**Statistika Oseanografi (OS2105)**A close up of a sign

Description automatically generated

MODUL 5: **Uji Hipotesis tentang Rataan dan Variansi Menggunakan MATLAB dan Ms. Excel**

Semester Ganjil 2022/2023

Muhamad Alfren Rolegian

12921010

1. Tujuan Praktikum
   1. Praktikan dapat menentukan jenis kasus dari penaksiran selang untuk rataan dan variansi.
   2. Praktikan mengetahui cara menggunakan Matlab dan Ms. Excel untuk melakukan penaksiran selang untuk rataan dan variansi.
   3. Praktikan dapat menerapkan penaksiran selang untuk rataan dan variansi kedalam contoh kasus dalam bidang Oseanografi
2. Teori Dasar Praktikum

**2.1 Statistika**

Statistika adalah bagian dari matematika yang secara khusus membicarakan cara-cara pengumpulan, analisis, dan penafsiran data. Dengan kata lain, istilah statistika di sini digunakan untuk menunjukkan tubuh pengetahuan (*body of knowledge*) tentang cara-cara penarikan sampel (pengumpulan data), serta analisis dan penafsiran data. Gasperz (1989) juga menyatakan bahwa “statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan serta penganalisisannya, penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup beralasan berdasarkan fakta yang ada.” Somantri (2006) juga menyatakan hal yang sama bahwa “statistika dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang bagaimana cara kita mengumpulkan, mengolah,menganalisis, dan menginterpetasikan data sehingga dapat disajikan lebih baik”. Jadi statistika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang cara dan aturan pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penarikan kesimpulan, dan pengambilan keputusan berdasarkan data dan analisis yang dilakukan.



Gambar 2.1. Statistika

Somantri (2006) menyatakan statistik diartikan sebagai kumpulan fakta yang berbentuk angka-angka yang disusun dalam bentuk daftar atau tabel yang menggambarkan suatu persoalan. Pengertian ini sejalan dengan pendapat dari Gasperz (1989), yang menyatakan bahwa kata statistik telah dipakai untuk menyatakan kumpulan fakta, umumnya berbentuk angka yang disusun dalam

tabel dan atau diagram, yang menggambarkan suatu persoalan. Pasaribu (1975) mengatakan ada tiga pengertian statistik. Pengertian pertama “Statistik merupakan seonggokan atau sekumpulan angka-angka yang menerangkan sesuatu, baik yang sudah tersusun di dalam daftar yang teratur atau grafik maupun belum.” Pengertian kedua “Statistik adalah kumpulan dari cara-cara dan aturan-aturan mengenai pengumpulan data (keterangan mengenai sesuatu), penganalisisan, dan interpretasi data yang berbentuk angka-angka.”

Metode statistika digolongkan menjadi dua, yaitu metode statistika deskriptif dan metode statistika inferensia. Berikut adalah ruang lingkup statistika deskriptif menurut beberapa ahli. Somantri (2006) berpendapat bahwa statistika deskriptif membahas cara-cara pengumpulan data, penyederhanaan angka-angka pengamatan yang diperoleh (meringkas dan menyajikan), serta melakukan pengukuran pemusatan dan penyebaran data untuk memperoleh informasi yang lebih menarik, berguna, dan mudah dipahami. Furqon (1999:3) menyatakan bahwa statistika deskriptif bertugas hanya untuk memperoleh gambaran (description) atau ukuran-ukuran tentang data yang ada di tangan. Pasaribu (1975) mengemukakan bahwa statistika deskriptif ialah bagian dari statistik yang membicarakan mengenai penyusunan data ke dalam daftar-daftar atau jadwal, pembuatan grafik-grafik, dan lain-lain yang sama sekali tidak menyangkut penarikan kesimpulan.

Jadi, statistika deskriptif adalah statistik yang membahas mengenai pengumpulan, pengolahan, penyajian, serta penghitungan nilai-nilai dari suatu data yang digambarkan dalam tabel atau diagram dan tidak menyangkut penarikan kesimpulan.

Somantri (2006) menyatakan bahwa statistika inferensia membahas mengenai cara menganalisis data serta mengambil keputusan (berkaitan dengan estimasi parameter dan pengujian hipotesis. Menurut Sudijono (2008), statistika inferensial adalah statistik yang menyediakan aturan atau cara yang dapat dipergunakan sebagai alat dalam rangka mencoba menarik kesimpulan yang bersifat umum, dari sekumpulan data yang telah disusun dan diolah. Subana (2000) mengemukakan statistika inferensial adalah statistika yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dari data yang telah disusun dan diolah. Jadi, statistika inferensial adalah statistik yang mempelajari tentang bagaimana pengambilan keputusan dilakukan.

