



Perbandingan Model Pembelajaran *Case Method* Dan Diskusi Dengan Menggunakan Hipotesis Uji *Mann Whitney* Dan *Kolmogorov Smirnov*

Helen Suhendra¹, Adam Indra Sakti¹, Muhammad Rozan Nur Ilham¹, Muhammad Aidil Ramadon¹, Bela Adelia Ega Putri¹, Ineu Sulistiana^{1*}

¹ Program Studi Matematika, FST, Universitas Bangka Belitung, Bangka

ineu.sastrawinangun90@gmail.com

Abstract

This study examines the application of two learning models, namely the discussion and case method, in higher education. The objective is to determine if there is a significant difference between these models and identify which one is more effective by evaluating the smallest Mean Square Error (MSE). Nonparametric tests for two independent samples, specifically the Mann-Whitney Test and Kolmogorov-Smirnov Test, were utilized to compare the differences between these models. These tests were selected due to their ability to assess whether the observed independent samples differ significantly. The research findings indicate that, based on hypothesis testing calculations using the Mann-Whitney Test and Kolmogorov-Smirnov Test, there is no significant difference between the discussion and case method learning models. However, from a statistical perspective, the Kolmogorov-Smirnov Test is considered more reliable than the Mann-Whitney Test, as it yields a smaller error or MSE value. Thus, while the results suggest no significant distinction between the two learning models, the Kolmogorov-Smirnov Test provides a more precise assessment in this context.

Keywords: *Case Method, Discussion, Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney, MSE*

Abstrak

Pendidikan merupakan sebuah proses pembelajaran bagi setiap individu. Dalam sistem pembelajaran, ada banyak cara atau model-model yang dapat diterapkan dalam perkuliahan agar suasana belajar mengajar terasa lebih menyenangkan yaitu model pembelajaran diskusi, kolaboratif, *case method* dan sebagainya. Pada penelitian ini digunakan model pembelajaran diskusi dan *case method* untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kedua model tersebut, maka digunakan uji nonparametrik dua sampel independen. Uji yang digunakan untuk membandingkan perbedaan antara dua sampel yang independen yaitu Uji *Mann Whitney* dan Uji *Kolmogorov Smirnov*. Alasan digunakan metode tersebut, karena metode ini dapat menilai apakah dua sampel independen yang diamati terdapat perbedaan atau tidak secara signifikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji apakah ada perbedaan nilai yang signifikan antara kedua model pembelajaran tersebut dan melihat metode manakah yang terbaik dengan melihat *Mean Square Error* (MSE) terkecil. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa perhitungan pada pengujian hipotesis Uji *Mann Whitney* dan Uji *Kolmogorov smirnov* terhadap

model pembelajaran *case method* dan diskusi yaitu terima H_0 artinya tidak ada perbedaan bermakna antara model pembelajaran *case method* dan diskusi. Berdasarkan hasil statistik Uji *Kolmogorov Smirnov* ternyata lebih baik dibandingkan dengan Uji *Mann Whitney*. Karena Uji *Kolmogorov Smirnov* memiliki nilai Error atau MSE lebih kecil dibandingkan dengan Uji *Mann Whitney*.

Kata Kunci: *Case Method*, Diskusi, *Kolmogorov Smirnov*, *Mann Whitney*, MSE

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah proses pembelajaran bagi setiap individu untuk mencapai pengetahuan dan pemahaman yang lebih tinggi mengenai obyek tertentu dan spesifik. Dalam sistem pembelajaran, ada banyak cara atau model-model yang dapat diterapkan dalam perkuliahan agar suasana belajar mengajar terasa lebih menyenangkan. Dalam menyusun sebuah model pembelajaran, konsep interaksi merupakan sesuatu yang cukup penting untuk diperhitungkan. Interaksi sangat berkaitan dengan keberagaman peserta didik. Hal inilah yang menuntut model pembelajaran untuk dapat memunculkan bermacam-macam desain-desain pembelajaran yang bervariasi (Khoerunnisa & Aqwal, 2020).

