


## Anova dan Tukey HSD Analisis Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson

Suci Febriani<sup>1\*</sup>, Astuti<sup>2</sup>, Kasman Ediputra<sup>3</sup>, Zulfah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Jl. Tuanku Tambusai No. 23, Bangkinang, Kec. Bangkinang, Kabupaten Kampar, Riau, 28412

E-mail: [sucifebriani19@gmail.com](mailto:sucifebriani19@gmail.com)

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i1.139>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received:

Revised:

Accepted:

**Kata Kunci:** ANOVA, Tukey HSD, Analisis Kesalahan.

**Keywords:** ANOVA, Tukey HSD, Error Analysis.



### ABSTRACT

Analisis Kesalahan adalah suatu teknik untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan dan menginterpretasikan secara sistematis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa yang sedang belajar untuk mengetahui keadaan, penyebab dan berbagai aspek lain yang ada didalamnya. Penelitian ini menganalisis jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika berdasarkan kriteria Watson pada siswa kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah ada perbandingan yang signifikan terhadap hasil ulangan harian Matematika kelas IX. Setelah dilakukan pengujian terhadap data hasil nilai ulangan harian Matematika kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota, maka di peroleh data nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian kelima kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX H adalah sama. Terdapat data nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama. Kemudian terdapat data nilai ulangan harian kelas IX H, kelas IX F, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama.

Error Analysis is a technique to identify, classify and interpret systematically the mistakes made by students who are learning to find out the circumstances, causes and various other aspects that are in it. This study analyzes the types of errors made by students in working on mathematics story problems based on Watson's criteria in class IX students of SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. The purpose of this study was to see if there was a significant comparison of the results of the 9th grade Mathematics daily test. Before conducting the ANOVA test, first the data normalization test is carried out, then the homogeneity test and then conduct the ANOVA test. The ANOVA test used in this study is a one-way ANOVA test. After testing the data on the results of the daily test scores of Mathematics class IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota, the data obtained from the daily test scores of class IX B, class IX I, class IX J which means that the average daily test scores of the five classes do not have significant differences. In other words, the average daily test scores of class IX B, class IX I, class IX H are the same. There is data on the daily test scores of class IX I, class IX H, class IX F which means that the average daily test scores of the three classes are the same



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

**How to Cite:** Suci Febriani, Astuti, Kasman Ediputra, Zulfah (2023). Anova dan Tukey HSD Analisis Kesalahan Siswa dalam Menjawab Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson, 2(1) 183-188.  
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i1.139>

## PENDAHULUAN

Evaluasi bukan lagi merupakan hal yang asing dalam kehidupan masa sekarang, apalagi dalam dunia pendidikan. Istilah evaluasi mempunyai padanan kata dalam bahasa Indonesia, yaitu penilaian. Salah satu cara untuk memperbaiki proses pendidikan yang paling efektif ialah dengan mengadakan evaluasi tes hasil belajar. Hasil tes itu diolah sedemikian rupa sehingga dari hasil pengolahan itu dapat diketahui komponen-komponen manakah dari proses belajar-mengajar itu yang masih lemah (Riinawati, 2021).

Dalam proses evaluasi terdapat dua macam soal matematika, yaitu soal matematika yang disajikan dalam model matematika dan soal cerita yang pemecahannya memerlukan langkah-langkah tertentu, karena pada soal cerita lebih menekankan pada penataan nalar (Astutik & Nuriyatin, 2019).

Soal cerita matematika adalah soal matematika yang dinyatakan dalam kalimat-kalimat bentuk cerita yang perlu diterjemahkan menjadi kalimat matematika atau persamaan matematika (Hanifah, 2011). Tingkatan kesulitan soal cerita berbeda dengan tingkat kesulitan soal bentuk hitungan yang dapat dilakukan dengan komputasi. Kesulitan tersebut terjadi karena soal matematika berupa cerita, sehingga siswa harus memahami soalnya terlebih dahulu, kemudian siswa dapat membuat model matematika, dan siswa dapat menarik kesimpulan dari soal cerita tersebut (Mafruhah, 2019).

Oleh karena itu, perlu adanya identifikasi terkait kesalahan-kesalahan yang dilakukan dengan menggunakan kriteria kesalahan, sehingga dapat memudahkan peneliti dalam mengelompokkan jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Dalam menganalisa suatu kesalahan yang sering dilakukan siswa dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai kriteria, seperti kesalahan menurut kriteria *Newman Error Analysis*, kesalahan menurut kriteria Polya dan kesalahan menurut kriteria Watson. Pada penelitian ini untuk kategori kesalahan siswa akan digunakan kategori kesalahan menurut kriteria Watson, karena di dalam kriteria Watson mencakup semua kesalahan yang sering dilakukan siswa (Suriani, 2019). Nmaun apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata ulangan harian Matematika kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota? Atau hasilnya sama. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan pengujian untuk membandingkan nilai rata-rata hasil ulangan harian Matematika dari ke lima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA).