**2.2 Penaksiran Titik**

Penaksiran titik adalah suatu metode untuk menaksir nilai parameter populasi dalam satu titik tertentu. Penaksiran titik sangat sederhana dan mudah dihitung, tetapi ketepatannya diragukan. Dikatakan demikian, karena jarang terjadi bahwa nilai parameter populasi sama persis dengan statistik sampel. Penaksiran titik mengandung pengertian bahwa suatu parameter (misal µ)

akan ditaksir hanya dengan menggunakan satu bilangan saja (misalnya dengan X). Penaksiran titik sering mengalami kekeliruan, sehingga probabilitas suatu penaksiran titik tersebut tepat adalah sangat kecil atau mendekati nol. Sehingga penaksiran titik jarang digunakan.Taksiran titik untuk rata-rata populasi (µ) dan proporsi populasi (π) menggunakanrata-rata sample ( X ) dan proporsi sample (p) yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

A picture containing schematic

Description automatically generated

Contoh:

Seorang peneliti ingin mengetahui rata-rata TOEFL mahasiswa Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi UMY yang akan menempuh pendadaran periode bulan Januari. Dengan menggunakan sample sebanyak 10 orang dan data TOEFL masing-masing mahasiswa sebagai berikut:

Berdasarkan data tersebut, maka rata-rata TOEFLnya adalah:

Jawab:

Diketahui

ΣX = 4120

n = 10

maka:



Jadi dapat disimpulkan rata-rata TOEFL mahasiswa Prodi Manajemen FE UMY yang akan mengambil pendadaran periode bulan Januari 2007 adalah 412.

**2.3 Penaksiran Selang**

Penaksiran interval merupakan interval nilai (range) yang nilai parameter populasi berada di dalamnya.Tujuan membuat penaksiran interval adalah mengurangi kesalahan penaksiran. Penaksiran interval memiliki batas-batas tertentu sehingga penaksiran akan berada di antaranya. Batas-batas tersebut adalah batas bawah taksiran (lower limit estimate) yang merupakan nilai taksiran parameter populasi terendah dan batas atas taksiran (upper limit estimate) merupakan nilai taksiran parameter populasi tertinggi.. Batas-batas dalam penaksiran dengan interval harus ditunjang dengan adanya derajat keyakinan/kepastian yang biasanya dinyatakan dengan prosentase. Derajat keyakinan tersebut disebut dengan Confidence Coefficient, besarnya derajat keyakinan sama dengan 1 - α (α = tingkat kesalahan duga), misalnya: derajat keyakinan 90% maka α= 10%; derajat keyakinan 95% maka α= 5%. Sedangkan batas-batasnya dinamakan Confidence Interval.

Penaksiran interval dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Penaksiran rata-rata untuk data yang bersifat kontinu

2. Penaksiran proporsi untuk data yang bersifat diskrit

Penaksiran dilakukan terhadap angka-angka statistic atau angka-angka yang diperoleh dari sample. Sampel yang digunakan untuk perhitungan dibedakan antara sample kecil (n< 30) dan sample besar (n>=30), pembedaan sample tersebut digunakan untuk pemilihan tabel distribusi yang akan digunakan dalam perhitungan.

**2.3.1 Penaksiran Selang Kepercayaan untuk Rataan**

Terdapat enam kasus yang ada di penaksiran selang kepercayaan untuk rataan. Terdiri dari 2 kasus untuk satu populasi, 3 kasus untuk dua populasi, dan 1 kasus untuk data yang berpasangan.

**1. Kasus satu populasi, variansi populasi diketahui**

A picture containing clock, watch

Description automatically generated

Dengan 𝑥̅ menyatakan rataan sampel berukuran n dan 𝑧𝑎 menyatakan nilai tabel normal baku.

**2. Kasus satu populasi, variansi populasi tidak diketahui**

A picture containing watch

Description automatically generated

Dengan 𝑥̅ menyatakan rataan sampel berukuran n dan Z menyatakan nilai tabel normal baku.

**3. Kasus dua populasi, variansi populasi 1 dan populasi 2 diketahui**

Text

Description automatically generated with low confidence

Dengan 𝑥̅̅1̅dan 𝑥̅2 masing – masing menyatakan rataan sampel populasi 1 dan populasi 2 yang berukuran 𝑛1 dan 𝑛2.

