

STATISTIKA NON PARAMETRIK

PENULIS

Dr. SRI INDARYATI, SP., M.Si

ENY IVAN'S, SP., M.Sc

**YAYASAN PERKUMPULAN JAM'İYAH
NAHDLATUL ULAMA JAKARTA**

STATISTIKA NON PARAMETRIK

SRI INDARYATI
ENY IVAN'S

Copyright © Desember 2024

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Diterbitkan dalam Bahasa Indonesia oleh **UNUPress**. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Ukuran : 15,5 cm X 23 cm ; Hal: viii + 225

ISBN :

Penulis : SRI INDARYATI, ENY IVAN'S

Editor : M. Khoirudin

Cover : Imam Mualim

Diterbitkan pertama kali oleh
Yayasan Perkumpulan Jam'iyah Nahdlatul Ulama Jakarta
Jl. Raya Lintas Pantai Timur Sumatera, Kec. Pubolinggo,
Lampung Timur
Telp : 082258792431
Email: uptpsb.unulampung@gmail.com

Cetakan Pertama, Desember 2024

Kata Pengantar

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Alloh SWT yang telah melimpahkan karunia Nya sehingg buku dengan judul STATISTIKA NON PARAMETRIK (Teori dan Soal) dapat terselesaikan. Buku ini penulis kontribusikan untuk penelitian bidang pertanian.

Kami juga mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga kami dapat mewujudkan buku ini sebagai bagian dari bahan ajar . Kami menyadari buku yang kami tulis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan kami nantikan dan kami harapkan dari berbagai pihak untuk kesempurnaan buku ini

Lampung, September 2024
Penulis

DAFTAR ISI

BAB 1

Pendahuluan.....	9
------------------	---

BAB 2

Statistika dalam penelitian sosial ekonomi.....	13
-------------------------------------------------	----

BAB 3

Pengujian hipotesis statistika.....	17
Tahap-tahap Pengujian Hipotesis Statistika	18
Rumuskan hipotesis nol (H_0).....	19
Rumuskan hipotesis alternatifnya (H_1).....	19
Menentukan kriteria uji.....	21
Perumusan Hipotesis Statistika	24

BAB 4

Uji statistika parametrik untuk kasus satu populasi.....	29
Analisis Nilai Tengah Populasi.....	29
Analisis Proporsi.....	32
Analisis Ragam dan Simpangan Baku.....	35
Soal-soal Latihan.....	40

BAB 5

Uji Statistika Parametrik Untuk Kasus Dua Populasi.....	43
Pengertian Contoh Bebas dan Terikat	43
Penarikan Kesimpulan Untuk Dua Nilai Tengah Contoh Bebas.....	44
Penarikan Kesimpulan untuk Dua Ragam dari Dua Contoh Bebas.....	53
Analisis untuk Dua Nilai Tengah Contoh tidak Bebas.....	56
Analisa untuk Dua Proporsi.....	60

BAB 6

Statistika Parametrik Dan Non Parametrik.....	65
Skala Nominal	66
Skala Ordinal.....	67
Skala Interval.....	68
Skala Rasio.....	69
Uji Kenormalan.....	70
Uji Liliefors.....	70

BAB 7

Uji Statistika Non Parametrik Kasus Data

Sampel Tunggal.....	73
Uji satu sampel Chi-kuadrat.....	74
Uji Satu Sampel Kolmogorov-Smirnov.....	76
Uji Run Satu Sampel.....	78
Uji Tanda Untuk Sampel Tunggal.....	81
Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon	84

BAB 8

Uji statistika non parametrik kasus

Data dua sampel berhubungan.....	89
Uji Mc. Nemar untuk Signifikansi Perubahan.....	90
Uji Tanda	93
Uji Ranking Bertanda Wicoxon.....	97
Uji Walsh	103
Uji Randomisasi Untuk Data Berpasangan	106

BAB 9

Uji statistika non parametrik kasus

Data dua sampel bebas	111
Kesamaan antara Dua Parameter Lokasi.....	111
Uji Kilat Tukey	112
Uji Median	114
Uji Mann - Whitney.....	118
Kesamaan antara dua parameter	121
Uji Mood	122

Uji Moses.....	125
Beberapa uji lain untuk uji dua sampel.....	128
Uji Dua Sampel Kolmogorov - Smirnov	131

BAB 10

Uji statistika non parametrik kasus	
Data lebih dari dua sampel berhubungan	139
Analisa Varians Dua Arah Berdasarkan	
Peringkat Friedman	139
Prosedur Perbandingan Berganda Untuk	
Digunakan Setelah Uji Friedman.....	143
Uji Cochran Untuk Pengamatan-Pengamatan	
yang Berhubungan.....	144

BAB 11

Uji statistika non parametrik	
Kasus data lebih dua sampel bebas	151
Perluasan Uji Median.....	151
Analisa Varians Satu Arah Berdasarkan	
Peringkat Kruskal-Wallis	154
Uji Perbandingan Berganda	157

