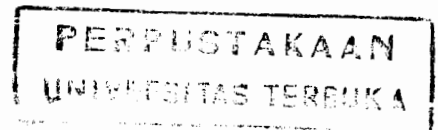


08/81574



LAPORAN PENELITIAN



PENYEMPURNAAN MATERI BAHAN AJAR (STUDI KASUS STATISTIKA INFERENSIAL PADA BMP METODE STATISTIKA I)

oleh:

Drs. R. Alam Malau, M.Si.

Ir. Isfarudi, M.Pd.

Deddy A. Suhardi, S.Si, M.M.

**PUSAT KEILMUAN - LPPM
UNIVERSITAS TERBUKA
2007**

Lembar Pengesahan
Laporan Penelitian Keilmuan Mandiri Untuk Pengayaan Bahan
Ajar LPPM – Universitas Terbuka

1. a. Judul : Penyempurnaan Materi Bahan Ajar
(Studi Kasus Statistika Inferensial pada BMP Metode Statistika 1)
- b. Bidang : Penelitian Keilmuan / Kelembagaan
- c. Klasifikasi : Penelitian Mandiri
2. Ketua
- a. Nama Peneliti : Drs. Ribut Alam Malau
- b. NIP : 131602657
- c. Pangkat/Gol : Penata Tkt I / III/d
- d. Jabatan Akademis : Lektor
- e. Fakultas/Unit Kerja : FMIPA / Jurusan Statistika
3. Jumlah Anggota Peneliti: 2 (dua) orang
4. Lama Penelitian : 8 (delapan) bulan
5. Biaya Penelitian : Rp 10.000.000,-
(sepuluh juta rupiah)
6. Sumber Biaya : Universitas Terbuka

Pondok Cabe, 15 Desember 2007

Mengetahui
Dekan FMIPA – UT,



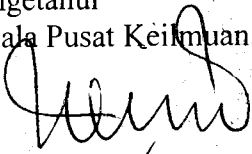
Dr. Yuni Tri Hewindati
NIP. 131674244

Ketua Peneliti,



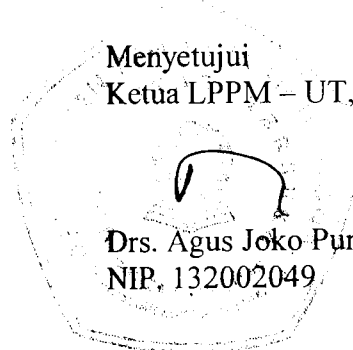
Drs. Ribut Alam Malau, M.Si.
NIP. 131602657

Mengetahui
Kepala Pusat Keilmuan,



Endang Nugraheni, M.Ed., M.Si.
NIP. 131476464

Menyetujui
Ketua LPPM – UT,



Drs. Agus Joko Purwanto, M.Si.
NIP. 132002049

REKOMENDASI

1. Judul Penelitian: Penyempurnaan Materi Bahan Ajar

(Studi Kasus Statistika Inferensial pada BMP Metode Statistika 1)

2. Rekomendasi pemanfaatan hasil penelitian untuk pengembangan dan pengayaan

bahan ajar diberikan untuk:

Mata kuliah : Metode Statistika I
Judul : Bidang Statistika Inferensi
SKS : 3 SKS
Kode Modul : SATS4121

Dari studi pengayaan bahan ajar ini, direkomendasikan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Secara umum rumus-rumus dalam BMP Metode Statistik I masih perlu mendapat penambahan penjelasan dengan verbal. Hasil penjelasan verbal disajikan pada Lampiran 2;
- (2) Sebagian besar contoh-contoh yang ada dalam bahan ajar Metode Statistika I perlu penambahan contoh konkrit (disajikan pada Lampiran 3); dan
- (3) Ada beberapa item (konsep) dalam Modul 6 dan 7 yang memerlukan sajian perhitungan statistika yang menggunakan perangkat lunak atau paket statistik. Contoh aplikasi dalam penelitian ini yang telah dibuat adalah untuk simulasi distribusi sampling dengan menggunakan paket *Spreadsheet Microsoft Excel* agar mudah dipahami oleh mahasiswa (Lampiran 4).

Diharapkan penjelasan rumus statistik yang bersifat verbal, penambahan contoh konkrit dan paket simulasi dengan perangkat lunak telah sangat membantu mahasiswa memahami modul-modul dalam BMP Metode Statistika I khususnya modul-modul yang menyangkut materi-materi inferensia statistika (Modul 6, 7, dan 8) dilakukan sesegera mungkin.

ABSTRAK

Mata kuliah Metode Statistik I pada Program Studi Statistika FMIPA Universitas Terbuka disajikan di semester satu sebagai salah satu mata kuliah dasar. BMP Metode Statistik I mengandung penjabaran rumus secara matematis sehingga perlu penjelasan secara verbal maupun dengan sajian contoh-contoh yang konkrit sesuai desain statistika terapan. BMP Metode Statistik I juga mengandung perhitungan atau pengolahan data statistik sehingga perlu sajian-sajian penggunaan komputasi. Hal-hal ini terutama terdapat pada modul-modul yang menyangkut materi-materi inferensia statistika.

Penelitian dilakukan terhadap empat modul inferensia statistik yaitu Modul 6 sampai dengan 9 BMP Metode Statistik I yang dilakukan di UT Pusat selama sekitar enam bulan (Juni – November 2007). Data diperoleh melalui pengisian format identifikasi dan dianalisis secara deskriptif, analisis isi (*content analysis*), dan analisis informasi dokumenter.

Secara umum hasil penelaahan modul inferensia statistik pada BMP Metode Statistika I diklasifikasikan menjadi tiga kategori. *Pertama* adalah kurangnya penjelasan rumus secara verbal untuk rumus-rumus yang dianggap materi inti. *Kedua* adalah tidak adanya contoh-contoh konkrit sebagai penerapan yang mendalam. *Ketiga* adalah tidak adanya simulasi menggunakan aplikasi paket statistik pengolahan data.

Penelitian berhasil mengidentifikasi 15 item penyempurnaan dan atau pengembangan materi yang terdiri atas: 8 item kategori penambahan penjelasan verbal dari rumus-rumus atau konsep-konsep dasar, 4 item penambahan penjelasan dengan contoh konkrit, dan 3 item pengembangan simulasi komputer. Sedangkan pada Modul 9 materi telah jelas, hanya perbaikan dalam hal urutan materi uraian/bahasannya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
REKOMENDASI	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat Penelitian	3
D. Pertanyaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III BAHAN DAN METODE	6
A. Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian	6
B. Bahan dan Alat	6
C. Metode Pengumpulan Data	7
D. Analisis Data	7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
A. Identifikasi Lingkup Materi Modul	8
B. Hasil Penelaahan	8
BAB V KESIMPULAN	10
DAFTAR PUSTAKA	11
LAMPIRAN	12

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Program Studi Statistika merupakan salah satu program studi yang dibuka di awal UT berdiri. Program Studi Statistika adalah satu-satunya program studi ilmu eksakta yang dibuka dan berada di bawah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pada mulanya nama dari program studi tersebut adalah Program Studi Statistika Terapan. Nama itu diberikan dengan tujuan untuk menarik calon mahasiswa untuk mendaftar menjadi mahasiswa dan membangkitkan minat mempelajarinya. Salah satu mata kuliah dalam kurikulum program studi tersebut adalah mata kuliah Metode Statistika I. Mata kuliah Metode Statistik I disajikan di semester satu sebab mata kuliah tersebut adalah mata kuliah dasar di samping beberapa mata kuliah dasar lainnya.

Bahan ajar mata kuliah Metode Statistik I yang diterbitkan pertama kali pada tahun 1985 dan baru direvisi setelah berusia 18 tahun. Edisi kesatu cetakan pertama revisi diterbitkan pada tahun 2003. Metode Statistik I edisi pertama maupun edisi revisi penulisnya adalah sama, yaitu Prof. Dr. Zanzawi Soejoeti. Penggunaan matematika pada bahan ajar mata kuliah Metode Statistika I yang pertama kali adalah sangat dominan. Namun pada edisi revisi, penggunaan matematika dibuat seminimal mungkin, sehingga penjabaran rumus secara matematis tidak sebanyak pada edisi pertama. Dengan mengurangi penggunaan matematika dan pengurangan penjabaran rumus secara matematis memang menjadikan pembaca lebih tertarik mempelajari. Akan tetapi mungkin perlu penjelasan verbal dari rumus-rumus statistik yang disajikan.