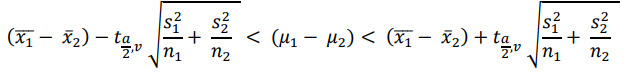
**4. Kasus dua populasi, variansi populasi 1 dan populasi 2 tidak diketahui dan dianggap sama**

Karena variansi populasinya dianggap sama, maka nilai 𝜎 2 ditaksir dengan 𝑆𝑝 2 dalam rumus berikut:

Text, letter

Description automatically generated

**5. Kasus dua populasi, variansi populasi 1 dan populasi 2 tidak diketahui dan dianggap tidak sama**



Untuk derajat kebebasannya, diperoleh dari rumus:

Text

Description automatically generated with low confidence

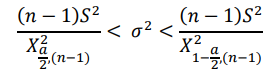
**6. Kasus data berpasangan**

Data berpasangan adalah data populasi tetap sama, namun hanya berbeda perlakuan saja. Sehingga datanya diubah menjadi 𝑥 = 𝑥𝑠𝑒𝑡𝑒𝑙𝑎ℎ − 𝑥𝑠𝑒𝑏𝑒𝑙𝑢𝑚 . Setelah itu untuk penaksiran selang kepercayaan rataan dilakukan seperti pada kasus satu populasi variansi populasi tidak diketahui.

**2.3.2 Penaksiran Selang Kepercayaan untuk Variansi**

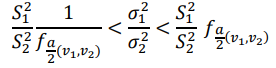
Penaksiran selang kepercayaan untuk variansi dibagi menjadi dua kasus, yaitu kasus untuk satu populasi dan kasus untuk dua populasi.

**1. Kasus satu populasi**

****

Dengan 𝑆 2 menyatakan variansi sampel berukuran n. 𝑋𝑎/2 ,(𝑛−1) 2 dan 𝑋1-a/2 ,(𝑛−1) menyatakan nilai tabel distribusi khi-kuadrat dengan derajat kebebasan n-1 yang masing – masing memiliki luas kanan 𝑎/2 dan 1 – 𝑎/2.

**2. Kasus dua populasi**



Dengan dan masing – masing menyatakan variansi sampel populasi 1 dan populasi 2 yang berukuran 𝑛1 dan 𝑛2. (𝑣1,𝑣2 ) menyatakan nilai tabel f dengan derajat kebebasan 𝑣1 = 𝑛1 − 1 dan 𝑣2 = 𝑛2 − 1 yang memiliki luas kanan 𝑎/2 . Perlu diperhatikan, derajat kebebasan pada batas bawah memakai (𝑣1, 𝑣2 ) sedangkan pada batas atas memakai (𝑣2, 𝑣1 ). Pada kasus dua populasi ini, yang ditaksir merupakan rasio dari variansi populasi 1 terhadap variansi populasi 2 yang ditunjukkan sebagai .

**III. Tugas Praktikum**

**1.** Data berikut adalah data rata-rata jumlah pasien pada rumah sakit di desa dan rumah sakit di kota setiap tahunnya selama 15 tahun :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Desa | 385 | 392 | 363 | 419 | 321 | 192 | 442 | 202 | 198 | 202 | 153 | 180 | 432 | 278 | 278 |
| Kota | 203 | 372 | 234 | 188 | 133 | 375 | 206 | 182 | 318 | 426 | 278 | 183 | 191 | 133 | 284 |

Jika diasumsikan bahwa variansi jumlah pasien pada kedua jenis rumah sakit adalah sama ujilah apakah rata-rata jumlah pasien pada rumah sakit di desa lebih banyak dari rata-rata jumlah pasien pada rumah sakit di kota dengan tingkat signifikansi alpha = 1%.

**JAWAB:**

Jenis kasus: Variansi populasi 1 dan populasi 2 tidak diketahui dan dianggap sama.

1) Langkah – langkah pengujian hipotesis sebagai berikut :

Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

𝐻0: 𝜇1 − 𝜇2 ≤ 0

𝐻1: 𝜇1 − 𝜇2 > 0

2) Menetapkan nilai 𝛼 dan mencari daerah dan titik kritis

Dengan 𝛼 = 0.01 maka titik kritis (𝑡𝑡𝑎𝑏) dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

Ms. Excel : 𝑡𝑡𝑎𝑏 = T.INV((1-alpha),v)

Matlab : 𝑡𝑡𝑎𝑏 = icdf(‘T’,1-alpha),v)

Dengan menggunakan perhitungan Matlab didapatkan nilai ttab = -2.7633

3) Menghitung nilai statistik uji dengan menggunakan perumusan sebagai berikut :

Diagram, text, schematic

Description automatically generated

Dengan menggunakan perhitungan Matlab didapatkan nilai 𝑡ℎ𝑖𝑡 = -0,5054

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

4) Dengan tingkat signifikansi 0,01 diperoleh titik kritis atau 𝑡𝑡𝑎𝑏 = -2.7633 dan daerah kritis yakni 𝑡ℎ𝑖𝑡 > -0,5054

5) Oleh karena nilai statistik uji 𝑡ℎ𝑖𝑡 = -0,5054 > -2.7633 maka 𝐻0 tidak ditolak.