Cara belajar mengajar akan berjalan dengan efektif apabila seorang guru mampu menggunakan model pembelajaran yang tepat. Masalah tersebut disebabkan karena model pembelajaran mempunyai andil yang cukup besar dalam proses belajar mengajar. Menggunakan model yang aktif dan variatif diharapkan dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Proses pembelajaran di perguruan tinggi, pemilihan model pembelajaran yang tepat sangat penting untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diajarkan.

Pada penelitian ini, dua model pembelajaran yang dibandingkan adalah model pembelajaran *case method* dan diskusi. Pemilihan dua model ini karena keduanya berbasis interaksi aktif antara mahasiswa dan materi ajar, serta sering digunakan dalam pembelajaran berbasis masalah yang bertujuan meningkatkan pemahaman konseptual serta kemampuan analitis mahasiswa. Selain itu, kedua model ini memberikan pengalaman belajar yang berbeda, *case method* menekankan analisis studi kasus secara mendalam, sedangkan model diskusi lebih berfokus pada pertukaran ide antar mahasiswa.

Pada mata kuliah yang menjadi target analisis dalam penelitian ini adalah mata kuliah teori peluang yang sudah diampu oleh mahasiswa jurusan matematika Universitas Bangka Belitung. Teori peluang adalah salah satu pelajaran dan bagian dari ilmu matematika yaitu statistika yang memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Toruan, 2022). Pemilihan mata kuliah teori peluang sebagai objek penelitian adalah karena sifat mata kuliah ini yang memiliki tingkat abstraksi tinggi dan memerlukan pemahaman konseptual yang baik. Mata kuliah ini juga sering kali dianggap sulit oleh mahasiswa, sehingga metode pembelajaran yang efektif sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mereka. Selain itu, ada perbedaan model pembelajaran yang diterapkan pada 2 angkatan mahasiswa jurusan matematika yaitu

angkatan 2021 menggunakan model pembelajaran diskusi sedangkan angkatan 2022 menggunakan model pembelajaran *case method*. Oleh karena itu, membandingkan efektivitas dua model pembelajaran ini dalam mata kuliah teori peluang dapat memberikan wawasan mengenai metode yang lebih sesuai untuk diterapkan dalam konteks tersebut.

Selain itu, penelitian ini memilih hipotesis uji Mann-Whitney dan Kolmogorov-Smirnov karena kedua uji ini mampu menganalisis perbedaan antara dua kelompok sampel independen. Uji Mann-Whitney digunakan karena dapat membandingkan dua kelompok independen tanpa asumsi distribusi normal, sedangkan uji Kolmogorov-Smirnov mengukur perbedaan distribusi antara dua kelompok sampel. Pemilihan kedua uji ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran yang diterapkan pada mahasiswa matematika Universitas Bangka Belitung.

Terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh (Birahi et al., 2022) yang berjudul “analisis pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan uji *Mann Whitney* dan *Wald Wolfowitts*” hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan uji *Mann Whitney* maupun uji *Wald Wolfowitz* diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berpengaruh terhadap hasil pembelajaran siswa.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Handayani & Subakti, 2020) membahas tentang “Pengaruh Disiplin Belajar Terhadap hasil Belajar Bahasa Indonesia Siswa Kelas III SD Negeri 002 Sungai Pinang Kota Samarinda” menggunakan metode uji *Kolmogorov Smirnov*. Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis dapat diketahui dari hasil perhitungan uji hipotesis diperoleh H_a diterima maka terdapat pengaruh disiplin belajar terhadap hasil belajar bahasa indonesia siswa kelas III SD Negeri 002 Sungai Pinang Kota Samarinda.

Berdasarkan tinjauan terhadap berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai dari 2 sampel yaitu masing-masing angkatan antara model pembelajaran diskusi dan model pembelajaran *case method*. Adapun metode yang digunakan untuk penelitian kali ini adalah metode *Mann Whittney* dan juga metode *Kolmogorov Smirnov*.

