribusi yang membatasi **50% frekuensi di bagian bawah** dan **50% di atas distribusi**
- K3 adalah suatu nilai dalam distribusi yang membatasi **75% frekuensi di bagian bawah** dan **25% di atas distribusi**
- Rumus untuk menghitung kuartil adalah:

$$K1 = Bb + \left[ \frac{1}{4} N - cfb \right] \frac{i}{fd}$$

$$K2 = Bb + \left[ \frac{1}{2} N - cfb \right] \frac{i}{fd} \text{ sama dgn MEDIAN}$$

$$K3 = Bb + \left[ \frac{3}{4} N - cfb \right] \frac{i}{fd}$$

**Ket :**

**K** : kuartil yg dicari

**Bb** : batas bawah nyata interval yg mengandung K

**N** : jumlah frekuensi dlm distribusi

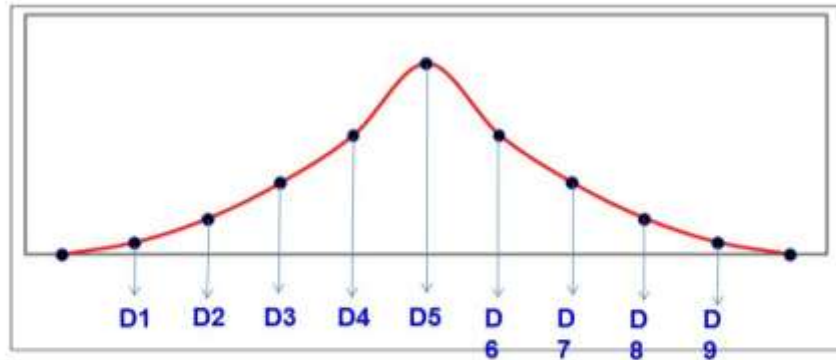
**cfb** : frekuensi kumulatif di bawah interval yg mengandung K

**fd** : frekuensi dlm interval yg mengandung K

**i** : lebar interval

##### 2. Desil

- Desil adalah suatu nilai yang memisahkan tiap-tiap 10% frekuensi dalam distribusi sehingga terdapat 10 kelompok nilai
- D1 adalah suatu nilai yang membatasi 10% frekuensi terbawah dalam suatu distribusi
- D2 adalah suatu nilai yang membatasi 20% frekuensi terbawah dalam suatu distribusi, dan seterusnya
- D9 adalah suatu nilai yang membatasi 90% frekuensi terbawah dalam suatu distribusi



D1 sebesar 10% ; D2 sebesar 20% ; D3 sebesar 30% ; D4 sebesar 40% ; D5 sampai 50% ;...; D9 sebesar 90%

- Rumus untuk menghitung desil adalah sebagai berikut:

$$D1 = Bb + \frac{1/10 N - cfb}{fd} i$$

Rumus D5 sama dengan rumus K2

$$D9 = Bb + \frac{9/10 N - cfb}{fd} i$$

Perbedaan ada pada N - nya yang disesuaikan dengan Desil ke berapa

### 3. Persentil

- Persentil adalah nilai yang memisahkan tiap-tiap 1% frekuensi dalam distribusi sehingga ada 100 kelompok nilai.
- P1 adalah suatu nilai yang membatasi 1% frekuensi terbawah dalam distribusi
- P2 adalah suatu nilai yang membatasi 2% frekuensi terbawah dalam distribusi, dan seterusnya.
- P99 adalah suatu nilai yang membatasi 99% frekuensi terbawah dalam distribusi
- Rumus untuk menghitung persentil adalah:

$$Pn = Bb + \frac{n/100 N - cfb}{fd} i$$

Perbedaan ada pada N - nya sesuai dengan Persentil ke berapa

## B. SUB MATERI II

### Jenjang Persentil

- Jenjang persentil adalah suatu bilangan yang menunjukkan jumlah frekuensi dalam persen yang ada pada dan di bawah nilai tersebut; merupakan suatu jarak yang dilihat pada frekuensi kumulatif dalam bentuk persen.
- Rumus untuk menghitung jenjang persentil adalah sebagai berikut :

$$JP = \frac{[(X - Bb) f_d + cfb] 100}{i N}$$

#### Keterangan :

JP = jenjang persentil yg dicari

X = st nilai yg diketahui

Bb = batas bawah (nyata) interval yg mengandung X

i = lebar interval

f<sub>d</sub> = frekuensi dlm interval yg mengandung X

cfd = frekuensi kumulatif di bawah interval yg mengandung X

N = jumlah frekuensi dlm distribusi

#### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid I* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset.
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
3. W. J. Conover, 1980. *Practical Nonparametric Statistics*, John Wiley & Sons, New York

## MATERI 5

### KONSEP VARIABILITAS

#### A. SUB MATERI I

##### Pengertian Variabilitas

- Variabilitas adalah derajat penyebaran nilai-nilai variabel dari suatu tendensi sentral dalam suatu distribusi.
- Misalnya, terdapat dua distribusi yang dibandingkan, yaitu distribusi A dan distribusi B. Jika distribusi A menunjukkan penyebaran nilai-nilai variabel yang lebih besar dari distribusi B, maka dikatakan bahwa distribusi A memiliki variabilitas yang lebih besar dibandingkan distribusi B.
- Ada beberapa cara untuk mencari variabilitas, antara lain adalah **range**, **mean deviation**, dan **standard deviation**

#### B. SUB MATERI II

##### Range

- Range adalah jarak antara nilai yang tertinggi dengan nilai yang terendah
- Rumus range adalah :

$$R = X_t - X_r$$

##### Keterangan :

R = range

$X_t$  = nilai tertinggi

$X_r$  = nilai terendah

- Sebagai alat pengukuran variabilitas yang sangat sederhana, range memiliki penggunaan yang sangat terbatas. Range sangat tergantung pada dua nilai-nilai yang ekstrem dalam suatu distribusi, sehingga akan mempunyai fluktuasi yang sangat besar.
- Range dinyatakan tidak memenuhi definisi untuk menjadi alat pengukuran variabilitas karena dalam range tidak dapat dilihat petunjuk-petunjuk dimana letak tendensi sentral, dengan kata lain, range tidak menunjukkan bentuk distribusi.
- Kelemahan-kelemahan prinsipal ini menyebabkan range dipandang bukan alat pengukuran variabilitas yang baik dan jarang digunakan.

##### RANGE 10 – 90

- Range sangat tergantung pada nilai-nilai yang ekstrem (terlalu rendah dan terlalu tinggi), padahal nilai ekstrem merupakan nilai-nilai yang tidak stabil. Untuk menghindari ketidakstabilan, dapat diambil range yang lebih sempit yaitu range antara persentil yang ke-10 dengan persentil yang ke 90.

- Range 10-90 secara teoretik maupun praktis lebih stabil dibandingkan dengan range penuh, sehingga bisa disebut sebagai alat mendeskripsikan variabilitas yang lebih baik
- Rumus untuk mencari R10-90 adalah:

$$R_{10-90} = P_{90} - P_{10}$$

#### RANGE 25-75

- Range 25-75 disebut juga range antar kuartil yang dihitung dari persamaan sebagai berikut:

$$R_{25-75} = P_{75-25} = K_3 - K_1$$

- Range antar kuartil ini selalu bernilai lebih kecil daripada range 10-90, dan nilainya lebih stabil. Namun, sifat - sifat dari range masih juga terdapat pada range antar kuartil ini.

#### RANGE SEMI ANTAR KUARTIL

- Range semi antar kuartil (RSAK) merupakan separuh dari nilai range antar kuartil. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$RSAK = \frac{P_{75-25}}{2} = \frac{K_3 - K_1}{2}$$

- Range ini mempunyai sifat lebih baik untuk mengukur variabilitas dibandingkan dengan range-range yang dibicarakan sebelumnya dan biasanya digunakan bersamaan dengan median.

### C. SUB MATERI III

#### Mean Deviasi

- Mean deviasi adalah rata-rata deviasi nilai-nilai dari mean dalam suatu distribusi, diambil nilainya yang absolut (positif).
- Rumus dari mean deviasi adalah:

$$MD = \frac{\sum |x|}{N} \text{ atau } MD = \frac{\sum f|x|}{N}$$

Keterangan :

MD = mean deviasi

$\sum |x|$  = jumlah deviasi dalam harga mutlaknya

N = jumlah individu atau kasus

- Keunggulan mean deviasi dibandingkan range adalah mean deviasi memenuhi definisi tentang variabilitas, yaitu penyebaran nilai-nilai yang ditinjau dari tendensi sentral.
- Namun, mean deviasi memiliki satu kelemahan pokok, karena cara penghitungannya mengabaikan tanda plus dan minus, sehingga mengakibatkan

mean deviasi tidak dapat dikenai perhitungan-perhitungan matematik yang tetap mempertahankan nilai-nilai plus dan minus

#### D. SUB MATERI IV

- Standar Deviasi
- Secara matematik, standar deviasi dibatasi sebagai akar dari jumlah deviasi kuadrat dibagi banyaknya individu dalam distribusi.
- Rumus dari standar deviasi adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

$\sum x^2$  = jumlah deviasi kuadrat

N = jumlah individu atau kejadian

- Dasar pemikiran di balik standar deviasi adalah bahwa untuk menghitung variabilitas, tanda negatif atau positif harus tidak diabaikan.
- Selain standar deviasi, terdapat juga istilah varian, yang merupakan kuadrat dari standar deviasi. Rumus dari varian adalah:

$$V = SD^2 = \frac{\sum x^2}{N}$$

- Varian dari sederetan data yang berupa angka-angka mempunyai arti penting untuk menguji suatu hipotesis

#### CARA LAIN DALAM MENGHITUNG SD

- Rumus untuk menghitung SD dari distribusi yang tidak sama frekuensi tiap-tiap nilai variabelnya adalah sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}}$$

- Rumus menghitung SD untuk angka kasar adalah:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left[ \frac{\sum fx}{N} \right]^2}$$

