

“APLIKASI STATISTIK MENGHITUNG STANDAR DEVIASI DAN VARIANS”

Kelompok 7

¹Aditya Rahman
122450113

²Farahanum Afifah Ardiansyah
122450056

³Fayyaza Aqila Syafitri Achjar
122450131

⁴Azizah Kusumah Putri
122450068

⁵Eggi Satria
122450032

⁶Meira Listyaningrum
122450011

*Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365
Kontak : ¹aditya.122450113@student.itera.ac.id, ²farahanum.122450056@student.itera.ac.id,
³fayyaza.122450131@student.itera.ac.id, ⁴azizah.122450068@student.itera.ac.id,
⁵eggi.122450032@student.itera.ac.id, ⁶meira.122450011@student.itera.ac.id*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Standar Deviasi atau yang biasa dikenal juga dengan simpangan baku adalah nilai yang menunjukkan derajat variansi dalam suatu kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari mean atau rerata nya. Sedangkan varians adalah keragaman dalam suatu nilai data (Anas S: 2008). Dimana variansi ini digunakan atau berfungsi untuk mengetahui bagaimana tingkat penyebaran data. (Molly Wahyuni, 2020: 55).

Standar deviasi dan variansi saling berkaitan satu sama lain, dikarenakan dengan menghitung nilai akar kuadrat dari varians, maka kita dapat memperoleh nilai standar deviasi. Maka dari itu, jika salah satu nilai dapat diketahui, maka kita dapat menghitung aspek lainnya.

Pada pembahasan kali ini, akan membahas bagaimana pengimplementasian fungsi sebagai objek untuk membuat aplikasi statistik menghitung variansi dan standar deviasi.

1.2 Rumusan Masalah

- Metode apa saja yang digunakan dalam pengaplikasian statistik untuk menghitung varians dan standar deviasi?
- Seberapa efektif dan efisien penggunaan fungsi sebagai objek dalam memproses dan menghitung varians dan standar deviasi dibandingkan dengan metode lainnya?

1.3 Tujuan

Mengimplementasikan fungsi sebagai objek dalam pengaplikasian statistik untuk menghitung varians dan standar deviasi.

2. METODE

2.1 Pemrograman Berbasis Fungsi

Pemrograman berbasis fungsi adalah paradigma yang didasari oleh konsep penggunaan fungsi untuk menyelesaikan suatu masalah. Fungsi ini dapat berbentuk sebagai fungsi komposisi dari fungsi-fungsi lain yang telah terdefinisi. Karena penyelesaian masalah berdasarkan atas aplikasi dari fungsi-fungsi tersebut, maka dasar pemecahan masalah adalah transformasional (Liem, I: 2008). Dalam jurnal ini akan menggunakan pemrograman berbasis fungsi untuk menghitung varians dan standar deviasi

2.2 Varians

Varians atau juga dikenal sebagai ragam dalam teori probabilitas dan statistika, merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengukur homogenitas dalam suatu kelompok data. Varians dapat menggambarkan seberapa banyak data tersebar terhadap nilai rata-rata. Untuk menghitung varians dibedakan berdasarkan jenis datanya, yaitu data sampel dan data populasi. Simbol varians untuk data populasi yaitu (σ^2), sedangkan simbol varians untuk data sampel yaitu (s^2) (Sutisna I: 2020). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung varians.

$$\text{Rumus varians untuk data populasi/data tunggal : } \sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$\text{Rumus varians untuk data sampel/data kelompok : } s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

Dengan keterangan : X_i = nilai data ke-i , \bar{X} = nilai rata-rata data , n = frekuensi/banyak data.

2.3 Standar Deviasi

Standar deviasi atau bisa disebut dengan simpangan baku, merupakan suatu nilai yang menunjukkan tingkat atau derajat variasi kelompok atau ukuran standar penyimpangan dari rata-ratanya. Standar deviasi digunakan untuk melihat seberapa tersebar titik-titik data dalam suatu sampel. Standar deviasi didapatkan dari akar kuadrat varians. Simbol standar deviasi untuk data populasi yaitu (σ), sedangkan untuk data sampel yaitu (s) (Febriani S: 2022). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung standar deviasi:

$$\text{Rumus standar deviasi untuk data populasi/data tunggal : } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

$$\text{Rumus standar deviasi untuk data sampel/data kelompok : } s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

Dengan keterangan : X_i = nilai data ke-i , \bar{X} = nilai rata-rata data , n = frekuensi/banyak data.

3. PEMBAHASAN

Dalam bab ini, kami akan membahas langkah-langkah untuk menghitung varians dan simpangan baku dari sebuah kumpulan data. Varians dan simpangan baku adalah ukuran statistik yang penting dalam menganalisis sebaran data dan memberikan pemahaman tentang seberapa jauh titik data tersebar dari rata-ratanya. Langkah-langkah ini dapat diimplementasikan dalam pemrograman untuk mengotomatiskan perhitungan statistik tersebut.

