

STK211 Metode Statistika

catatan: sebagian besar isi pada slide ini diambil dari
bahan kuliah Prof. Khairil Anwar Notodiputro

Pengajar

- Dr. Bagus Sartono
- Prof. Dr. Mennofatria Boer
- Dr. Rahmat Kurnia

Bagus Sartono

- Latar Belakang Pendidikan Formal
 - Sarjana Sains, Statistika, Institut Pertanian Bogor, 2000
 - Magister Sains, Statistika, Institut Pertanian Bogor, 2004
 - PhD, Applied Economics, Universiteit Antwerpen, 2012
- Bidang keahlian
 - Statistika
 - Data Science
 - Experimental Design
- Nomor Kontak: 0852-1523-1823
- bagusco@gmail.com atau bagusco@apps.ipb.ac.id

Tema Umum

Pembelajaran dari Data
(learning from data)

Ruang Lingkup

Gathering and Exploring Data

- Statistika sbg ilmu & seni pembelajaran dari data
- Eksplorasi data dg grafik dan ringkasan numerik
- Percobaan, percontohan dan observasi
- Pengumpulan data yang harus dihindari

Probability, Probability Distributions, and Sampling Distributions

- Peluang dalam keseharian
- Sebaran peluang
- Sebaran percontohan

Inferential Statistics

- Pendugaan parameter
- Selang kepercayaan
- Pengujian hipotesis
- Perbandingan dua kelompok

Analyzing Association

- Model asosiasi antar-peubah kategorik
- Model hubungan antar-peubah kuantitatif

*“without data, you are
just another person
with an opinion”*

mengapa belajar statistika?

- Semakin sulit kita hidup saat ini kalau tidak memahami data
- Masyarakat melek informasi (*modern*) perlu:
 - Mengambil sari-pati dari informasi yang ada di dalam tabel, diagram dan grafik.
 - Memahami argumen berbasis data, BUKAN asal bunyi (*asbun*)
 - Memahami bagaimana cara mengumpulkan data, menyajikan data, menganalisis data dan cara mengambil kesimpulan

Hasil yang diharapkan

SIKAP	Menerima + Menjalankan + Menghargai + Menghayati + Mengamalkan
	PRIBADI YANG BERIMAN, BERAKHLAK MULIA, PERCAYA DIRI, DAN BERTANGGUNG JAWAB DALAM BERINTERAKSI SECARA EFEKTIF DENGAN LINGKUNGAN SOSIAL, ALAM SEKITAR, SERTA DUNIA DAN PERADABANNYA
KETERAMPILAN	Mengamati + Menanya + Mencoba + Menalar + Menyaji + Mencipta
	PRIBADI YANG BERKEMAMPUAN PIKIR DAN TINDAK YANG PRODUKTIF DAN KREATIF DALAM RANAH KONKRET DAN ABSTRAK
PENGETAHUAN	Mengetahui + Memahami + Menerapkan + Menganalisa + Mengevaluasi + Mencipta
	PRIBADI YANG MENGUASAI ILMU PENGETAHUAN, TEKNOLOGI, SENI, BUDAYA DAN BERWAWASAN KEMANUSIAAN, KEBANGSAAN, KENEGARAAN, DAN PERADABAN



Kreativitas

Apa yang akan kita pelajari?

- Analisis data adalah PROSES mulai dari perencanaan, pengumpulan data, penyajian data dan ringkasan numerik, pemodelan dan analisis, penarikan kesimpulan
- DATA bukan sekedar ANGKA
- DATA memiliki KONTEKS, yang melekat kepadanya mulai dari bagaimana dia diperoleh, dianalisis, dan kemudian ditarik kesimpulan