- Untuk mencari SD dari distribusi bergolong dengan menggunakan rumus angka kasar, disediakan rumus lain untuk efisiensi dan mencegah kemungkinan kekeliruan, yaitu rumus deviasi berkode. Rumus untuk menghitung SD dari distribusi bergolong dengan deviasi berkode

$$SD = i \sqrt{\frac{\sum fx'^2}{N} - \left[ \frac{\sum fx'}{N} \right]^2}$$

Keterangan :

i = luas interval

$x'$  = deviasi berkode dari mean terkaan

- Nilai standar mempunyai suatu keistimewaan, yaitu tidak tergantung pada satuan, seperti cm, kg, dan sebagainya. Nilai standar dalam statistik biasa disebut dengan *z-score*. Definisi *z-score* adalah suatu bilangan yang menunjukkan seberapa jauh suatu nilai (angka kasar) menyimpang dari mean dalam satuan SD, atau secara singkat, nilai standar adalah indeks deviasi suatu nilai. Rumusnya:

$$z = \frac{X - M}{SD}$$

Keterangan :

z = nilai standar

M = mean distribusi

X = angka atau nilai

SD = standar deviasi

#### *NILAI STANDAR*

- Pengukuran dengan nilai standar mempunyai fungsi tertentu, yaitu menjadi sumber dari apa yang disebut *weighted score* atau *scale score* yang selalu digunakan dalam proses penilaian (hasil tes).
- Dengan *z-score*, seseorang akan dimungkinkan untuk membandingkan kecakapan seorang anak dalam bermacam-macam pelajaran.
- Misalkan seorang siswa A mendapat nilai 80 dalam pelajaran berhitung, dengan kedudukan nilai adalah 1 SD di bawah mean (-1 SD). Sedangkan pelajaran geografi mendapat nilai 60 dengan kedudukan nilai yaitu 2 SD diatas mean (+2 SD). Dalam hal ini, kemampuan geografi siswa A lebih baik dari kemampuan berhitungnya.

#### **Daftar Pustaka**

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid I* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset.
2. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2016. *Statistik*. Cetakan Ketiga. Pustaka Pelajar

## MATERI 6

### SAMPLING DAN KURVA NORMAL

#### A. SUB MATERI I

##### 1. Pengertian Sampel dan Populasi

- Populasi adalah seluruh penduduk yang dimaksudkan untuk diselidiki . populasi dibatasi sebagai sejumlah penduduk atau individu yang paling sedikit memiliki satu sifat yang sama. Istilah penduduk pada hakikatnya tidak saja menunjuk sejumlah individu yang berwujud manusia akan tetapi juga binatang, benda mati, dan sebagainya.
- Sampel merupakan sebagian dari populasi. Sampel merupakan sejumlah individu yang jumlahnya kurang dari populasi.

##### 2. Teknik Random Sampling

- Dengan randomisasi, dimaksudkan suatu teknik mengambil individu untuk sampel dari populasi dengan cara random, atau tidak memilih individu-individu yang ditugaskan untuk mengisi sampel kita.
- Suatu sampel adalah sampel random jika tiap-tiap individu dalam populasi diberi kesempatan yang sama untuk ditugaskan menjadi anggota sampel. Cara-cara yang dapat digunakan untuk randomisasi adalah:

###### a. Cara undian

Cara ini dilakukan sebagaimana jika kita mengadakan undian.

- Buat daftar yang berisi semua subjek atau individu
- Beri kode nomor urut kepada semua subjek tersebut
- Tulis kode-kode itu masing-masing dalam selebar kertas kecil
- Gulung kertas tersebut baik-baik.
- Masukkan gulungan-gulungan kertas itu ke dalam botol, lalu dikocok
- Ambil satu-satu kertas yang jatuh dari botol sampai jumlah yang dikehendaki terpenuhi

###### b. Cara ordinal

Cara ini dilakukan dengan menyusun subjek dalam suatu daftar dan mengambil mereka yang ditugaskan ke dalam sampel dari atas ke bawah, misalnya dengan mengambil yang bernomor genap atau ganjil, yang bernomor kelipatan angka 3, dan sebagainya.

###### c. Randomisasi dari tabel bilangan random

Penggunaan randomisasi adalah sebagai berikut:

- Buat daftar subjek dengan nomor urutnya
- Jatuhkan ujung pensil di sebarang tempat pada tabel bilangan random



- Ambil dua angka yang berdekatan dengan jatuhnya pensil itu untuk mengidentifikasi orang yang pertama. Lakukan secara terus menerus sampai kebutuhan sampel terpenuhi.

### **3. Teknik Non Random Sampling**

#### **a. Stratified Sampling**

Stratified sampling biasa digunakan jika populasi terdiri dari golongan-golongan yang mempunyai susunan bertingkat. Seorang peneliti akan menggunakan suatu populasi yang menunjukkan lapisan-lapisan atau strata, misalnya terdapat beberapa tingkatan kelas di sekolah, dan terdapat beberapa tingkatan penghasilan dalam masyarakat.

#### **b. Purposive Sampling**

Dalam purposive sampling, pemilihan sekelompok subjek didasarkan atas cirri-ciri atau sifat tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan cirri atau sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Sebagai contoh misalnya dalam penyelidikan yang dilakukan dalam lapangan ekonomi dimana hanya diambil dua tiga daerah kunci untuk menentukan keadaan ekonomi pada suatu waktu.

#### **c. Quota Sampling**

Dalam metode ini yang terpenting adalah jumlah subjek yang akan diselidiki ditetapkan terlebih dahulu. Penelitian akan dilaksanakan apabila jumlah subjek atau kuota sudah dipenuhi. Yang terpenting adalah subjek yang dipilih harus memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan terlebih dahulu.

#### **d. Incidental Sampling**

Dalam teknik sampling ini, yang dijadikan anggota atau sampel adalah siapa saja yang kebetulan dijumpai di tempat tertentu. Umumnya penelitian ilmiah tidak menggunakan metode sampling ini karena tuntutan probabilitas tentang representativitas sampel yang dihasilkan sama sekali tidak terjamin.

#### **e. Proportional Sampling**

Billamana dalam suatu sampling proporsi atau pengimangan kategori-kategori dalam populasi diperhatikan dan diwakili dalam sampel, teknik ini disebut proportional sampling.

#### **f. Area Sampling**

dalam area sampling, suatu daerah besar dibagi ke dalam daerah-daerah kecil, dan daerah-daerah kecil ini pada gilirannya dibagi lagi menjadi daerah yang lebih kecil lagi. Dengan kata lain, area sampling menggunakan prinsip perwakilan bertingkat. Misalnya jika suatu kecamatan dijadikan populasi penelitian, dengan area sampling dipilihlah beberapa desa yang mewakili kecamatan. Jika diperlukan dari beberapa desa yang sudah dipilih diadakan lagi pemilihan terhadap beberapa dusun yang dipandang mewakili masing-masing desa.

g. Cluster Sampling

Jika populasi terdiri dari cluster atau rumpun-rumpun, seperti misalnya populasi SMA terdiri dari SMA Negeri, Swasta, dan pemilihan sampel penelitian didasarkan atas cluster-cluster tersebut, maka teknik ini disebut dengan cluster sampling.