BAB 12

Beberapa uji khi-kuadrat Untuk memeriksa	
ketidaktergantungan dan homogenitas.....	161
Sifat-sifat Matematika Distribusi Khi-Kuadrat.....	161
Uji Khi-Kuadrat untuk Ketidaktergantungan	162
Uji Khi-Kuadrat untuk Memeriksa Homogenitas	166

BAB 13

Uji korelasi non parametrik untuk mengukur	
hubungan dua arah	173
Koefisien Kontingensi (C).....	175
Koefisien Korelasi Peringkat Spearman (r_s).....	177
Koefisien Korelasi Peringkat Kendall (τ).....	181

Koefisien Korelasi Partial Kendall ($\tau_{xy.z}$)	186
Koefisien Konkordansi Kendall (W)	189

BAB 14

Uji korelasi dan tes signifikansi	195
Koefisien Korelasi	196
Signifikansi	197
Interpretasi Korelasi	198
Koefisien Determinasi	199
Arti Angka Korelasi	201
Bagaimana Menentukan Signifikansi Statistik	202
Apa yang dimaksud dengan Signifikansi Statistik?	203
Cara Menggunakan Signifikansi Statistik	207
Contoh Penerapan Signifikansi Statistik	207

DAFTAR PUSTAKA	209
----------------------	-----

BIODATA PENULIS	229
-----------------------	-----

BAB 1

PENDAHULUAN

Dalam fungsinya, statistik berguna sebagai alat pengukuran untuk mengumpulkan, menyajikan, menganalisis, dan menafsirkan data. Statistika merupakan ilmu praktis dan sebagai ilmu terapan memegang peranan penting dalam penerapan metode dan konsep dalam analisis data hasil kegiatan eksperimen, observasi, dan penarikan kesimpulan. Karena pentingnya statistik dalam teknik analisis penelitian, maka harus digunakan teknik statistik yang tepat untuk data yang dikumpulkan oleh peneliti. Statistik yang disesuaikan untuk diterapkan pada data yang didistribusikan secara bebas adalah teknik statistik non-parametrik. Salah satu cabang matematika yang banyak membantu dalam kehidupan manusia adalah statistika, yang membantu kehidupan manusia ke arah tersebut. aspek perdagangan, bisnis, pendidikan dan pengambilan keputusan politik. Statistika berasal dari bahasa Yunani status yang berarti negara dan digunakan untuk urusan kenegaraan. Statistika dibedakan menjadi dua jika dilihat dari wawasan yang dihasilkan oleh data tersebut dianalisis yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial (Jaya, Indra dan Ardat, 2013).

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis hasil penelitian atau observasi, namun tidak memungkinkan untuk ditarik suatu kesimpulan. Statistik deskriptif hanya menyajikan data sebagaimana adanya, menunjukkan sebaran data, namun tidak mengevaluasi data. Statistik deskriptif meliputi tabel, grafik, mean, mode, median, varians, dan deviasi, standar dan ukuran lainnya. Dalam istilah statistik, inferensi adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dari suatu sampel dan menggeneralisasi hasilnya ke populasi dari mana sampel tersebut diambil. Statistik inferensial terbagi menjadi dua jenis, yaitu statistik parametrik dan statistik non parametrik. Statistik parametrik terutama digunakan untuk menganalisis data interval atau rasio dari populasi yang berdistribusi normal. Statistik non-parametrik terutama digunakan untuk

menganalisis data Populasi nominal dan ordinal tidak terdistribusi sehingga tidak perlu normal. Istilah statistik non parametrik pertama kali digunakan oleh Wolfowitz pada tahun 1977 pada tahun 1942. Dalam penelitian seringkali sulit memperoleh data kontinyu yang terdistribusi menurut distribusi normal. Data penelitian yang dihasilkan terutama berupa kategori-kategori yang frekuensinya hanya dapat dihitung atau berupa data yang hanya dapat dibedakan berdasarkan tingkatan atau urutannya saja. Dalam hal data kategorikal atau data ordinal, jelas peneliti tidak bisa menggunakan metode statistik parametrik. Sebaliknya, ini diciptakan oleh para ahli metode statistik lainnya yang tepat yaitu metode statistik non parametrik. Metode statistik non parametrik sering disebut metode bebas distribusi karena model uji statistiknya tidak menentukan kondisi tertentu mengenai bentuk sebaran parameter populasi. Artinya, metode statistik nonparametrik ini tidak menetapkan syarat bahwa observasi diambil dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak menetapkan syarat homoskedastisitas. Dalam serangkaian uji statistik non parametrik, hal ini hanya memberikan asumsi/persyaratan saja bahwa observasi harus independen dan variabel yang diteliti pada dasarnya harus kontinu. Banyak uji statistik non-parametrik yang terkadang disebut "tes peringkat" karena teknik non-parametrik ini dapat digunakan untuk hasil yang bukan hasil eksak dalam arti numerik, namun hasil yang hanya berupa peringkat. Hasil pendapat para ahli terhadap penggunaan metode statistik non parametrik menunjukkan hasil yang cukup baik, sedikit berbeda dengan hasil yang diperoleh dengan metode statistik parametrik.