Rincian Materi

No.	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan
1	Lingkup statistika	<ul style="list-style-type: none">▪ Statistika: Apa dan Mengapa?▪ Statistika Deskriptif dan Inferensia: Induksi vs. Deduksi▪ Peubah dan macam-macam peubah.▪ Skala pengukuran (nominal, ordinal, interval, rasio)▪ Ilustrasi statistika dalam penelitian▪ Contoh acak dan penarikan contoh acak sederhana.▪ Percobaan vs Studi observasional)
2	Deskripsi data	<ul style="list-style-type: none">▪ Sebaran frekuensi, frekuensi kumulatif▪ Presentasi grafik▪ Diagram dahan-daun▪ Ukuran lokasi (rata-rata, rata-rata terboboti, median, dan modus)▪ Ukuran keragaman (kisaran, ragam dan simpangan baku)▪ Persentil dan Kuartil▪ Diagram kotak garis
3	Konsep dasar peluang	<ul style="list-style-type: none">▪ Ruang contoh dan kejadian, operasi-operasi pada kejadian▪ Permutasi dan kombinasi▪ Peluang (aksiomatik dan frekuensi relatif), peluang bersyarat▪ Menghitung peluang suatu kejadian▪ Penarikan contoh acak (pemulihan dan tanpa pemulihan)▪ Kejadian bebas dan Kaidah penggandaan▪ Dalil Bayes

Rincian Materi

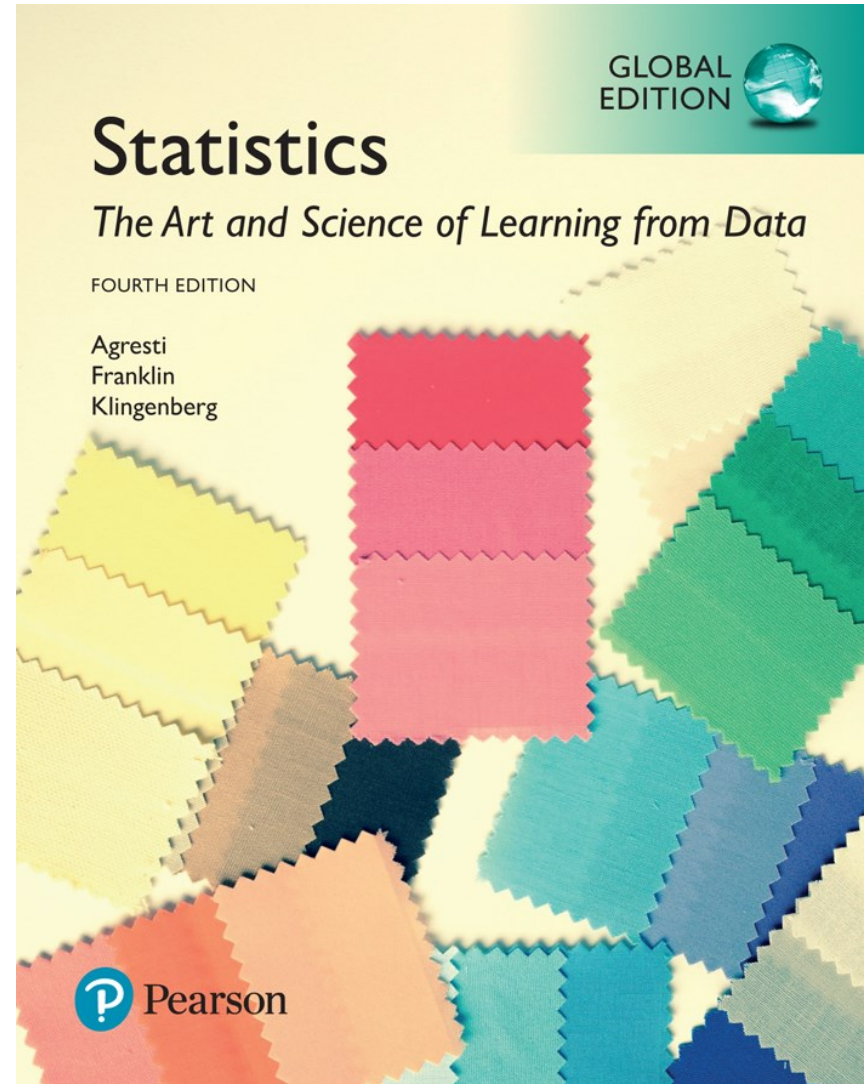
No.	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan
4	Populasi, contoh, peubah acak dan sebaran peluang peubah acak.	<ul style="list-style-type: none">▪ Populasi (batasan populasi, populasi terhingga dan tak hingga)▪ Contoh (pengertian contoh, contoh representatif, dan contoh acak)▪ Peubah acak (peubah acak sebagai fungsi, peubah acak diskrit dan kontinu)▪ Sebaran peubah acak (konsep dan sifat-sifat nilai harapan dan ragam)▪ Beberapa model sebaran peubah acak (Sebaran Binomial, Sebaran Poisson, Sebaran Normal)▪ Hampiran Normal terhadap Binomial
5	Sebaran penarikan contoh	<ul style="list-style-type: none">▪ Penarikan contoh dan Inferensia (pengertian inferensia statistik, statistik dan parameter, dan sebaran penarikan contoh)▪ Nilai harapan dan ragam penarikan contoh.▪ Penarikan contoh dari populasi Normal (Sebaran t-Student, Khi-Kuadrat, dan Sebaran F)▪ Rataan contoh terbakukan dan Dalil Limit Pusat
6	Pendugaan parameter	<ul style="list-style-type: none">▪ Pengertian pendugaan (penduga tak bias, dan penduga terbaik)▪ Selang kepercayaan bagi ratahan sebaran Normal, bagi proporsi▪ Pendugaan parameter Binomial p.▪ Ukuran contoh untuk pendugaan ratahan populasi Normal dengan tingkat ketelitian tertentu.

