UJI HIPOTESIS SATU-SAMPEL

Pengantar

1. Tulisan ini terkait dengan artikel berjudul "KETIKA ILMU HUKUM SEIRING STATISTIKA" pada laman www.edscyclopedia.com. Pada *website* tersebut, mengenai uji hipotesis secara umum telah diilustrasikan dengan dua contoh di dua disiplin ilmu yang berbeda. Tulisan ini berusaha menjelaskan bagaimana uji hipotesis dilakukan dalam statistika.
2. Dalam tulisan ini dibatasi hanya uji hipotesis satu-sampel mengenai rata-rata. Uji hipotesis mengenai parameter lainnya dibahas secara sendiri-sendiri.

Ringkasan penjelasan istilah-istilah

Hipotesis: suatu pernyataan mengenai parameter populasi tertentu untuk kemudian diuji kebenarannya

Hipotesis nol (H_0) : suatu pernyataan mengenai nilai parameter populasi yang dibentuk guna menguji evidensi numerik

Hipotesis tandingan (H_1) : suatu pernyataan yang akan diterima jika data hasil *sampling* memberikan cukup bukti bahwa hipotesis nol salah.

Taraf nyata (*level of significance*): peluang terjadinya Kesalahan Jenis I.

Kesalahan Jenis I: salah karena menolak hipotesis nol, padahal hipotesis nol benar.

Kesalahan Jenis II: salah karena menerima hipotesis nol, padahal hipotesis nol salah.

Statistik uji: suatu nilai, yang diperoleh dari informasi sampel, yang digunakan untuk menentukan apakah hipotesis nol akan ditolak.

Nilai kritis: titik perbatasan antara daerah penolakan hipotesis nol dengan daerah penerimaan hipotesis nol.

Langkah-langkah Uji Hipotesis

1. Tentukan hipotesis nol H_0: $\theta = \theta_0$.
2. Tentukan hipotesis tandingan yang cocok, yaitu salah satu dari $\theta \neq \theta_0$, $\theta < \theta_0$, atau $\theta > \theta_0$.
3. Tentukan taraf nyata (α) yang dikehendaki.
4. Tentukan statistik uji yang sesuai dan tentukan pula daerah kritisnya.
5. Hitunglah nilai uji statistik dari data sampel.
6. Tolak H_0 jika statistik uji pada langkah 5 jatuh dalam daerah kritis. Dalam hal lain, jangan tolak H_0 karena tidak cukup bukti untuk menolak H_0.

Jenis Statistik Uji Satu-Sampel Mengenai Rata-rata (Langkah 4)

1. $z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$: digunakan apabila σ diketahui dan populasi berdistribusi normal. Apabila populasi tidak diketahui berdistribusi normal, statistik ini dapat digunakan selama ukuran sampel tidak kurang dari 30.
2. $t = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$ dengan derajat kebebasan *n*-1: digunakan jika σ tidak diketahui dan populasi diketahui berdistribusi normal
3. $z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$: digunakan jika σ tidak diketahui dan ukuran sampel tidak kurang dari 30

Daerah kritis (Langkah 4)

Statistik Uji	H_1	Daerah Kritis
$z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$	$\mu \neq \mu_0$	$z < -z_{\alpha/2}$ atau $z > z_{\alpha/2}$
	$\mu > \mu_0$	$z > z_\alpha$
	$\mu < \mu_0$	$z < -z_\alpha$
$t = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$	$\mu \neq \mu_0$	$t < -t_{\alpha/2}$ atau $t > t_{\alpha/2}$
	$\mu > \mu_0$	$t > t_\alpha$
	$\mu < \mu_0$	$t < -t_\alpha$
$z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$	$\mu \neq \mu_0$	$z < -z_{\alpha/2}$ atau $z > z_{\alpha/2}$
	$\mu > \mu_0$	$z > z_\alpha$
	$\mu < \mu_0$	$z < -z_\alpha$

Tabel Nilai Kritis *z*

α	$z_{\alpha/2}$	z_α
0,100	1,64	1,28
0,050	1,96	1,64
0,025	2,24	1,96
0,010	2,58	2,33
0,005	2,81	2,58
0,001	3,29	3,09

Contoh 1

Lamanya waktu menunggu di suatu restoran berdistribusi normal dengan rata-rata 5 menit dengan simpangan baku 2 menit. Belakangan ini timbul keluhan pelanggan bahwa waktu menunggu sudah melebihi 5 menit. Untuk memeriksa dugaan tersebut, diambillah 25 pelanggan dan diukurlah lama waktu tunggu mereka dan diperolehlah rata-rata 5,72 menit. Pada taraf nyata 0,05 dapatkah disimpulkan bahwa rata-rata lama waktu menunggu lebih dari 5 menit?