Metode statistik nonparametrik memiliki keunggulan dibandingkan metode statistik parametrik, Ada metode statistik non-parametrik. Keunggulan dibandingkan metode statistik parametrik, selain kelemahan uji parametrik, validitasnya bergantung pada asumsi bahwa pengambilan sampel acak dari suatu distribusi mematuhi aturan tertentu. Jika ragu, pengujian nonparametrik yang valid dengan asumsi yang lebih lemah dapat digunakan. Metode nonparametrik sangat berguna, tentunya biasanya hanya tersedia jika Anda memilikinya. Datanya kontinyu

atau berurutan dan nilai pengamatannya tidak diadaptasi. Perlu dicatat bahwa asumsi yang lebih lemah tidak berarti bahwa metode nonparametrik mengasumsikan independensi. Kesimpulan yang dapat diambil bergantung pada hipotesis yang dapat diuji secara valid. Asumsi dasar yang digunakan adalah sampel berasal dari populasi yang mengikuti distribusi tertentu, misalnya berdistribusi normal. Namun, dalam banyak kasus, asumsi ini sulit dibuat karena tidak tersedia cukup informasi untuk memberikan indikasi mengenai bentuk sebaran penduduk riset dalam kondisi seperti ini, metode non parametrik dapat digunakan untuk melakukan uji statistik sebagai alat pendukung keputusan.

Secara umum, apabila metode parametrik dan nonparametrik dapat digunakan untuk suatu permasalahan tertentu, maka prosedur parametrik akan lebih efektif. Dengan karakteristik yang telah dijelaskan di atas, metode nonparametrik banyak digunakan dalam pengelolaan data kualitatif. Metode ini digunakan untuk menangani situasi berikut:

1. Jika ukuran sampel sangat kecil sehingga distribusi sampling statistik tidak mendekati distribusi normal dan bentuk distribusi populasi dari mana sampel diambil tidak dapat ditentukan. menjadi dugaan kehidupan.
2. Jika menggunakan tipe data ordinal (atau data rank)
3. Jika menggunakan tipe data nominal Dengan demikian, dapat dipahami bahwa metode non parametrik memberikan kebebasan lebih dalam mengambil kesimpulan. statistik karena metode ini dapat digunakan dengan datasampel terbatas dan informasi populasi terbatas.

Meskipun tidak seefisien metode parametrik, metode ini lebih mudah dipahami dibandingkan metode parametrik dan melibatkan penghitungan yang lebih sederhana. Namun metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Jika tipe data yang digunakan adalah data ordinal atau data nominal, maka semua data pengukuran yang tersedia diabaikan. Oleh karena itu, hasil ini kurang kuat dan kurang sensitif dibandingkan hasil uji statistik yang mereka gunakan metode parametric.

BAB 2

STATISTIKA DALAM BIDANG SOSIAL EKONOMI

Statistika adalah ilmu yang mempelajari pengumpulan, analisis, interpretasi, penyajian dan penarikan kesimpulan dari data. Kegunaan statistika sangat luas dan mencakup hampir seluruh bidang kehidupan manusia, mulai dari pembangunan, perekonomian, kesehatan hingga analisis perilaku manusia. Dalam bidang perekonomian, statistik sangat penting untuk menjelaskan pertumbuhan ekonomi, inflasi dan perkembangan dunia usaha. Pada saat yang sama, di sektor kesehatan, statistik digunakan untuk menentukan tingkat kesakitan dan kematian, serta timbulnya penyakit tertentu. Di sektor pembangunan, statistik digunakan untuk menilai tingkat kemiskinan, kesenjangan ekonomi dan keberhasilan program pemerintah. Sedangkan di bidang perilaku manusia, statistika dapat digunakan untuk memahami pola perilaku manusia dan indikator pembangunan sosial. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan statistik sangat penting dalam banyak bidang dan merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan yang tepat. dan tepat. Terakhir, statistik sangat diperlukan di era digital yang semakin maju saat ini. Jadi sangat penting bagi kita untuk mempelajari dan menerapkan statistika dalam kehidupan sehari-hari.

Statistika adalah ilmu yang berkaitan dengan pengumpulan, pengorganisasian, analisis, interpretasi dan penyajian data. Statistik berperan penting dalam berbagai bidang, termasuk ekonomi dan sosial: Statistik dalam Ilmu Ekonomi berperan penting dalam menjelaskan pertumbuhan ekonomi, inflasi, dan perkembangan dunia usaha. Statistik juga membantu kita memahami data ekonomi, seperti hubungan antara kuantitas dan harga, penawaran dan permintaan, output perekonomian, PDB dan pendapatan, untuk nafas Statistik Sosial sosial dapat digunakan untuk mengukur kemajuan suatu masyarakat, membandingkan masyarakat yang berbeda dan untuk mengidentifikasi masalah-masalah sosial.

Statistik sosial juga dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan mengevaluasi efektivitasnya. Statistik sosio-ekonomi mencakup berbagai informasi, seperti kesehatan dan penyakit, melek huruf dan pendidikan, standar hidup dan kemiskinan, angkatan kerja dan Pendidikan pekerjaan, status perempuan dan pemberdayaan gender, dll. Statistika dapat membantu kita mengambil keputusan yang lebih akurat, menjalankan program yang lebih efektif, dan memahami fenomena dan permasalahan yang kompleks.