Atas latar belakang yang ditulis diatas, penelitian ditulis dengan judul “Perbandingan Model Pembelajaran *Case Method* Dan Diskusi Dengan Menggunakan Hipotesis Uji *Mann Whitney* Dan *Kolmogorov Smirnov*”.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif pada dasarnya adalah rancangan atau gagasan dari sebuah penelitian kuantitatif (penelitian yang datanya berupa angka-angka) yang menghasilkan hasil analisis dengan numerik yang akan diolah (Machali, 2021). Penelitian ini menggunakan data primer dimana peneliti memberikan sebuah kuisioner yang diisi oleh responden. Data yang dibutuhkan adalah

data nilai UAS mata kuliah teori peluang mahasiswa jurusan matematika Universitas Bangka Belitung yang dibagi menjadi 2 sampel yaitu angkatan 2021 dengan model pembelajaran diskusi dan angkatan 2022 dimana dengan model pembelajaran *case method*. Data dianalisis menggunakan metode *Mann Whitney* dan metode *Kolmogorov Smirnov* 2 sampel.

2.1 Metode *Mann Whitney*

Uji *Mann-Whitney U* (mengambil nama Henry Berthold Mann dan Donald Ransom Whitney) (Utomo, 2021) adalah salah satu bentuk pengujian dalam analisis statistika non parametrik. Uji Statistik nonparametrik dipakai apabila peneliti tidak mengetahui karakteristik kelompok item yang menjadi sumber sampelnya (Birahi et al., 2022), cara ini dapat diterapkan terhadap data yang diukur dengan skala ordinal dan dalam kasus tertentu, dengan skala nominal. Uji non parametrik bermanfaat untuk digunakan apabila sampelnya kecil dan lebih mudah dihitung dari pada metode parametrik. Metode ini juga digunakan secara luas guna menganalisis data di bidang ilmu sosial. Uji *Mann-Whitney* digunakan dalam uji perbandingan dua sampel tidak berhubungan atau sampel independent (Nuraeni & Irawati, 2021). Pengujian *Mann Whitney* mengacu pada hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang sesungguhnya antara kedua kelompok data dan dimana data tersebut diambil dari sampel yang tidak saling berhubungan.

Rumus pada analisis uji hipotesis nonparametrik menggunakan *Mann-Whitney* yaitu (Normelia et al., 2022):

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (1)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \quad (2)$$

Keterangan :

U_1 = Jumlah peringkat 1

n_2 = Jumlah sample 2

U_2 = Jumlah peringkat 2

R_1 = Jumlah rangking pada sampel n1

n_1 = Jumlah sample 1

R_2 = Jumlah rangking pada sampel n2

Pengujian *Mann Whitney* mengacu pada hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang sesungguhnya antara kedua kelompok data dan dimana data tersebut diambil dari sampel yang tidak saling berhubungan (Nuraeni & Irawati, 2021).

Kriteria Keputusan :

H_0 = Tidak ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

H_1 = Ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

2.2 Metode Kolmogorov Smirnov

Uji *Kolmogorov-Smirnov* (uji K-S atau uji KS) adalah tes nonparametrik dari persamaan kontinu, distribusi probabilitas satu dimensi yang dapat digunakan untuk membandingkan sebuah sampel dengan distribusi probabilitas referensi (uji K-S satu sampel), atau untuk membandingkan dua buah sampel (uji K-S dua sampel). Uji *Kolmogorov Smirnov* diambil dari nama Andrey Kolmogorov dan Nikolai Smirnov. Tes *Kolmogorov-Smirnov* dapat berfungsi sebagai uji goodness of fit, dalam kasus khusus pengujian normalitas distribusi, sampel distandarisasi dan dibandingkan dengan distribusi normal standar (Quraisy, 2022).