Jawab:

(Langkah 1 dan 2):

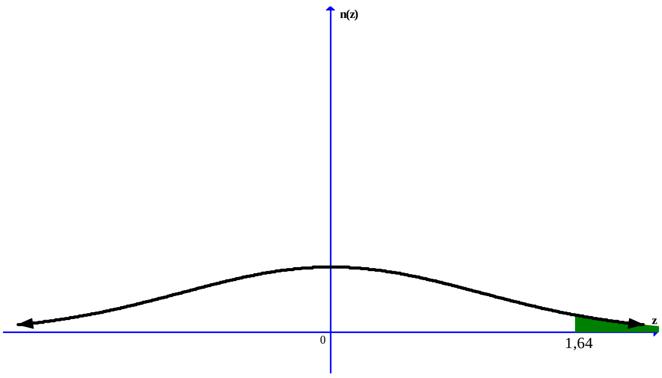
H_0: μ = 5 menit

H_1: μ > 5 menit

Langkah 3: α = 0,05

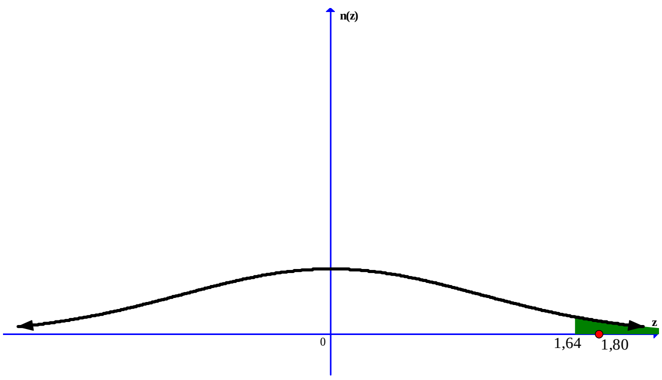
Langkah 4:

Dalam soal ini simpangan baku populasi diketahui dan diketahui juga bahwa populasi berdistribusi normal. Jadi, statistik uji yang digunakan adalah $z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$.. Daerah kritisnya adalah $z > z_{0,05}$. Dari tabel nilai kritis z, diperoleh daerah kritis $z > 1{,}64$ (lihat gambar di bawah.)



Langkah 5: $z = \frac{5{,}72-5}{2/\sqrt{25}} = 1{,}80$

Langkah 6:



Karena statistik uji pada Langkah 5 jatuh di daerah kritis/daerah penolakan, tolak H_0. Jadi, rata-rata lamanya waktu menunggu di restoran tersebut secara signifikan <u>lebih dari 5 menit</u>.

Contoh 2

Dari suatu survey disimpulkan bahwa rata-rata lamanya tidur orang dewasa di suatu negara adalah 7 jam per hari. Terdapat suatu dugaan bahwa rata-rata lamanya mahasiswa tidur di negara tersebut kurang dari 7 jam per hari. Diambillah sampel acak 16 orang mahasiswa dan dari sampel tersebut diperoleh rata-rata 6,8 jam dengan simpangan baku 1 jam. Pada taraf nyata 0,01, dapatkah disimpulkan bahwa rata-rata lamanya tidur mahasiswa kurang dari 7 jam sehari? Anggaplah lama tidur orang dewasa di negara tersebut berdistribusi normal.

Jawab:

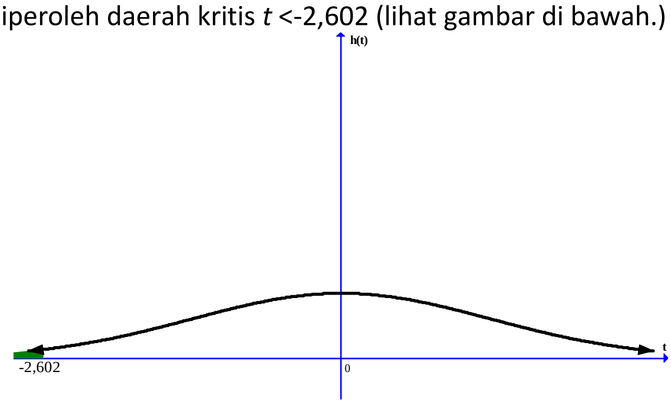
(Langkah 1 dan 2):

