

BILANGAN NEUTROSOPHIC DALAM STATISTIKA DASAR

*Neutrosophic Numbers In Basic Statistics*Samin Radjid^{1*}, Y. W. A. Nanlohy²^{1,2}Program Studi Statistika, FMIPA Universitas Pattimurae-mail: ¹saminradjid99@gmail.com**Abstrak**

Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Dalam matematika, konsep bilangan telah diperluas meliputi bilangan asli, bilangan cacah, bilangan bulat, bilangan rasional, bilangan irasional. Himpunan keseluruhan bilangan tersebut merupakan bagian dari himpunan bilangan riil. Selain himpunan bilangan riil dikenal juga bilangan kompleks. Bilangan Kompleks adalah suatu bilangan yang merupakan penjumlahan antara bilangan riil dan bilangan imajiner. Pada Perkembangannya, Florentin Smarandache dalam bukunya yang berjudul *Introduction to Neutrosophic Statistics* mengkaji tentang bilangan neutrosophic yang diklasifikasikan menjadi bilangan riil neutrosophic dan bilangan kompleks neutrosophic. Bentuk umum dari bilangan neutrosophic ini yaitu $a+bI$. Statistika adalah bagian dari matematika yang secara khusus membicarakan cara-cara pengumpulan, pengolahan, penyajian, analisis, dan penafsiran data. Konsep dasar statistika meliputi mean (rata-rata), median modus, standard deviasi, kuartil, presentil dan lain sebagainya. statistika dasar mean (rata-rata) dan median dari beberapa bilangan neutrosophic dapat bernilai riil, tetapi nilai standar deviasi akan selalu berupa bilangan neutrosophic.

Kata Kunci: Bilangan *Neutrosophic*, mean, median standar deviasi**Abstract**

Numbers is a concept of Mathematics that used to numbering and measuring. In Mathematics, the concept of number had been expanded, including real numbers, natural numbers, integers, rational numbers, irrational numbers. The whole sets of that numbers are the subset of real number. Beside the sets of real numbers there known also the complex number. Complex number are kind of number that were the addition of real numbers and imaginary numbers. Florentin Smarandache in his book, *Introduction to Neutrosophic Statistics* present about neutrosophic number which are classified as neutrosophic real numbers and neutrosophic complex number. The general form of this neutrosophic number is $a+bI$, where a, b is real numbers and I is indeterminacy with $I^2=I$ and $0 \cdot I=I$. The general form of the neutrosophic number is $a+bI$. Statistics is a part of mathematics which specifically talk about collecting, processing, presenting, analyses and data interpretation. The basic concepts of statistics include the mean (average), median mode, standard deviation, quartiles, percentages and so on. basic statistics the mean and median of some neutrosophic numbers can be real values, but the standard deviation value will always be a neutrosophic number

Keywords: neutrosophic number, mean, median, standard deviation

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Kreasi tentang bilangan-bilangan ini merupakan proses sosial dan budaya yang berlangsung berurutan dalam waktu ribuan tahun. Konsep tentang bilangan dan cara mencacah (counting) berkembang selama sekitar 15.000 tahun, mulai dari zaman prasejarah sampai dengan zaman sejarah (sekitar tahun 400 S.M.). Dalam periode atau zaman ini, diduga telah dipelajari cara bertani atau bercocok taman, cara berternak, cara menggunakan kalender, cara mengukur atau menimbang berat, cara memindahkan barang dengan kereta atau gerobak, cara membuat perahu, cara berburu, cara pengobatan tradisional, dan cara berhitung[1].

Dalam matematika, konsep bilangan telah diperluas meliputi bilangan asli, bilangan cacah, bilangan bulat, bilangan rasional, bilangan irasional. Himpunan keseluruhan bilangan tersebut merupakan bagian dari himpunan bilangan riil. Selain himpunan bilangan riil dikenal juga bilangan kompleks. Bilangan Kompleks adalah suatu bilangan yang merupakan penjumlahan antara bilangan riil dan bilangan imajiner.

Seiring berjalannya waktu, konsep bilangan mengalami perkembangan. [2] mengkaji tentang bilangan neutrosophic yang diklasifikasikan menjadi bilangan riil neutrosophic dan bilangan kompleks neutrosophic sekaligus menyelesaikan perhitungan yang melibatkan bilangan neutrosophic di dalamnya[3]. Bentuk umum dari bilangan neutrosophic ini yaitu $a+bI$, dimana a, b adalah bilangan riil dan I adalah indeterminasi dengan sifat $I^2=I$ dan $0 \cdot I=I$.