Sesuai dengan nama semula program studi statistika terapan, mata kuliah Metode Statistika I diharapkan memuat sajian contoh-contoh statistik yang langsung dapat diterapkan oleh yang mempelajarinya. Tetapi contoh-contoh yang disajikan dalam mata kuliah tersebut masih bersifat umum, artinya bukan merupakan contoh-contoh kasus nyata dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, untuk edisi

revisi berikutnya diharapkan dapat diberikan contoh-contoh yang sesuai dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebagaimana dalam modul statistika lainnya, banyak ditemukan perhitungan atau pengolahan data statistik. Meskipun kita bisa menggunakan kalkulator dalam perhitungan, namun banyak konsep-konsep statistika yang perhitungannya akan menjadi lebih mudah bila menggunakan perangkat komputer. Pada zaman teknologi yang sangat maju saat ini, penggunaan komputasi sudah tidak asing lagi dalam pembahasan statistika. Perangkat lunak yang dikemas berupa paket statistik sangat mudah diperoleh. Pada perguruan tinggi konvensional, paket statistika diajarkan dalam praktikum statistika. Pada program studi Statistika UT program praktikum tidak diadakan, hanya ada pengenalan paket statistik dalam mata kuliah Komputer I dan Komputer II. Paket statistika mulai dari yang sederhana sampai yang canggih dapat dengan mudah diperoleh. Dalam modul Metode Statistika I edisi revisi ini belum ada penyajian perhitungan statistik yang menggunakan paket statistika. Dengan menyajikan print-out paket statistik, diharapkan mahasiswa lebih tertarik untuk mempelajarinya.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi pengayaan bahan ajar khususnya buku materi pokok Metode Statistika I. Dengan melakukan penelitian atau studi pengayaan ini, diharapkan bahan ajar Metode Statistika I akan dapat diperkaya dengan: penjelasan rumus statistik yang bersifat verbal, sehingga mahasiswa diharapkan dapat lebih mudah memahami dan menerapkan rumus-rumus yang disajikan; penambahan contoh-contoh konkrit yang relevan dengan kehidupan sehari-hari; dan mahasiswa mampu mengolah data dengan menggunakan paket program komputer statistik.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan bahan ajar khususnya buku materi pokok Metode Statistik I pada edisi revisi berikut rumus-rumus statistik disajikan juga secara verbal, materinya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan mahasiswa mampu menggunakan paket statistik dalam proses pengolahan data.

D. Pertanyaan Penelitian

Dalam studi pengayaan bahan ajar ini, akan digali beberapa pertanyaan penelitian, diantaranya adalah: (1) seberapa banyak rumus-rumus yang disajikan dalam bahan ajar Metode Statistik I mudah dipahami; (2) seberapa banyak contoh-contoh yang ada dalam bahan ajar Metode Statistika I telah relevan dengan kehidupan sehari-hari; dan (3) apakah diperlukan sajian perhitungan statistika yang menggunakan perangkat lunak paket statistik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Belajar mandiri merupakan faktor utama dalam sistem belajar di Universitas Terbuka. Oleh karena itu, UT menyediakan bahan ajar yang didesain khusus untuk dapat dipelajari secara mandiri. Bahan ajar tersebut tidak hanya berisi uraian, tetapi juga menyebutkan tujuan instruksional, contoh-contoh, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik, dan petunjuk mempelajarinya (Suparman dan Zuhairi, 2004).

Meskipun sumber bahan belajar bagi mahasiswa (terutama mahasiswa UT) dapat menggunakan bahan ajar noncetak, tetapi pada saat ini sumber utama bahan ajar bagi mahasiswa UT masih tetap mengandalkan bahan ajar cetak berupa Buku Materi pokok. Oleh karena itu, para penulis BMP maupun pengelola Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) haruslah memperhatikan kualitas BMP tersebut. Lebih lanjut, Suparman dan Zuhairi (2004) menyatakan bahwa para penulis modul UT hendaknya menyesuaikan penyajian materi pelajaran yang ditulisnya dengan karakteristik mahasiswa UT yang sangat heterogen. Materi pelajaran sebaiknya dimulai dari pengetahuan rata-rata mahasiswa UT dan setiap uraian materi disusun dengan sejas-jelasnya.

Uraian atau penjelasan secara rinci tentang isi pelajaran yang diikuti dengan contoh-contoh konkrit, sedapat mungkin disertai dengan gambar-gambar dan grafik. Uraian penyajian yang dimulai dengan uraian, kemudian diikuti dengan contoh biasanya digunakan dalam ilmu-ilmu sosial. Uraian penyajian yang lain dapat juga digunakan dimulai dari penyajian contoh-contoh, atau kasus-kasus sehari-hari, kemudian diikuti dengan penjelasan tentang konsep yang dimaksud, terutama menyangkut ilmu-ilmu eksakta, termasuk buku materi pokok Metode Statistika I. Statistika yang merupakan subjek yang sangat membantu pengembangan bidang ilmu lain, maka dalam bahan ajar Metode Statistik I sangat diperlukan contoh-contoh yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam mempelajari subjek statistik diperlukan penjelasan verbal akan rumus-rumus yang disajikan. Hal itu membantu mahasiswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari.

Sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini, perhitungan statistika akan lebih mudah bila menggunakan paket program komputer. Oleh karena itu, sudah saatnya bahan ajar UT (terutama Buku Materi Pokok Metode Statistika I) penggunaan paket statistik dalam pengolahan data sudah merupakan keharusan. Sebagaimana dalam modul statistik lainnya, banyak ditemukan perhitungan atau pengolahan data statistik. Meskipun kita bisa menggunakan kalkulator dalam perhitungan, namun banyak konsep-konsep statistika yang perhitungannya akan menjadi lebih mudah bila menggunakan perangkat komputer. Pada zaman teknologi yang sangat maju saat ini, penggunaan komputasi sudah tidak asing lagi dalam pembahasan statistik. Perangkat lunak yang dikemas berupa paket statistik sangat mudah diperoleh (Freud and Simon, 1992).

BAB III

BAHAN DAN METODE

A. Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Subjek penelitian ini adalah materi bahan ajar Metode Statistika I. Materi itu ditelaah terlebih dahulu dan diidentifikasi tentang:

- i) rumus-rumus yang akan dijelaskan secara verbal,
- ii) contoh-contoh soal konkrit dalam kehidupan sehari-hari yang akan ditambahkan,
- iii) perhitungan-perhitungan statistik atau pengolahan data yang akan dibuat *print-out* SPSS atau *Excel*.

Dengan penambahan ini, materi bahan ajar Metode Statistika I diharapkan dapat menjadi kaya, dan mahasiswa dapat menambah kompetensi statistiknya.

Penelitian ini dilakukan di UT Pusat (tempat pengembangan proposal, pengembangan instrumen, identifikasi rumus-rumus, pengembangan contoh-contoh, pengembangan *print-out* SPSS, analisis data, maupun penyusunan laporan). Pengumpulan data atau input tentang masalah yang diteliti dilakukan dengan mewawancarai 10 mahasiswa program studi Statistika di lingkungan UPBJJ UT Jakarta dan sekitarnya. Mahasiswa di UPBJJ Jakarta dan sekitarnya ini dianggap dapat mewakili seluruh mahasiswa Statistika seluruhnya.

Penelitian ini dilaksanakan selama sekitar 6 (enam) bulan dimulai dari bulan Juni 2007 sampai dengan November 2007.

B. Bahan dan Alat

Bahan : Buku Materi Pokok Metode Statistika edisi revisi

Alat : Format identifikasi materi modul yang perlu pengayaan, yang meliputi: penambahan contoh-contoh, rumus-rumus yang memerlukan narasi, dan bagian-bagian yang memerlukan perhitungan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.

C. Metode Pengumpulan Data

Melalui pengisian format identifikasi oleh mahasiswa, dan diperkaya oleh wawancara mendalam (*focus / in-depth interview*) dengan beberapa mahasiswa. Selain itu, setelah materi disempurnakan, akan diadakan ujicoba dengan menggunakan kuasi-eksperimen.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif, analisis isi (*content analysis*), dan analisis informasi dokumenter. Materi bahan ajar Metode Statistika I ditelaah terlebih dahulu, dan dari pembahasan akan diperoleh rumus yang dijelaskan secara verbal, contoh konkrit dalam kehidupan sehari-hari, serta pengembangan *print-out* SPSS atau *Excel* yang akan disajikan sesuai dengan pengolahan data yang disajikan dalam modul tersebut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Lingkup Materi Modul

Mata kuliah Metode Statistika yang menggunakan Buku Materi Pokok (BMP) Metode Statistika I yang berbobot 3 (tiga) sks (satuan kredit semester) sehingga BMP Metode Statistika I ini terdiri dari 9 modul. Dari hasil kajian awal diperoleh bahwa subjek penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah materi yang terdapat pada Modul 6 sampai dengan Modul 9. Materi Modul 6 sampai 9 ini membahas tentang inferensi statistik, sedangkan Modul 1 sampai dengan Modul 5 membahas tentang statistik deskriptif. Jadi ada 4 modul yang menjadi lingkup subyek penelitian ini.