Rincian Materi

No	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan
7	Konsep pengujian hipotesis, Pengujian Hipotesis kasus satu populasi	<ul style="list-style-type: none">▪ Prinsip pengujian hipotesis (pengertian, galat jenis I dan galat jenis II).▪ Pengujian hipotesis rata-rata populasi dan proporsi (uji z dan atau uji t)▪ Asumsi pengujian hipotesis▪ Pengujian hipotesis untuk ragam populasi (uji khi kuadrat)▪ Hubungan ukuran contoh dan kesensitifan uji
9	Pengujian hipotesis kasus dua populasi	<ul style="list-style-type: none">▪ Selang kepercayaan dan uji hipotesis untuk beda dua rata-rata populasi (contoh bebas dan berpasangan).▪ Asumsi yang diperlukan▪ Uji untuk tiga nilai tengah populasi (Anova)
10	Korelasi dan Regresi linier sederhana	<ul style="list-style-type: none">▪ Pengertian dan cara memperoleh korelasi▪ Pengertian regresi linier sederhana▪ Pendugaan koefisien regresi dengan Metode Kuadrat Terkecil▪ Menduga keragaman dari galat▪ Pengujian hipotesis terhadap parameter regresi▪ Ukuran kelayakan model : koefisien determinasi
11	Kecocokan model dan tabel kontingensi	<ul style="list-style-type: none">▪ Uji Khi Kuadrat untuk 'Goodness of Fit'▪ Uji Khi kuadrat untuk uji kebebasan antar dua peubah kategorik

Referensi

- Agresti A, Franklin CA. 2017. The Art and Science of Learning from Data, 3rd Edition. Pearson.



Ketentuan Perkuliahan

- **Tugas-tugas**

Mengerjakan soal-soal latihan , kuis, tugas mandiri, pembuatan makalah tentang topik yang terkait, dan mengerjakan tugas-tugas individu maupun kelompok lainnya yang dirasa perlu.

- **Kriteria Penilaian**

Penilaian akhir terhadap mahasiswa diberikan di akhir kuliah dengan mempertimbangkan ujian tengah semester (UTS), ujian akhir semester (UAS), tugas, dan presentasi. Komposisi dari masing-masing adalah 35% UTS, 35% UAS, dan 30% (tugas, praktikum, kuis dan presentasi).

Ketentuan Perkuliahan

- **Toleransi waktu keterlambatan: 15 menit**
- **Berpakaian dan berperilaku sopan sebagaimana ditetapkan dalam aturan IPB**
- **Tidak ada ujian susulan kecuali bagi mahasiswa yang sakit atau menjalankan tugas institusi dan dibuktikan dengan surat keterangan dari fakultas**

Penilaian

- **Penilaian didasarkan pada hasil UTS, UAS dan Tugas yang diberikan kepada mahasiswa**
- **Nilai akhir berupa A, AB, B, BC, C, D, dan E**
- **Nilai A diberikan kepada mahasiswa yang menunjukkan hasil cemerlang dalam UTS, UAS maupun Tugas. Nilai ini kira-kira setara dengan 76 ke atas dalam skala penilaian 0-100.**
- **Ujian susulan: soal berbeda dengan soal pada ujian utama**

mari kita mulai....

statistik?