Uji ini digunakan untuk menguji goodness of fit antara distribusi sampel dan distribusi lainnya serta membandingkan serangkain data pada sampel terhadap distribusi normal serangkaian nilai dengan mean dan standar deviasi yang sama. uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan dengan membandingkan Dhitung dan Dtabel.

$$D_{hitung} = \max |F_0(x) - S_n(x)| \quad (3)$$

Keterangan:

$F_0(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif teoritis

$S_n(x)$ = distribusi frekuensi kumulatif skor observasi

Metode uji *Kolmogorov-Smirnov* digunakan untuk mengetahui apakah suatu data mengikuti suatu distribusi tertentu ketika mean dan variansinya diketahui. Uji ini beranggapan bahwa distribusi data yang di uji bersifat kontinyu dan sampel random (Ahadi & Zain, 2023).

2.3 Mean Squared Error (MSE)

Dalam statistik untuk menguji ukuran kesalahan peramalan bisa menggunakan beberapa metode. Salah satu cara yang digunakan yaitu *MSE (Mean Squared Error)*. *MSE* merupakan rata-rata perbedaan, yang dikuadratkan antara nilai yang diramalkan dengan yang diamati (Noviadry Nur Tamtama & Rahmawati Riantisari, 2024). Pada umumnya, semakin kecil nilai *MSE* maka ramalan semakin akurat . Untuk penelitian ini, rumus yang digunakan untuk menghitung *MSE* adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{SSE}{n-k} \quad (4)$$

Ket

MSE : Mean Squared Error

n : Jumlah data

k : Banyak sampel

Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif pada dasarnya adalah rancangan atau gagasan dari sebuah penelitian kuantitatif (penelitian yang

datanya berupa angka-angka) yang menghasilkan hasil analisis dengan numerik yang akan diolah (Machali, 2021). Penelitian ini menggunakan data primer dimana peneliti memberikan sebuah kuisioner yang diisi oleh responden. Data yang dibutuhkan adalah data nilai UAS mata kuliah teori peluang mahasiswa jurusan matematika Universitas Bangka Belitung yang dibagi menjadi 2 sampel yaitu angkatan 2021 dengan model pembelajaran diskusi dan angkatan 2022 dimana dengan model pembelajaran *case method*. Data dianalisis menggunakan metode *Mann Whitney* dan metode *Kolmogorov Smirnov* 2 sampel. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan antara model pembelajaran *case method* dan diskusi dalam mata kuliah teori peluang.

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan antara model pembelajaran *case method* dan diskusi dalam mata kuliah teori peluang.

Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini dari awal hingga akhir dideskripsikan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengambilan data yang dilakukan dengan cara pengisian kuisioner data nilai UAS mata kuliah teori peluang mahasiswa jurusan matematika Universitas Bangka Belitung.
2. Membagi data menjadi 2 sampel yaitu angkatan 2021 dengan model pembelajaran diskusi dan angkatan 2022 dimana dengan model pembelajaran *case method*.
3. Menentukan Perangkingan data sebelum uji *Mann Whitney* dan uji *Kolmogorov Smirnov*.
4. Melakukan pengolahan data menggunakan uji *Mann Whitney* dan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk melihat terdapat perbedaan atau tidak dalam model pembelajaran diskusi dan *case method*.
5. Setelah diperoleh hasil uji setiap model pembelajaran, maka akan dilakukan perhitungan MSE dari setiap metode uji.
6. Perbandingan metode, setelah didapatkan MSE dari setiap metode maka akan dibandingkan untuk melihat metode terbaik dalam menentukan pengaruh dari kedua model pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data nilai UAS mata kuliah teori peluang mahasiswa jurusan matematika Universitas Bangka Belitung yang dibagi menjadi 2 sampel yaitu angkatan 2021 dengan model pembelajaran diskusi dan angkatan 2022 dimana dengan model pembelajaran *case method*. Data dianalisis menggunakan metode *Mann Whitney* dan metode *Kolmogorov Smirnov* 2 sampel.