B. Hasil Penelaahan

Secara umum hasil penelaahan ke-empat modul BMP Metode Statistika I tersebut dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori. Kategori pertama adalah kurangnya penjelasan rumus secara verbal untuk rumus-rumus yang dianggap materi inti. Kategori kedua adalah tidak adanya contoh-contoh konkrit sebagai penerapan yang mendalam. Kategori ketiga adalah tidak adanya simulasi menggunakan aplikasi paket statistik pengolahan data. Hasil penelaahan berdasarkan kategori tersebut disajikan pada **Lampiran 1**.

Dari empat modul yang diteliti, terdapat 15 item penyempurnaan dan atau pengembangan materi yang terdiri atas: 8 item kategori penambahan penjelasan verbal dari rumus-rumus atau konsep-konsep dasar, 4 item penambahan penjelasan dengan contoh konkrit, dan 3 item pengembangan simulasi komputer.

Penambahan penjelasan dengan verbal atau contoh konkrit serta penambahan simulasi program, semuanya terdapat pada Modul 6, 7 dan 8. Sedangkan pada Modul 9 materi telah jelas, hanya perbaikan dalam hal urutan materi uraian/bahasannya.

Hasil-hasil penambahan penjelasan dengan verbal, contoh konkrit, dan paket simulasi masing-masing disajikan pada **Lampiran 2, 3 dan 4**. Semua hasil ini dikonfirmasi daya jelasnya terhadap mahasiswa melalui wawancara. Sebagian besar mahasiswa (90%) menyatakan bahwa tambahan penjelasan ini sangat membantu memahami konsep atau rumus yang dimaksud, sehingga memudahkan mereka untuk beranjak ke uraian materi selanjutnya. Penambahan penjelasan dengan contoh konkrit disajikan pada **Lampiran 3**. Penambahan penjelasan dengan simulasi menggunakan aplikasi *Spreadsheet (Microsoft Excel)* disajikan pada **Lampiran 4**.

BAB V

KESIMPULAN

Dalam studi pengayaan bahan ajar ini, diperoleh hal-hal sebagai berikut:

- (1) Secara umum rumus-rumus dalam BMP Metode Statistik I jelas untuk dipahami. Meskipun demikian terdapat sedikitnya delapan item dari Modul 6, 7 dan 8 yang masih perlu mendapat penambahan penjelasan dengan verbal. Hasil penjelasan verbal disajikan pada Lampiran 2;
- (2) Sebagian besar contoh-contoh yang ada dalam bahan ajar Metode Statistika I telah mendukung penjelasan konsep dan masih relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian merekomendasi sedikitnya empat item penambahan contoh konkrit untuk item-item tertentu dalam Modul 6, 7 dan 8 (disajikan pada Lampiran 3); dan
- (3) Sedikitnya ada tiga item (konsep) dalam Modul 6 dan 7 yang memerlukan sajian perhitungan statistika yang menggunakan perangkat lunak atau paket statistik. Contoh aplikasi dalam penelitian ini yang telah dibuat adalah untuk simulasi distribusi sampling dengan menggunakan paket *Spreadsheet Microsoft Excel* agar mudah dipahami oleh mahasiswa (Lampiran 4).

Penjelasan rumus statistik yang bersifat verbal, penambahan contoh konkrit dan paket simulasi dengan perangkat lunak telah sangat membantu mahasiswa memahami modul-modul dalam BMP Metode Statistika I khususnya modul-modul yang menyangkut materi-materi inferensia statistika (Modul 6, 7, dan 8).

DAFTAR PUSTAKA

- Brocket, R., G., & Hiemstra, R. (1991). *Self-direction in adult learning: Perspectives on theory, research, and practice*. (URL: <http://home.tweny.rr.com/hiemstra/sdlindex.html>)
- Freud, J.G. and G.A. Simon, (1992). *Modern Elementary Statistics*. 8th Edition. Prentice Hall, N.J.
- Keegan, D. (1986). *The Foundation of Distance Education*. London: Croom Helm.
- Suparman, A dan A. Zuhairi. (2004). *Pendidikan Jarak Jauh: Teori dan Praktek*. Pusat Penerbitan, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Verduin, J., R., & Clark, T., A. (1991). *Distance Education: The Foundation of Effective Practice*. San Francisco: Jossey-Bass publisher.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
Identifikasi Relevansi Materi yang Dikembangkan
BMP Metode Statistika I

No.	Kategori	Materi/konsep	Modul	KB	Hal.
1	Penjelasan dengan Verbal	Distribusi variabel normal baku	6	2	6.17
2		Tambah penjelasan rumus /output/aplikasi	6	2	6.20
3		Box untuk menerangkan kaidah keputusan by nilai-p	7	1	7.17
4		Penjelasan dari $X \sim N(np, npq)$ ke $Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ Penjelasan $Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{npq}}$	7	2	7.23
5		Tambah penjelasan	8	1	8.2
6		idem	8	1	8.3-8.4
7		idem	8	1	8.8
8		idem	8	2	8.16-8.17
9	Penjelasan dengan Contoh Konkrit	Distribusi sampling	6	3	6.31
10		Visualisasi untuk hipotesis dua arah Contoh konkrit yang sesuai, misal : diameter baut	7	1	7.16
11		Contoh konkrit untuk penentuan ukuran sampel untuk inferensi μ Contoh untuk penaksir \hat{p}	7	2	7.28
12		Tambah seperti contoh 8.4 Contoh konkrit uji hipotesis satu arah	8	2	8.8
13	Simulasi (paket program)	Simulasi Distribusi sampling	6	3	6.35
14		Simulasi interval kepercayaan	7	1	7.8-7.9
15		Contoh 7.7 Visualisasi contoh uji satu sisi	7	1	7.14-7.15
16	Lainnya	Re-posisi bahasan pada modul antar KB	9		

LAMPIRAN 2
Tambahan Penjelasan dengan Verbal
BMP Metode Statistika I

No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)
1	<p>Modul 6, KB 2, hal. 6.17</p> <p>Jika X berdistribusi $N(\mu; \sigma^2)$ maka variabel random</p> $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ <p>berdistribusi normal standar.</p> <p>Sifat distribusi normal ini memungkinkan</p>	<p>Jika X berdistribusi $N(\mu; \sigma^2)$ maka variabel random</p> $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$ <p>berdistribusi normal standar.</p> <p>Jika suatu variabel random X berdistribusi normal dengan mean μ dan varians σ^2 (atau standar deviasi σ), maka X dapat ditransformasi ke Z dengan rumus X dikurangi mean μ kemudian dibagi dengan standar deviasi σ, dan Z ini berdistribusi normal standar yaitu berdistribusi normal dengan mean 0 dan varians 1.</p> <p>Contoh. Misalkan X berdistribusi $N(8, 36)$. X dapat ditransformasi ke $Z = \frac{X - 8}{6}$.</p> <p>Jadi dengan transformasi ini, $X=17$ akan ditransformasi ke $Z = \frac{17 - 8}{6} = \frac{9}{6} = 1,5$.</p> <p>Sifat distribusi normal ini memungkinkan</p>
2	<p>Modul 6, KB 2, hal. 6.20</p> <p><i>Pendekatan normal untuk binomial</i></p> <p>Jika np dan $n(1 - p)$ keduanya besar, misalnya lebih besar dari 15 distribusi binomial didekati dengan baik oleh distribusi normal dengan mean = np dan deviasi standar = $\sqrt{np(1-p)}$,</p> <p>yakni $Z = \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}}$ mendekati $N(0;1)$.</p> <p>Contoh 6.9. Misalkan</p>	<p><i>Pendekatan normal untuk binomial</i></p> <p>Jika np dan $n(1 - p)$ keduanya besar, misalnya lebih besar dari 15, distribusi binomial didekati dengan baik oleh distribusi normal dengan mean = np dan deviasi standar = $\sqrt{np(1-p)}$,</p> <p>yakni $Z = \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}}$ mendekati $N(0;1)$.</p> <p>Jika X berdistribusi binomial dengan parameter n dan p, dan jika hasil perkalian kedua parameter itu lebih besar dari 15, jadi perkalian n dengan p serta perkalian n dengan $(1-p)$, yaitu np serta $n(1-p)$ lebih besar dari 15, maka distribusi dari X dapat didekati dengan baik oleh distribusi normal dengan mean = np dan standar deviasi = $\sqrt{np(1-p)}$. Sehingga jika X dapat didekati dengan distribusi normal dengan mean = np dan standar deviasi = $\sqrt{np(1-p)}$, maka X dapat ditransformasi ke distribusi normal standar, yakni</p> $Z = \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}}$ <p>mendekati $N(0;1)$.</p> <p>Dengan pendekatan ini, kita dapat mentransformasi variabel binomial menjadi variabel normal standar.</p> <p>Contoh 6.9. Misalkan</p>