*Analysis of Variance* atau ANOVA merupakan salah satu uji parametrik yang berfungsi untuk membedakan nilai rata-rata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya. (Ghozali, 2009). Penggunaan uji ANOVA juga memberikan kekuatan statistik pada analisis perbandingan nilai rata-rata ulangan harian Matematika kelas IX. Dan juga menjadi pengetahuan untuk lebih meningkatkan pemahaman terhadap penggunaan uji ANOVA.

## METODE

Dalam penelitian ini termasuk penelitian non eksperimen dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Artinya penelitian ini dilakukan secara kuantitatif tetapi tidak untuk menerima atau menolak hipotesis, melainkan untuk menjelaskan keadaan yang apa adanya sesuai dengan objek yang diteliti Arikunto (2013). Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah ada perbandingan yang signifikan terhadap hasil ulangan harian Matematika pada ke lima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Teknik pengumpulan data penelitian ini mencakup observasi, tes, dan studi dokumen. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pemberian soal ulangan harian yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran matematika. Soal ulangan yang digunakan adalah soal bentuk uraian sebanyak 5 soal yang memuat soal cerita bangun ruang sisi lengkung yang didalamnya sudah mampu menjawab rumusan masalah yang berkenaan dengan jenis kesalahan manakah yang paling banyak dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan kriteria Watson. Setelah tes diberikan kepada siswa dan diperiksa oleh guru serta diberi nilai, maka lembar jawaban siswa dan kunci jawaban dari soal tersebut dijadikan instrumen dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif statistik deskriptif, uji ANOVA (*analysis of variance*), dan uji lanjut menggunakan uji tukey untuk melihat perbedaan yang signifikan dari masing-masing kelas.

**HASIL DAN DISKUSI**

Untuk menguji perbandingan hasil nilai ulangan harian matematika ke lima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota, peneliti menggunakan uji *Analysis Of Variance* (ANOVA). Tes ANOVA adalah metode analisis statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara kelompok atau perlakuan yang berbeda. Sebelum melakukan uji ANOVA satu arah, kita harus melakukan uji normalitas data. Jika tingkat signifikansi  $> 0,05$  maka data tersebut berdistribusi normal. Peneliti menggunakan *software SPSS version 24.0 for windows* untuk menguji normalitas data diatas, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Uji Normalitas Data

Tests of Normality							
	Kelas IX	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statisti c	Df	Sig.	Statisti c	Df	Sig.
Nilai Ulanga n	Kelas IX B	.339	30	.000	.767	30	.000
	Kelas IX F	.267	30	.000	.769	30	.000
	Kelas IX H	.239	30	.000	.827	30	.000
	Kelas IX I	.264	30	.000	.755	30	.000
	Kelas IX J	.245	30	.000	.699	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang telah dilakukan pada tabel diatas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, pada semua data nilai ulangan harian matematika materi bangun ruang sisi lengkung kelima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota didapat dari hasil uji normalitas data nilai signifikansi  $p < 0,05$ , yang berarti data berdistribusi tidak normal.

Tabel 2. Uji Homogenitas Data

Test of Homogeneity of Variances			
Nilai Ulangan			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.808	4	145	.000

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas yang telah dilakukan pada semua data nilai ulangan harian matematika materi bangun ruang sisi lengkung kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota diperoleh nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$ . Hal ini berarti dalam kelompok data memiliki varian yang tidak homogen. Perlakuan Uji ANOVA juga dilakukan dengan menggunakan software SPSS, dimana hasil dari pengujian ANOVA yang dilakukan peneliti ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Uji ANOVA One Way

Nilai Ulangan					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25718.833	4	6429.708	6.614	.000
Within Groups	140950.875	145	972.075		
Total	166669.708	149			

Berdasarkan hasil uji ANOVA *One Way* pada Tabel 3 diketahui nilai signifikansinya adalah  $0,000 < 0,05$ , sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai rata-rata ulangan harian kelima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Pengujian ANOVA hanya membuktikan perbedaan antara kelima kelompok sampel namun belum menunjukkan secara pasti kelas mana yang memiliki perbedaan. Oleh karena itu dibutuhkan uji lanjutan (*post hoc*) untuk melihat kelas mana yang memiliki perbedaan sehingga dapat ditarik kesimpulan yang mendetail. Selanjutnya untuk mengetahui hasil descriptives rata-rata nilai ulangan harian kelima kelas IX hasilnya disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Descriptives Nilai Ulangan Harian Kelas IX

Kelas IX	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kelas IX B	30	30.53	35.448	0	91
Kelas IX F	30	62.00	27.352	0	91
Kelas IX H	30	44.90	34.196	0	95
Kelas IX I	30	41.22	32.576	0	81
Kelas IX J	30	65.43	25.003	0	84
Total	150	48.82	33.445	0	95

Berdasarkan pada Tabel 4 hasil descriptives diketahui bahwa nilai rata-rata kelas IX B sebesar 30,53, nilai rata-rata kelas IX F sebesar 62, nilai rata-rata kelas IX H sebesar 44,90, nilai rata-rata kelas IX I sebesar 41,22, nilai rata-rata kelas IX J sebesar 65,43. Nilai rata-rata dari kelima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota adalah 48,82. Sehingga nilai rata-rata ulangan harian materi bangun ruang sisi lengkung tertinggi adalah kelas IX J yaitu sebesar 65,43.