Statistik sosio-ekonomi mencakup berbagai informasi yang berkaitan dengan kesehatan dan penyakit, melek huruf dan pendidikan, standar hidup dan kemiskinan, angkatan kerja dan pekerjaan, status perempuan dan pemberdayaan gender, parameter demografi yang berkaitan dengan kesuburan, kematian dan migrasi, ekologi dan lingkungan. Perlindungan Sistem pengumpulan statistik yang baik di sektor sosial sangat penting untuk pengembangan kebijakan sosial yang efektif, untuk mengambil keputusan yang tepat mengenai permasalahan tersebut, kebijakan publik dan evaluasi dampak kebijakan sosial dan ekonomi. Sistem pengumpulan dan kompilasi statistik sosial yang tidak memadai merupakan hambatan besar bagi pembangunan sosial yang efektif di suatu negara. Data yang dapat diandalkan mengenai dimensi-dimensi di atas dan penggunaan data ini dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan perancangan ulang berbagai program pembangunan sangat penting jika negara ingin berkembang lebih cepat dari sebelumnya.

Statistik sosio-ekonomi mencatat berbagai permasalahan dalam beberapa aspek yang tercantum dalam statistik sektor sosio-ekonomi dan mengevaluasi keadaan terkini dari statistik tersebut di negara tersebut dalam bidang pendidikan, kesehatan dan keluarga, pekerjaan dan pekerjaan, peralatan. kelangsungan hidup. lingkungan, populasi. karakteristik dan gender, dengan mempertimbangkan keandalan, ketepatan waktu dan kecukupan data yang tersedia di bidang-bidang tersebut, dan membuat rekomendasi khusus untuk digunakan dalam perbaikan sistem.

Pemanfaatan statistik dalam berbagai bidang sangatlah penting. Peran statistik dalam perekonomian, pendidikan, kesehatan dan lingkungan hidup sangat diharapkan dalam kemajuan suatu negara. Dalam dunia bisnis, peran statistik digunakan untuk melakukan analisis keuangan, mengembangkan rencana pemasaran, dan memprediksi tren pasar dibidang medis, statistik digunakan untuk melakukan uji klinis dan mengembangkan obat baru. Para ekonom menggunakan statistik untuk memprediksi pertumbuhan ekonomi, sementara para aktivis lingkungan menggunakan statistik untuk memantau pencemaran lingkungan dan perubahan iklim. Dengan analisis yang tepat dan data yang baik, statistik dapat membantu kita membuat keputusan yang lebih baik dan meningkatkan kinerja dalam semua aspek kehidupan kita.

BAB 3

PENGUJIAN HIPOTESIS STATISTIKA

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengujian hipotesis dalam statistika merupakan salah satu langkah yang paling penting untuk pengambilan kesimpulan. Langkah pengujian hipotesis merupakan bagian dari statistika inferensia, yaitu metode statistika yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan atas data statistik. Sedangkan statistika deskriptif yang merupakan bagian lain yang dipelajari dalam pelajaran Statistika, relatif lebih sederhana, hanya mendeskripsikan data secara umum tanpa membuat kesimpulan atas data populasinya. Statistika deskriptif misalnya membahas tentang; ukuran *pemusatan* (nilai tengah, nilai maksimum, nilai minimum, median) dan ukuran *persebaran* (range, standar deviasi dan ragam) dari suatu sebaran data statistik, yang tanpa perlu membuat kesimpulan atas data.

Pentingnya pengujian hipotesis statistika adalah untuk membuat atau menarik kesimpulan atas suatu data statistik yang sedang diamati agar dapat berlaku dan dipercaya secara statistik bagi populasinya. Penggunaan data sampel dilakukan untuk mengetahui ciri populasi. Hal ini karena sangat sulit untuk mengukur data yang berasal dari populasi, dan walaupun bisa, maka akan tidak sebanding dengan biaya, tenaga dan waktu yang dikeluarkan. Oleh karena itulah penggunaan data yang berasal dari sampel untuk penarikan kesimpulan merupakan hal yang sangat bermanfaat. Namun untuk membuat kesimpulan atas populasi, maka diperlukan uji statistika untuk melihat sejauh mana kesimpulan yang diputuskan dapat dipercaya. Oleh karena pentingnya pengujian hipotesis, maka pada bab ini akan dibahas langkah-langkah dalam merumuskan hipotesis statistik dan bagaimana menerapkan uji hipotesis tersebut.

A. Tahap-tahap Pengujian Hipotesis Statistika

Dalam pengujian hipotesis statistika, uji statistika hipotesisnya disebut dengan hipotesis nol. Penggunaan istilah nol ini mengindikasikan bahwa hasil pengamatan kita dibandingkan dengan hipotesis yang dibuat tidak berbeda atau sama persis secara statistik. Ini berarti perbedaan antara nilai yang dihipotesiskan dan hasil uji sama dengan nol. Sedangkan apabila terjadi perbedaan antara nilai yang dihipotesiskan dengan nilai hasil pengamatan, maka ini berarti nilainya tidak sama dengan nol atau berbeda. Oleh karena itulah dalam perumusan hipotesis akan disebut dengan Hipotesis Nol (H_0) dan lawannya disebut Hipotesis Satu (H_1) atau (H_a) yang disebut juga dengan hipotesis alternatif.

