

BUKU PEGANGAN MAHASISWA

MATA KULIAH STATISTIKA INFERENSIAL KODE MK: KPM 1527



Dr. ARIKA INDAH KRISTIANA, S.Si., M.Pd

Tahun Akademik 2020/2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga dapat terselesainya buku pegangan mahasiswa untuk mata kuliah Statistika Inferensial. Buku pegangan mahasiswa untuk mata kuliah Statistika Inferensial bertujuan mahasiswa lebih fokus dalam memahami materi-materi statistika inferensial.

Pola sajian dalam buku pegangan ini adalah penyajian definisi, formula dan disertai beberapa contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari mahasiswa. Walaupun demikian karena keterbatasan pengalaman, literatur pendukung serta pengetahuan penulis maka disana-sini tentunya masih terdapat kekurangan. Saran dari pembaca, penulis harapkan untuk penulisan buku pegangan mahasiswa mata kuliah Statistika Inferensial.

Harapan penulisan mudah-mudahan buku ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Jember, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I KONSEP DASAR STATISTIKA	1
1.1 Statistik dan Statistika	1
1.2 Variabel, Pengukuran, Skala Pengukuran dan Pemilihan Teknik Statistika	2
BAB II POPULASI DAN SAMPEL	6
BAB III ESTIMASI	10
3.1 Estimasi Titik	10
3.2 Interval Kepercayaan Untuk Mean	15
3.3 Interval Kepercayaan Untuk Proporsi	19
3.4 Interval Kepercayaan Untuk Selisih 2 Mean	20
3.5 Interval Kepercayaan Untuk Varians	22
BAB IV PENGUJIAN HIPOTESIS	25
4.1 Menguji Rata-rata (Uji Dua Pihak).....	28
4.2 Menguji Rata-rata (Uji Satu Pihak)	29
4.3 Menguji Varians	31
4.4 Menguji Kesamaan Rata-rata	31
4.5 Menguji Kesamaan Varians	33
4.6 Uji Normalitas	33
4.7 Uji Homogenitas	37
BAB V ANALISIS REGRESI	40
BAB VI ANALISIS VARIANS	43
DAFTAR PUSTAKA	46

BAB I. KONSEP DASAR STATISTIKA

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir pertemuan ini mahasiswa memiliki kemampuan memahami konsep dasar statistika inferensial (pengertian statistika, statistik, parameter; populasi, sampel, variabel dan macamnya; data dan macam serta cara pengumpulannya) dan menggunakan untuk penyelesaian permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang relevan.

1.1 Statistik dan Statistika

Kata *statistik* digunakan untuk menyatakan kumpulan data, bilangan maupun bukan bilangan yang disusun dalam tabel dan atau diagram yang melukiskan atau menggambarkan suatu persoalan misalnya statistik penduduk, statistik kelahiran, statistik pertanian dan sebagainya. Kata statistik juga dapat dipakai untuk menyatakan ukuran sebagai wakil dari kumpulan data mengenai sesuatu hal misalnya 72 % mahasiswa FKIP UNEJ mendapatkan beasiswa.

Sedangkan *statistika* adalah ilmu statistik. Secara garis besar, statistika ragam digolongkan berdasarkan:

1. **Orientasi pembahasan**, dibedakan atas statistika matematika dan *statistika terapan*. *Statistika matematika* adalah statistika teoritis lebih berorientasi kepada pemahaman model dan penurunan konsep dan rumus-rumus statistika secara matematis/teoritis. Sedangkan *statistika terapan* lebih berorientasi pada pemahaman konsep dan teknik-teknik statistika serta penggunaan atau terapannya di berbagai bidang, misalnya statistika pendidikan.
2. **Fase atau tujuan analisisnya**, dibedakan atas *statistika deskriptif* dan *statistika induktif/inferensial*. *Statistika deskriptif* digunakan atau diterapkan untuk mengatur, meringkas menyajikan dan mendiskripsikan data dengan tujuan agar data menjadi lebih bermakna. Pengaturan, penyajian dan peringkasan data dapat diwujudkan dalam *bentuk tabel, distribusi frekuensi, histogram, diagram batang, diagram lingkaran, piktogram, poligon* atau *ogive*. *Statistika inferensial* digunakan atau diterapkan untuk menyimpulkan tentang suatu

BAB II. POPULASI DAN SAMPEL

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir pertemuan ini mahasiswa memiliki kemampuan memahami populasi, sampel, variabel dan macamnya, data dan macam serta cara pengumpulannya dan menggunakan untuk penyelesaian permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang relevan.