No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)
3	<p data-bbox="277 260 550 289">Modul 7, KB 1, hal. 7.17</p> <p data-bbox="277 296 748 384"><i>Uji sampel besar untuk μ.</i> Jika ukuran sampel besar, uji untuk μ didasarkan atas statistik normal</p> $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ <p data-bbox="277 531 748 594">Daerah penolakannya satu sisi atau dua sisi bergantung pada hipotesis alternatif yakni:</p> <p data-bbox="277 600 607 699">Jika $H_1: \mu > \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \geq Z_\alpha$</p> <p data-bbox="277 705 607 804">Jika $H_1: \mu < \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \leq -Z_\alpha$</p> <p data-bbox="277 810 607 957">Jika $H_1: \mu \neq \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \geq Z_{\alpha/2}$ atau $Z \leq -Z_{\alpha/2}$</p>	<p data-bbox="797 296 1376 384"><i>Uji sampel besar untuk μ.</i> Jika ukuran sampel besar, uji untuk μ didasarkan atas statistik normal</p> $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ <p data-bbox="797 531 1376 594">Daerah penolakannya satu sisi atau dua sisi bergantung pada hipotesis alternatif yakni:</p> <p data-bbox="797 600 1128 699">Jika $H_1: \mu > \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \geq Z_\alpha$</p> <p data-bbox="797 705 1128 804">Jika $H_1: \mu < \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \leq -Z_\alpha$</p> <p data-bbox="797 810 1128 957">Jika $H_1: \mu \neq \mu_0$ daerah penolakannya $R: Z \geq Z_{\alpha/2}$ atau $Z \leq -Z_{\alpha/2}$</p> <p data-bbox="797 963 1326 1062">Daerah penolakan didasarkan pada α ditentukan terlebih dahulu dan Z_α dilihat pada table normal. Jika $\alpha = 0,05$ maka :</p> <p data-bbox="797 1104 1243 1203">Untuk $H_1: \mu > \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: Z \geq Z_{0,05} = 1,645$. Uji ini adalah uji satu sisi, sisi kanan.</p> <p data-bbox="797 1245 1243 1344">Untuk $H_1: \mu < \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: Z \leq -Z_{0,05} = -1,645$. Uji ini adalah uji satu sisi, sisi kiri.</p> <p data-bbox="797 1386 1243 1505">Untuk $H_1: \mu \neq \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: Z \geq Z_{0,025} = 1,96$ atau $Z \leq -Z_{0,025} = -1,96$.</p> <p data-bbox="797 1512 1343 1644">Uji ini adalah uji dua sisi, sehingga $\alpha = 0,05$ harus dibagi dua dan masing-masing sisi $\alpha/2 = 0,025$. Z tabel yang dilihat pada tabel berdasarkan α ini disebut juga dengan titik kritis.</p> <p data-bbox="797 1650 1376 1812">Contoh. Jika ukuran sampel besar, maka rata-rata sampel \bar{X} dikurangi dengan μ_0 kemudian dibagi dengan s/\sqrt{n} yaitu $\frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ berdistribusi normal standar.</p> <p data-bbox="797 1833 1376 1896">Statistik ini biasanya disebut dengan statistik hitung yang merupakan variabel normal standar, dinotasikan</p> $dengan Z_{hitung} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$ <p data-bbox="797 1982 1293 2013">Sebagai contoh, jika $\mu_0 = 18$ dan dari sampel</p>

No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)
		<p>dihitung: $\bar{x} = 19.15$, $s = 6$, $n = 100$, maka statistik hitung $Z_{hitung} = \frac{19,15 - 18}{6/\sqrt{100}} = \frac{1,15}{6/10} = 1,9166$</p> <p>Kemudian Z hitung ini dibandingkan dengan Z kritis.</p>
4	Modul 7, KB 2, hal. 7.23	
	<p>$Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ mendekati normal standar.</p> <p>Rumus ini dapat diubah menjadi rumus tentang proporsi dengan membagi pembilang dan penyebutnya dengan n.</p> <p>Jadi $Z = \frac{(X - np)/n}{(\sqrt{npq})/n} = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{pq/n}}$</p>	<p>$Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ mendekati normal standar. Rumus ini dapat diubah menjadi rumus tentang proporsi dengan membagi pembilang dan penyebutnya dengan n.</p> <p>Jadi $Z = \frac{(X - np)/n}{(\sqrt{npq})/n} = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{pq/n}}$</p> <p>$X$ adalah jumlah sukses dan berdistribusi binomial yang dengan mean np dan variansi npq. Jika X dibagi dengan n, maka $X/n = p$ adalah proporsi sukses.</p> <p>Seperti sudah dijelaskan pada Kegiatan Belajar 1, jika $np > 15$ dan $npq > 15$, maka $Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ mendekati distribusi normal baku.</p> <p>Jika pembilang dan penyebut statistik ini dibagi dengan n, yaitu $Z = \frac{(X - np)/n}{(\sqrt{npq})/n} = \frac{X/n - p}{\sqrt{npq/n^2}} = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{pq/n}}$</p> <p>Jadi distribusi proporsi sampel \hat{p} dapat didekati dengan distribusi normal dengan mean p dan variansi pq/n. Dengan demikian</p> <p>$Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{pq/n}}$ mendekati distribusi normal baku.</p>
5	Modul 8, KB 1, hal. 8.2	
	<p>Karena biasanya σ tidak diketahui, pendekatan intuitif untuk ini adalah menaksir σ dengan deviasi standar sampel s. Sama seperti yang kita lakukan dalam situasi sampel besar, kita pandang $t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$</p>	<p>Karena biasanya σ tidak diketahui, pendekatan intuitif untuk ini adalah menaksir σ dengan deviasi standar sampel s. Sama seperti yang kita lakukan dalam situasi sampel besar, kita pandang $t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$.</p> <p>Jika standar deviasi dari X, yaitu σ tidak diketahui maka σ ditaksir dengan s. Dengan demikian standar deviasi dari \bar{X}, yaitu σ/\sqrt{n} ditaksir dengan s/\sqrt{n}. Sehingga jika \bar{X} dikurangi dengan mean μ kemudian dibagi dengan s/\sqrt{n}, maka $\frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ tidak mendekati distribusi normal baku tetapi mendekati distribusi t, yang dinotasikan dengan $t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$.</p>