Hipotesis nol merupakan hipotesis dimana arah perhatian yang kita tujukan. Hipotesis Nol lebih umum dinyatakan dalam bentuk pernyataan “tidak berbeda” dari nilai tertentu dari parameter suatu populasi. Sedangkan hipotesis alternatifnya (H_1) merupakan pernyataan tentang parameter populasi yang berlawanan dengan hipotesis nol. Hipotesis nol dinyatakan dalam suatu parameter spesifik dengan angka tertentu, misalnya dalam bentuk parameter nilai rata-rata pendapatan $\mu_p = 20$. Oleh karena itulah hipotesis nol dirumuskan selalu dengan tanda sama dengan (=), sedangkan hipotesis alternatifnya memiliki tiga kemungkinan tanda selain sama dengan tersebut, yaitu (1) lebih besar dari (>), (2) lebih kecil dari (<), atau (3) tidak sama dengan (\neq). Pilihan tanda pertama dan kedua (> dan <) untuk hipotesis alternatif merupakan uji satu arah, sedangkan tanda yang ketiga merupakan uji dua arah.

Prosedur yang digunakan dalam melakukan uji hipotesis statistika terdiri dari lima langkah atau tahap. Pembahasan kelima tahap tersebut menggunakan contoh kasus tentang suatu pernyataan bahwa “Pendapatan petani plasma kelapa sawit di Mesuji per bulannya **minimal Rp 3,5 juta**”. Pernyataan tersebut merupakan pernyataan hipotesis atau dugaan sementara, yang harus dibuktikan kebenarannya. Untuk itu berikut ini akan diuraikan satu per satu tahapan dalam melakukan pengujian hipotesis statistika.

1. Rumuskan hipotesis nol (H_0)

Berdasarkan pernyataan di atas, maka hipotesis nol (H_0) adalah pernyataan itu sendiri, yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu = 3,5$$

Arti tanda sama dengan tersebut mencakup juga nilai yang berada di atas nilai tersebut (di atas Rp 3,5 juta), sedangkan lambang μ merupakan parameter untuk nilai rata-rata populasi yang akan diuji. Hal ini sesuai dengan pernyataan kalimat di atas bahwa pendapatan petani plasma kelapa sawit per bulan “minimal Rp 3,5 juta”. Kenapa hipotesis nol harus ditulis dengan tanda sama dengan. Hal ini karena sesuai dengan prinsip hipotesis nol bahwa *kita mengharapkan nilai hasil pengumpulan datanya tidak berbeda atau sama dengan hipotesis yang telah kita buat*. Namun dalam tanda sama dengan tersebut masih terkandung nilai yang berada di atas dan di bawahnya. Oleh karena itulah dalam penulisan hipotesis nol, kadang-kadang dicantumkan tanda pertidaksamaan dalam kurung dibelakang nilai hipotesis nolnya. Sehingga untuk kasus contoh di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$H_0: \mu = 3,5 (\geq)$$

2. Rumuskan hipotesis alternatifnya (H_1)

Apabila kita menolak hipotesis nol, maka berarti kita menerima hipotesis alternatifnya. Hipotesis alternatif merupakan pernyataan tentang populasi yang sama dengan hipotesis nol. Umumnya pernyataan dalam hipotesis alternatif adalah pernyataan spesifik yang *berbeda dengan* nilai pada hipotesis nol. Oleh karena itu, apabila mengikuti contoh kasus di atas, maka hipotesis alternatif dari pernyataan tersebut adalah: “pendapatan petani plasma per bulan lebih kecil dari Rp 3,5 juta” atau apabila ditulis dalam bentuk hipotesis alternatifnya adalah:

$$H_1: \mu < 3,5$$

Kenapa hipotesis alternatifnya ditulis dengan tanda lebih kecil dari ($<$). Hal ini dapat dijelaskan bahwa dalam pernyataan hipotesis nolnya dikatakan bahwa pendapatan petani *minimal atau paling sedikit atau lebih besar dari atau sama dengan* Rp 3,5 juta. Ini

berarti lawan dari pernyataan tersebut adalah lebih kecil dari, yang merupakan pernyataan untuk hipotesis alternatifnya.

Penolakan hipotesis nol atau menerima hipotesis alternatifnya tidak berarti hipotesis yang kita buat salah. Namun ini berarti bahwa kita tidak cukup bukti untuk menerima hipotesis yang kita buat tersebut. Pengujian hipotesis statistika ini dapat diilustrasikan pada kasus pengadilan terhadap terdakwa, yang menganut azas “pradaga tak bersalah”. Seseorang baru dikatakan bersalah apabila telah cukup bukti yang meyakinkan bahwa ia memang bersalah. Namun apabila tidak cukup bukti yang meyakinkan atas kesalahan yang dituduhkan, maka ia bebas dari tuntutan untuk dimasukkan ke dalam penjara.