Populasi adalah keseluruhan elemen/unsur/unit/individu (himpunan) dengan ciri-ciri tertentu yang sama. Dengan kata lain, populasi adalah himpunan semua individu yang dapat memberikan data dan informasi untuk penelitian. Sedangkan sampel adalah himpunan bagian dari populasi. Setiap sampel yang diambil haruslah *representatif* artinya segala karakteristik populasi hendaknya tercerminkan dalam sampel tersebut.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam keterwakilan sampel atas populasi, antara lain (1) sampel yang mewakili populasi harus diambil secara acak sedemikian hingga setiap anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel, (2) jumlah sampel yang terpilih ditentukan oleh besarnya populasi dan keragaman dari populasi, (3) presisi yang dikehendaki dari penelitian, makin tinggi presisi yang dikehendaki, makin besar sampel yang dibutuhkan karena sampel yang besar cenderung memberikan estimasi yang lebih dekat ke nilai parameter, dan (4) rancangan analisis yang akan digunakan.

Pengumpulan data bertujuan untuk menarik kesimpulan tentang populasi dari mana sampel itu diambil. Di dalam populasi terdapat satuan-satuan (ukuran) kuantitatif yang disebut *parameter*. Dan pada sampel, satuan-satuan kuantitatifnya disebut *statistik*. Beberapa contoh satuan-satuan kuantitatif pada populasi dan sampel disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ukuran Parameter dan Statistik

Ukuran	Parameter (Populasi)	Statistik (Sampel)
Rata-rata	μ	\bar{x}

BAB III

ESTIMASI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir materi ini, diharapkan mahasiswa memahami konsep estimasi (penaksiran parameter) yang meliputi penaksiran rata-rata, penaksiran proporsi, penaksiran selisih rata-rata, selisih proporsi, penaksiran simpangan baku atau varians, serta mahasiswa dapat menggunakan dalam kehidupan sehari-hari.

3.1 Estimasi Titik

Misalkan suatu eksperimen acak diulang n kali secara independen dan dengan kondisi yang sama. Sampel acak mempunyai peubah acak yang dinyatakan dengan X_1, X_2, \dots, X_n . Jika percobaan dilakukan n kali maka $X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_n = x_n$ dimana x_1, x_2, \dots, x_n merupakan nilai numerik dari X_1, X_2, \dots, X_n dapat dikatakan pula sebagai nilai eksperimen dari X_1, X_2, \dots, X_n .

Misalkan suatu peubah acak X mempunyai fungsi kepadatan peluang, dimana bentuk fungsinya diketahui tetapi bergantung pada suatu parameter θ yang tak diketahui. θ mempunyai nilai dalam suatu himpunan Ω . Hal ini dinyatakan dengan menuliskan fungsi kepadatan peluang dalam bentuk:

$$f(x; \theta), \theta \in \Omega$$

himpunan Ω disebut ruang parameter.

Suatu famili dari fungsi-fungsi kepadatan peluang akan dinyatakan dengan simbol

$$\{f(x; \theta), \theta \in \Omega\}$$

Famili dari distribusi normal $N(\theta, 1)$ disingkat $\{N(\theta, 1), \theta \in \Omega\}$ dimana Ω adalah himpunan $-\infty < \theta < \infty$. Salah satu anggota dari family distribusi ini adalah $N(0, 1)$ sehingga diperlukan pemilihan yang tepat untuk satu famili. Hal ini yang diperlukan suatu **estimasi titik dari θ** .

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n menyatakan suatu sampel acak dari suatu distribusi yang mempunyai suatu fungsi kepadatan peluang yang merupakan satu anggota dari family $\{f(x; \theta), \theta \in \Omega\}$ anggota yang tak diketahui. Jadi sampel diambil dari suatu distribusi yang mempunyai fungsi kepadatan peluang $f(x; \theta), \theta \in \Omega$.

BAB IV. PENGUJIAN HIPOTESIS

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir materi ini, diharapkan mahasiswa memahami konsep pengujian hipotesis yang meliputi menguji rata-rata baik sepihak maupun dua pihak, menguji kesamaan varians dari dua populasi, menguji rata-rata untuk sampel-sampel yang saling bebas dan yang berpasangan, serta mahasiswa mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Setiap hipotesis bisa benar atau tidak benar dan karenanya perlu diadakan penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan **pengujian hipotesis**. Dalam membuat keputusan, yang berguna untuk membuat asumsi-asumsi atau perkiraan populasi yang bersangkutan. Asumsi yang demikian kemungkinan benar ataupun tidak benar disebut **hipotesis statistik** yang pada umumnya merupakan pernyataan-pernyataan mengenai distribusi probabilitas dari populasi.

