KESALAHAN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN

DAN DAYA UJI STATISTIK

 Dalam kegiatan penelitian, setelah hipotesis di rumuskan, maka keterlibatan statistik adalah sebagai alat untuk menganalisis data guna membuktikan/menguji hipotesis.

 Dalam uji hipotesis, peneliti dapat menolak atau tidak menolak (menerima) hipotesis yang diajukan. Kita akan menolak Ho apabila kenyataan yang ada berbeda secara meyakinkan atau tidak mendukung terhadap hipotesis yang diajukan. Demikian pula sebaliknya, kita akan menerima (tidak menolak) Ho, jika kenyataan yang ada (data) tidak berbeda dengan hipotesis yang diajukan. Dalam menerima/menolak hipotesis tidak akan selalu benar 100%, tetapi akan selalu terdapat kesalahan (kebenaran ilmiah tidak bersifat mutlak) terutama dalam inferensi sampel terhadap populasi.

 Kesalahan dalam pengambilan keputusan untuk menolak atau menerima hipotesis didasarkan pada suatu asumsi bahwa dalam ilmu pengetahuan apapun tidak ada kebenaran yang mutlak, tetapi pasti selalu ada kesalahan. Dalam uji hipotesis (uji statistik) kita jumpai adanya dua kesalahan (error) yaitu kesalahan tipe 1 dan 2.

 Kesalahan tipe 1, adalah kesalahan yang terjadi jika kita menolak Ho, padahal Ho benar. Probabilitas untuk melakukan kesalahan tipe 1 ini diberi simbol α. Sedangkan kesalahan tipe 2 terjadi jika kita menerima (tidak menolak) Ho, padahal Ho tersebut salah. Probabilitas melakukan kesalahan tipe 2 ini di beri simbol β. Hubungan antara kesalahan 1 dan 2 ditunjukkan pada gambar berikut :

|  |
| --- |
| KONDISI SEBENARNYA |
|  | Ho benar | Ho salah |
|  | Menerima Ho | Taraf kepercayaan 1. α
 | Error Tipe IIβ |
| Menoak Ho | Error tipe Iα | Power /Daya uji1 - β |

 Untuk mendapatkan keputusan yang baik, maka kedua kekeliruan tersebut harus diusahakan sekecil mungkin. Tetapi ini akan sulit dicapai, mengingat bahwa meminimalkan yang satu akan terjadi peningkatan yang lain, kecuali dengan cara memperbesar ukuran/jumlah sampel, yang pada umumnya jarang bisa dilaksnakan.

Dalam prakteknya, perlu dilakukan suatu kompromi yakni dengan berusaha mencari kebenaran untuk membuat keputusan yang tepat dengan membatasi terjadinya kekeliruan yang dianggap berbahaya. Oleh karena itu, dalam uji hipotesis diusahakan adanya keseimbangan antara kesalahan tipe I dan tipe II. Artinya diusahakan pencapaian hasil pengujian hipotesis yang baik, yakni pengujian yang bersifat bahwa diantara semua pengujian yang dilakukan dengan harga α yang sama besa, ambillah sebuah kekeliruan β yang paling kecil.

Secara praktis, kekeliruan tipe I atau α biasanya sudah ditentukan terlebih dahulu, misalnya α=0,01 atau α=0,05. Dengan α=0,05 berarti bahwa dari tiap-tiap 100 kesimpulan yang kita buat, peluang untuk melakukan kekeliruan dengan menolak H0 yang benar (H0 yanng seharusnya diterima ) adalah sebanyak 5 kali.

Untuk setiap pengujian dengan α yang telah ditentukan, harga β akan dapat dihitung harga (1- β) disebut daya uji statistic/power. Jadi daya uji statistik adalah peluang/ kemungkinan untuk melakukan penolakan terhadap H0 yang salah dan ditunjukkan oleh bilangan 1- β.

**UJI HIPOTESIS**

 Dalam statistik, yang disebut dengan hipotesis selalu diartikan sebagai hipotesis statistik atau hipotesis null (Ho). Hipotesis null (Ho) ini akan menyatakan suatu jawaban sementara bahwa keadaaan yang dibandingkan tersebut adalah tidak berbeda, atau keadaan yang dikolerasikan tersebut tidak ada hubungan didalam populasinya.