Penerimaan atau penolakan suatu hipotesis nol akan berdampak pada empat kemungkinan keputusan. Keempat kemungkinan keputusan tersebut seperti dicantumkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Empat kemungkinan hasil pengujian hipotesis

Keputusan	Hipotesis Nol adalah:	
	Benar	Salah
Terima H_0 (gagal tolak H_0)	Keputusan Benar tipe A	Kesalahan tipe II
Tolak H_0	Kesalahan tipe I	Keputusan Benar tipe B

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa, “keputusan benar tipe A” yaitu apabila hipotesis nol benar dan kita putuskan untuk menerimanya. “Keputusan benar tipe B” adalah apabila hipotesis nol salah dan kita putuskan untuk menolaknya. “Kesalahan tipe I” adalah apabila hipotesis nol benar dan kita putuskan menolaknya, sedangkan “Kesalahan tipe II” adalah apabila hipotesis nol salah dan kita putuskan menerimanya.

Suatu keputusan yang kita buat sebaiknya selalu keputusan yang benar. Akan tetapi, secara statistik hal tersebut tidak mungkin karena keputusan yang kita buat berdasarkan informasi yang berasal dari sampel. Terdapat beberapa kemungkinan kesalahan yang dapat dilakukan, misalnya kesalahan dalam pengambilan contoh (sampel), kesalahan dalam pencatatan dan beberapa faktor yang tidak dapat terkontrol. Namun cara yang terbaik untuk mengontrol resiko ini adalah dengan menentukan peluang kesalahan yang dapat ditolelir. Peluang untuk melakukan “kesalahan tipe I” (menolak H_0 padahal H_0 benar) disebut dengan “Alpha” atau dilambangkan dengan α , sedangkan peluang untuk melakukan “kesalahan tipe II” (menerima H_0 padahal H_0 salah) disebut dengan “Beta” atau dilambangkan dengan β .

3. Menentukan kreteria uji

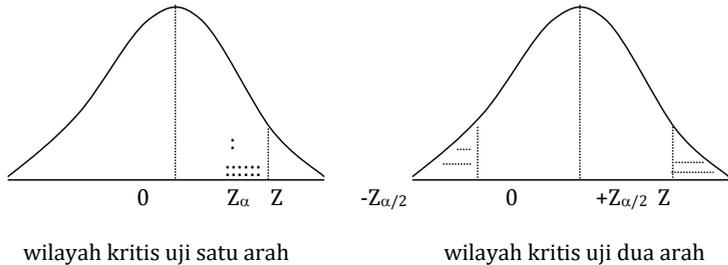
Tahap pada penentuan kreteria uji terdiri dari:

- a. Menentukan uji statistik yang relevan
Penentuan uji yang cocok sesuai dengan permasalahan yang dikemukakan dalam hipotesis statistiknya. Apabila kembali kepada contoh kasus di atas, pernyataan hipotesis nol menyatakan bahwa “pendapatan petani plasma kelapa sawit di Mesuji per bulannya minimal Rp 3,5 juta” menunjukkan bahwa yang akan diuji adalah variabel pendapatan. Dalam variabel pendapatan harus diidentifikasi parameter apa yang akan diuji. Dari pernyataan hipotesis di atas, walaupun tidak secara implisit dinyatakan parameter apa yang akan diuji, namun dapat dinyatakan parameter tersebut adalah pendapatan rata-rata dari populasi petani plasma kelapa sawit. Apabila sudah diketahui nilai rata-rata yang akan diuji, maka ini berarti uji yang relevan adalah uji nilai tengah, yaitu uji z atau t . Uji statistika inilah yang akan dipakai untuk mengambil keputusan apakah menerima atau menolak H_0 .
- b. Menentukan suatu tingkat kepercayaan α
Penentuan tingkat kepercayaan α sangat tergantung pada permasalahan dan bidang yang dihadapi. Untuk

permasalahan dan bidang yang memerlukan tingkat ketelitian yang sangat tinggi, maka tingkat kepercayaan yang dipakai juga harus tinggi. Misalnya pada pembuatan komponen pesawat terbang, maka tingkat kepercayaan yang digunakan harus lebih tinggi, misalnya 0,00001. Demikian juga untuk penelitian yang dilakukan di laboratorium atau penelitian lain yang beberapa variabelnya diperkirakan berpengaruh di kontrol dengan baik, maka tingkat kepercayaan juga harus tinggi. Biasanya dalam penelitian di laboratorium atau lapangan yang dikontrol digunakan tingkat kepercayaan (α) 0,05 (5%) dan 0,01 (1%). Sedangkan untuk penelitian yang menyangkut masyarakat, seperti penelitian dalam bidang sosial ekonomi pertanian, maka tingkat kepercayaan sebesar 30% masih bisa diterima.