H_0: μ = 7 jam

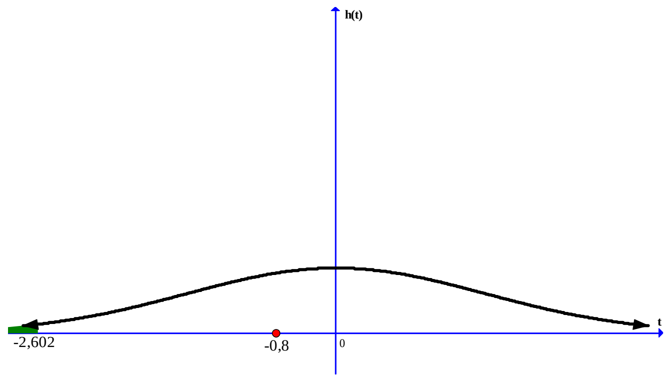
H_1: μ < 7 jam

Langkah 3: α = 0,01

Langkah 4:
Dalam soal ini simpangan baku populasi tidak diketahui (hanya diketahui simpangan baku sampel *s* = 1 jam) dan diketahui juga bahwa populasi berdistribusi normal. Jadi, statistik uji yang digunakan adalah $t = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$. Daerah kritisnya adalah $t < -t_{0,01}$. Dari tabel nilai kritis *t* (gunakan derajat kebebasan *df* = n-1 = 16-1 = 15) diperoleh daerah kritis *t* <-2,602 (lihat gambar di bawah.)



Langkah 5: $t = \frac{6,8-7}{1/\sqrt{16}} = -0,8$
Langkah 6:



Karena statistik uji pada Langkah 5 jatuh di daerah penerimaan, jangan tolak H_0. Rata-rata lama waktu tidur para mahasiswa di negara tersebut tidak signifikan kurang dari 7 jam.

Contoh 3

Menurut suatu penelitian, peminum kopi di suatu negara minum kopi sebanyak rata-rata 3,1 cangkir per hari. Suatu sampel berukuran 35 menunjukkan rata-rata 3,4 cangkir per hari dengan simpangan baku 0,8 cangkir per hari. Pada taraf nyata 0,05 dapatkah disimpulkan bahwa konsumsi kopi sesungguhnya berbeda dari hasil penelitian tersebut?

Jawab:

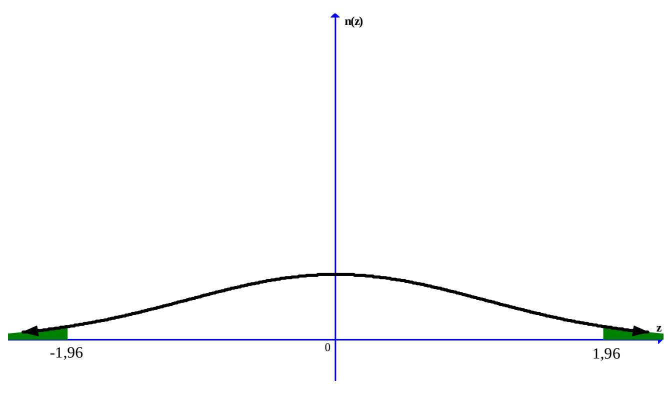
(Langkah 1 dan 2):

H_0: $\mu = 3,1$

H_1: $\mu \neq 3,1$

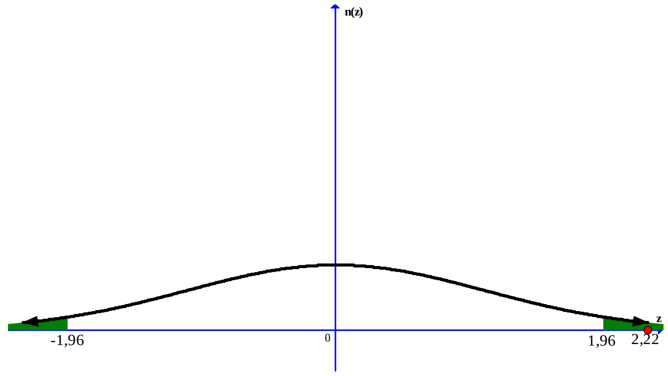
Langkah 3: $\alpha = 0,05$

Langkah 4:
Dalam soal ini simpangan baku populasi tidak diketahui (hanya diketahui simpangan baku sampel s = 0,8) dan tidak diketahui populasi berdistribusi normal. Namun dalam kasus ini ukuran sampel tidak kurang dari 30 (yaitu 35), sehingga statistik uji yang digunakan adalah $z = \frac{\bar{x}-\mu_0}{s/\sqrt{n}}$. Dari tabel nilai kritis z diperoleh nilai kritis $z_{0,025}$ = 1,96 dan diperoleh daerah kritis z <-1,96 atau z > 1,96 (lihat gambar di bawah.)



Langkah 5: $z = \frac{3,4-3,1}{0,8/\sqrt{35}} = 2,22$

Langkah 6:



Karena statistik uji pada Langkah 5 jatuh di daerah kritis/daerah penolakan, tolak H_0. Jadi, rata-rata banyaknya kopi yang diminum peminum kopi di negara tersebut secara signifikan berbeda dari 3,1 cangkir per hari, berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya.