**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) Peserta praktikum dapat melakukan pengujian hipotesis tentang rataan dan variansi dalam beberapa contoh permasalahan menggunakan Matlab dan Ms. Excel.

1. Teori Dasar Praktikum

**2.1 Uji Hipotesis**

Hipotesis adalah suatu proses dari pendugaan parameter dalam populasi, yang membawa

kita pada perumusan segugus kaidah yang dapat membawa kita pada suatu keputusan akhir, yaitu menolak atau menerima pernyataan tersebut. Contoh:

1. Seorang peneliti masalah kedokteran diminta untuk memutuskan, berdasarkan buktibukti hasil percobaan, apakah suatu vaksin baru lebih baik daripada yang sekarang

beredar di pasaran.

2. Berdasarkan data, apakah ada perbedaan ketelitian antara dua jenis alat ukur;

3. Seorang ahli sosiologi ingin mengumpulkan data yang memungkinkan ia

menyimpulkan apakah jenis darah dan warna seseorang ada hubungannya atau tidak.

Hipotesis Statistika: suatu proses untuk menentukan apakah dugaan tentang nilai parameter/karakteristik populasi didukung kuat oleh data sampel atau tidak. Alur dalam pengujian hipotesis:

DATA (KUANTITATIF) > HIPOTESIS > PENGUJIAN > DECISION RULE >

KEPUTUSAN > KESIMPULAN

Dalam statistika, dikenal 2 macam hipotesis:

1. Hipotesis nol (H0), berupa suatu pernyataan tidak adanya perbedaan

karakteristik/parameter populasi (selalui ditandai dengan tanda =)

2. Hipotesis alternatif (H1), berupa suatu pernyataan yang bertentangan dengan H0.

Ingat, yang diuji dalam hipotesis adalah parameter, maka notasi yang digunakan dalam

hipotesis statistika adalah parameter µ (untuk nilai tengah), (untuk simpangan baku), dan

p (untuk proporsi).

**2.2 Uji Hipotesis tentang Rataan**

Bentuk hipotesis nol dan tandingannya untuk kasus rataan satu populasi : 1. 𝐻0: 𝜇 = 𝜇0 vs 𝐻1: 𝜇 ≠ 𝜇0 (dwi arah atau dua arah)

2. 𝐻0: 𝜇 ≥ 𝜇0 vs 𝐻1: 𝜇 < 𝜇0 (eka arah atau satu arah)

3. 𝐻0: 𝜇 ≤ 𝜇0 vs 𝐻1: 𝜇 > 𝜇0 (eka arah atau satu arah)

Bentuk hipotesis nol dan tandingannya untuk kasus selisih rataan dua populasi : 1. 𝐻0: 𝜇1 − 𝜇2 = 𝜇0vs 𝐻1: 𝜇1 − 𝜇2 ≠ 𝜇0 (dwi arah atau dua arah)

2. 𝐻0: 𝜇1 − 𝜇2 ≥ 𝜇0vs 𝐻1: 𝜇1 − 𝜇2 < 𝜇0 (eka arah atau satu arah)

3. 𝐻0: 𝜇1 − 𝜇2 ≤ 𝜇0vs 𝐻1: 𝜇1 − 𝜇2 > 𝜇0 (eka arah atau satu arah)

Dengan 𝜇0 suatu konstanta mengenai rataan yang diketahui. Hipotesis dwi arah atau dua arah menyatakan dua daerah kritis dengan luas masing-masing 𝛼 sementara hipotesis eka arah atau

𝑎

satu arah menyatakan satu daerah kritis dengan luas 𝛼.

Bentuk statistik uji untuk rataan satu populasi yang digunakan adalah :

1. Kasus variansi populasi diketahui



2. Kasus variansi populasi tidak diketahui



Bentuk statistik uji untuk rataan dua populasi yang digunakan adalah :

1. Kasus variansi populasi 1 dan populasi 2 diketahui

Schematic

Description automatically generated

2. Kasus variansi populasi 1 dan populasi 2 tidak diketahui dan dianggap sama

Text, letter

Description automatically generated

3. Kasus variansi populasi 1 dan populasi 2 tidak diketahui dan dianggap tidak sama

Diagram, schematic

Description automatically generated

4. Kasus data berpasangan. Kasus statistik uji menyerupai statistik uji untuk kasus satu populasi dengan variasi tidak diketahui.