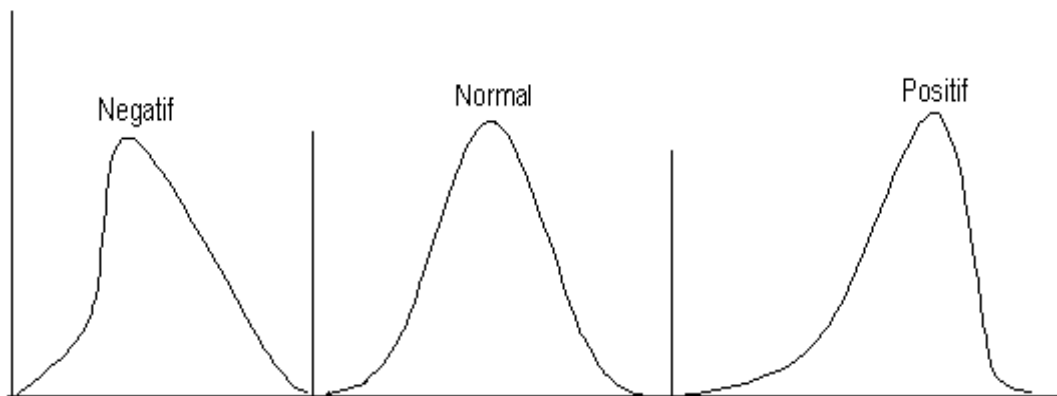
## B. SUB MATERI II

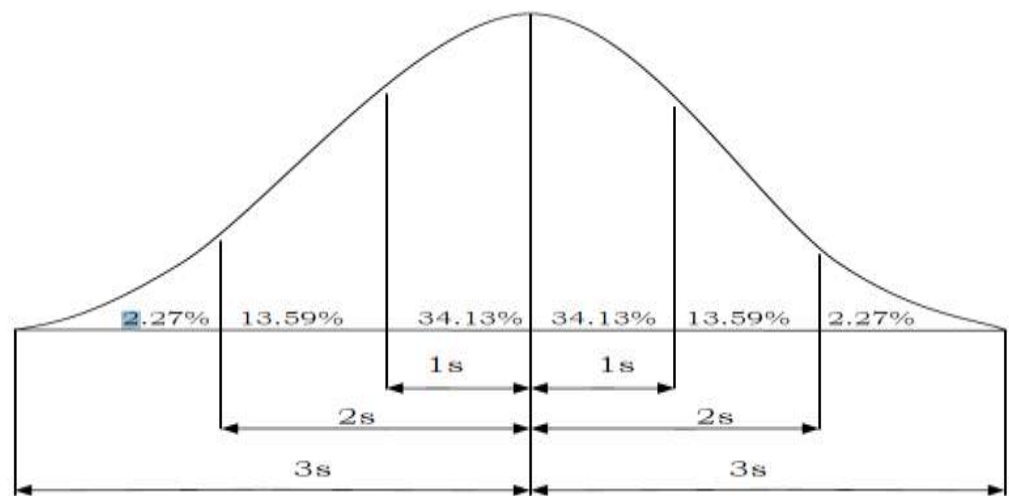
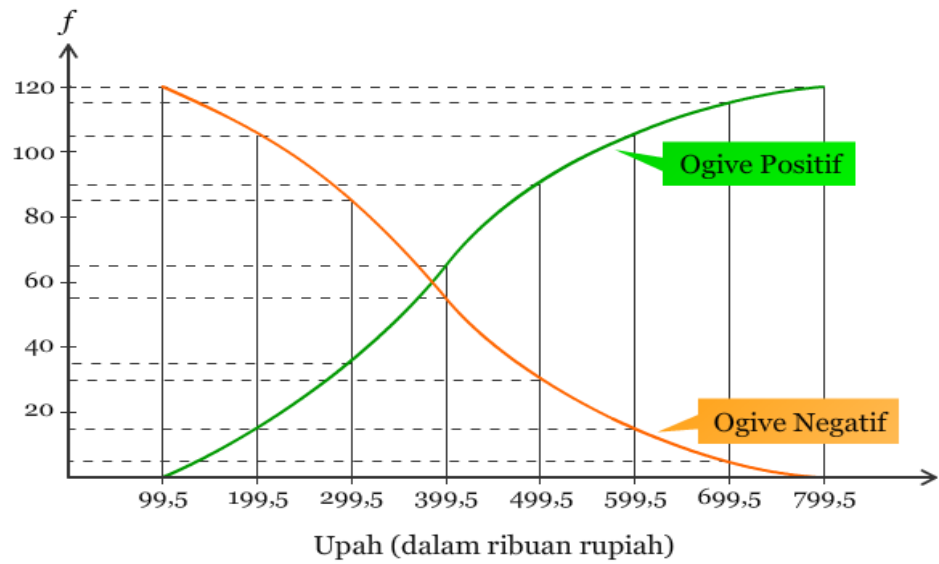
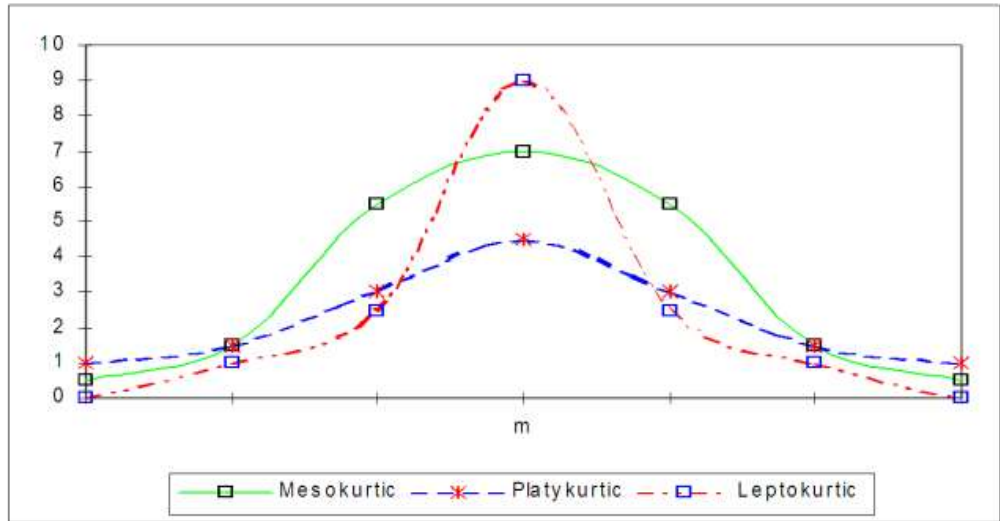
### Kurva Normal Standar dan Proporsinya

#### 1. Pengertian dan Ciri-Ciri Kurva Normal

- Distribusi normal merupakan suatu alat statistik yang sangat penting untuk menaksir dan meramalkan peristiwa-peristiwa yang lebih luas.
- Kurva normal merupakan kurva yang dibuat dari distribusi normal.

#### 2. Terdapat beberapa jenis kurva normal, antara lain:

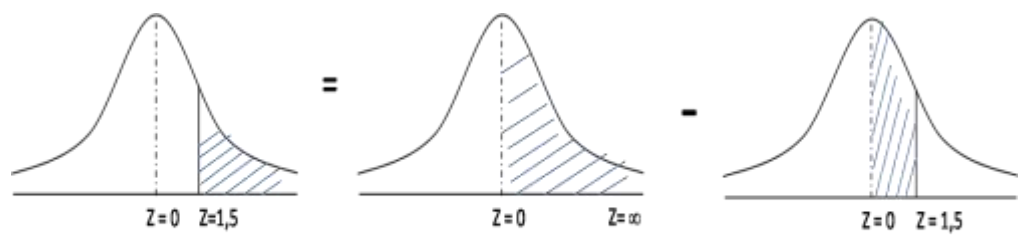
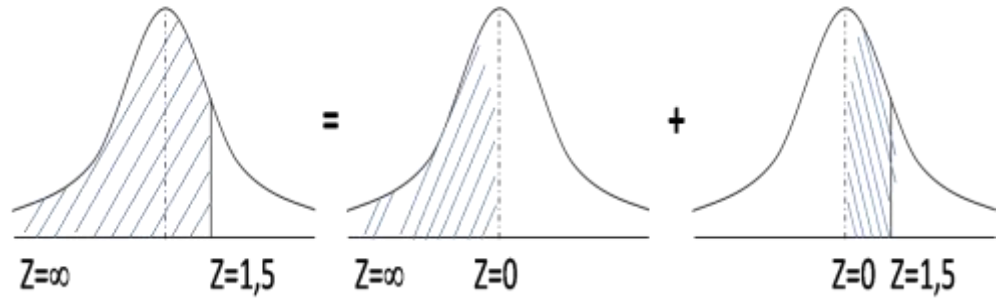




Keterangan: Daerah Kurva Normal

**LUAS DAERAH KURVA NORMAL :**

$$P(Z \leq 1,5) = P(Z < 0) + P(0 < Z < 1,5) = 0,5 + 0,4332 = 0,9332$$

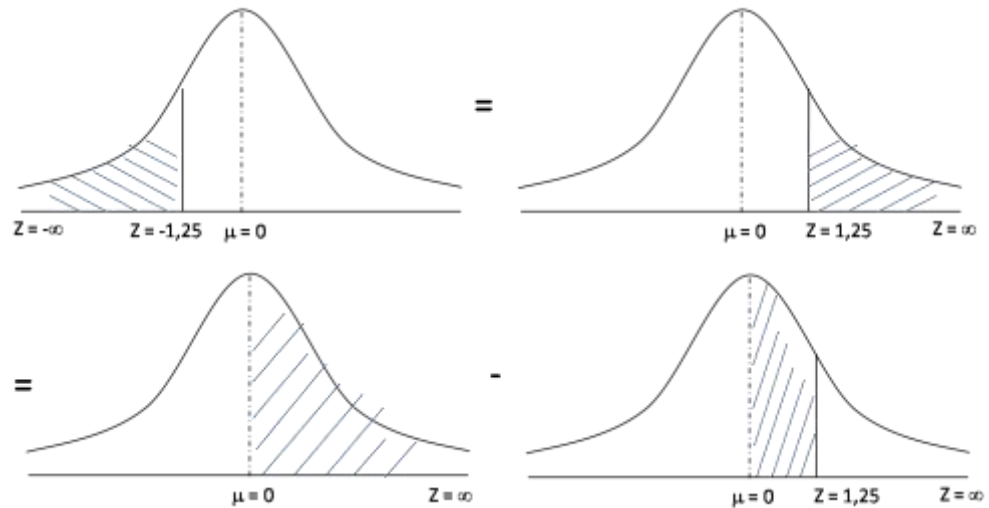


$$P(Z > 1,5)$$

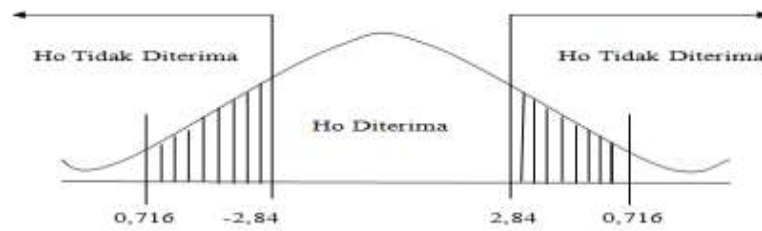
$$P(0 < Z < \infty) = 0,5$$

$$P(0 < Z < 1,5) = 0,4332$$

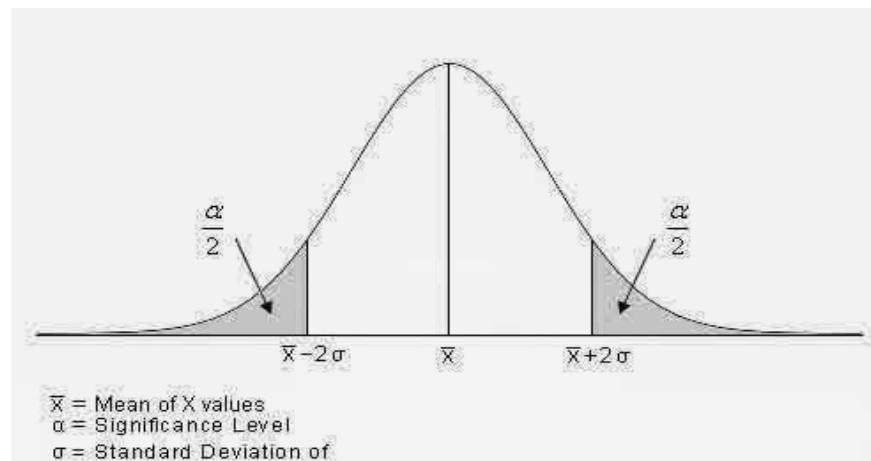
$$P(Z < -1,25) = P(Z > 1,25) = P(0 < Z < \infty) - P(0 < Z < 1,25) = 0,5 - 0,3944 = 0,6056$$