Statistika adalah bagian dari matematika yang secara khusus membicarakan cara-cara pengumpulan, pengolahan, penyajian, analisis, dan penafsiran data. Sedangkan statistik menunjukkan ukuran-ukuran, angka, grafik atau tabel sebagai hasil dari statistika. Konsep dasar statistika meliputi mean (rata-rata), median modus, standard deviasi, kuartil, presentil dan lain sebagainya[4]. Konsep dasar statistika ini yang akan diselesaikan jika terdapat bilangan neutrosopic didalamnya[5].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tipe Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan mempelajari beberapa buku-buku referensi, jurnal dan materi penunjang lain dari website.

2.2 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam menyelesaikan penelitian ini yaitu :

1. Mempelajari konsep bilangan *neutrosophic*.
2. Mempelajari konsep bilangan riil *neutrosophic*.
3. Mempelajari bilangan kompleks *neutrosophic*.
4. Perhitungan mean (rata-rata), median dan standar deviasi bilangan neutrosophic

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Bilangan Neutrosophic

Bentuk dasar bilangan *neutrosophic* :

$$a + bI$$

dimana a dan b merupakan koefisien riil atau kompleks, sedangkan indeterminasi I

harus memenuhi syarat $0 \cdot I = 0$ dan $I^2 = I$. Sehingga $I^n = I$ untuk semua bilangan bulat positif n . Jika koefisien a dan b adalah riil, maka $a + bI$ disebut Bilangan Riil Neutrosophic. Terdapat beberapa bentuk indeterminasi dalam teori bilangan seperti : $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 0^0, 1^\infty, \infty^0$.

Contoh bilangan Riil *Neutrosophic* : $2 + 3I, -5 + \frac{7}{3}I$, dan seterusnya.

Jika koefisien a dan b bilangan kompleks, maka $a + bI$ disebut Bilangan Kompleks *Neutrosophic*.

Contoh bilangan Kompleks *Neutrosophic* : $(5 + 2i) + (2 - 8i)I, I + i + 9I - iI$, dimana $i = \sqrt{-1}$.

Bilangan kompleks *neutrosophic* dapat ditulis sebagai : $a + bi + cI + dIi$, dimana a, b, c , dan d adalah riil. Suatu bilangan riil dapat dipandang sebagai suatu bilangan *neutrosophic*.

Sebagai contoh : $5 = 5 + 0 \cdot I$, atau $5 = 5 + 0 \cdot i + 0 \cdot I + 0 \cdot i \cdot I$, yang disebut bilangan *neutrosophic* yang dibangkitkan.

3.2 Mean (Rata-rata)

Rata-rata (*mean*) adalah nilai yang mewakili himpunan atau sekelompok data. Rata-rata terbagi atas dua yaitu, rata-rata sebenarnya (populasi)

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

dan rata-rata perkiraan (sampel)

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Diberikan bilangan *neutrosophic* : $-2 - 4I, -1 + 0 \cdot I, 3 + 5I, 6 + 7I$

Perhitungan Rata-rata (mean) :

$$\begin{aligned} &= \frac{(-2 - 4I) + (-1 + 0 \cdot I) + (3 + 5I) + (6 + 7I)}{4} \\ &= \frac{-2 - 1 + 3 + 6}{4} + \frac{-4 + 0 + 5 + 7}{4} \cdot I \\ &= 1.5 + 2I. \end{aligned}$$

Selanjutnya jika diberikan bilangan *neutrosophic* : $-2 + 3I, 4 - 3I, 8 + I, 2 - I$. Maka nilai Mean :

$$\begin{aligned} &= \frac{(-2 + 3I) + (4 - 3I) + (8 + I) + (2 - I)}{4} \\ &= \frac{-2 + 4 + 8 + 2}{4} + \frac{-3 - 3 + 1 - 1}{4} \cdot I \\ &= \frac{12}{4} + 0 \cdot I \\ &= 3 \end{aligned}$$

3.3 Median

Median merupakan nilai yang berada ditengah jika data yang diurutkan mulai dari yang terkecil sampai dengan yang terbesar. Nilai median untuk data tunggal dibagi dua yaitu, untuk n ganjil dimana k merupakan suatu bilangan konstan dan n ganjil maka $n = 2k + 1$ atau $k = \frac{n-1}{2}$ sehingga :

$$\text{Median} = X_{k+1}$$

dan untuk n genap dimana k merupakan suatu bilangan konstan dan n genap maka $n = 2k$ atau $k = \frac{n}{2}$ sehingga :

$$\text{Median} = \frac{1}{2}(X_k + X_{k+1})$$

Diberikan bilangan *neutrosophic* : $-2 - 4I, -1 + 0 \cdot I, 3 + 5I, 6 + 7I$

Perhitungan Median :

$$\begin{aligned} &= \frac{(-1 + 0 \cdot I) + (3 + 5I)}{2} \\ &= \frac{-1 + 3}{2} + \frac{0 + 5}{2}I \\ &= 1 + 2.5I. \end{aligned}$$