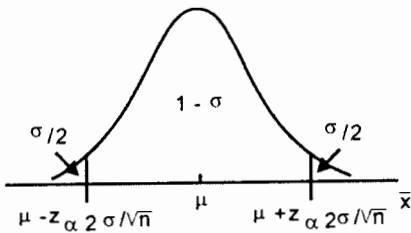
No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)																																										
6	Modul 8, KB 1, hal. 8.3-4 <table border="1" data-bbox="277 323 652 558"> <thead> <tr> <th colspan="3">Titik Persentase Distribusi t</th> </tr> <tr> <th>db</th> <th>α</th> <th>0,10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>...</td> <td>1,476</td> </tr> </tbody> </table>	Titik Persentase Distribusi t			db	α	0,10	5	...	1,476	<table border="1" data-bbox="865 323 1240 642"> <thead> <tr> <th colspan="3">Titik Persentase Distribusi t</th> </tr> <tr> <th>db</th> <th>α</th> <th>0,10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>...</td> <td>1,476</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="794 690 1381 926"> Tabel T menyajikan nilai-nilai t. Pada tabel tersebut disajikan berbagai nilai t untuk berbagai nilai α dan derajat bebas db. Sebagai contoh, jika $\alpha = 0,10$ dan $db=5$, maka nilai t adalah 1,476. α adalah peluang dari $T > t$, jadi $P(T > t) = \alpha$. Jadi untuk $db=5$, $P(T > 1,476) = 0,10$. </p>	Titik Persentase Distribusi t			db	α	0,10	5	...	1,476
Titik Persentase Distribusi t																																												
db	α	0,10																																										
.		.																																										
.		.																																										
.		.																																										
5	...	1,476																																										
Titik Persentase Distribusi t																																												
db	α	0,10																																										
.		.																																										
.		.																																										
.		.																																										
5	...	1,476																																										
.		.																																										
.		.																																										
7	Modul 8, KB 2, hal. 8.8 <i>Uji Hipotesis untuk μ – sampel kecil.</i> Untuk menguji hipotesis tentang mean suatu populasi normal, uji statistiknya adalah $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ yang berdistribusi Student's t dengan derajat bebas $(n - 1)$. Hipotesis alternatif dan daerah penolakannya sebagai berikut: <table data-bbox="277 1423 748 1549"> <tr> <td>$H_1: \mu > \mu_0$</td> <td>$R: t \geq t_\alpha$</td> </tr> <tr> <td>$H_1: \mu < \mu_0$</td> <td>$R: t \leq t_\alpha$</td> </tr> <tr> <td>$H_1: \mu \neq \mu_0$</td> <td>$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$</td> </tr> </table>	$H_1: \mu > \mu_0$	$R: t \geq t_\alpha$	$H_1: \mu < \mu_0$	$R: t \leq t_\alpha$	$H_1: \mu \neq \mu_0$	$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$	<i>Uji Hipotesis untuk μ – sampel kecil.</i> Untuk menguji hipotesis tentang mean suatu populasi, uji statistiknya adalah $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ yang berdistribusi Student's t dengan derajat bebas $(n - 1)$. Hipotesis alternatif dan daerah penolakannya sebagai berikut: <table data-bbox="794 1360 1191 1486"> <tr> <td>$H_1: \mu > \mu_0$</td> <td>$R: t \geq t_\alpha$</td> </tr> <tr> <td>$H_1: \mu < \mu_0$</td> <td>$R: t \leq t_\alpha$</td> </tr> <tr> <td>$H_1: \mu \neq \mu_0$</td> <td>$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$</td> </tr> </table> Daerah penolakan didasarkan pada α ditentukan terlebih dahulu dan t_α dilihat pada table t . Jika $\alpha = 0,05$ maka : Untuk $H_1: \mu > \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: t \geq t_{0,05} = \dots$. Uji ini adalah uji satu sisi, sisi kanan. Untuk $H_1: \mu < \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: t \leq -t_{0,05} = -\dots$. Uji ini adalah uji satu sisi, sisi kiri. Untuk $H_1: \mu \neq \mu_0$, daerah penolakannya adalah $R: t \geq t_{0,025} = \dots$ atau $t \leq -t_{0,025} = -\dots$.	$H_1: \mu > \mu_0$	$R: t \geq t_\alpha$	$H_1: \mu < \mu_0$	$R: t \leq t_\alpha$	$H_1: \mu \neq \mu_0$	$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$																														
$H_1: \mu > \mu_0$	$R: t \geq t_\alpha$																																											
$H_1: \mu < \mu_0$	$R: t \leq t_\alpha$																																											
$H_1: \mu \neq \mu_0$	$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$																																											
$H_1: \mu > \mu_0$	$R: t \geq t_\alpha$																																											
$H_1: \mu < \mu_0$	$R: t \leq t_\alpha$																																											
$H_1: \mu \neq \mu_0$	$R: t \geq t_{\frac{\alpha}{2}}$																																											

No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)
		<p>Uji ini adalah uji dua sisi, sehingga $\alpha = 0,05$ harus dibagi dua dan masing-masing sisi $\alpha/2 = 0,025$. T tabel yang dilihat pada tabel berdasarkan α ini disebut juga dengan titik kritis.</p> <p>Contoh.</p> <p>Jika ukuran sampel kecil, maka rata-rata sampel \bar{X} dikurangi dengan μ_0 kemudian dibagi dengan s/\sqrt{n} yaitu $\frac{\bar{X}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$ berdistribusi t. Statistik ini biasanya disebut dengan statistik hitung yang merupakan variabel dari distribusi t, dinotasikan dengan $t_{hitung} = \frac{\bar{X}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$.</p> <p>Sebagai contoh, jika $\mu_0 = 18$ dan dari sampel dihitung: $\bar{x} = 19.15$, $s = 6$, $n = 10$, maka statistik hitung $t_{hitung} = \frac{19,15-18}{6/\sqrt{10}} = \frac{1,15}{6/\sqrt{10}} = 0,606$</p> <p>Kemudian t hitung ini dibandingkan dengan t kritis dengan derajat bebas 9.</p>
8	Modul 8, KB 2, hal. 8.16-17	
	<p><i>Distribusi χ^2</i></p> <p>Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n sampel random dari suatu populasi normal $N(\mu, \sigma^2)$. Maka distribusi variabel</p> $\chi^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{\sigma^2} = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ <p>dinamakan distribusi χ^2 dengan derajat bebas $(n-1)$.</p>	<p><i>Distribusi χ^2</i></p> <p>Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n sampel random dari suatu populasi normal $N(\mu, \sigma^2)$. Maka distribusi variabel</p> $\chi^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{\sigma^2} = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ <p>dinamakan distribusi χ^2 dengan derajat bebas $(n-1)$.</p> <p>Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n sample random yang diambil dari distribusi normal dengan mean μ dan variansi σ^2, mean sampel $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ dan variansi sampel</p> $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2.$ <p>Jika $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ dibagi dengan variansi σ^2, yaitu</p> $\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{\sigma^2},$ <p>maka statistik ini disebut variabel χ^2 (dibaca kai-square), jadi</p> $\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{\sigma^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}{\sigma^2 / (n-1)}$

No.	Materi/konsep (sebelum)	Penjelasan (setelah)																																																																												
		$= \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ disebut variable chi-square.																																																																												
	<table border="1" data-bbox="318 426 712 688"> <thead> <tr> <th colspan="4">Titik Persentase Distribusi χ^2</th> </tr> <tr> <th><i>db</i></th> <th colspan="3">α</th> </tr> <tr> <td></td> <td>...</td> <td>0,95</td> <td>...</td> <td>0,05</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>...</td> <td>8,67</td> <td>...</td> <td>27,59</td> </tr> </tbody> </table>	Titik Persentase Distribusi χ^2				<i>db</i>	α				...	0,95	...	0,05	.					.					.					17	...	8,67	...	27,59	<table border="1" data-bbox="865 420 1257 758"> <thead> <tr> <th colspan="4">Titik Persentase Distribusi χ^2</th> </tr> <tr> <th><i>db</i></th> <th colspan="3">α</th> </tr> <tr> <td></td> <td>...</td> <td>0,95</td> <td>...</td> <td>0,05</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>...</td> <td>8,67</td> <td>...</td> <td>27,59</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> <td></td> <td>.</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="799 800 1389 1178"> Tabel χ^2 menyajikan nilai-nilai χ^2. Pada tabel tersebut disajikan berbagai nilai χ^2 untuk berbagai nilai α dan derajat bebas <i>db</i>. Sebagai contoh, jika $\alpha = 0,95$ dan $db=17$, maka nilai χ^2 adalah 8,67. Jika $\alpha = 0,05$ dan $db=17$, maka nilai χ^2 adalah 27,59. Nilai 0,95 adalah peluang dari $\chi^2 > 8,67$, yaitu $P(\chi^2 > 8,67) = 0,95$. Demikian juga nilai 0,05 adalah peluang dari $\chi^2 > 27,59$, yaitu $P(\chi^2 > 27,59) = 0,05$. </p>	Titik Persentase Distribusi χ^2				<i>db</i>	α				...	0,95	...	0,05	.					.					.					17	...	8,67	...	27,59
Titik Persentase Distribusi χ^2																																																																														
<i>db</i>	α																																																																													
	...	0,95	...	0,05																																																																										
.																																																																														
.																																																																														
.																																																																														
17	...	8,67	...	27,59																																																																										
Titik Persentase Distribusi χ^2																																																																														
<i>db</i>	α																																																																													
	...	0,95	...	0,05																																																																										
.																																																																														
.																																																																														
.																																																																														
17	...	8,67	...	27,59																																																																										
.		.		.																																																																										
.		.		.																																																																										

**

LAMPIRAN 3
Tambahan Penjelasan dengan Contoh Konkrit
BMP Metode Statistika I (SATS4121)