**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 = 2,4671

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

Diagram, text, schematic

Description automatically generated

Dengan menggunakan perhitungan Matlab didapatkan nilai 𝑡ℎ𝑖𝑡 = -5,5730

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Gambar 2.1 Penyelesaian menggunakan Matlab

4) Dengan tingkat signifikansi 0,01 diperoleh titik kritis atau 𝑡𝑡𝑎𝑏 = 2,4671 dan daerah kritis yakni 𝑡ℎ𝑖𝑡 > -5,5730

5) Oleh karena nilai statistik uji 𝑡ℎ𝑖𝑡 = -5,5730 < 2,4671 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 2.2 Penyelesaian 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 2 populasi variansi tidak diketahui dan tdianggap tidak sama

1) Menentukan hipotesis nol dan tandingannya.

H0 : = 1,75

H1 : ≠ 1,75

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. Excel didapatkan nilai ttab = 2,508.

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

Text, letter

Description automatically generated

Dengan menggunakan perhitungan Ms. Excel didapatkan nilai 𝑡ℎ𝑖𝑡 = −4,650.

Table

Description automatically generated with medium confidence

Gambar 2.3 Penyelesaian menggunakan Ms Exel

4. Dengan tingkat signifikansi 0,01 diperoleh titik kritis atau 𝑡𝑡𝑎𝑏 = 2,508 dan daerah kritis yakni 𝑡ℎ𝑖𝑡 > -4,650

5. Oleh karena nilai statistik uji 𝑡ℎ𝑖𝑡 = -4,650 < 2,508 maka 𝐻0 ditolak.

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

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)

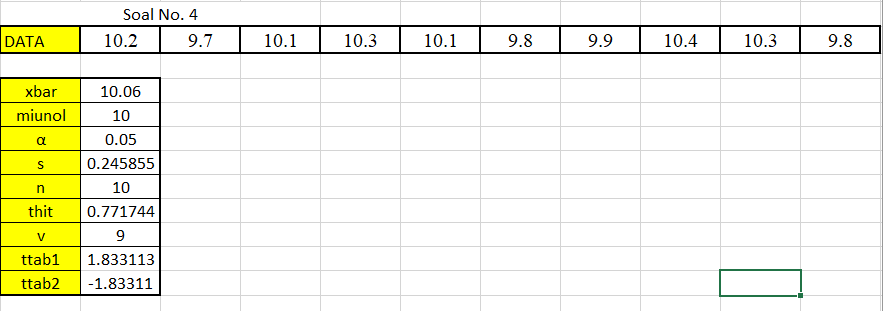
Dengan menggunakan perhitungan MS Exel didapatkan nilai ttab1 = 1,833 dan ttab2 =-1,833.

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.



Gambar 2.4 Penyelesaian menggunakan Ms Exel

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.

Text, letter

Description automatically generated

Dengan menggunakan perhitungan Matlab maupun Ms. Excel didapatkan nilai 𝑓ℎ𝑖𝑡 = 1,5625.

Ms. Excel :

Table

Description automatically generated with medium confidence

Gambar 2.5 Penyelesaian menggunakan Ms Exel

4. Dengan tingkat signifikansi 0,05 diperoleh titik kritis atau 𝑓𝑡𝑎𝑏1 = 10,649 dan 𝑓𝑡𝑎𝑏2 = 0,113 dan daerah kritis yakni 𝑓ℎ𝑖𝑡 > 1,5625.

5. Oleh karena nilai statistik uji 𝑓ℎ𝑖𝑡 < 𝑓𝑡𝑎𝑏1 dan 𝑓ℎ𝑖𝑡 > 𝑓𝑡𝑎𝑏2 maka H0 ditolak.

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

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.

Kholison, A. A. 2021, *Modul VI Praktikum Statistika Oseanografi (OS2105) Inferensi Statistik (Uji Hipotesis),* Program Studi Oseanografi, FITB - ITB, Bandung.

Walpole, R. E, 2016, *Probability & Statistics for Engineers & Scientists 9th Edition,* Boston: Pearson Education, Inc.