c. Menentukan wilayah kritis

Penentuan wilayah kritis adalah satu keterangan nilai untuk uji statistik yang akan digunakan dalam mengambil keputusan apakah menolak atau menerima hipotesis nol. Dalam penentuan wilayah kritis ini kita harus tahu terlebih dahulu berdasarkan hipotesis yang akan diuji, apakah uji hipotesisnya satu arah atau dua arah. Uji hipotesis satu arah, menunjukkan adanya keyakinan yang kuat arah penolakan hipotesis apabila tidak cukup bukti untuk menerima H_0 . Arah tersebut dapat berada pada sisi kiri kurva maupun sisi kanannya. Sedangkan uji dua arah, didasarkan atas belum begitu yakinnya kita akan kemungkinan arah penolakan hipotesis nol yang dibuat. Ini berarti pada uji dua arah ada dua kemungkinan daerah penolakan, yaitu di sebelah kiri dan sebelah kanan kurva. Berikut ini digambarkan daerah penolakan satu arah dan dua arah dengan menggunakan kurva sebaran normal Z.



4. Penentuan nilai uji statistika

Setelah kriteria uji ditentukan, langkah selanjutnya mencari nilai uji statistikanya. Nilai uji statistika ini sering juga disebut nilai uji statistika hitung. Langkah keempat ini merupakan lanjutan dari point pertama dari langkah ketiga, yaitu apabila telah diketahui statistik ujinya, maka tinggal melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai uji statistikanya. Misalkan dari contoh kasus di atas statistik uji yang digunakan adalah uji z, maka rumus uji z adalah sebagai berikut:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Hasil perhitungan yang mendapatkan nilai z inilah yang disebut nilai uji statistika. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai z tabel pada tingkat kepercayaan tertentu untuk menentukan menolak atau menerima hipotesis nol. Pada bab berikut akan lebih banyak dibahas mengenai nilai uji statistika ini.

5. Membuat keputusan dan interpretasi hasil

Setelah didapat nilai uji statistika, maka nilai ini dibandingkan dengan nilai tabelnya. Kemudian nilai tabel ini digambarkan pada kurva untuk menentukan wilayah kritis penolakan dan penerimaan hipotesis nol. Apabila nilai uji statistika terletak pada daerah penerimaan, maka kita putuskan untuk menerima H_0 , demikian juga sebaliknya apabila nilai ini jatuh pada wilayah penolakan, maka diputuskan untuk menolak

Ho. Apabila kita menerima Ho, ini berarti kita tidak cukup kuat untuk dapat menolak hipotesis nol yang dibuat. Ini berarti apa yang dihipotesiskan pada hipotesis nol adalah sama dengan hasil pengujian yang dilakukan. Sebaliknya apabila menolak Ho, berarti ada cukup alasan yang kuat untuk menyatakan memang ada perbedaan antara hipotesis nol dengan alternatif, tinggal arahnya kemana. Kalau ujinya dua arah, arahnya bisa lebih kecil dari atau lebih besar dari, sedangkan untuk uji satu arah sudah jelas arahnya sesuai dengan hipotesis alternatifnya. Sehingga apabila sudah jelas arah penolakan pada wilayah kritis, maka dapat diinterpretasikan hasil uji tersebut dengan berpedoman pada keputusan yang diambil tersebut. Misalnya untuk contoh kasus kita di atas, diputuskan untuk menolak Ho pada tingkat kepercayaan 10%, ini berarti bahwa pendapatan petani plasma kelapa sawit di Mesuji per bulannya kurang dari Rp 3,5 juta.

B. Perumusan Hipotesis Statistika

Pada bagian A, telah dibicarakan mengenai tahap-tahap dalam melakukan uji hipotesis statistika, namun pembahasan yang dilakukan masih bersifat umum. Untuk itulah agar lebih mudah memahami bagaimana merumuskan hipotesis statistika suatu permasalahan penelitian, maka pada bagian ini akan dibahas secara rinci bagaimana merumuskan hipotesis nol dan alternatif. Agar lebih mudah memahami bagaimana merumuskan hipotesis dengan benar, maka akan digunakan beberapa contoh permasalahan penelitian.

Contoh: 1

Seorang peneliti ingin membuktikan pernyataan Menteri Pertanian bahwa, harga dasar gabah yang berlaku sekarang telah dapat dinikmati petani apabila dibandingkan dengan harga pokoknya. Secara lebih spesifik, peneliti tersebut ingin menguji pernyataan menteri apakah harga pokok rata-rata untuk menghasilkan gabah dalam bentuk Gabah Kering Panen (GKP) masih lebih rendah dibandingkan dengan harga dasar gabah

rata-rata sebesar Rp 4400 per kilogram GKP sekarang. Tentukan hipotesis nol dan alternatifnya.