Selanjutnya jika diberikan bilangan *neutrosophic* : $1 - 2I, 2 + I, 3 - I, 4 + 3I$. Maka nilai Median :

$$\begin{aligned} &= \frac{(2 + I) + (3 - I)}{2} \\ &= \frac{2 + 3}{2} + \frac{1 - 1}{2}I \\ &= 2\frac{1}{2} \end{aligned}$$

3.4 Standar Deviasi

Standar deviasi sering disebut dengan simpangan baku (yang biasanya dilambangkan dengan huruf s) yaitu suatu ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dari nilai rata-rata. Formula yang digunakan untuk menghitung standar deviasi tersebut adalah :

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

Diberikan bilangan *neutrosophic* : $-2 - 4I, -1 + 0 \cdot I, 3 + 5I, 6 + 7I$

1. Perhitungan Deviasi untuk setiap bilangan *neutrosophic* sehubungan dengan mean :

$$\begin{aligned} (-2 - 4I) - (1.5 + 2I) &= -3.5 - 6I, \\ (-1 + 0 \cdot I) - (1.5 + 2I) &= -2.5 - 2I, \\ (3 + 5I) - (1.5 + 2I) &= 1.5 + 3I, \\ (6 + 7I) - (1.5 + 2I) &= 4.5 + 5I. \end{aligned}$$

Kuadrat deviasi :

$$\begin{aligned} (-3.5 - 6I)^2 &= (-3.5)^2 + 2(-3.5)(-6)I + (-6)^2I^2 \\ &= 12.25 + 42I + 36I^2 \\ &= 12.25 + 42I + 36I \\ &= 12.25 + 78I \\ (-2.5 - 2I)^2 &= 6.25 + 14I \\ (1.5 + 3I)^2 &= 2.25 + 18I \\ (4.5 + 5I)^2 &= 20.25 + 70I \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus :
 $(a + bI)^2 = a^2 + 2abI + b^2I^2$
 $= a^2 + 2abI + b^2I$
 atau $(a + bI)^2 = a^2 + (2ab + b^2)I$.

2. Perhitungan Standar Deviasi

$$s = \sqrt{\frac{(12.25 + 78I) + (6.25 + 14I) + (2.25 + 18I) + (20.25 + 70I)}{4}}$$

$$= \sqrt{10.25 + 45I}$$

Untuk menghitung akar kuadrat dari sejumlah *neutrosophic* ditunjukkan hasil sebagai $x + yI$ dan menentukan x dan y : $\sqrt{10.25 + 45I} = x + yI$.

Kuadratkan kedua sisi diperoleh :

$$10.25 + 45I = x^2 + (2xy + y^2)I.$$

Sehubungan dengan itu : $\begin{cases} 10.25 = x^2 \\ 45 = 2xy + y^2 \end{cases}$

Karena standar deviasi positif, ambil

$$x = +\sqrt{10.25} \approx 3.20$$

dan menggantinya ke persamaan kedua:

$$45 = 2(3.20)y + y^2$$

dan memecahkan y positif :

$$y^2 + 6.4y - 45 = 0$$

dimana

$$y = \frac{-6.4 + \sqrt{6.4^2 - 4(1)(-45)}}{2(1)} \approx 0.64$$

Oleh karena itu, standar deviasi *neutrosophic* dari keempat bilangan *neutrosophic* adalah $3.20 + 0.64I$.

Diamati bahwa 3.20 adalah standar deviasi dari bagian penentuan bilangan *neutrosophic* sebelumnya: $-2, -1, 3, 6$; namun 0.64 bukan standar deviasi bagian indeterminasi bilangan *neutrosophic* sebelumnya : $-4, 0, 5, 7$, yang berarti meannya 2, adalah :

$$\sqrt{\frac{(-4 - 2)^2 + (0 - 2)^2 + (5 - 2)^2 + (7 - 2)^2}{4}} \approx 4.30.$$

Indeterminasi telah disebarkan ketika deviasinya dikuadratkan.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu statistika dasar mean (rata-rata) dan median dari beberapa bilangan *neutrosophic* dapat bernilai riil, tetapi nilai standar deviasi akan selalu berupa bilangan *neutrosophic*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukirman, Pengantar Teori Bilangan. IKIP Yogyakarta, 1987.
- [2] Smarandace Florentin, Introduction to Neutrosophic Statistics.: Sitech & Education, 2014.
- [3] Ph. D Furqon, Statistika Terapan Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta, 2004.
- [4] Jabar Abdul, Teori Bilangan. Banjarmasin: STKIP PGRI, 2010.
- [5] J Supranto, Statistik Teori dan Aplikasi. Jakarta: Erlangga, 2008.