No	Materi/Konsep	Penjelasan/Contoh
1	Modul 6, KB 3, hal. 6.31 Distribusi sampling <i>Statistik</i> adalah suatu nilai yang dihitung (atau merupakan fungsi) dari observasi sampel. Sebagai contoh, misalnya mean sampel $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$	Contoh: Suatu sampel berukuran 5 siswa yang diambil secara random dari suatu kelas. Hasil pengumpulan data diperoleh nilai ujian sebagai berikut: 75, 80, 70, 90, dan 85. Sehingga mean sampel nilai ujian siswa kelas tersebut adalah: $\bar{X} = \frac{75 + 80 + 70 + 90 + 85}{5} = \frac{400}{5} = 80$ ini adalah suatu statistik. Statistik lainnya yang dapat dihitung adalah variansi, yaitu: $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ $= \frac{(75-80)^2 + (80-80)^2 + (70-80)^2 + (90-80)^2 + (85-80)^2}{5-1}$ $= \frac{250}{4} = 62,5$ Suatu statistik dapat juga merupakan fungsi dari suatu statistik yang lain. Sebagai contoh di atas, \bar{X} adalah suatu statistik, dan S^2 adalah juga merupakan suatu statistik, dan tampak dalam perhitungannya S^2 merupakan fungsi dari \bar{X} .
2	Modul 7, KB 1, hal. 7.16 Visualisasi untuk hipotesis dua arah	Contoh Contoh konkret yang sesuai untuk hipotesis dua arah adalah diameter baut, suatu diameter baut haruslah dibuat tidak boleh lebih kecil (yang berakibat tidak bisa masuk), dan juga tidak boleh terlalu besar atau lebih besar (yang dapat berakibat longgar atau tidak mengait). Dalam hal ini, misalnya mean diameter baut adalah μ_0 , maka kita dapat menyusun suatu hipotesis dua arah, yaitu: $H_0: \mu = \mu_0 \text{ lawan } H_1: \mu \neq \mu_0$ Secara visual daerah kritis pengujian ini dapat digambarkan sebagai berikut: 
3	Modul 7, KB 2, hal. 7.28 Penentuan ukuran sampel untuk penaksiran μ dan penaksir \hat{p}	Contoh 7.12 Seorang peneliti ingin menaksir mean kadar fosfat per unit volume air danau. Diketahui dari studi tahun-tahun yang lalu diperoleh informasi bahwa deviasi standar kadar fosfat cukup stabil pada nilai $\sigma = 4$. Berapa banyak unit volume sampel air danau yang harus dianalisis oleh peneliti itu supaya 90% yakin bahwa kesalahan penaksiran tidak melebihi 0,8 ?

No	Materi/Konsep	Penjelasan/Contoh
		<p>Diketahui : $\sigma = 4$ $1 - \alpha = 0,9$ $d = 0,8$</p> <p>Ditanya: n</p> <p>Jawab:</p> <p>$1 - \alpha = 0,9 \rightarrow \alpha = 0,1 \rightarrow Z_{\alpha/2} = Z_{0,05} = 1,645$</p> $n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{d} \right]^2 = \left[\frac{1,645 \cdot 4}{0,8} \right]^2 = 67,65 \approx 68$ <p>Jadi ukuran sampel yang diperlukan adalah 68 unit volume air.</p> <p>Contoh 7.13 Survei kesehatan masyarakat dirancang untuk menaksir proporsi p suatu populasi orang-orang yang menderita rabun. Berapa banyak orang yang harus diperiksa bila pejabat kesehatan masyarakat ingin 98% yakin bahwa kesalahan penaksiran proporsi rabun maksimal 0,05 jika:</p> <p>a. tidak tahu sama sekali tentang perkiraan nilai p. b. nilai p diperkirakan sekitar 0,3.</p> <p>Diketahui : $1 - \alpha = 0,98$ $d = 0,05$</p> <p>Ditanya: a. n untuk p tidak diketahui b. n untuk perkiraan $p = 0,3$</p> <p>Jawab:</p> <p>$1 - \alpha = 0,98 \rightarrow \alpha = 0,02 \rightarrow Z_{\alpha/2} = Z_{0,01} = 2,33$</p> <p>a. n untuk p tidak diketahui karena p tidak diketahui, maka diambil nilai estimasi optimumnya yaitu $p = 0,5$</p> $n = p \cdot q \cdot \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{d} \right]^2 = (0,5) \cdot (1 - 0,5) \left[\frac{2,33}{0,05} \right]^2 \approx 543$ <p>Jadi ukuran sampel yang diperlukan adalah 543 orang yang harus diperiksa.</p> <p>b. n untuk perkiraan $p = 0,3$</p> $n = p \cdot q \cdot \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{d} \right]^2 = (0,3) \cdot (1 - 0,3) \left[\frac{2,33}{0,05} \right]^2 \approx 456$ <p>Jadi ukuran sampel yang diperlukan adalah 456 orang yang harus diperiksa.</p>

No	Materi/Konsep	Penjelasan/Contoh
4	Modul 8, KB 2, hal. 8.8 Contoh konkrit uji hipotesis μ satu arah	<p>Contoh: Seorang pengamat ingin mengetahui apakah siswa yang mengikuti tambahan belajar (melalui lembaga bimbingan belajar) dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Untuk membuktikan hal ini diamati 5 siswa dan diperoleh data sebagai berikut: 75, 80, 70, 90, dan 85. Berdasarkan informasi dari sekolah dapat diketahui bahwa rata-rata nilai siswa sebelum mengikuti tambahan belajar adalah 70. Dengan menggunakan taraf nyata 5% apakah kita dapat mengatakan bahwa tambahan belajar melalui bimbingan belajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa.</p> <p>Dalam kasus ini, tambahan belajar melalui bimbingan belajar dikatakan meningkatkan hasil belajar bila prestasi siswa lebih besar dari nilai 70, sehingga dalam hal ini $\mu_0 = 70$.</p> <p>Rumusan hipotesis yang dapat disusun adalah:</p> $H_0: \mu = 70 \quad \text{lawan} \quad H_1: \mu > 70$ $\bar{x} = \frac{75 + 80 + 70 + 90 + 85}{5} = \frac{400}{5} = 80$ $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ $= \frac{(75-80)^2 + (80-80)^2 + (70-80)^2 + (90-80)^2 + (85-80)^2}{5-1}$ $= \frac{250}{4} = 62,5$ $t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sqrt{s^2/n}} = \frac{80 - 70}{\sqrt{62,5/5}} = \frac{10}{\sqrt{12,5}} \approx 2,828$ <p>dari tabel distribusi t-student pada $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas 4 diperoleh $t = 2,132$. Oleh karena itu, kita simpulkan untuk menolak H_0. Ini artinya bahwa dengan taraf nyata 5%, kita dapat mengatakan bahwa tambahan belajar melalui bimbingan belajar dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.</p>

**

LAMPIRAN 4
PROGRAM APLIKASI
SIMULASI DISTRIBUSI SAMPLING
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SPREADSHEET MICROSOFT EXCEL

Misalnya suatu populasi terdiri atas 5 buah pengamatan dengan data : 1, 2, 3, 4, 5. Mean dan standar deviasi dari populasi ini adalah $\mu = 3.0$ dan $\sigma = 1.41$. Kemudian dari populasi tersebut diambil sample acak berukuran 3 dengan pengembalian dan dihitung mean dari setiap sample terambil. Misalkan statistik mean sample dinotasikan sebagai \bar{X} . Mean sample memiliki distribusi dengan

$$E(\bar{X}) = \mu = 3.0 \text{ dan } \sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1.41}{\sqrt{3}} = 0.82.$$

Prosedur:

1. Daftar semua sample berukuran 3 yang mungkin
2. Hitung mean untuk setiap sample
3. Daftarlh nilai-nilai mean yang berbeda (yang diperoleh dari prosedur 2) $\rightarrow \bar{X}$. Hitung peluang setiap nilai mean tersebut \rightarrow distribusi sampling (atau distribusi \bar{X})

Simulasi dengan Spreadsheet:

	A	B	C	D	E	F
1						
2		Populasi				
3			Obs:			
4			1			
5			2			
6			3			
7			4			
8			5			
9						Mean Sampel, n=3
10		MEAN	=AVERAGE(C4:C8)		MEAN	=C10
11		STD	=STDEV(C4:C8)		STD	=C11/(SQRT(3))
12						

Diperoleh output,

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Populasi					
3			Obs:				
4			1				
5			2				
6			3				
7			4				
8			5				
9						Mean Sampel, n=3	
10		MEAN	3.0		MEAN	3.00	
11		STD	1.41		STD	0.82	
12							