LIGA PRIMER INGGRIIS

Stadion Emirates

23 Desember 2013



ARSENAL 0 - 0 CHELSEA

STATISTIK PERTANDINGAN

7	TEMBAKAN	13
2	TEMBAKAN KE TARGET	4
8	TENDANGAN SUDUT	6
7	PELANGGARAN	12
2	KARTU KUNING	1
0	KARTU MERAH	0
84	OPERAN SUKSES (%)	77
61	PENGUASAAN BOLA (%)	39



INDONESIA STOCK MARKET (JCI)



Senin, 23 Mei 2016

Malaysia Open
LIVE

ELEKTABILITAS BAKAL CAGUB DKI JAKARTA

Sumber : CHARTA POLITIKA

51.8 %



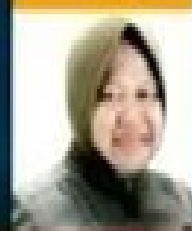
**BASUKI TJAHAJA
PURNAMA**

11 %



**YUSRIL IHZA
MAHENDRA**

7.3 %



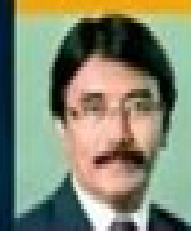
**TRI
RISMAHARINI**

3.3 %



**HIDAYAT
NUR WAHID**

2 %



**ADHYAKSA
DAULT**

**DARI 100 ORANG YG SAYA SURVEY,
100% PILIH PRABOWO**



**SAYA SURVEYNYA
DI KANTOR GERINDRA**



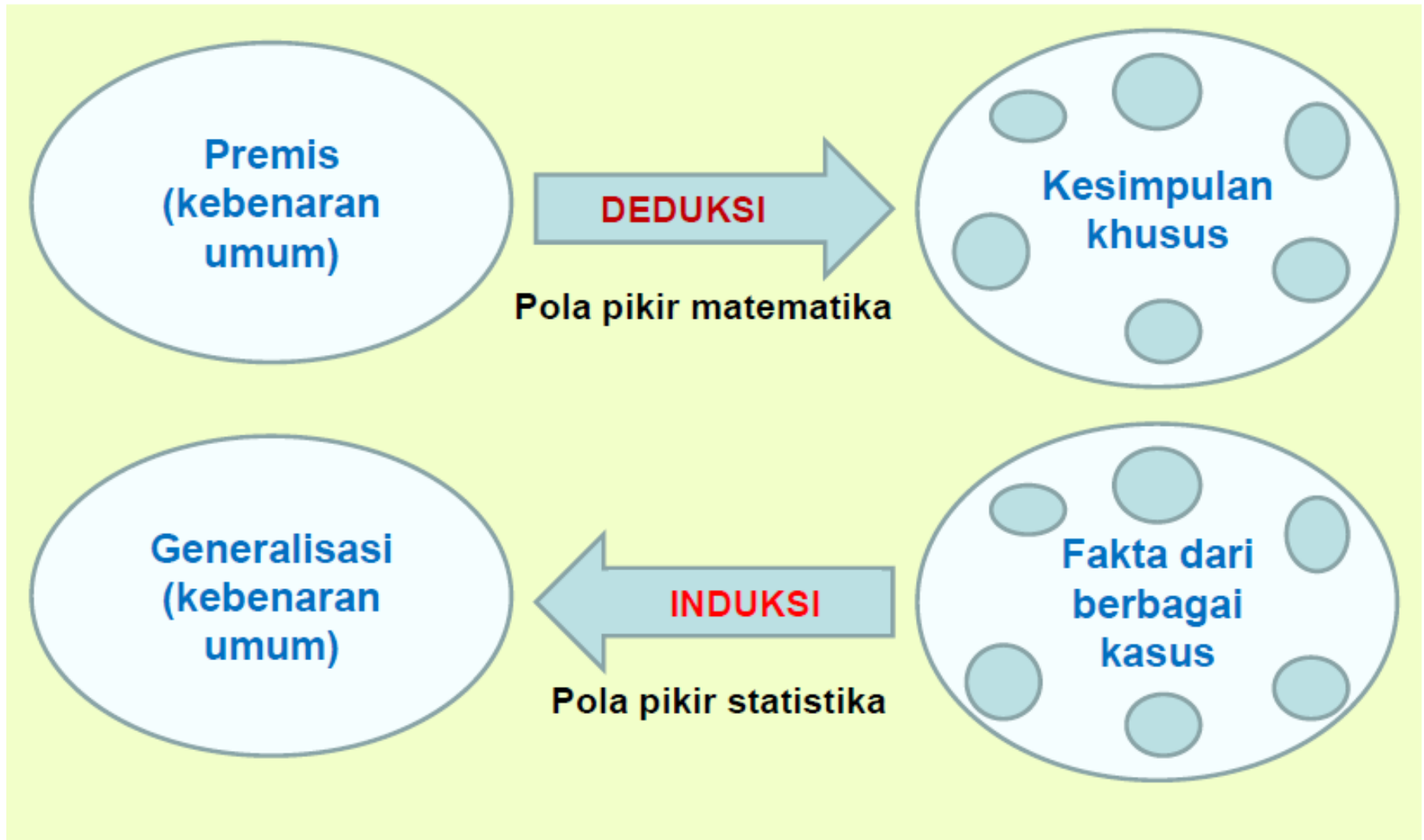
Definisi Statistika

- **Statistika adalah ilmu yg mempelajari seluk-beluk data, terutama bagaimana :**
 - Cara mengumpulkan
 - Cara menganalisis atau memodelkan
 - Cara menarik kesimpulan shg kesahihan (*validity*) dan kehandalan (*reliability*) dari kesimpulan tsb dapat dinilai secara objektif

Deduksi dan Induksi



Deduksi dan Induksi



Statistika

Deskriptif dan Inferensia

- **Statistika deskriptif**
 - penyajian data (tabel, grafik atau gambar, ukuran deskriptif)
 - merupakan upaya agar info dapat ditangkap dg jelas
- **Inferensi statistika**
 - merupakan proses penarikan kesimpulan secara induktif