## LUAS DAERAH KURVA UJI HIPOTESIS



## LUAS DAERAH KURVA UJI HIPOTESIS



### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta

## MATERI 7

### STATISTIK PARAMETRIK DALAM STUDI KORELASI DAN KOMPARASI

#### A. SUB MATERI I

##### 1. Pengertian Studi Korelasi

- Suatu teknik statistik yang mengukur derajat hubungan antara 2 variabel atau lebih serta menunjukkan besarnya (kuat/lemah) hubungan dari variabel tersebut.
- Ada dua variabel :
  - a. variabel X (variabel bebas/independent variable): variabel yang mempengaruhi variabel lain
  - b. variabel Y (variabel terikat/dependent variable): variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain
- Arah hubungan:
  - Hubungan positif: satu variabel meningkat maka meningkatkan variabel lain atau sebaliknya
  - Hubungan negatif: satu variabel menurun maka menurunkan nilai variabel lain atau sebaliknya
  - Tidak ada hubungan
- Kuatnya hubungan ditunjukkan melalui Koefisien Korelasi ( $r$ ). Arti hubungan:
  - besarnya koefisien korelasi ( $-1$  s/d  $+1$ , terkecil =  $0$ )
  - semakin mendekati  $+1$  /  $-1$  maka hubungan dianggap sempurna (tidak ada error)
  - semakin mendekati  $0$  maka error makin besar

**Tabel Uji Teknik Korelasi**

| Macam/Tingkatan Data | Teknik Korelasi yang Digunakan   |
|----------------------|--|
| Nominal              | 1. Koefisien kontingency   |
| Ordinal              | 1. Spearman Rank<br>2. Kendal Tau                                      |
| Interval dan Rasio   | 1. Korelasi Product Moment<br>2. Korelasi Ganda<br>3. Korelasi Parsial |

**Tabel Pedoman Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi**

| Interval koefisien | Tingkat hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,00 – 0,199       | Sangat lemah     |
| 0,20 – 0,399       | Lemah            |
| 0,40 – 0,599       | Cukup            |
| 0,60 – 0,799       | Kuat             |
| 0,80 – 1,000       | Sangat Kuat      |

**2. Pengertian Studi Komparasi**

- Studi komparasi merupakan uji statistik yang digunakan untuk menguji parameter populasi dan membandingkan keadaan variabel dari 2 sampel atau lebih.

**Tabel Teknik Statistik untuk Hipotesis Komparatif**

| Macam Data     | Bentuk Komparasi       |  |                                       |                                |
|----------------|------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|
|                | Dua Sampel             |  | K Sampel                              |                                |
|                | Korelasi               | Independen                             | Korelasi                              | Independen                     |
| Interval Rasio | t-test dua sampel      | t-test dua sampel                      | One way anova                         | One way anova                  |
|                |                        |  | Two way anova                         | Two way anova                  |
| Nominal        | Mc Nemar               | Fisher Exact<br>Chi kuadrat two sample | Chi kuadrat for k sample<br>Cochran Q | Chi kuadrat for k sample       |
| Ordinal        | Sign test              | Median test                            | Friedman                              | Median extension               |
|                |                        | Mann – whitney U test                  |                                       |                                |
|                | Wilcoxon Matched Pairs | Kolmogorov Smirnov<br>Wald–Wolfowitz   | Two way anova                         | Kruskal-walls<br>One way anova |

**B. SUB MATERI II**

**Pengertian Statistik Parametrik**

- Statistik Parametrik yaitu ilmu statistik yang mempertimbangkan jenis sebaran atau distribusi data, yaitu apakah data menyebar secara normal atau tidak. Dengan kata lain, data yang akan dianalisis menggunakan statistik parametrik harus memenuhi asumsi normalitas. Pada umumnya, jika data tidak menyebar normal, maka data seharusnya dikerjakan dengan metode statistik non-parametrik, atau setidaknya-tidaknya dilakukan transformasi terlebih dahulu agar

data mengikuti sebaran normal, sehingga bisa dikerjakan dengan statistik parametrik.

- Digunakan untuk menguji parameter populasi melalui statistik, atau menguji ukuran populasi melalui data sampel. Statistik parametrik memerlukan terpenuhinya banyak asumsi, antara lain berdistribusi normal, data homogen, harus terpenuhi asumsi linieritas.
- Statistik parametrik banyak digunakan untuk menganalisis data *interval* dan *rasio*, contohnya: uji-z, uji-t, korelasipearson, anova
- **Keunggulan Parametrik :**
  - Syarat syarat parameter dari suatu populasi yang menjadi
  - Sampel biasanya tidak diuji dan dianggap memenuhi
  - Syarat, pengukuran terhadap data dilakukan dengan kuat.
  - Observasi bebas satu sama lain dan ditarik dari populasi yang berdistribusi normal serta memiliki varian yang homogen.
- **Kelemahan Parametrik :**
  - Populasi harus memiliki varian yang sama.
  - Variabel-variabel yang diteliti harus dapat diukur setidaknya dalam skala interval.
  - Dalam analisis varian ditambahkan persyaratan rata-rata dari populasi harus normal dan bervariasi sama, dan harus merupakan kombinasi linear dari efek-efek yang ditimbulkan.

### C. SUB MATERI III

#### Perbedaan Statistik Parametrik dan Non Parametrik

##### **Statistika parametrik**

Penggunaan teknik statistika parametrik didasarkan pada asumsi bahwa data yang diambil mempunyai distribusi normal dan jenis data yang digunakan interval atau rasio.

##### **Statistika non-parametrik**

Penggunaan statistik non-parametrik tidak mengharuskan data yang diambil mempunyai distribusi normal dan jenis data yang digunakan dapat nominal dan ordinal.



## D. SUB MATERI IV

### Jenis-Jenis Statistik Parametrik

Tabel 1. Penggunaan Statistik Parametrik dan Non Parametrik

| MACAM DATA            | BENTUK HIPOTESIS                |                                     |   |                                    |  |  |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|--|--|
|                       | Deskriptif (Satu Variabel)      | Komparatif (dua sample)             |   | Komparatif (>= 2 sampel)           |  | Asosiatif (hubungan)   |
|                       |                                 | Related                             | Independen  | Related                            | Independen                                       |  |
| <b>Nominal</b>        | Binomial<br>$\chi^2$ One Sample | Mc Nemar                            | Fisher Exact Probability<br>$\chi^2$ Two Sample                           | $\chi^2$ for k sample<br>Cochran Q | $\chi^2$ for k sample                            | Contingency Coefficient C  |
| <b>Ordinal</b>        | Run Test                        | Sign Test<br>Wilcoxon matched pairs | Median Test<br>Mann-Witney U Test<br>Kolmogorov-Smirnov<br>Wald-Wolfowitz | Friedman Two-Way Anova             | Median Extension<br>Kruskal Wallis One Way Anova | Spearman Rank Correlation<br>Kendall Tau                                 |
| <b>Interval Rasio</b> | t-test*                         | t-test* of Related                  | t-test* of Independent  | One-Way Anova*<br>Two-Way Anova*   | One-Way Anova*<br>Two-Way Anova*                 | Pearson Product Moment*<br>Partial Correlation*<br>Multiple Correlation* |

### Daftar Pustaka

1. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
2. W. J. Conover, 1980. Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, New York

# MATERI 8

## STATISTIK NON-PARAMETRIK DALAM STUDI KORELASI DAN KOMPARASI

### A. SUB MATERI I

#### 1. Pengertian Studi Korelasi

- Suatu teknik statistik yang mengukur derajat hubungan antara 2 variabel atau lebih serta menunjukkan besarnya (kuat/lemah) hubungan dari variabel tersebut.
- Ada dua variabel :
  - a. variabel X (variabel bebas/independent variable): variabel yang mempengaruhi variabel lain
  - b. variabel Y (variabel terikat/dependent variable): variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain
- Arah hubungan:
  - Hubungan positif: satu variabel meningkat maka meningkatkan variabel lain atau sebaliknya
  - Hubungan negatif: satu variabel menurun maka menurunkan nilai variabel lain atau sebaliknya
  - Tidak ada hubungan
- Kuatnya hubungan ditunjukkan melalui Koefisien Korelasi (r). Arti hubungan:
  - besarnya koefisien korelasi (- 1 s/d + 1, terkecil = 0)
  - semakin mendekati + 1 / - 1 maka hubungan dianggap sempurna (tidak ada error)
  - semakin mendekati 0 maka error makin besar

**Tabel Uji Teknik Korelasi**

| Macam/Tingkatan Data | Teknik Korelasi yang Digunakan   |
|----------------------|--|
| Nominal              | 2. Koefisien kontingency   |
| Ordinal              | 3. Spearman Rank<br>4. Kendal Tau                                      |
| Interval dan Rasio   | 4. Korelasi Product Moment<br>5. Korelasi Ganda<br>6. Korelasi Parsial |

**Tabel Pedoman Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi**

| Interval koefisien | Tingkat hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,00 – 0,199       | Sangat lemah     |
| 0,20 – 0,399       | Lemah            |
| 0,40 – 0,599       | Cukup            |
| 0,60 – 0,799       | Kuat             |
| 0,80 – 1,000       | Sangat Kuat      |

**2. Pengertian Studi Komparasi**

- Studi komparasi merupakan uji statistik yang digunakan untuk menguji parameter populasi dan membandingkan keadaan variabel dari 2 sampel atau lebih.