- 1). Prosedur 1 dan 2: sampling yang mungkin untuk sample ukuran $n = 3$

F4							=AVERAGE(C4:E4)								
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
1								34		31	2	2	1	1.7	
2								35		32	2	2	2	2.0	
3								36		33	2	2	3	2.3	
4								37		34	2	2	4	2.7	
5								38		35	2	2	5	3.0	
6								39		36	2	3	1	2.0	
7								40		37	2	3	2	2.3	
8								41		38	2	3	3	2.7	
9								42		39	2	3	4	3.0	
10								43		40	2	3	5	3.3	
11								44		41	2	4	1	2.3	
12								45		42	2	4	2	2.7	
13								46		43	2	4	3	3.0	
14								47		44	2	4	4	3.3	
15								48		45	2	4	5	3.7	
16								49		46	2	5	1	2.7	
17								50		47	2	5	2	3.0	
18								51		48	2	5	3	3.3	
19								52		49	2	5	4	3.7	
20								53		50	2	5	5	4.0	
21								54		51	3	1	1	1.7	
22								55		52	3	1	2	2.0	
23								56		53	3	1	3	2.3	
24								57		54	3	1	4	2.7	
25								58		55	3	1	5	3.0	
26								59		56	3	2	1	2.0	
27								60		57	3	2	2	2.3	
28								61		58	3	2	3	2.7	
29								62		59	3	2	4	3.0	
30								63		60	3	2	5	3.3	
31								64		61	3	3	1	2.3	
32								65		62	3	3	2	2.7	
33								66		63	3	3	3	3.0	

..lanjutan..

F128							=AVERAGE(C128:E128)								
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
67		64	3	3	4	3.3		99		96	4	5	1	3.3	
68		65	3	3	5	3.7		100		97	4	5	2	3.7	
69		66	3	4	1	2.7		101		98	4	5	3	4.0	
70		67	3	4	2	3.0		102		99	4	5	4	4.3	
71		68	3	4	3	3.3		103		100	4	5	5	4.7	
72		69	3	4	4	3.7		104		101	5	1	1	2.3	
73		70	3	4	5	4.0		105		102	5	1	2	2.7	
74		71	3	5	1	3.0		106		103	5	1	3	3.0	
75		72	3	5	2	3.3		107		104	5	1	4	3.3	
76		73	3	5	3	3.7		108		105	5	1	5	3.7	
77		74	3	5	4	4.0		109		106	5	2	1	2.7	
78		75	3	5	5	4.3		110		107	5	2	2	3.0	
79		76	4	1	1	2.0		111		108	5	2	3	3.3	
80		77	4	1	2	2.3		112		109	5	2	4	3.7	
81		78	4	1	3	2.7		113		110	5	2	5	4.0	
82		79	4	1	4	3.0		114		111	5	3	1	3.0	
83		80	4	1	5	3.3		115		112	5	3	2	3.3	
84		81	4	2	1	2.3		116		113	5	3	3	3.7	
85		82	4	2	2	2.7		117		114	5	3	4	4.0	
86		83	4	2	3	3.0		118		115	5	3	5	4.3	
87		84	4	2	4	3.3		119		116	5	4	1	3.3	
88		85	4	2	5	3.7		120		117	5	4	2	3.7	
89		86	4	3	1	2.7		121		118	5	4	3	4.0	
90		87	4	3	2	3.0		122		119	5	4	4	4.3	
91		88	4	3	3	3.3		123		120	5	4	5	4.7	
92		89	4	3	4	3.7		124		121	5	5	1	3.7	
93		90	4	3	5	4.0		125		122	5	5	2	4.0	
94		91	4	4	1	3.0		126		123	5	5	3	4.3	
95		92	4	4	2	3.3		127		124	5	5	4	4.7	
96		93	4	4	3	3.7		128		125	5	5	5	5.0	
97		94	4	4	4	4.0									
98		95	4	4	5	4.3									

2). Prosedur 3: Distribusi \bar{X}

- Pilih (blok) kolom **mean** kemudian klik *data > pivot table*

The image shows two Excel worksheets side-by-side. The left worksheet has a table with 33 rows and 6 columns. The first three columns are 'No', 'Observasi', and 'mean'. The 'mean' column contains values ranging from 1.0 to 2.7. The right worksheet shows a PivotTable with columns A, B, C, and D, and rows of numerical data ranging from 95 to 128. A 'Data' menu is open on the right, with 'PivotTable and PivotChart Report...' selected.

- Klik *next >*

The image shows the 'PivotTable and PivotChart Wizard - Step 1 of 3' dialog box. The dialog box has two sections. The first section is 'Where is the data that you want to analyze?' with three radio button options: 'Microsoft Office Excel list or database' (selected), 'External data source', and 'Multiple consolidation ranges'. The second section is 'What kind of report do you want to create?' with two radio button options: 'PivotTable' (selected) and 'PivotChart report (with PivotTable report)'. There are 'Cancel', '< Back', 'Next >', and 'Finish' buttons at the bottom.

- Klik *next >*

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

F3 mean

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
3		No	Observasi			mean						
4		1	1	1	1	1.0						
5		2	1	1	2	1.3						
6		3	1	1	3	1.7						
7		4	1	1	4	2.0						
8		5	1	1	5	2.3						
9		6	1	2	1	1.3						
10		7	1	2	2	1.7						
11		8	1	2	3	2.0						
12		9	1	2	4	2.3						
13		10	1	2	5	2.7						
14		11	1	3	1							
15		12	1	3	2							
16		13	1	3	3							
17		14	1	3	4							
18		15	1	3	5							
19		16	1	4	1							
20		17	1	4	2							
21		18	1	4	3	2.7						
22		19	1	4	4	3.0						
23		20	1	4	5	3.3						
24		21	1	5	1	2.3						
25		22	1	5	2	2.7						

PivotTable and PivotChart Wizard - Step 2 of 3

Where is the data that you want to use?

Range: Browse...

Cancel < Back Next > Finish

- Klik finish

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

F3 mean

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
3		No	Observasi			mean							
4		1	1	1	1	1.0							
5		2	1	1	2	1.3							
6		3	1	1	3	1.7							
7		4	1	1	4	2.0							
8		5	1	1	5	2.3							
9		6	1	2	1	1.3							
10		7	1	2	2	1.7							
11		8	1	2	3	2.0							
12		9	1	2	4	2.3							
13		10	1	2	5	2.7							
14		11	1	3	1								
15		12	1	3	2								
16		13	1	3	3								
17		14	1	3	4								
18		15	1	3	5								
19		16	1	4	1								
20		17	1	4	2								
21		18	1	4	3	2.7							
22		19	1	4	4	3.0							
23		20	1	4	5	3.3							
24		21	1	5	1	2.3							
25		22	1	5	2	2.7							
26		23	1	5	3	3.0							
27		24	1	5	4	3.3							

PivotTable and PivotChart Wizard - Step 3 of 3

Where do you want to put the PivotTable report?