 Dan supaya nampak adanya dua pilihan, hipotesis Ho ini selalu didampingi oleh pernyataan lain yang isinya berlawanan. Pernyataan tersebut merupakan hipotesis tandingan untuk Ho, dan disebut sebagai hipotesis alternatif (Ha).

 Pasangan Ho dan Ha atau Ho melawan Ha ini akan menentukan kriteria pengujian yang yang menetapkan daerah penerimaan dan daerah penolakan hipotesis. Daerah penolakan hipotesis ini sering pula dikenal dengan nama daerah kritis.

 Misalkan yang akan diuji adalah suatu parameter θ (dalam penggunaannya θ ini bisa berupa rata-rata µ, proporsi π, simpangan baku σ dan sebagainya), maka akan ditemukan adanya pasangan Ho dan Ha sebagai berikut:

1. Hipotesis mengandung pengertian ***Sama***, maka pasangan H0 dan Ha nya adalah:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Ho : θ = θo

Ha : θ = θ1 | 1. Ho: θ = θo

Ha: θ ≠ θ1 | 1. Ho: θ = θo

Ha: θ > θo | 1. Ho: θ = θo

Ha: θ < θo |

1. Hipotesis mengandung pengertian ***Maksimum***, maka H0 dan Ha nya akan berbentuk:

H0 : θ ≤ θo → Ha : θ > θo

1. Hipotesis mengandung pengertian ***Minimum***, maka perumusan Ho dan Ha nya berbentuk:

H0 : θ ≥ θo → Ha : θ < θo

 Dan langkah berikutnya adalah memilih teknik statistic yang akan digunakan, apakah Z, t, X2, F atau yang lainya. Kemudian berdasarkan nilai α yang telah ditetapkan, kriteria pengujian akan dapat ditentukan.

 Adapun peranan hipotesis alternatif (Ha) dalam penentuan daerah kritis (daerah penolakan Ho) adalah sebagai berikut:

1. Jika hipotesis alternatif (Ha) mempunyai rumusan tidak sama (≠), maka dalam distribusi statistik yang digunakan, normal untuk angka Z, student untukangka t dan seterusnya, terdapat dua daerah kritis yang masing-masing terdapat pada ujung-ujung distribusi.

Luas daerah kritis pada tiap ujung adalah ½ α. Dan karena ada duan daerah penolakan Ho ini, maka dinamakan pengujian dua pihak (dua ekor).

 Kedua daerah penerimaan dan penolakan Ho tersebut dibatasi oleh bilangan d1 dan d2 yang harganya diperoleh dari daftar distribusi yang digunakan dengan peluang ralat α yang telah diterapkan.

**Kriteria:** Terima Ho, Jika harga statistik yang dihitung jatuh antara d1 dan d2, dan dalam hal lainnya Ho ditolak.

1. Jika hipotesis alternatif (Ha) mempunyai rumusan lebih besar (>), maka dalam distribusi statistik yang digunakan terdapat sebuah daerah kritis yang letaknya diujung kanan.

Luas daerah kritis ini adalah sama dengan α. Pengujian hipotesis ini dinamakan uji satu pihak (satu ekor) pihak kanan.

Harga d diperoleh dari daftar distribusi yang digunakan dengan peluang α yang telah ditentukan, dan menjadi batas antara daerah kritis dan daerah penerimaan Ho.

**Kriteria:** Tolak Ho; Jika harga statistik hasil perhitungan berdasarkan sampel > dari harga d,dan dalam hal lainya H0 diterima.

1. Jika hipotesis alternatif (Ha) mengandung pernyataan lebih kecil (<), maka daerah kritis berada di ujung kiri dari distribusi. Luas daerah ini adalah α, dan dibatasi oleh bilangan d yang diperoleh dari daftar distribusi yang bersangkutan dengan α tertentu yang telah ditetapkan. Pengujian hipotesis ini disebut pengujian satu pihak (satu ekor) pihak kiri.

**Kriteria:** Terima Ho, jika hasil perhitungan statistik yang diperoleh berdasarkan data penelitian lebih besar dari harga α, dan dalam hal lainya Ho ditolak.

**UJI RATA-RATA µ : UJI DUA PIHAK**

 Misalkan ada suatu populasi normal dengan rata-rata µ dan simpangan baku σ. Dalam hal ini, akan dilakuka pengujian terhadap parameter rata-rata µ.