6. Kesimpulan yang diambil adalah tidak ada cukup bukti untuk menolak H0.

2. Sebuah perusahaan produksi alat CTD (Conductivity Temperature Depth) mengklaim bahwa penggunaan CTD produknya berdistribusi normal dengan deviasi standar 7 jam. Jika hasil random sampling dari 10 sampel menunjukkan bahwa standar deviasi 9 jam. Benarkah klaim bahwa alat tersebut bisa digunakan selama 7 jam? Gunakan 𝛼 = 0.05.

**JAWAB:**

Jenis kasus: kasus satu populasi dengan variansi diketahui

1) Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

H0 : = 49

H1 : ≠ 49

2) Menetapkan nilai 𝛼 dan mencari daerah dan titik kritis.

Dengan 𝛼 = 0,05 maka **titik kritis (**𝒄𝒊𝒕𝒂𝒃**)** dapat dihitung menggunakan perumusan :

Ms. Excel : 𝑐𝑖𝑡𝑎𝑏 = CHIINV(alpha,v)

Matlab : 𝑐𝑖𝑡𝑎𝑏 = icdf(‘Chisquare’,1-alpha,v)

Dengan menggunakan perhitungan Ms. Excel maupun Matlab didapatkan nilai 𝑐𝑖𝑡𝑎𝑏1 = 19,0228 dan citab2= 2,7004 .

3) Menghitung nilai statistik uji dengan menggunakan perumusan sebagai berikut :



Dengan :

𝜒2 : 𝑐𝑖ℎ𝑖𝑡 (nilai statistik uji)

𝑛 : jumlah sampel populasi

𝜎0 : nilai standar deviasi yang ingin diuji

𝑠 : variansi populasi

Dengan menggunakan perhitungan Matlab didapatkan nilai 𝑐𝑖ℎ𝑖𝑡 = 14.8776.

Matlab :

Text

Description automatically generated

Gambar 3.6. Penyelesaian dengan Menggunakan Matlab

4) Dengan tingkat signifikansi 0,05 diperoleh titik kritis atau 𝑐𝑖𝑡𝑎𝑏1 = 19,0228 dan *citab2 =*2,7004 dan daerah kritis yakni 𝑐𝑖ℎ𝑖𝑡 > 14,8776.

5) Oleh karena nilai statistik uji 𝑐𝑖ℎ𝑖𝑡 = 14,8776< 19,0228 maka H0 tidak ditolak.

6) Kesimpulan yang diambil adalah cukup bukti untuk menolak H0.

3. Kecepatan arus (dalam m/s) di Selat Toyapakeh menggunakan ADCP adalah sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun 1992 | 5,50 | 5,45 | 4,31 | 7,43 | 5,15 | 6,27 | 6,80 | 4,32 | 7,62 | 4,56 | 6,43 | 5,45 |
| Tahun 1993 | 6,26 | 5,86 | 4,53 | 7,89 | 5,53 | 7,23 | 6,85 | 5,26 | 8,26 | 5,17 | 6,79 | 5,12 |

Ujilah asumsi penelitian di atas yang menyatakan bahwa selisih rataan kecepatan arus di tahun 1992 di bawah kecepatan arus di tahun 1993 sebesar 1,75 m/s (gunakan tingkat signifikansi 0,01). Sertakan pula langkah-langkah pengerjaan seperti contoh yang dijelaskan sebelumnya!

JAWAB:

Jenis kasus: Kasus data berpasangan

1) Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

H0 : = 1,75

H1 : != 1,75

2)

4. Akan diuji apakah rata-rata isi kaleng sejenis minyak pelumas adalah 10 liter bila isi sampel acak 10 kaleng adalah sebagai berikut Dengan tingkat signifikansi alpha=0.05 (dalam liter):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10.2 | 9.7 | 10.1 | 10.3 | 10.1 | 9.8 | 9.9 | 10.4 | 10.3 | 9.8 |

JAWAB:

Jenis kasus: Kasus satu populasi variansi tidak diketahui.

1) Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

𝐻0: 𝜇0 = 10

𝐻1: 𝜇0 ≠ 10

2) Menetapkan nilai 𝛼 dan mencari daerah dan titik kritis

Dengan 𝛼 = 0.01 maka titik kritis (𝑡𝑡𝑎𝑏) dapat dihitung dengan menggunakan perumusan :

Ms. Excel : 𝑡𝑡𝑎𝑏 = T.INV((1-alpha),v)

Matlab : 𝑡𝑡𝑎𝑏 = icdf(‘T’,1-alpha),v)

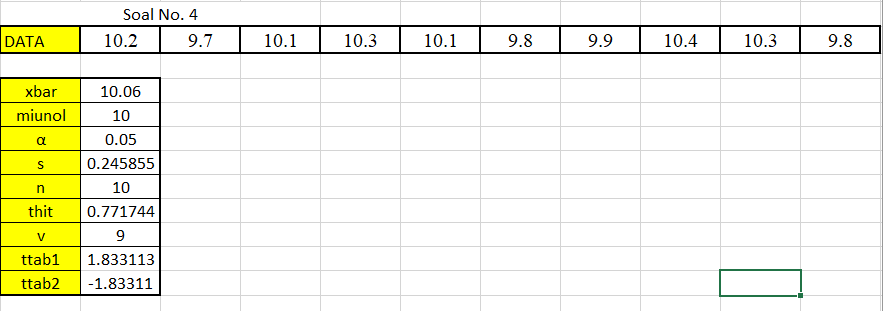
Dengan menggunakan perhitungan MS Exel didapatkan nilai ttab1 = 1,833 dan ttab2 =-1,833.

3) Menghitung nilai statistik uji dengan menggunakan perumusan sebagai berikut :

Diagram

Description automatically generated with low confidence

Dengan menggunakan perhitungan Matlab didapatkan nilai thit = 0,771.



4) Dengan tingkat signifikansi 0,05 diperoleh titik kritis atau ttab1 = 1,833 dan ttab2 =-1,833 dan daerah kritis yakni thit = 0,771.

5) Oleh karena nilai statistik uji thit = 0,771<1,833 maka H0 tidak ditolak.

6) Kesimpulan yang diambil adalah cukup bukti untuk menolak H0.

5. Sebuah eksperimen dilakukan untuk membandingkan dampak abrasi pada 2 daerah kajian. Uji yang sama dilakukan pada 3 pantai pada daerah A dan 5 pantai pada daerah B. Dari hasil uji diketahui bahwa rata-rata abrasi pada pantai A telah mencapai 75 cm dengan standar deviasi 10 cm, rata-rata abrasi pada pantai B mencapai 66 cm dengan standar deviasi 8 cm. Apakah dapat disimpulkan bahwa abrasi pantai pada daerah A sama dengan daerah B? (𝛼 = 0.05)?

JAWAB:

Jenis kasus : Kasus uji hipotesis tentang variansi 2 populasi.

1. Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

𝐻0 : 𝜎1^2 = 𝜎2^2

𝐻1 : 𝜎1^2 ≠ 𝜎2^2

2. Menetapkan nilai 𝛼 dan mencari daerah dan titik kritis. Dengan 𝛼 = 0,1 maka titik kritis (𝒇𝒕𝒂𝒃) dapat dihitung menggunakan perumusan:

Ms. Excel : 𝑓𝑡𝑎𝑏1 = F.INV(1-alpha/2,v1,v2); 𝑓𝑡𝑎𝑏2 = F.INV(alpha/2,v1,v2)

Matlab : 𝑓𝑡𝑎𝑏1 = icdf(‘F’,1-alpha/2,v1,v2); 𝑓𝑡𝑎𝑏2 = icdf(‘F’,alpha/2,v1,v2)

Dengan menggunakan perhitungan Matlab maupun Ms. Excel didapatkan nilai 𝑓𝑡𝑎𝑏1 = 2,026 dan 𝑓𝑡𝑎𝑏2 = 0,480.

3. Menghitung nilai statistik uji dengan menggunakan perumusan sebagai berikut.

1. Daftar Pustaka

Husnul, N. I., Prasetya, E. R., Sadewa, P., Ajimat, & Purnomo, L. I. (2019). *Statistika Deskriptif.* Tengerang Selatan: Universitas Pamulang.

Huwaida, H. (2019). *Statistika deskriptif.* Banjarmasin: Poiliban Press.

Novianti, N. (2020). *TEKNOLOGI DAN PEMOGRAMAN KOMPUTER MS. WORD DAN MS. EXEL.* Padang: LPPM Universitas Bung Hatta .

Widiarsono, T. (2005). *TUTORIAL PRAKTIS.* Jakarta.