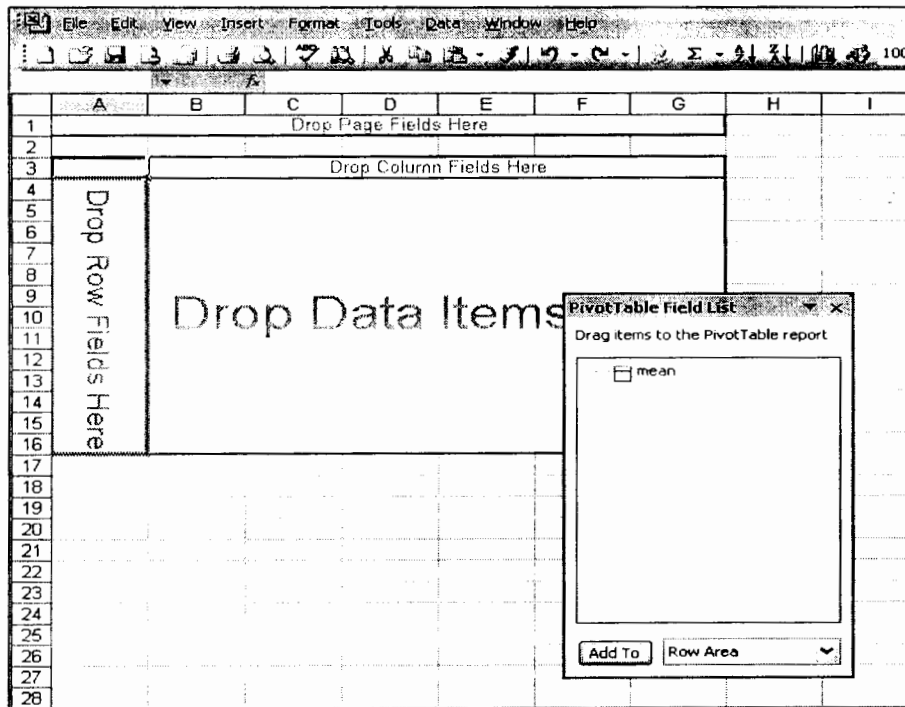
New worksheet

Existing worksheet

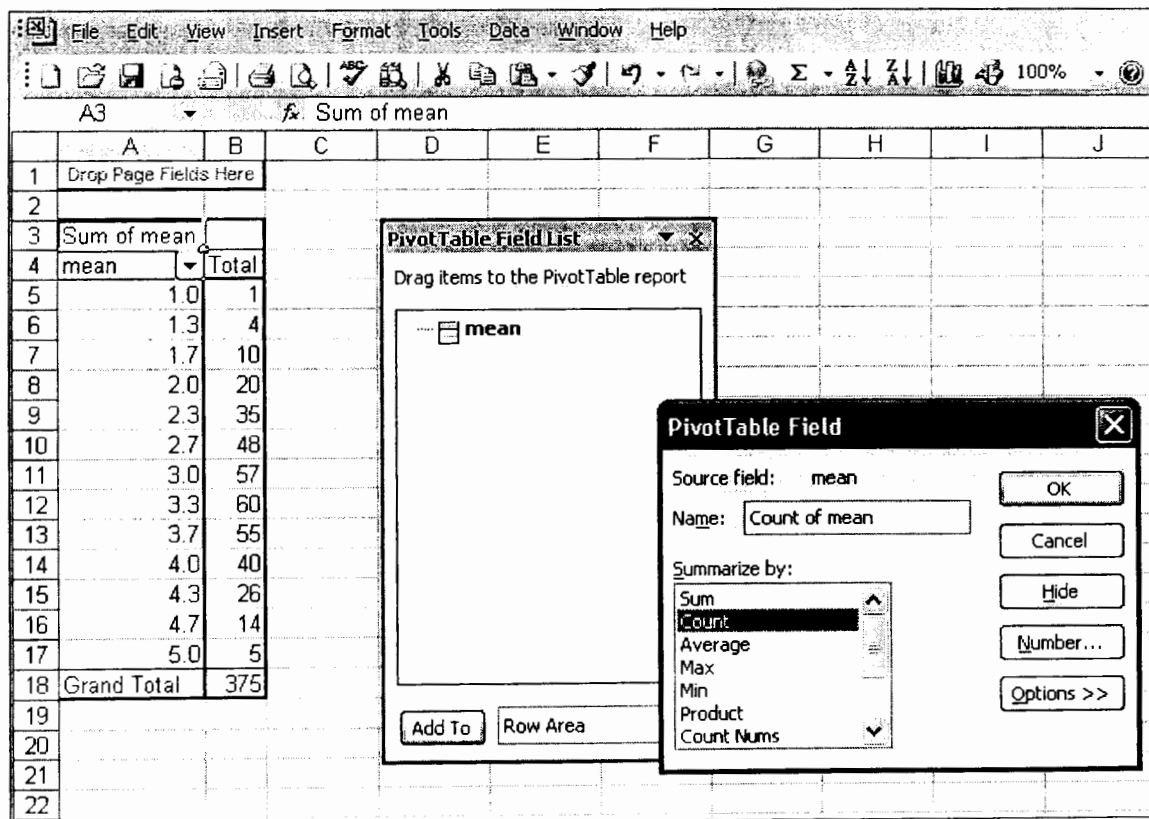
Click Finish to create your PivotTable report.

Layout... Options... Cancel < Back Next > Finish

- Drag mean ke dalam "Drop row field" >
- Drag mean ke dalam "Drop data item" >



- Perhatikan sel "A3" terdapat tulisan "Sum of mean", *double klik* sel tersebut
- Perhatikan box "PivotTable Field", Sorot (pilih) "Count" > *klik OK*



- Langkah di atas akan menghasilkan output pada kolom A dan B di bawah ini.

Microsoft Excel - D21 =SQRT(F20)							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Count of mean						
4	mean	Total	prob.	mean*prob.	mean ²	mean ² * p	
5	1.00	1	0.01	0.01	1.00	0.01	
6	1.33	3	0.02	0.03	1.78	0.04	
7	1.67	6	0.05	0.08	2.78	0.13	
8	2.00	10	0.08	0.16	4.00	0.32	
9	2.33	15	0.12	0.28	5.44	0.65	
10	2.67	18	0.14	0.38	7.11	1.02	
11	3.00	19	0.15	0.46	9.00	1.37	
12	3.33	18	0.14	0.48	11.11	1.60	
13	3.67	15	0.12	0.44	13.44	1.61	
14	4.00	10	0.08	0.32	16.00	1.28	
15	4.33	6	0.05	0.21	18.78	0.90	
16	4.67	3	0.02	0.11	21.78	0.52	
17	5.00	1	0.01	0.04	25.00	0.20	
18	Grand Total	125	1.00	3.00		9.67	
19							
20			MEAN	3.00	VAR	0.67	
21			STD	0.82			
22							
23							

- Kemudian dengan mengetikkan *formula-formula* pada kolom D sampai dengan G pada gambar di bawah ini, maka akan diperoleh *output* kolom seperti pada kolom C sampai dengan F pada gambar di atas.

Microsoft Excel - B24							
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4	Distribusi sampling						
5	mean	frekuensi	prob.	mean*prob.	mean ²	mean ² * p	
6	1	1	=C5/C\$18	=D5*B5	=B5*B5	=F5*D5	
7	1.33	3	=C6/C\$18	=D6*B6	=B6*B6	=F6*D6	
8	1.67	6	=C7/C\$18	=D7*B7	=B7*B7	=F7*D7	
9	2	10	=C8/C\$18	=D8*B8	=B8*B8	=F8*D8	
10	2.33	15	=C9/C\$18	=D9*B9	=B9*B9	=F9*D9	
11	2.67	18	=C10/C\$18	=D10*B10	=B10*B10	=F10*D10	
12	3	19	=C11/C\$18	=D11*B11	=B11*B11	=F11*D11	
13	3.33	18	=C12/C\$18	=D12*B12	=B12*B12	=F12*D12	
14	3.67	15	=C13/C\$18	=D13*B13	=B13*B13	=F13*D13	
15	4	10	=C14/C\$18	=D14*B14	=B14*B14	=F14*D14	
16	4.33	6	=C15/C\$18	=D15*B15	=B15*B15	=F15*D15	
17	4.67	3	=C16/C\$18	=D16*B16	=B16*B16	=F16*D16	
18	5	1	=C17/C\$18	=D17*B17	=B17*B17	=F17*D17	
19	Jumlah	=SUM(C5:C17)		=SUM(D5:D17)	=SUM(E5:E17)		=SUM(G5:G17)
20	Parameter :		MEAN	=E18	VAR	=G18-E18*E18	
21			STD	=SQRT(G20)			
22							
23							

LAMPIRAN 5

Lembar Identitas Tim Peneliti

1. Judul : Penyempurnaan Materi Bahan Ajar
(Studi Kasus Statistika Inferensial pada BMP Metode Statistika 1)

2. Ketua Peneliti
 - a. Nama : Drs. Ribut Alam Malau, M.Si.
 - b. NIP : 131602657
 - c. Pangkat/Gol : Penata Tkt I / III/d
 - d. Jabatan Akademis : Lektor
 - e. Fakultas/Unit Kerja: FMIPA / Jurusan/ Program Studi Statistika

3. Anggota Peneliti
 - a. Nama : Ir. Isfarudi, M.Pd.
 - b. NIP : 131600400
 - c. Pangkat/Gol : Penata / III/c
 - d. Jabatan Akademis : Lektor
 - e. Fakultas/Unit Kerja: FMIPA / Jurusan/Program Studi Statistika

4. Anggota Peneliti
 - a. Nama : Deddy A. Suhardi, S.Si, M.M.
 - b. NIP : 132311740
 - c. Pangkat/Gol : Penata Muda / III/a
 - d. Jabatan Akademis : Asisten Ahli
 - e. Fakultas/Unit Kerja: FMIPA / Jurusan/Program Studi Statistika