**Tabel Teknik Statistik untuk Hipotesis Komparatif**

| Macam Data     | Bentuk Komparasi                    |  |                                       |  |
|----------------|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
|                | Dua Sampel                          |  | K Sampel                              |  |
|                | Korelasi                            | Independen   | Korelasi                              | Independen   |
| Interval Rasio | t-test dua sampel                   | t-test dua sampel  | One way anova<br>Two way anova        | One way anova<br>Two way anova                     |
| Nominal        | Mc Nemar                            | Fisher Exact<br>Chi kuadrat two sample                                       | Chi kuadrat for k sample<br>Cochran Q | Chi kuadrat for k sample                           |
| Ordinal        | Sign test<br>Wilcoxon Matched Pairs | Median test<br>Mann – whitney U test<br>Kolmogorov Smirnov<br>Wald–Wolfowitz | Friedman<br>Two way anova             | Median extension<br>Kruskal-walls<br>One way anova |

**B. SUB MATERI II**

**Pengertian Statistik Non Parametrik**

- Statistik Non-Parametrik adalah test statistik yang modelnya tidak menetapkan syarat-syaratnya mengenai parameter-parameter populasi yang merupakan induk sampel penelitian. Oleh karena itu observasi-observasi independent dan variabel yang diteliti pada dasarnya memiliki kontinuitas. Uji metode non parametrik atau bebas sebaran adalah prosedur pengujian hipotesa yang tidak mengasumsikan pengetahuan apapun mengenai sebaran populasi yang mendasarinya

- Singkatnya, Statistik Non-Parametrik adalah statistik bebas sebaran (tidak mensyaratkan bentuk sebaran parameter populasi, baik normal atau tidak). Selain itu, statistik non-parametrik biasanya menggunakan skala pengukuran sosial, yakni nominal dan ordinal yang umumnya tidak berdistribusi normal.
- Tidak menuntut terpenuhi banyak asumsi, misalnya data yang dianalisis *tidak harus* berdistribusi normal. Oleh karena itu statistik non parametrik sering disebut sebagai distribusi bebas (*free distribution*)
- Statistik Non Parametrik banyak digunakan untuk menganalisis data *nominal* dan *ordinal*.
- **Keunggulan Non Parametrik :**
  - Tidak membutuhkan asumsi normalitas.
  - Secara umum metode statistik non-parametrik lebih mudah dikerjakan dan lebih mudah dimengerti, ststistika non-parametrik tidak membutuhkan perhitungan matematik yang rumit seperti halnya statistik parametrik.
  - Statistik non-parametrik dapat menggunakan data numerik (nominal) dengan jenjang (ordinal).
  - Pengujian hipotesis pada statistik non-parametrik dilakukan secara langsung pada pengamatan yang nyata.
  - Walaupun pada statistik non-parametrik tidak terikat pada distribusi normal populasi, tetapi dapat digunakan pada populasi berdistribusi normal.
- **Kelemahan Non Parametrik :**
  - Statistik non-parametrik terkadang mengabaikan beberapa informasi tertentu.
  - Hasil pengujian hipotesis dengan statistik non-parametrik tidak setajam statistik parametrik.
  - Hasil statistik non-parametrik tidak dapat diekstrapolasikan ke populasi studi seperti pada statistik parametrik. Hal ini dikarenakan statistik non-parametrik mendekati eksperimen dengan sampel kecil dan umumnya membandingkan dua kelompok tertentu.

### C. SUB MATERI III

#### Perbedaan Statistik Parametrik dan Non Parametrik

##### **Satistika parametik**

Penggunaan teknik statistika parametik didasarkan pada asumsi bahwa data yang diambil mempunyai distribusi normal dan jenis data yang digunakan interval atau rasio.

##### **Statistika non-parametrik**

Penggunaan statistik non-parametrik tidak mengharuskan data yang diambil mempunyai distribusi normal dan jenis data yang digunakan dapat nominal dan ordinal.

## D. SUB MATERI IV

### Jenis-Jenis Statistik Non Parametrik

Tabel 1. Penggunaan Statistik Parametrik dan Non Parametrik

| MACAM DATA            | BENTUK HIPOTESIS                |                                     |   |                                    |  |  |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|--|--|
|                       | Deskriptif (Satu Variabel)      | Komparatif (dua sample)             |   | Komparatif (>= 2 sampel)           |  | Asosiatif (hubungan)   |
|                       |                                 | Related                             | Independen  | Related                            | Independen                                       |  |
| <b>Nominal</b>        | Binomial<br>$\chi^2$ One Sample | Mc Nemar                            | Fisher Exact Probability<br>$\chi^2$ Two Sample                           | $\chi^2$ for k sample<br>Cochran Q | $\chi^2$ for k sample                            | Contingency Coefficient C  |
| <b>Ordinal</b>        | Run Test                        | Sign Test<br>Wilcoxon matched pairs | Median Test<br>Mann-Witney U Test<br>Kolmogorov-Smirnov<br>Wald-Wolfowitz | Friedman Two-Way Anova             | Median Extension<br>Kruskal Wallis One Way Anova | Spearman Rank Correlation<br>Kendall Tau                                 |
| <b>Interval Rasio</b> | t-test*                         | t-test* of Related                  | t-test* of Independent  | One-Way Anova*<br>Two-Way Anova*   | One-Way Anova*<br>Two-Way Anova*                 | Pearson Product Moment*<br>Partial Correlation*<br>Multiple Correlation* |

### Daftar Pustaka

1. Singih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta.
2. W. J. Conover, 1980. Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, New York

# MATERI 9

## ANALISIS KORELASI

### A. SUB MATERI I

#### 1. Pengertian Korelasi Product Moment

- Korelasi Pearson atau sering disebut Korelasi Product Moment (KPM) merupakan alat uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif (uji hubungan) dua variabel bila datanya berskala interval atau rasio. KPM dikembangkan oleh Karl Pearson.
- KPM merupakan salah satu bentuk statistik parametris karena menguji data pada skala interval atau rasio. Oleh karena itu, ada beberapa persyaratan untuk dapat menggunakan KPM, yaitu :
  - Sampel diambil dengan teknik random (acak)
  - Data yang akan diuji harus homogen
  - Data yang akan diuji juga harus berdistribusi normal
  - Data yang akan diuji bersifat linier
- Fungsi KPM sebagai salah satu statistik inferensia adalah untuk menguji kemampuan generalisasi (signifikasi) hasil penelitian. Adapun syarat untuk bisa menggunakan KPM selain syarat menggunakan statistik parameteris, juga ada persyaratan lain, yaitu variabel independen (X) dan variabel (Y) harus berada pada skala interval atau rasio.

#### 2. Pengertian Korelasi Tata Jenjang

- Teknik korelasi tata jenjang diciptakan oleh Spearman. Teknik ini merupakan salah satu teknik analisis korelasional yang paling sederhana. Pada teknik ini besar kecilnya korelasi antara variabel yang sedang diselidiki korelasionalnya, dihitung berdasarkan perbedaan urutan kedudukan skor pasangan dari tiap subjek. Skor tiap subjek diubah dahulu menjadi urutan kedudukan dalam kelompoknya pada kedua variabel yang akan dikorelasikan.
- Dengan kata lain, data yang semula berupa data interval diubah menjadi data ordinal atau data berjenjang. Persyaratan teknik ini adalah kedua variabel yang akan dikorelasikan merupakan skala atau data ordinal. Teknik korelasi tata jenjang dapat efektif digunakan apabila subjek yang dijadikan sampel dalam penelitian lebih darisembilan dan kurang dari 30. Bila jumlah subjek 30 atau lebih sebaiknya tidak menggunakan teknik korelasi ini. Besarnya angka indeks korelasi berkisar antara -1,00 sampai dengan 1,00. Tanda minus ( - ) di depan angka indeks korelasi menunjukkan arah korelasi yang negatif, demikian pula sebaliknya.

- Telah dijelaskan bahwa teknik korelasi adalah teknik statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua buah gejala. Jika gejala yang kita hadapi kedua gejala itu berskala interval, maka teknik korelasi yang sesuai adalah korelasi product moment. Jika product moment tidak tepat lagi, karena itu kita harus menggunakan teknik korelasi yang lain yang lebih tepat, yaitu teknik korelasi tata jenjang. Teknik korelasi tata jenjang disebut juga disebut *rank difference correlation* dikembangkan oleh Charles Spearman, dimaksudkan untuk menghitung dan menentukan tingkat korelasi antara 2 gejala yang berskala ordinal atau tata jenjang.

## B. SUB MATERI II

### Uji Asumsi Untuk Korelasi

- Uji asumsi digunakan untuk mengetahui pola dan kelinearitasan suatu populasi (data); apakah data berdistribusi normal serta untuk menguji kelinearitasan data. Ada 2 jenis uji asumsi yg harus dipenuhi oleh data pd uji korelasi, yaitu:
  - a. Uji Normalitas
 

Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan pada jenis uji hubungan dan uji beda. Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Bila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji berjenis nonparametrik.

    - Metode yg dpt digunakan utk menguji normalitas data secara SPSS adalah:
      - Metode Kolmogorov-Smirnov
 

Prinsip kerjanya adalah membandingkan frekuensi kumulatif distribusi teoritik dgn frekuensi kumulatif distribusi empirik (observasi). Langkah-langkah:

        1. Membuat hipotesis dlm bentuk kalimat  
 $H_0$  : data berdistribusi normal  
 $H_a$  : data tdk berdistribusi normal
        2. Menentukan risiko taraf kesalahan  
 Menentukan besar peluang membuat risiko kesalahan dalam mengambil keputusan menolak hipotesis yang benar. Lambang ( $\alpha$ ) atau sering disebut dengan istilah taraf signifikan.
        3. Kaidah pengujian  
 probabilitas ( $\text{sig}$ ) > 0,05 :  $H_0$  diterima  
 probabilitas ( $\text{sig}$ ) < 0,05 :  $H_0$  ditolak
  - b. Uji Linearitas
 

Uji linearitas dilakukan utk mengetahui apakah antara variabel tergantung (Y) dan variabel bebas (X) mempunyai hubungan linier atau menunjuk pada suatu garis sejajar. Langkah-langkah uji linieritas:

1. Membuat hipotesis dlm bentuk kalimat  
 H<sub>0</sub> : data klp A dgn data kelompok B tdk linier  
 H<sub>a</sub> : data klp A dgn data kelompok B linier
2. Menentukan risiko taraf kesalahan  
 Menentukan besar peluang membuat risiko kesalahan dlm mengambil keputusan menolak hipotesis yg benar. Lambang ( $\alpha$ ) atau sering disebut dgn istilah taraf signifikan.
3. Kaidah pengujian  
 probabilitas (sig) > 0,05 : H<sub>0</sub> diterima  
 probabilitas (sig) < 0,05 : H<sub>0</sub> ditolak

### C. SUB MATERI III

#### 1. Menghitung Korelasi Product Moment

Simbol : koefisien korelasi utk populasi (P = rho)

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Rumus pengujian signifikansi koefisien korelasi product moment:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