Ilustrasi

- kajian efektivitas obat tekanan darah utk hipertensi moderat (90– 150)
- 389 pasien, dibagi dua
 - 196 sbg kelompok kontrol (*placebo*)
 - *193 sbg kelompok yang diberikan obat senyawa aktif*

Uraian		Aktif	Kontrol
1.	Jumlah kasus dengan tekanan darah ≥ 130	0	24
2.	Jumlah kasus kejadian hipertensif	37	89
3.	Jumlah kasus serangan jantung dan penyakit jantung koroner	35	38
4.	Jumlah kasus pembengkakan jantung	12	20
5.	Jumlah pasien	193	196

Uraian		Aktif	Kontrol
1.	Jumlah kasus dengan tekanan darah ≥ 130	0	24
2.	Jumlah kasus kejadian hipertensif	37	89
3.	Jumlah kasus serangan jantung dan penyakit jantung koroner	35	38
4.	Jumlah kasus pembengkakan jantung	12	20
5.	Jumlah pasien	193	196

- Dari 193 pasien kelompok aktif, 19% mengalami kejadian hipertensif
 - Ini merupakan statistika deskriptif (hanya fakta)
- Pasien yang mengonsumsi obat tekanan darah lebih kecil risiko utk terkena pembengkakan jantung drpd yang tidak mengonsumsi obat tersebut
 - Ini merupakan pernyataan inferensi (kita melampaui fakta!)

Statistika bekerja dengan data contoh

- Populasi vs contoh
 - Populasi (population): himpunan semua individu/objek yang menjadi minat/perhatian
 - Contoh (sample): himpunan bagian dari populasi
- Sensus vs Survei
 - Sensus: proses pengumpulan data populasi
 - Survei: proses pengumpulan data contoh
- Mengapa bekerja dengan contoh

Mengapa Contoh?