Tabel 1. Data setelah di rangking

<i>Case method</i>		Diskusi	
Max	Min	Max	Min
97	89	95	60

Berdasarkan Tabel 1 nilai UAS teori peluang dengan model pembelajaran *case method* paling rendah yaitu sebesar 89 dan nilai UAS teori peluang dengan model pembelajaran *case method* tertinggi yaitu sebesar 97. Sedangkan untuk nilai UAS teori peluang dengan metode pembelajaran diskusi paling rendah yaitu 60 dan nilai UAS teori peluang dengan model pembelajaran diskusi tertinggi yaitu 95. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan menggunakan metode *Mann Whitney* dan metode *Kolmogorov Smirnov*

3.2 Uji *Mann Whitney*

Pada Uji *Mann Whitney* ini akan dilakukan perhitungan secara manual yaitu sebagai berikut:

Berdasarkan hipotesis :

H_0 = Tidak ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

H_1 = Ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

Adapun data yang digunakan pada penelitian ini setelah di lakukan perangkingan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Data setelah di rangking

Model pembelajaran	$\sum Rank$
<i>Case method</i>	1038
Diskusi	915

Berdasarkan Tabel 2 di peroleh bahwa jumlah keseluruhan rangkingan untuk model pembelajaran *case method* yaitu $\sum R_1 = 1038$ dan jumlah keseluruhan rangkingan untuk model pembelajaran diskusi yaitu $\sum R_2 = 915$. Selajutnya akan dihitung statistik uji.

Statistik uji yang digunakan untuk melakukan pendekatan ke kurva normal. Maka digunakan dengan rumus *Zhit* yaitu :

$$U_1 = 30 \times 32 + \frac{30(30 + 1)}{2} - 1038 = 387$$

$$U_2 = 30 \times 32 + \frac{32(32 + 1)}{2} - 915 = 573$$

Diperoleh bahwa nilai $U_1 = 387$ kurang dari $U_2 = 573$ atau $U_1 < U_2$ sehingga yang digunakan untuk membandingkan dengan U table adalah U_1 yang nilainya terkecil yaitu sebesar 387.

Karena $n > 20$ maka dapat menggunakan rumus Z_{hit} sebagai berikut:

$$Z_{hit} = \frac{387 - \frac{30 \times 32}{2}}{\sqrt{\frac{30 \times 32(30 + 32 + 1)}{12}}}$$

$$Z_{hit} = \frac{-93}{70,992957}$$

$$Z_{hit} = -1,31001$$

Karena pada data mempunyai angka sama untuk satu peringkat, maka Z_{hit} untuk koreksi angka sama adalah

$$Z_{hit} = \frac{387 - \frac{30 \times 32}{2}}{\sqrt{\frac{30 \times 32(30 + 32 + 1)}{12} - \frac{30 \times 32(55172 - 62)}{12(30 + 32)(30 + 32 - 1)}}}$$

$$Z_{hit} = \frac{-93}{70,992957 - 1165,732416}$$

$$Z_{hit} = 0,084951$$

Berdasarkan hipotesis :

H_0 = Tidak ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

H_1 = Ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi

Berdasarkan nilai α diperoleh $Z_{tabel} = 1,96$. Jadi hasil perhitungan yang diketahui yaitu karena nilai Z_{hitung} ternyata lebih kecil dari Z_{tabel} ($0,084951 < 1,96$). Maka didapatkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi.

3.3. Uji Kolmogorov Smirnov

Statistik uji yang digunakan untuk melakukan uji *Kolmogorov smirnov*. Maka digunakan dengan rumus K_0hit yaitu :

$$(1) \text{ Rentang} = \text{data besar} - \text{data kecil}$$

$$= 97 - 60 = 37$$

- (2) Banyak kelas = $1 + 3,3 \log n$
 $= 1 + 3,3 \log 62$
 $= 6,91489 \Leftrightarrow 7$
- (3) Panjang kelas interval = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$
 $= \frac{37}{7} = 5,28571 \Leftrightarrow 6$
- (4) Menghitung distribusi frekuensi kumulatif