**Tabel Koefisien Korelasi**

| Interval koefisien | Tingkat hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,00 – 0,199       | Sangat rendah    |
| 0,20 – 0,399       | Rendah           |
| 0,40 – 0,599       | Sedang           |
| 0,60 – 0,799       | Kuat             |
| 0,80 – 1,000       | Sangat Kuat      |



## 2. Menghitung Korelasi Tata Jenjang

Data ordinal, distribusi tidak mengikuti kurve normal

Rumus:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Pengujian signifikansinya adalah sebagai berikut:

rho hit > rho tab : Ho ditolak

rho hit < rho tab : Ho diterima

### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta

# MATERI 10

## UJI REGRESI

### A. SUB-MATERI I

#### Pengertian Uji Regresi

- Analisis regresi dalam statistika adalah salah satu metode untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel yang lain. Variabel "penyebab" disebut dengan bermacam-macam istilah, seperti *variabel penjelas*, *variabel eksplanatorik*, *variabel independen*, atau secara bebas, *variabel X* (karena seringkali digambarkan dalam grafik sebagai absis, atau sumbu X). Variabel terkena akibat dikenal sebagai *variabel yang dipengaruhi*, *variabel dependen*, *variabel terikat*, atau *variabel Y*. Kedua variabel ini dapat merupakan variabel acak (random), namun variabel yang dipengaruhi harus selalu variabel acak.
- Analisis regresi adalah salah satu analisis yang paling populer dan luas pemakaiannya. Analisis regresi dipakai secara luas untuk melakukan prediksi dan ramalan, dengan penggunaan yang saling melengkapi dengan bidang pembelajaran mesin. Analisis ini juga digunakan untuk memahami variabel bebas mana saja yang berhubungan dengan variabel terikat, dan untuk mengetahui bentuk-bentuk hubungan tersebut.

### B. SUB MATERI II

#### Uji Asumsi Untuk Regresi

- Uji asumsi digunakan untuk mengetahui pola dan kelinearitasan suatu populasi (data); apakah data berdistribusi normal serta untuk menguji kelinearitasan data. Ada 2 jenis uji asumsi yang harus dipenuhi oleh data pada uji korelasi, yaitu:
  - a. Uji Normalitas

Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan pada jenis uji hubungan dan uji beda. Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametrik. Bila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji berjenis nonparametrik.

    - Metode yang dapat digunakan untuk menguji normalitas data secara SPSS adalah:
      - Metode Kolmogorov-Smirnov  
Prinsip kerjanya adalah membandingkan frekuensi kumulatif distribusi teoritik dengan frekuensi kumulatif distribusi empirik (observasi). Langkah-langkah:

1. Membuat hipotesis dalam bentuk kalimat  
 $H_0$  : data berdistribusi normal  
 $H_a$  : data tdk berdistribusi normal
  4. Menentukan risiko taraf kesalahan  
 Menentukan besar peluang membuat risiko kesalahan dalam mengambil keputusan menolak hipotesis yang benar. Lambang ( $\alpha$ ) atau sering disebut dengan istilah taraf signifikan.
  5. Kaidah pengujian  
 probabilitas (sig) > 0,05 :  $H_0$  diterima  
 probabilitas (sig) < 0,05 :  $H_0$  ditolak
- b. Uji Linearitas
- Uji linearitas dilakukan utk mengetahui apakah antara variabel tergantung (Y) dan variabel bebas (X) mempunyai hubungan linier atau menunjuk pada suatu garis sejajar. Langkah-langkah uji linieritas:
2. Membuat hipotesis dlm bentuk kalimat  
 $H_0$  : data klp A dgn data kelompok B tdk linier  
 $H_a$  : data klp A dgn data kelompok B linier
  3. Menentukan risiko taraf kesalahan  
 Menentukan besar peluang membuat risiko kesalahan dlm mengambil keputusan menolak hipotesis yang benar. Lambang ( $\alpha$ ) atau sering disebut dengan istilah taraf signifikan.
  4. Kaidah pengujian  
 probabilitas (sig) > 0,05 :  $H_0$  diterima  
 probabilitas (sig) < 0,05 :  $H_0$  ditolak
- c. Uji Multikolinieritas
- Uji Multikolinieritas dilakukan untuk melihat apakah ada keterkaitan antara hubungan yang sempurna antara variable-variabel independen. Jika didalam pengujian ternyata didapatkan sebuah kesimpulan bahwa antara variable independent tersebut saling terikat, maka pengujian tidak dapat dilakukan kedalam tahapan selanjutnya yang disebabkan oleh tidak dapat ditentukannya koefisien regresi variable tersebut tidak dapat ditentukan dan juga nilai standard errornya menjadi tak terhingga.
  - Untuk mengetahui hasil uji dari uji multikolinieritas dapat dilihat dari beberapa cara, yakni sebagai berikut:
    - Dengan melihat nilai tolerance:  
 Apabila nilai tolerancenya sendiri lebih besar dari 0,10 maka dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas. Sedangkan bila nilai tolerancenya lebih kecil dari 0,10 maka kesimpulan yang didapat adalah terjadi multikolinieritas.
    - Dengan melihat nilai VIF:

Jika nilai VIF lebih dari 10, maka kita akan mendapat kesimpulan bahwa data yang kita uji tersebut memiliki multikolinieritas. Sedangkan jika nilai VIF dibawah 10, maka kita akan mendapat kesimpulan bawa data yang kita uji tidak memiliki multikolinieritas.

### C. SUB MATERI III

#### Uji Regresi Sederhana

Regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal antara satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana:

- Y : subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan
- a : harga Y bila X = 0 (harga konstan)
- b : angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun, dan bila (-) maka terjadi penurunan.
- X : subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu.

Jadi harga b merupakan fungsi dari koefisien korelasi. Bila koefisien korelasi tinggi, maka harga b juga besar, sebaliknya bila koefisien korelasi rendah maka harga b juga renah (kecil). Selain itu bila koefisien korelasi negatif maka harga b juga negatif, dan sebaliknya bila koefisien korelasi positif maka harga b juga positif.

Selain itu harga a dan b dapat dicari dengan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

### D. SUB MATERI IV

#### Uji Regresi Berganda

Analisis regresi ganda digunakan oleh peneliti, bila peneliti bermaksud meramalkan bagaimana keadaan (naik turunnya) variabel dependen (kriterium), bila dua atau lebih variabel independen sebagai prediktor dimanipulasi (dinaikturunkan nilainya). Jadi analisis regresi ganda akan dilakukan bila jumlah variabel independennya minimal 2.

- Persamaan regresi untuk dua prediktor adalah:  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Persamaan regresi untuk tiga prediktor adalah:  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

- Persamaan regresi untuk n prediktor adalah:  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$

### **Daftar Pustaka**

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta

# MATERI 11

## CHI KUADRAT

### A. SUB MATERI I

#### 1. Pengertian Chi Kuadrat

- Chi Kuadrat (dibaca kai kuadrat) merupakan suatu teknik statistik yang memungkinkan peneliti menilai probabilitas memperoleh perbedaan frekuensi yang nyata (dapat diobservasi), dengan frekuensi yang diharapkan dalam kategori-kategori tertentu sebagai akibat dari kesalahan sampling.
- Pengertian chi-square atau chi kuadrat lainnya adalah sebuah uji hipotesis tentang perbandingan Antara frekuensi observasi dengan frekuensi harapan yang didasarkan oleh hipotesis tertentu pada setiap kasus atau data yang ambil untuk diamati. Uji ini sangat bermanfaat dalam melakukan analisis statistic jika kita tidak memiliki informasi tentang populasi atau jika asumsi-asumsi yang dipersyaratkan untuk penggunaan statistic parametric tidak terpenuhi. Chi kuadrat biasanya di dalam frekuensi observasi berlambangkan dengan frekuensi harapan yang didasarkan atas hipotesis yang hanya tergantung pada suatu parameter, yaitu derajat kebebasan (df).

#### 2. Kegunaan Chi Kuadrat

Adapun kegunaan dari uji *Chi-Square*, adalah untuk mengetahui:

- Ada tidaknya asosiasi antara 2 variabel (*Independent test*)
- Apakah suatu kelompok homogen atau tidak (*Homogeneity test*)
- Uji kenormalan data dengan melihat distribusi data (*Goodness of fit test*)
- Digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk frekuensi.
- Digunakan untuk menentukan besar atau kecilnya korelasi dari variabel-variabel yang dianalisis
- Cocok digunakan untuk data kategorik, data diskrit atau data nominal

### B. SUB MATERI II

#### Chi Kuadrat Sebagai Alat Estimasi

- Dengan menggunakan chi kuadrat, peneliti dapat mengadakan penilaian probabilitas perbedaan frekuensi dalam sampel dari frekuensi dalam populasi sebagai akibat dari kesalahan sampling. Adapun frekuensi dalam populasi dapat didasarkan atas informasi yang diperoleh dari suatu sumber, atau dapat juga didasarkan atas suatu hipotesa
- Rumus yang umum untuk chi kuadrat adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

$X^2$ : Chi Kuadrat

$f_o$ : frekuensi yang diperoleh dari (diobservasi dalam) sampel

$f_h$ : frekuensi yang diharapkan dalam sampel sebagai pencerminan dari frekuensi yang diharapkan dalam populasi

### C. SUB MATERI III

#### Chi Kuadrat Sebagai Alat Pengetesan Hipotesa

- Dalam pengetesan hipotesa kita menggunakan chi kuadrat untuk menguji apakah perbedaan frekuensi yang diperoleh dari dua sampel atau lebih merupakan perbedaan frekuensi yang hanya disebabkan oleh kesalahan sampling, atautkah merupakan perbedaan yang signifikan.
- Dalam melakukan pengetesan hipotesa, hal pertama yang dilakukan adalah menggunakan rumus yang telah dicantumkan di atas. Kemudian, hal kedua yang dilakukan adalah menetapkan derajat kebebasannya. Terdapat satu aturan umum yang telah ditetapkan untuk menetapkan derajat kebebasan yang menyangkut tabel yang sedikitnya mempunyai 2 baris dan dua kolom (disebut tabel 2 x 2). Terdapat rumus yang bisa digunakan untuk mengetes hipotesa perbedaan frekuensi antara dua sampel, yaitu:

$$X^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

Tabel 2 x 2 dapat digambarkan sebagai berikut

|           |              |              |       |
|-----------|--------------|--------------|-------|
|           | Kategori (1) | Kategori (2) | Total |
| Sampel I  | a            | b            | (a+b) |
| Sampel II | c            | d            | (c+d) |
| Total     | (a+c)        | (b+d)        | (N)   |