Untuk itu, diambil sebuah sampel acak berukuran n, kemudian diperoleh harga rata-rata
 $\overbar{X}$ dan simpangan baku s. Dalam hal ini dapat dibedakan menjadi dua hal :

1. **Jika σ telah diketahui:**

Hipotesisnya dirumuskan : H0 : µ = µ0

Ha : µ ≠ µ0

 Untuk menguji hipotesis ini digunakan statistic Z dengan rumus:

 $Z= \frac{X-µ0 }{^{σ}/\_{\sqrt{n}}}$ ………………………….(1)

 $\frac{σ}{\sqrt{n}}= σX$ = Perkiraan standar error dari mean sample.

 Statistik Z ini berdistribusi normal, sehingga untuk menentukan criteria pengujian digunakan daftar distribusi normal baku.

**Kriteria** **:** H0 kita terima, jika : $-Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}<Zhit < Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}$ dan dalam hal lainnya H0 ditolak.

Harga $Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}$ ini diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang

 $\frac{1}{2}\left(1-α\right).$

**Contoh:**

 Pengusaha lampu ijar merk A mengatakan bahwa lampu hasil produksinya bisa tahan pakai sekitar 800 jam. Akhir-akhir ini muncul dugaan bahwa masa pakai lampu merk A tersebut telah berubah. Untuk menguji terhadap dugaan tersebut dilakukan penyelidikan dengan jalan menguji sebanyak 50 buah lampu. Dari hasil penyelidikan ternyata ditemukan bahwa masa pakai lampu tersebut rata-rata hanya 792 jam. Dari pengamatan, diketahui bahwa nilai simpangan baku masa hiduplampu merk A adalah 60 jam. Dengan ralat α = 0,05, ujilah apakah kualitas lampu tersebut memang sudah berubah ataukah belum.

**Penyelesaian:**

 Kita asumsikan bahwa rata-rata masa hidup lampu merk A berdistribusi normal, maka akan diuji :

H0 : µ = 800 jam, berarti lampu tersebut masa pakainya masih sekitar 800 jam (kualitas belum berubah).

Ha : µ ≠ 800 jam, berarti kualitas lampu telah berubah.

Dari pengalaman, diketahui bahwa simpangan baku masa hidup lampu sekitar σ = 60 jam.

Dari penyelidikan terhadap n=50, diperoleh $\overbar{x} $= 792 jam. Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis diatas adalah statistic Z. Dan dengan mensubtitusikan harga µ0 = 800 jam, akan diperoleh:

 $Z= \frac{X-µ0 }{^{σ}/\_{\sqrt{n}}}=Z= \frac{792-800 }{^{60}/\_{\sqrt{50}}}= -0,94$

Criteria pengujian atau harga Z table yang dipakai diperoleh dari daftar distribusi normal baku untuk uji dua pihak (dua ekor) dengan α=0,05. Dalam hal ini, dapat dilihat pada daftar P (sudjana.hal 474)

. $Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}= Z\_{^{1}/\_{2}(1-0,05)}=Z\_{0,475}=1,96$



**Kriteria:** Terima H0, jika harga Z hitung terletak antara -1,96 dan 1,96, sedangkan dalam hal lainnya. H0 ditolak. Dari hasil penyelidikan, ternyata diperoleh Z hitung = -0,94.

Ini berarti bahwa $-Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}<Zhit < Z\_{^{1}/\_{2}(1-α)}$→ H0 diterima.

**Kesimpulan:** Bahwa pada taraf α=0,05, hasil penyelidikan menunjukkan bahwa H0= µ=800 jam diterima. Atau bahwa masa pakai lampu merk A memang masih sekitar 800 jam. Jadi, kwalitasnya belum berubah.

1. **Jika σ tak diketahui:**

Dalam kenyataanya simpangan baku populasi σ sering tidak diketahui, untuk itu, maka diambil harga penafsirannya yaitu nilai simpangan baku yang dihittung dari sampel.

Untuk menguji hipotesis H0=µ= µ 0 melawan Ha= µ≠ µ0 maka digunakan statistik t dengan rumus sebagai berikut:

$t= \frac{\overbar{X}- μ0}{s/\sqrt{n}}$ ……………………(2)

Statistik t ini ternyata berdistribusi student dengan dk= (n-1). Sedangkan criteria pengujian diperoleh dari distribusi student t pada taraf α tertentu untuk uji dua pihak (dua ekor).