- Keterbatasan sumberdaya (tenaga, biaya, waktu, dll)
- Sensus tidak dapat dikerjakan untuk kasus individu yang selalu bergerak ataupun bertambah jumlahnya.
- Proses pengumpulan data kadangkala bersifat merusak, misal: pemeriksaan kualitas kemasan, pemeriksaan rasa buah, dsb

Contoh harus representatif

- Representatif = mewakili → kesimpulan tidak bias. Contoh harus memiliki karakteristik yang sama dengan populasi karena data contoh digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai populasi.
- Contoh Acak (random sample)
- Probability sampling vs non-probability sampling

Statistik sebagai penduga parameter

- Parameter vs Statistik
 - Parameter: karakteristik numerik dari populasi
 - Statistik: karakteristik numerik dari contoh
 - Statistik adalah penduga parameter
- Statistik selalu memiliki galat (error)
 - Sampling error
 - Non-sampling error

Keacakan dan Keberagaman

- Random sampling allows us to make powerful inferences about populations.
- Randomness is also crucial to performing experiments well.
- Just as people vary, so do samples vary.

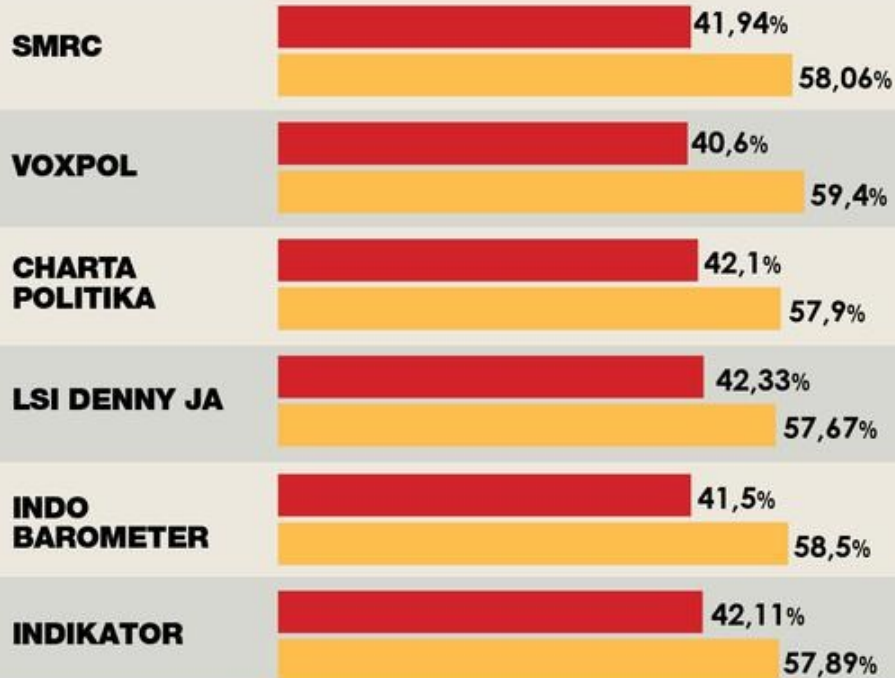
QUICK COUNT PILKADA DKI 2017 *Putaran Dua*

Hasil quick count menyatakan pasangan Anies Baswedan dan Sandiaga Uno sebagai pemenang Pilkada DKI 2017 putaran kedua. Berbagai lembaga survei memberikan angka yang tidak jauh berbeda untuk perolehan kedua pasang calon.