Kesimpulan	Keadaan sebenarnya	
	Hipotesis benar	Hipotesis salah
Terima Hipotesis	Tanpa kesalahan	Kekeliruan Tipe II (β)
Tolak Hipotesis	Kekeliruan Tipe I (α)	Tanpa kesalahan

Terdapat dua macam kekeliruan yang dapat terjadi

1. *Kekeliruan type I*: menolak hipotesis yang seharusnya diterima,
2. *Kekeliruan type II*: menerima hipotesis yang seharusnya ditolak

Pengujian terhadap hipotesis yang perumusannya mengandung pengertian **sama atau memiliki perbedaan**, disebut **hipotesis nol** dinotasikan dengan H_0 . Hipotesis tandingannya disebut **hipotesis alternatif** dinotasikan H_1 mengandung pengertian **tidak sama, lebih besar atau lebih kecil**.

Beberapa pengujian hipotesis

BAB V. ANALISIS REGRESI

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir materi ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami konsep analisis regresi yaitu menentukan persamaan regresi dengan menggunakan metode kuadra terkecil untuk regresi linier serta mahasiswa mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Jika kita mempunyai data yang terdiri atas dua atau lebih variabel maka akan dapat kita pelajari bagaimana variabel-variabel tersebut berhubungan. Hal ini yang disebut dengan **analisis regresi**.

5.1 Metode Kuadrat Kecil untuk Regresi Linier

Persamaan regresi $\hat{Y} = a + bX$ merupakan pasangan antara X dan Y dan n sebagai ukuran sampel, koefisien a dan B untuk regresi linier dapat dihitung dengan :

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

atau terlebih dahulu menghitung koefisien b, maka koefisien a dapat ditentukan dengan menggunakan $a = \bar{Y} - b\bar{X}$ dimana \bar{X} dan \bar{Y} masing-masing rata-rata untuk variabel X dan Y.

Koefisien b merupakan koefisien arah regresi linier dan menyatakan perubahan rata-rata variabel Y untuk setiap perubahan variabel X. Jika $b > 0$, mengalami pertambahan sedangkan $b < 0$ maka mengalami penurunan.

Untuk regresi X atas Y maka ditaksir oleh $\hat{X} = c + dY$, dengan koefisien c dan d adalah

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

Contoh 1

BAB VI. ANALISA VARIANS

Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub CPMK)

Pada akhir materi ini, diharapkan mahasiswa mampu memahami konsep analisis varians khususnya analisis varians satu arah (jalur) serta mahasiswa mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Jika terdapat beberapa variabel, maka untuk membuat kesimpulan mengenai populasi baik secara deskriptif maupun inferensial yang menggunakan estimasi atau pengujian hipotesa, maka untuk hal ini dapat menggunakan analisis varians, dimana variasi dari beberapa variabel tadi sebagai alat ukurnya.

Secara umum varians dibedakan menjadi dua, *varians sistematis* dan *varians galat*. Varians sistematis merupakan variasi pengukuran karena adanya pengaruh yang menyebabkan nilai data lebih condong ke satu arah tertentu. Salah satu contoh varians ini adalah *varians antar kelompok*.

6.1 Analisis Varians Satu Arah

Akan diuji hipotesis nol H_0 dengan tandingan H_1

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

$H_1 : \text{paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku}$

Selain asumsi kenormalan tentang populasi, untuk pengujian ini bahwa populasi homogen, $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$

Tabel 6.1 Daftar analisis varians untuk menguji $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ (Populasi Normal Homogen)

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	R_y	$R = R_y / 1$	
Antar kelompok	$k - 1$	A_y	$A = A_y / (k - 1)$	A / D
Dalam kelompok	$\sum (n_i - 1)$	D_y	$D = D_y / \sum (n_i - 1)$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$	---	--

Dimana : $R_y = J^2 / \sum n_i$, dengan $J = J_1 + J_2 + \dots + J_k$

$A_y = \sum (J_i^2 / n_i) - R_y$

DAFTAR PUSTAKA

- Herhyanto, N, Statistika Pendidikan, Jakarta: Universitas Terbuka
- Kadir, 2018, Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian, Depok: RajaGrafindo Persada
- Sudjana, 2005, Metode Statistika, Bandung: Tarsito