**Kriteria:** terima H0, Jika $–t\_{1-α/2}<t hitung< t\_{1-α/2}$

Dalam hal ini, $t\_{1-α/2} $ didapat dari daftar distribusi student t (lihat daftar G, sudjana hal 475) dengan peluang (1-α/2) dan dk = (n-1) dan dk= (n-1). Dan dalam hal lainya, H0 ditolak.

**Contoh :**

Sebagaimana contoh diatas mengurai pengujian masa pakai lampu merk A, misalkan simpang bakun populasi σ tidak diketahui. Sedangkan dari sampel pengujian sebanyak n=50 diperoleh harga rata-rata $\overbar{x} $=792 jam, dan simpangan baku s = 55 jam dengan harga µ800 jam, maka akan dapat dihitung harga t sebagai berikut:

$t= \frac{\overbar{X}- μ0}{s/\sqrt{n}}=\frac{792- 800}{55/\sqrt{50}}=-1,03 $

Dari daftar distribusi student dengan dk=n-1 =50-1=49 dan α=0,05 (uji dua pihak →lihat α=0,025), diperoleh harga t table= $t\_{1- α/2}$ = 2,01

**Kriteria:** Terima H0, jika harga t hitung terletak antara -2,01 dan 2,01. Sedangkan dlam hal lainya H0 ditolak.

Dan penyelidikan terhadap sebanyak 50 buah lampu merk A, menghasilkan t hitung=-1,03 dan ini terletak pada daerah penerimaan H0.

**Kesimpulan:**

Bahwa H0 = µ = 800 jam diterima. Atau dengan kayta lain, memang masa pakai lampu merk A tersebut masih sekitar 800 jam. Jadi, kwalitas lampu belum berubah.

**UJI RATA-RATA µ= UJI SATU PIHAK**

Perumusan hipotesis untuk uji pihak kananmengenai rata-rata adalah H0= µ≤ µ0 melawan Ha= µ> µ0

Dalam hal ini, populasi diasumsikan berdistribusi normal dan dari padanya sampel acak berukuran n diambil. Dari sampel yang diambil, dihitung harga rata-ratanya $\overbar{X}$ dan simpangan baku S.

1. **Jika σ diketahui:**

JIka simpangan baku populasi σ diketahui, maka untuk menguji hipotesis diatas digunakan statistik Z sebagaimana disajikan pada rumus (1). Kriteria pengujian diperoleh dari daftar distribusi normal baku.

**Kriteria:** tolak H0, jika Z hitung ≥ $Z\_{0,5-α }$

Dimana $Z\_{0,5-α }$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang (0,5-α) sedangkan dalam hal lainya, H0 diterima

1. **Jika σ tidak diketahui:**

Perumusan hipotesis untuk uji satu pihak (pihak kanan)mengenai rata-rata adalah:

H0=µ≤ µ0 melawan Ha= µ> µ0

Untuk menguji hipotesis ini digunakan statistik P dengan rumus sebagaimana disajikan pada rumus (2). Kriteria pengujian diperoleh dari daftar distribusi student t dengan dk=n-1 dan peluang ( 1-α).

**Kriteria:** Tolak H0, jika harga t hitung ≥ $t\_{1-α }$ sedangkan dalam hal lainya H0 diterima.

**UJI SATU PIHAK : PIHAK KIRI**

Perumusan hipotesis untuk uji satu pihak kiri adalah H0 :μ ≥ μ0 melawan Ha : μ < μ0

1. Untuk menguji hipotesis ini, jika σ diketahui maka digunakan statistik Z seperti pada rumus (1)

Kriteria Pengujian;

Tolak H0, Jika harga Z hitung ≤ -Z0.5-α

Nilai Z0,5-α diperoleh dari distribusi normal baku dengan peluang (0,5-α) dan dalam hal lainya H0 diterima.

1. Jika σ tidak diketahui, maka untuk menguji hipotesis diatas digunakan statistik t dengan rumus seperti pada rumus (2)

Kriteria pengujian:

Tolak H0 jika harga t hitung≤-t1-α dalam hal ini, t1-α diperoleh dari daftar distribusi student t dengan peluang (1-α) dan dk =(n-1). Dan dalam hal lainya H0 diterima.