### D. SUB MATERI IV

#### Chi Kwadrat dengan Derajat Kebebasan Lebih dari 30

- Rumus untuk menghitung nilai Chi Kuadrat dengan derajat kebebasan lebih dari 30 adalah:

$$\frac{x}{SD} = \sqrt{2X^2} - \sqrt{2(db) - 1}$$

Keterangan:

$X^2$ : nilai Chi Kuadrat yang diperoleh

db : derajat kebebasan dari tabel kontingensi

## **E. SUB MATERI V**

### **Chi Kuadrat Untuk Menghitung Perbedaan Persentase**

- Kecuali untuk menyelidiki signifikansi perbedaan frekuensi yang biasa, chi kuadrat dapat juga digunakan untuk menilai signifikansi perbedaan frekuensi yang sudah diubah dalam persentase.
- Dalam menggunakan chi kuadrat untuk menghitung perbedaan persentase, ada dua catatan penting yang perlu diperhatikan, antara lain:
  - Terhadap petak yang kecil telah diadakan koreksi dan penyesuaian lebih dahulu. Sebabnya ialah karena probabilitas signifikansi suatu kejadian lebih tergantung pada frekuensi dalam presentase.
  - Nilai Chi Kuadrat yang diperoleh dari perhitungan frekuensi dalam persen harus diubah terlebih dahulu dalam nilai chi kuadrat dari perhitungan-perhitungan dengan frekuensi yang nyata, sebelum pengetesan signifikansi dilakukan.

### **Daftar Pustaka**

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2016. Statistik. Cetakan Ketiga. Pustaka Pelajar



## MATERI 12

### KONSEP DAN TEKNIK UJI BEDA

#### A. SUB MATERI I

##### Pengertian Dependent dan Independent Sampel

- Sampel dependen berarti sampel dengan subjek atau kelompok yang sama namun mengalami dua perlakuan atau pengukuran yang berbeda.
- Sampel independen berarti sampel dengan kelompok yang berbeda, yang mungkin mendapatkan perlakuan yang sama atau berbeda.

#### B. SUB MATERI II

##### 1. Analisis Parametrik Untuk 2 Sampel Independent

- a. Analisis parametrik yang digunakan untuk menguji 2 sampel independen adalah uji t-test independen sampel. Fungsi t-test independen sampel adalah sebagai uji komparasi antar 2 sampel bebas (independent). Tes ini diterapkan jika analisis data bertujuan untuk mengetahui apakah 2 kelompok sampel berbeda dalam variabel tertentu
- b. Contoh penggunaan t-test ini adalah:
  - Peneliti di bidang pendidikan ingin mengetahui adakah ada perbedaan prestasi belajar antara siswa laki-laki dan siswa perempuan di suatu sekolah.
  - Di perusahaan, tes ini juga dimanfaatkan untuk mengetahui apakah ada perbedaan produktivitas kerja antara karyawan dan karyawan perempuan
  - Ada tidaknya perbedaan motivasi kerja antara karyawan yang berstatus tetap dan karyawan kontrak
- c. T - tes diaplikasikan dengan beberapa kondisi antara lain:
  - Berhadapan dengan 2 sampel bebas
  - Tiap sampel diambil secara random
  - Variabel yang dikomparasikan menghasilkan data paling rendah berskala interval
- d. Rumus untuk T-test adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{[M_1 - M_2] - M_h}{SD_{bm}}$$

Keterangan :

t = r-ratio / t-test / t analisis yang dihitung

M 1 = rata-rata pada kelompok 1

M 2 = rata-rata pada kelompok 2

Mh = mean hipotetik. Dalam hal ini mean hipotetik adalah 0. Sebab secara hipotetik disebutkan bahwa mean antar 2 kelompok sama/ tidak ada perbedaan.

SDbm = standard kesalahan perbedaan mean

Rumus lain yang dapat digunakan adalah:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{SDbm}$$

Cara mencari SDbm

$$SDbm = \sqrt{SDm_1^2 + SDm_2^2}$$

$$SDm = \frac{SD}{\sqrt{N - 1}}$$

**2. Analisis Parametrik Untuk 2 Sampel Dependent**

- a. Dalam analisis kuantitatif uji statistik t-test kerap kali digunakan dalam eksperimen-eksperimen yang menggunakan sampel – sampel berkorelasi (*corelated samples*).
- b. Sampel berkorelasi artinya, sampel yang telah disamakan (*di matched*) salah satu atau lebih variabel yang diperkirakan berpengaruh terhadap hasil eksperimen. Tes ini bisa diaplikasikan dalam 2 bentuk rancangan (design) yakni: kontrol-eksperimen (*matched subjects design*) dan rancangan sebelum dan sesudah (*before-after design/ designs treatments by subjects*).
- c. Penelitian eksperimental dengan menggunakan *matched subjects design* adalah eksperimen yang menggunakan kelompok kontrol dan eksperimen yang telah disamakan subyeknya sebelum eksperimen dilaksanakan. Dalam hal ini variabel yang disamakan adalah variabel di luar variabel eksperimen yang diperkirakan secara teoritik dapat memberikan pengaruh terhadap hasil eksperimen. Artinya, kelak akan dibuktikan bahwa jika terjadi perubahan terhadap hasil eksperimen maka perubahan tersebut terjadi semata-mata hanya disebabkan oleh adanya pengaruh perlakuan (*treatment*) yang diberikan selama eksperimen dilakukan.
- d. Selanjutnya analisis dengan t–test untuk sampel berkorelasi juga dapat diterapkan untuk model penelitian eksperimen *designs treatment by subjects*.

- e. Eksperimen ini hanya menggunakan satu kelompok sampel (*one group experiment*), tetapi kelompok ini sekaligus juga menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian dilakukan 2 kali pengamatan dalam periode yang berlainan yakni sebelum adanya perlakuan (*treatment*) dan sesudahnya. Oleh sebab itu penelitian eksperimental jenis ini populer juga dengan sebutan *rancangan sebelum dan sesudah*.
- f. Fungsi t-test paired adalah:
- Untuk uji komparasi antar 2 (dua) sampel bebas (*independent*) t-test / t-score juga dapat digunakan
  - Sebagai alat analisis untuk uji komparasi antar sampel hasil penelitian dengan *design* eksperimental klasik baik yang menggunakan rancangan kontrol eksperimen maupun sebelum dan sesudah.
  - Sebagai alat untuk uji pengaruh/ efektivitas suatu perlakuan (*treatment*).
- g. Syarat atau asumsi t-test paired antara lain:
- Berhadapan dengan 2 (dua) kelompok sampel yang sudah disamakan satu atau lebih variabel yang secara teoritis diperkirakan dapat berpengaruh terhadap hasil eksperimen. Selain itu tes ini juga bisa berhadapan dengan 1 (satu) sampel yang diperlakukan sebagai 2 sampel (diamati 2 kali) yakni sebelum perlakuan dianggap sebagai kelompok kontrol dan sesudah perlakuan diposisikan sebagai kelompok eksperimen.
  - Data yang diperoleh dari hasil pengukuran paling rendah berskala interval.
  - Akan dilakukan uji untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan.
- h. Rumus untuk t-test paired adalah:

1. Menggunakan rumus panjang (*long method*)

$$t = \frac{M_k - M_e}{\sqrt{(SDM_k^2 + SDM_e^2) - 2 r_{ke} (SDM_k) (SDM_e)}}$$

dimana,

$$SDM_k^2 = \frac{SDk^2}{Nk - 1}$$

$$SDM_e^2 = \frac{SDe^2}{Ne - 1} \quad \text{dan} \quad r_{ke} = \frac{\sum ke}{\sqrt{(\sum k^2) (\sum e^2)}}$$

$$\sum ke = \sum KE - \frac{(\sum K) \cdot (\sum E)}{N} \quad \text{dan} \quad \sum k^2 = \sum K^2 - \frac{(\sum K)^2}{N}$$

$$\sum e^2 = \sum E^2 - \frac{(\sum E)^2}{N}$$

## 2. Menggunakan rumus pendek (*short method*)

$$t = \frac{M_k - M_e}{\sqrt{\frac{\sum b^2}{N(N-1)}}}$$

Dimana  $b = B - Mb$

$$Mb = \frac{\sum B}{N} \text{ dan } B = K - E$$

$M_k$  dan  $M_e$  adalah masing2 Mean dari kelompok kontrol dan eksperimen

$\sum b^2$  = Jumlah deviasi dari mean perbedaan

$N$  = Jumlah subyek

### Catatan :

\* Untuk rumus 1 digunakan untuk tes dengan 2 kelompok sampel, sedangkan rumus 2 dapat digunakan baik untuk kontrol eksperimen maupun uji sebelum dan sesudah

## C. SUB MATERI III

### 1. Uji Non Parametrik 2 Sampel Independent

#### a. Uji Mann Whitney

Mann Whitney U Test adalah uji non parametris yang digunakan untuk mengetahui perbedaan median 2 kelompok bebas apabila skala data variabel terikatnya adalah ordinal atau interval/ratio tetapi tidak berdistribusi normal. Berdasarkan definisi tersebut, uji Mann Whitney U Test mewajibkan data berskala **ordinal, interval atau rasio**. Apabila data interval atau rasio, maka distribusinya tidak normal. Sumber data adalah 2 kelompok yang berbeda, misal kelas A dan kelas B di mana individu atau objek yang diteliti adalah objek yang berbeda satu sama lain.