Jawab:

Untuk membentuk hipotesis, pertama-tama kita perlu mengidentifikasi *parameter populasi* dalam pernyataan tersebut dan *nilai* yang akan dibandingkan. “Harga pokok gabah rata-rata” adalah parameter populasi yaitu μ dan “Rp 4400 per kilogram” adalah nilai spesifik yang akan dibandingkan. Peneliti tersebut ingin mengetahui berapa besar harga pokok gabah yang sebenarnya di lapangan. Ini berarti berhubungan dengan nilai Rp 4400 sebagai pembanding. Oleh karena itu terdapat tiga kemungkinan tanda untuk hipotesis nol dan alternatifnya, yaitu : (1) $\mu > 4400$, (2) $\mu < 4400$ dan (3) $\mu = 4400$. Ketiga pernyataan tersebut mesti diseleksi menjadi dua, satu pernyataan yaitu “apa yang ingin peneliti itu tunjukkan dari pernyataan menteri pertanian” dan satu lainnya adalah lawannya. Alternatif 1 ($\mu < 4400$) mencerminkan pernyataan menteri pertanian yang ingin dibuktikan peneliti “harga pokok gabah rata-rata lebih rendah dari dari Rp 4400 per kilogram”. Sedangkan $\mu > 4400$ dan $\mu = 4400$ (\geq) adalah alternatifnya. Oleh karena *hipotesis nol harus dalam bentuk tanda sama dengan*, maka $\mu = 4400$ (\geq) adalah H_0 dan H_1 adalah $\mu < 4400$.

Contoh 2:

Petani berpendapat bahwa harga pokok untuk menghasilkan gabah tidak sama dengan harga dasarnya di Lampung Timur. Tentukan hipotesis nol dan alternatifnya.

Jawab:

Pernyataan di atas mengandung kata “ tidak sama dengan “ tentang parameter populasi yang akan diukur, dan ini berarti lawannya pasti “sama dengan”. Sehingga kita dapat langsung menentukan hipotesis nol yaitu $\mu = 4400$ atau dalam bentuk rumusan hipotesis $H_0 : \mu = 4400$. Hipotesis alternatif adalah tidak sama dengan atau dapat ditulis $H_1 : \mu \neq 4400$.

C. Latihan Soal:

1. Prosedur uji hipotesis memiliki banyak kesamaan dengan prosedur pada pengadilan. Hipotesis Nol menyatakan bahwa "tertuduh adalah tidak bersalah" yang akan diuji.
 - a. Deskripsikan situasi pada masing-masing empat kemungkinan yang dihasilkan akibat dari keputusan menolak atau menerima hipotesis nol
 - b. Jika tertuduh dibebaskan, apakah ini "bukti" bahwa ia tidak bersalah ?
 - c. Jika tertuduh terbukti bersalah, apakah ini "bukti" ia bersalah ?
2. Jika nilai α dan β dapat dikontrol secara statistik, maka tentukan mana pasangan probabilitas yang akan digunakan jika anda akan melakukan terjun payung
 - a. $\alpha = 0,001$ dan $\beta = 0,10$
 - b. $\alpha = 0,05$ dan $\beta = 0,05$
 - c. $\alpha = 0,10$ dan $\beta = 0,001$
3. Rumuskan Hipotesis Nol dan Hipotesis Alternatif dari pernyataan berikut:
 - a. Rata-rata produktivitas padi sawah di Lampung timur tidak lebih dari 5 ton/ha
 - b. Rata-rata pendapatan petani karet rakyat penghasil Bokar mutu rendah di Mesuji kurang dari Rp 700 ribu per bulan
 - c. Rata-rata pendapatan petani Lada di Liwa maksimum Rp 500 ribu per bulan
 - d. Rata-rata harga karet yang diterima petani tidak kurang dari Rp 2000 per kg
 - e. Rata-rata pengeluaran keluarga petani untuk pendidikan tidak lebih 10 persen dari total pengeluaran keluarga
4. Tentukan kriteria uji (nilai kritis dan wilayah kritis untuk Z) yang akan digunakan untuk uji hipotesis nol pada tingkat kepercayaan tertentu berikut ini:
 - a. $H_0 : \mu = 20$

$$H_1 : \mu \neq 20$$

$$\alpha = 0,10$$

b. $H_0 : \mu = 24$

$$H_1 : \mu > 24$$

$$\alpha = 0,01$$

c. $H_0 : \mu = 10,5$

$$H_1 : \mu < 10,5$$

$$\alpha = 0,05$$

d. $H_0 : \mu = 35$

$$H_1 : \mu \neq 35$$

$$\alpha = 0,05$$

e. $H_0 : \mu = 14,6$

$$H_1 : \mu \neq 14,6$$

$$\alpha = 0,02$$

5. Seorang peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai tingkat kesejahteraan petani karet rakyat di mesuji, yang adalah bagian terbesar dari mata pencaharian penduduk. Menurut informasi yang ia kumpulkan bahwa, tingkat kesejahteraan petani tidak lebih besar dari pada pendapatan minimum kehidupan di pedesaan yang sebesar Rp 3,2 juta per tahun. Untuk membuktikan kebenaran informasi tersebut, ia mengambil 21 petani karet rakyat secara random dan dicatat pendapatan rata-rata per tahun. Data pendapatan petani karet rakyat (Rp juta/tahun) seperti berikut:

3,1	3,2	2,6	3,4	2,7	3,3	2,9
3,0	3,5	2,9	3,3	2,8	3,1	3,7
3,5	2,7	3,0	3,0	2,9	3,0	2,5

Berdasarkan data di atas dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ dapatkah peneliti tersebut menerima pernyataan yang ia buat sebelumnya !.