Tabel 3. Menghitung Distribusi Frekuensi Kumulatif

NILAI METODE PEMBELAJARAN CASE METHOD					NILAI METODE PEMBELAJARAN DISKUSI				
NO	INTERVAL	FREKUENSI	KUMULATIF	Sn1(x)	NO	INTERVAL	FREKUENSI	KOMULATIF	Sn2(x)
1	60-65	0	0	0/30	1	60-65	1	1	1/32
2	66-71	0	0	0/30	2	66-71	0	1	1/32
3	72-77	0	0	0/30	3	72-77	1	2	2/32
4	78-83	0	0	0/30	4	78-83	2	4	4/32
5	84-89	9	9	9/30	5	84-89	5	9	9/32
6	90-95	20	29	29/30	6	90-95	23	32	32/32
7	96-101	1	30	30/30	7	96-101	0	32	32/32

$Sn1(x) - Sn2(x)$ 0,03125 0,03125 0,0625 0,125 0,01875 0,033333333 <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 0	$K_0hit = \text{Max}(Sn1(x) - Sn2(x)) = 0,125$ Nilai K_0tabel $K_0tabel = 1,36 \sqrt{\frac{n1 + n2}{n1 n2}}$ $= 1,36 \sqrt{\frac{30 + 32}{30 \times 32}} = 0,34562$
---	---

Berdasarkan Tabel 3 perhitungan statistik uji diperoleh bahwa $K_0hitung = 0,125$ dan $K_0tabel = 0,34562$. Karena nilai Z_{hitung} ternyata lebih kecil dari Z_{tabel} ($0,125 < 0,34562$). Dengan demikian H_0 diterima dan H_1 ditolak, artinya tidak ada perbedaan yang bermakna mengenai model pembelajaran *case method* dan diskusi.

3.4. Uji Keakuratan

Tingkat akurasi digunakan untuk melihat tingkat akurat pada masing – masing parameter akurasi yang digunakan terhadap *Mean Square Error* (MSE). Perhitungan model *Mean Square Error* (MSE) dapat di sajikan sebagai berikut:

Uji Mann Whitney

Diperoleh bahwa:

Jumlah $\sum R_1 = 1038$ dan $\sum R_2 = 915$ (jumlah keseluruhan dalam grup)

Rata – rata $\bar{x}_1 = 34,6$ dan $\bar{x}_2 = 28,59375$ (rata – rata dalam grup)

Rata – rata $\bar{x}_G = \frac{(1038 + 915)}{62} = 31,5$ (rata – rata grand)

jumlah $(x_{ij} - \bar{x}_1)^2 = 5860,2$ dan $(x_{ij} - \bar{x}_2)^2 = 8844,219$ (keseluruhan variasi dalam grup)

$$SSE = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

$$= 5860,2 + 8844,219 = 14704,41875$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k}$$

$$= \frac{14704,41875}{62 - 2} = 245,073$$

Berdasarkan perhitungan statistik uji diperoleh bahwa *Sum Of Square Error* (SSE) yaitu sebesar 14704,41875 dan *Mean Square Error* (MSE) yaitu sebesar 245,073

Uji Kolmogorov Smirnov

Diperoleh bahwa:

Jumlah $\sum R_1 = 68$ dan $\sum R_2 = 81$ (jumlah keseluruhan dalam grup)

Rata – rata $\bar{x}_1 = 9,714$ dan $\bar{x}_2 = 11,571$ (rata – rata dalam grup)

Rata – rata $\bar{x}_G = \frac{(68 + 81)}{62} = 2,403$ (rata – rata grand)

jumlah $(x_{ij} - \bar{x}_1)^2 = 1161,429$ dan $(x_{ij} - \bar{x}_2)^2 = 1213,71$ (keseluruhan variasi dalam grup)

$$SSE = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

$$= 1161,429 + 1213,71 = 2375,143$$

$$MSE = \frac{SSE}{n - k}$$

$$= \frac{2375,143}{62 - 2} = 39,585$$

Berdasarkan perhitungan statistik uji diperoleh bahwa *Sum Of Square Error* (SSE) yaitu sebesar 2375,143 dan *Mean Square Error* (MSE) yaitu sebesar 39,585

Perbandingan Tingkat Akurasi

Perbandingan tingkat akurasi *Mean Square Error* (MSE) dapat di sajikan pada Tabel 4 yaitu sebagai berikut:

Tabel 4 Akurasi Model MSE

Metode Uji	Parameter Akurasi MSE
<i>Mann Whitney</i>	245,073
<i>Kolmogorov</i>	39,585
<i>Smirnov</i>	

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai akurasi terbaik yang dipilih dari perbandingan tersebut adalah Uji *Kolmogorov Smirnov*. Karena memiliki nilai *Error* atau MSE terkecil.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Uji *Mann Whitney* dan Uji *Kolmogorov smirnov*, diperoleh bahwa H_0 diterima, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara model pembelajaran *case method* dan diskusi dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Namun, berdasarkan perhitungan *Mean Square Error (MSE)*, uji *Kolmogorov Smirnov* menunjukkan nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan Uji *Mann Whitney*, sehingga Uji *Kolmogorov Smirnov* lebih baik dalam mengevaluasi efektivitas kedua model pembelajaran ini.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Jurusan Matematika tahun akademik 2023/2024, karena telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini. Terima kasih pula kami sampaikan kepada Dosen Pembimbing karena telah berkontribusi selama penelitian baik dalam pemilihan judul, proses penelitian maupun evaluasi artikel yang diajukan untuk pertimbangan dalam proses publikasi. Selain itu ucapan terima kasih juga untuk seluruh teman-teman yang memberi dukungan dan motivasi dalam melaksanakan kegiatan penelitian ini.

6. REFERENSI

- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- Aprilianingrum, D., & Wardani, K. W. (2021). Meta Analisis: Komparasi Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1006–1017. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.871>
- Astuti, R. (2023). Analisis Bibliometrik Model Pembelajaran Kontekstual Teaching and Learning (CTL). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 17656–17662.
- Birahi, M., Aulele, S. N., Wattimena, A. Z., Lewaherilla, N., & Latupeirissa, S. J. (2022). ANALISIS PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL) TERHADAP HASIL BELAJAR Analysis of The Effect Of Contextual Teaching and Learning (CTL) Learning Models On Students' Learning Processes Using The Mann-Withney and Wald-Wolfowitz T. *Jurnal Matematika, Statistika, Dan Terapannya*, 01(01), 59–68. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/parameter>
- Divya, N., Nopianti, T., Afriza, M., Silalahi, M. S., Simbolon, A. C., & Lubis, F. (2024). Analisis Model Pembelajaran Kooperatif dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2),

18278–18286.

- Handayani, E. S., & Subakti, H. (2020). Pengaruh Disiplin Belajar terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 151–164. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.633>
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Fondatia*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Machali, I. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif. In *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Muallawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*.
- Meriyenti, & Efendi, R. (2023). Model Guided Inquiry Learning pada Pembelajaran Kimia Menggunakan VOSviewer : Analisis Bibliometric. *Innovative : Journal of Social Science Research*, 3(4), 4138–4154.
- Normelia, R., Fortuna, T. D., Putri, E. P., & Widodo, E. (2022). Analisis Mann-Whitney untuk Mengetahui Efektivitas Vaksin pada Jumlah Penderita Covid-19 di Indonesia. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 8(1), 27. <https://doi.org/10.24014/jsms.v8i1.15087>
- Noviadry Nur Tamtama, & Rahmawati Riantisari. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing (Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing). *Primanomics : Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 22(1), 109–120. <https://doi.org/10.31253/pe.v22i1.2685>
- Nuraeni, Y. S., & Irawati, D. (2021). Procuratio : Jurnal Ilmiah Manajemen Procuratio : Jurnal Ilmiah Manajemen. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 9 No. 4(4), 439–450.
- Quraisy, A. (2022). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.36339/jhest.v3i1.42>
- Toruan, J. H. L. (2022). *Konsep Dasar Teori Peluang. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia*. 1–17.
- Utomo, H. (2021). Perbandingan Tabel Mortalita Indonesia dan Tabel Mortalita CSO Menggunakan Uji Mann-Whitney dan Uji Kruskal-Wallis. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(3), 1210. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i3.2364>