#### b. Uji Kolmogorov Smirnov

Uji Kolmogorov Smirnov adalah pengujian normalitas yang banyak dipakai, terutama setelah adanya banyak program statistik yang beredar. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi di antara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik. Konsep dasar dari uji normalitas Kolmogorov Smirnov adalah dengan membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk Z-Score dan diasumsikan normal. Jadi sebenarnya uji Kolmogorov Smirnov adalah uji beda antara data yang diuji normalitasnya dengan data normal baku.

Seperti pada uji beda biasa, jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dan jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Penerapan pada uji Kolmogorov Smirnov adalah bahwa jika signifikansi di bawah 0,05 berarti data yang akan diuji

mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal.

c. Uji Wald-Wolfowitz

Uji Wald Wolfowitz run digunakan untuk menguji hipotesa awal bahwa dua sampel independen diambil dari populasi yang sama versus hipotesa alternatif bahwa kedua sampel independen berasal dari populasi yang berbeda. Perbedaan dimaksud bisa dalam sembarang hal yaitu dalam ukuran pemusatan (central tendency), dalam ukuran variansi (variability) , atau kemencengan (*skewness*). Datanya minimal skala ordinal.

## 2. Uji Non Parametrik 2 Sampel Dependent

a. Uji Wilcoxon

Uji wilcoxon digunakan untuk menganalisis hasil-hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah berbeda atau tidak. Wilcoxon signed Rank test ini digunakan hanya untuk data bertipe interval atau ratio, namun datanya tidak mengikuti distribusi normal.

b. Uji Sign Test

Sesuai dengan namanya yaitu uji tanda, uji ini menggunakan tanda tambah atau kurang sebagai datanya. Uji ini membandingkan 2 populasi. Bentuk datanya adalah ranking dan berpasangan. Untuk setiap pasangan dicari selisihnya kemudian dihitung jumlah selisih positif dan jumlah selisih negatif. Jika selisih pasangan data bernilai nol atau tanpa tanda maka pasangan tersebut tidak dianalisis, dengan demikian jumlah sampelnya (n) dikurangi. Jika  $H_0$  benar, maka jumlah selisih positif dan jumlah selisih negatif kurang lebih sama atau masing-masing  $\frac{1}{2}$  dari jumlah sampel.

c. Uji McNemar

Uji McNemar diperkenalkan oleh seorang ahli psikologi bernama Quinn McNemar pada tahun 1947. Uji ini digunakan untuk penelitian yang membandingkan sebelum dan sesudah peristiwa/treatment dimana tiap objek digunakan sebagai pengontrol dirinya sendiri ( i.e. evaluating repeated measurements of the same objects using them as their own control). Uji dilakukan pada 2 kelompok sampel yang berhubungan, skala pengukurannya berjenis nominal (binary respon) dan untuk crosstabulasi 2x2.

### Daftar Pustaka

1. Prof. Sutrisno Hadi, MA. 2002. *Statistik Jilid II* Cetakan kedua puluh tiga. Andi Offset
2. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta

# MATERI 13

## ANALISIS VARIANS

### A. SUB MATERI I

#### 1. Pengertian Analisis Varians

- Analisis varians (analysis of variance, ANOVA) adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. Dalam literatur Indonesia metode ini dikenal dengan berbagai nama lain, seperti analisis ragam, sidik ragam, dan analisis variansi. Ia merupakan pengembangan dari masalah Behrens-Fisher, sehingga uji-F juga dipakai dalam pengambilan keputusan. Analisis varians pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher, bapak statistika modern. Dalam praktik, analisis varians dapat merupakan uji hipotesis (lebih sering dipakai) maupun pendugaan (estimation, khususnya di bidang genetika terapan).
- Secara umum, analisis varians menguji dua varians (atau ragam) berdasarkan hipotesis nol bahwa kedua varians itu sama. Varians pertama adalah varians antarcontoh (among samples) dan varians kedua adalah varians di dalam masing-masing contoh (within samples). Dengan ide semacam ini, analisis varians dengan dua contoh akan memberikan hasil yang sama dengan uji-t untuk dua rerata (mean).
- Supaya valid dalam menafsirkan hasilnya, analisis varians menggantungkan diri pada empat asumsi yang harus dipenuhi dalam perancangan percobaan:
  - Data berdistribusi normal, karena pengujiannya menggunakan uji F-Snedecor
  - Varians atau ragamnya homogen, dikenal sebagai homoskedastisitas, karena hanya digunakan satu penduga (estimate) untuk varians dalam contoh
  - Masing-masing contoh saling bebas, yang harus dapat diatur dengan perancangan percobaan yang tepat
  - Komponen-komponen dalam modelnya bersifat aditif (saling menjumlah).
- Analisis varians relatif mudah dimodifikasi dan dapat dikembangkan untuk berbagai bentuk percobaan yang lebih rumit. Selain itu, analisis ini juga masih memiliki keterkaitan dengan analisis regresi. Akibatnya, penggunaannya sangat luas di berbagai bidang, mulai dari eksperimen laboratorium hingga eksperimen psikologi.

## 2. Uji One Way Anova

- Digunakan utk menguji rata-rata/pengaruh perlakuan dari suatu percobaan yang menggunakan 1 faktor, dimana 1 faktor tersebut memiliki 3 atau lebih kelompok. Disebut satu arah karena hanya berkepentingan dengan 1 faktor saja, mengelompokkan data berdasarkan satu kriteria saja.
- Asumsi yang harus dipenuhi dalam uji one-way anova adalah:
  - Data dari populasi (sampel) berjenis interval atau rasio
  - Sampel yang akan diuji lebih dari 2 kelompok
  - Populasi yang akan diuji berdistribusi normal
  - Varian setiap sampel harus sama
- Cara menentukan taraf signifikansi:
  - $\text{sig} > \alpha \rightarrow \text{Ho diterima}$
  - $\text{sig} < \alpha \rightarrow \text{Ho ditolak}$
- Cara menentukan kaidah pengujian:
  - jika  $F_{\text{hit}} \leq F_{\text{tab}} \rightarrow \text{terima Ho}$
  - jika  $F_{\text{hit}} \geq F_{\text{tab}} \rightarrow \text{tolak Ho}$

## 3. Uji Two Way Anova

- Merupakan pengujian hipotesis komparatif (perbandingan) untuk k sampel (lebih dari 2 sampel) dengan mengukur atau mengelompokkan data berdasarkan dua faktor berpengaruh yang disusun dalam baris dan kolom.
- Uji Asumsi yang harus dipenuhi adalah:
  - Data dari sampel berjenis interval atau rasio
  - Populasi atau sampel yang akan diuji berdistribusi normal
  - Varian setiap sampel harus sama
  - Kelompok data harus memiliki ukuran sampel yang sama
- Cara menentukan taraf signifikansi:
  - $\text{sig} > \alpha \rightarrow \text{Ho diterima}$
  - $\text{sig} < \alpha \rightarrow \text{Ho ditolak}$
- Cara menentukan kaidah pengujian:
  - jika  $F_{\text{hit}} \leq F_{\text{tab}} \rightarrow \text{terima Ho}$
  - jika  $F_{\text{hit}} \geq F_{\text{tab}} \rightarrow \text{tolak Ho}$

## C. SUB MATERI III

### 1. Analisis Non Parametrik 3 Sampel Independent

#### a. Uji Kruskal-Wallis Test

Uji Kruskal Wallis adalah uji nonparametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik (interval/rasio) dan skala ordinal.

Uji ini identik dengan Uji One Way Anova pada pengujian parametris, sehingga uji ini merupakan alternatif bagi uji One Way Anova apabila tidak memenuhi asumsi misal asumsi normalitas. Selain sebagai uji alternatif, kegunaan lain adalah sebagai perluasan dari uji Mann Whitney U Test, di mana kita ketahui bahwa uji tersebut hanya dapat digunakan pada 2 kelompok variabel dependen. Sedangkan Kruskal Wallis dapat digunakan pada lebih dari 2 kelompok misal 3, 4 atau lebih.

b. Uji Chi Square Test

Merupakan salah satu jenis uji komparatif non parametris yang dilakukan pada dua variabel, di mana skala data kedua variabel adalah nominal. (Apabila dari 2 variabel, ada 1 variabel dengan skala nominal maka dilakukan uji chi square dengan merujuk bahwa harus digunakan uji pada derajat yang terendah)

c. Uji Median Test

Uji median digunakan untuk menguji apakah dua atau lebih kelompok (sampel) independen berbeda dalam nilai tengahnya, dengan kata lain apakah dua atau lebih sampel independen berasal dari suatu populasi yang mempunyai median yang sama atau berasal dari populasi yang sama. Data yang digunakan sekurang-kurangnya berskala ordinal.

**2. Analisis Non Parametrik 3 Sampel Dependent**

a. Uji Friedman Test

Uji Friedman dilakukan untuk mengetahui perbedaan lebih dari dua kelompok sampel yang saling berhubungan. Data yang dianalisis adalah data ordinal, sehingga jika data berbentuk interval atau ratio sebaiknya dirubah dulu ke bentuk ordinal. Uji Friedman merupakan alternative dari ANOVA satu jalur.

b. Uji Kendal W Test

Uji Kendall termasuk dalam uji statistik non parametrik. Uji Kendall ini digunakan untuk mengetahui (hasil penilaian dari sekelompok penilai terhadap sekelompok objek) dapat digunakan untuk menilai kesepakatan (di ukur dgn koefisien W) antar penilai. Syarat dalam penggunaan uji statistik Kendall W ini data berdistribusi tidak normal dan skala data yang digunakan ordinal. Ukuran skala ordinal dapat menunjukkan persamaan dan perbedaan juga bisa menunjukkan adanya urutan, ranking dan tingkatan.

c. Uji Cochran's Q

Uji Cochran digunakan untuk menganalisis secara statistic tingkat keberhasilan dari suatu data tertentu. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis terhadap beberapa variabel dikotomi yang memiliki arti sama. Variabel yang diukur berasal dari individu yang sama atau pada individu yang cocok/sesuai. Uji ini menggunakan data nominal dengan sampel lebih dari



dua dan data bersifat dependent. Data yang digunakan di dalam uji berbentuk binary, yaitu 1 untuk sukses dan 0 untuk gagal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Singgih Santoso, 2005. Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS. PT. Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta
2. W. J. Conover, 1980. Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, New York