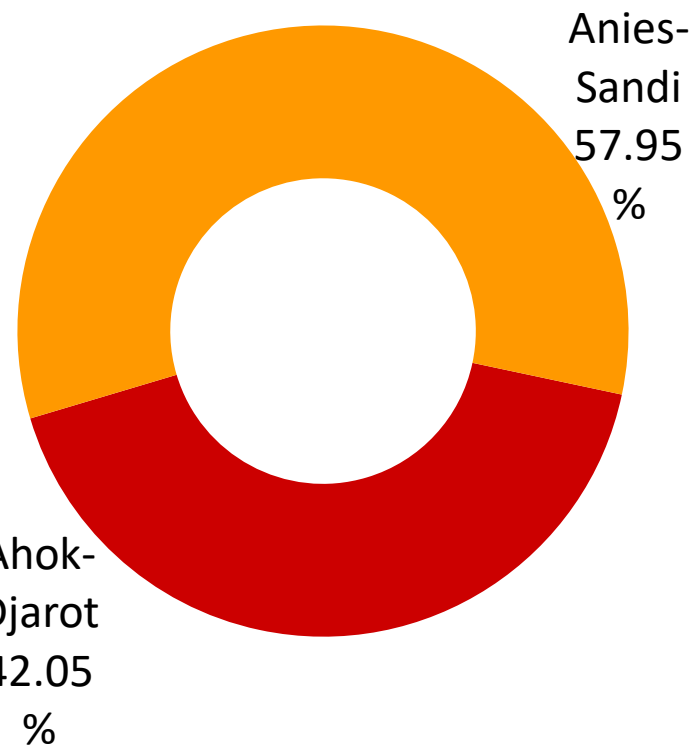


Ahok-Djarot

Anies-Sandi



Perhitungan KPU ±13.000 TPS



Quick Count ±500 TPS

HASIL SURVEI QUICK COUNT



49,05%

POPULI
CENTER

50,95%

48,10%

CSIS

51,90%

47,66%

LITBANG
KOMPAS

52,33%

47,05%

INDIKATOR
POLITIK IND.

52,95%



REAL COUNT KPU



PRABOWO-HATTA

46.85%

62.576.444 Suara

53.15%

70.997.833 Suara



JOKOWI-JK

Peubah dan Jenisnya

- Variable, karakteristik dari individu. Misal untuk individu manusia, dapat dikumpulkan data mengenai: ukuran tubuh, usia, pekerjaan, penghasilan. Untuk individu tanaman dapat dikumpulkan data peubah ukuran tanaman, produktivitas, daya tahan terhadap hama, dsb.
- Numerik vs Kategorik
- Peubah Kategorik
 - Nominal
 - Ordinal
- Peubah Numerik
 - Interval
 - Ratio

Peubah Kategorik

- Nominal
 - Hanya berupa penggolongan. Urutan kelas atau kategorinya tidak memiliki makna.
 - Misal: warna baju, pekerjaan, bentuk daun
- Ordinal
 - Urutan kelas atau kategorinya dapat diurutkan.
 - Misal: intensitas serangan hama (parah, sedang, ringan), tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA, PT), tingkat kesetujuan masyarakat (sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju)

Peubah Numerik

- Interval
 - Nilai 0 pada peubah ini tidak bersifat mutlak, dan hanya berupa kesepakatan.
 - Misal: temperatur benda/ruangan, nilai IPK
- Ratio
 - Nilai 0 pada peubah ini bersifat mutlak.
 - Misal: penghasilan per bulan, panjang benda, jumlah daun per cabang, produktivitas tanaman, berat badan sapi.

Data

- **Nominal :**
 - kategori (misal suku, agama, varietas)
- **Ordinal**
 - kategori dan peringkat (misal tingkat kepuasan)
- **Interval**
 - kategori, peringkat, dan jarak (misal temperatur dalam derajat Celsius)
- **Rasio**
 - kategori, peringkat, jarak, dan perbandingan (misal tinggi tanaman dalam meter, hasil padi per ha dalam ton)

Rangkuman

- Statistika adalah ilmu tentang seluk-beluk data: Cara **mengumpulkan**, cara **memodelkan** dan **menganalisis** dan cara menarik kesimpulan
- Kita perlu belajar statistika krn masyarakat modern **berargumen berdasarkan data**, shg kita harus tahu bagaimana menarik **kesimpulan berdasarkan data**.
- Pola pikir statistika bersifat **induktif** sehingga setiap kesimpulan yang diperoleh selalu berpeluang untuk salah. Teknik statistika perlu untuk memperkecil kesalahan ini.
- Setiap data yang kita amati memiliki **konteks**: data bukanlah sekedar angka
- Ada 4 skala pengukuran data: **nominal**, **ordinal**, **interval**, **rasio**. Perbedaan skala pengukuran → perbedaan teknik statistika yang digunakan