3.1 Menghitung Mean

Sebelum memulai perhitungan varians dan standar deviasi dalam suatu data kita perlu mengetahui nilai mean atau rata-rata nya. Nilai mean ini digunakan sebagai patokan dalam perhitungan varians dan standar deviasi. Dalam rumus mencari nilai varians dan standar deviasi, nilai mean sudah pasti dilibatkan. Adapun rumus mean :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dimana x_i adalah nilai pada posisi ke-i dalam kumpulan data, dan n adalah jumlah total banyaknya data.

Implementasi rumus mean ini ke dalam pemrograman Python dapat menggunakan fungsi `sum()` dan fungsi `len()` yang merupakan fungsi *built-in* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

```
def mean(data):  
    return sum(data) / len(data)
```

Gambar 1

Fungsi mean dengan parameter data

Misalkan dalam suatu list data terdapat 10 jumlah nilai dari range 1 hingga 10, maka perhitungan mean nya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10}{10} \\ \bar{x} &= \frac{55}{10} \\ \bar{x} &= \frac{11}{2} = 5,5\end{aligned}$$

Nilai mean yang didapat dengan perhitungan manual adalah 5,5. Begitu pun dengan nilai mean dari hasil pemrograman. Maka, dapat dinyatakan bahwa ekspresi yang digunakan dalam program adalah benar.

Rata-rata: 5.5

Gambar 2.

Hasil perhitungan dengan fungsi mean

3.2 Menghitung Varians

Anggaplah data yang kita miliki adalah data sampel, maka untuk menghitung nilai varians nya akan menggunakan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

Dimana $\sum (X_i - \bar{X})^2$ adalah nilai total dari nilai pada posisi ke-i dalam kumpulan data dikurangi nilai rata-rata data dan dikuadratkan.

Dalam bentuk pemrogramannya, rumus varians ini diimplementasikan seperti pada Gambar 3. Dikarenakan hasil perhitungan secara manual dan menggunakan program adalah sama, yaitu 7.02778 maka ekspresi pada fungsi variance adalah benar.

```
def variance(data):  
    mu = mean(data)  
    return reduce(lambda acc, x: acc + (x - mu) ** 2, data) / (len(data) - 1)
```

Gambar 3.

Fungsi variance dengan parameter data

Nilai varians menggambarkan tingkat variasi atau homogenitas data. Semakin besar nilai varians ini maka semakin besar pula nilai variasi antar individu dalam suatu sampel maupun populasi. Berarti, variasi antar individu dalam sampel data adalah sebesar 7.02778.

3.3 Menghitung Standar Deviasi

Karena data yang digunakan merupakan data sampel, maka rumus standar deviasi atau simpangan baku yang digunakan adalah :

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

Menggunakan rumus ini, diketahui bahwasannya nilai yang didapatkan sama dengan nilai yang dihasilkan oleh program, yaitu sebesar 2.65. Adapun implementasi rumus ini dalam pemrograman adalah seperti yang terlihat pada Gambar 4.

```
def standard_deviation(data):  
    return variance(data) ** 0.5
```

Gambar 4.

Fungsi standard_deviation dengan parameter data

Pada fungsi standard_deviation digunakan fungsi variance yang dipangkatkan 0.5 karena nilai varians sebenarnya adalah pangkat dua dari nilai standar deviasi. Jika telah diketahui nilai varians dari suatu data maka hanya perlu meng-akar-kan nilai varians tersebut untuk mendapatkan nilai standar deviasi nya

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan yang ada, dapat disimpulkan bahwa varians dan standar deviasi merupakan ukuran penting dalam statistik. Perhitungan dari varians melibatkan beberapa langkah seperti menghitung nilai rata-rata dan selisih antara tiap titik data dengan rata-ratanya, sedangkan standar deviasi melibatkan penggunaan akar kuadrat dari varians. Aplikasi statistik untuk menghitung varians dan standar deviasi memanfaatkan Python sebagai alat penghitung. Kami mengimplementasikan penggunaan fungsi sebagai objek dalam pemrograman kami untuk mempermudah perhitungan varians dan standar deviasi. Pada pengaplikasiannya, user akan diminta menginput nilai yang akan dihitung varians dan standar deviasinya pada program, dengan demikian diharapkan kita dapat mengetahui rumus-rumus serta langkah yang diperlukan untuk mengetahui varians dan standar deviasi dari suatu data dengan memanfaatkan penggunaan fungsi sebagai objek.

References

- Wahyuni, Molli. 2020. Statistik Deskriptif Untuk Penelitian Oleh Data Manual dan SPSS Versi 25. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani.
- Anas, S. 2008. Pengantar Statistik Pendidikan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sutisna, I. 2020. Statistika penelitian. *Universitas Negeri Gorontalo*, 1(1), 1-15.
- Febriani, S. 2022. Analisis Deskriptif Standar Deviasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 910-913.
- Liem, Inggriani. 2008. Diktat Kuliah Dasar Pemrograman Bagian : Pemrograman Fungsional.