Tabel 5. Tes Post Hoc

Kelas IX	Kelas IX	Mean Difference	Sig.	Perbandingan Nilai Signifikansi terhadap Batas Penerimaan	Ket
Kelas IX B	Kelas IX F	-31.467*	.001	0,001 < 0,05	Signifikan
	Kelas IX H	-14.367	.386	0,386 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX I	-10.683	.675	0,675 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX J	-34.900*	.000	0,000 < 0,05	Signifikan
Kelas IX F	Kelas IX B	31.467*	.001	0,001 < 0,05	Signifikan
	Kelas IX H	17.100	.215	0,215 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX I	20.783	.079	0,079 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX J	-3.433	.993	0,993 > 0,05	Tidak Signifikan
Kelas IX H	Kelas IX B	14.367	.386	0,386 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX F	-17.100	.215	0,215 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX I	3.683	.991	0,991 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX J	-20.533	.085	0,085 > 0,05	Tidak Signifikan
Kelas IX I	Kelas IX B	10.683	.675	0,675 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX F	-20.783	.079	0,079 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX H	-3.683	.991	0,991 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX J	-24.217*	.025	0,025 < 0,05	Signifikan
Kelas IX J	Kelas IX B	34.900*	.000	0,000 < 0,05	Signifikan
	Kelas IX F	3.433	.993	0,993 > 0,05	Tidak Signifikan
	Kelas IX H	20.533	.085	0,085 > 0,05	Tidak

Kelas IX	Kelas IX	Mean Difference	Sig.	Perbandingan Nilai Signifikansi terhadap Batas Penerimaan	Ket
	H				Signifikan
	Kelas IX I	24.217*	.025	0,025 < 0,05	Signifikan

Pengujian Tukey HSD merupakan suatu pengujian perbandingan jamak untuk menentukan perbedaan antara tiga atau lebih kelompok objek penelitian (Mardhotillah et al., 2021). Pada penelitian ini ingin diketahui apakah ke lima kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota memiliki rata-rata perbedaan hasil nilai ulangan harian matematika yang signifikan atau tidak dalam jumlah analisis varian. Berdasarkan pada tabel 5 dapat dijelaskan bahwa pada pengujian perbedaan nilai rata-rata ulangan harian kelas IX B, kelas IX F, kelas IX H, kelas IX I, dan kelas IX J SMP Negeri 1 Bangkinang Kota menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelima kelompok. Dan hasil uji *Tukey* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara keliam kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan tiap kelas dianalisis menggunakan uji *Tukey HSD*’, hasilnya disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Tukey HSD’

Kelas IX	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kelas IX B	30	30.53		
Kelas IX I	30	41.22	41.22	
Kelas IX H	30	44.90	44.90	44.90
Kelas IX F	30		62.00	62.00
Kelas IX J	30			65.43
Sig.		.386	.079	.085

Berdasarkan hasil uji *Tukey HSD*’ pada Tabel 6 di atas, dapat dijelaskan yaitu perbedaan tiap kelas dapat dilihat dari nilai *harmonic mean* yang dihasilkan tiap kelas IX berada dalam kolom subset. Pada subset 1 terdapat data nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian kelima kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX H adalah sama. Pada subset 2 terdapat data nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama. Pada subset 3 terdapat data nilai ulangan harian kelas IX H, kelas IX F, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas IX B lebih baik daripada kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F, dan kelas IX J dengan mean sebesar 30.53.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah menunjukkan perbandingan nilai rata-rata hasil ulangan harian matematika kelas IX SMP Negeri 1 Bangkinang Kota. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa terdapat data nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian kelima kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX B, kelas IX I, kelas IX H adalah sama. Terdapat data nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama. Kemudian terdapat data nilai ulangan harian kelas IX H, kelas IX F, kelas IX J yang artinya rata-rata nilai ulangan harian ketiga kelas tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan. Dengan kata lain, rata-rata nilai ulangan harian kelas IX I, kelas IX H, kelas IX F adalah sama.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

#### **REFERENSI**

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT. Rineka Cipta.
- Astutik, Y., & Nuriyatin, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 2.
- Ghozali, Imam. (2009). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: UNDIP
- Hanifah, E. H. (2011). Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Metode Analisis Kesalahan Newman: Studi Kasus SMP Bina Bangsa Surabaya. IAIN Sunan Ampel Surabaya.
- Mafruhah, L. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Kriteria Watson. *PEDIAMATIKA: Journal of Mathematical Science and Mathematics Education*, 01(03), 75–84. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i2.9707>.
- Mardhotillah, B., Asyhar, R., Elisa, E. *Filosofi Keilmuan Statistika Terapan pada Era Smart Society 5.0. Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 1(2).
- Riinawati. (2021). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Thema Publishing.
- Suriani, R. (2019). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Operasi Hitung Bentuk Aljabar Berdasarkan Kriteria Watson.