

Perbedaan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa Yang Diajarkan Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*

Rezki Yanti¹, Mukhtar², E. Elvis Napitupulu³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Universitas Negeri Medan
Universitas Negeri Medan, Jalan William IskandarPasar V, Medan, Indonesia
rezkiyanti35@gmail.com

Abstract

This study aims to: 1) determine the differences in the mathematical communication skills of students who are taught between the Make A Match Type Cooperative Learning Model and Number Head Together; 2) knowing the differences in the mathematical reasoning abilities of students who are taught between the Make A Match Type Cooperative Learning Model and Number Head Together; 3) knowing the interaction between Make A Match and Number Head Together Cooperative Learning with students' initial ability to students' mathematical communication skills; and 4) knowing the interaction between Make A Match and Number Head Together Cooperative Learning with students' initial abilities on students' mathematical reasoning abilities. This type of research is a quasi-experimental or quasi-experimental research. The location of this research at MTs Negeri 3 Tapanuli Selatan. The research subjects were class VII MTs Negeri 3. The results showed that: 1) there were differences in the mathematical communication skills of students who were taught with the Make A Match type cooperative learning model and the Number Head Together type cooperative learning model with $F_0 > F_{table}$, namely $9.59305 > 4.01$; 2) there are differences in the mathematical reasoning abilities of students who are taught with the Make A Match type of cooperative learning model and the Number Head Together type of cooperative learning model with $F_0 > F_{table}$, namely $4.114124 > 4.01$; 3) there is no interaction between learning model factors and KAM on students' mathematical communication skills; and 4) there is no interaction between learning model factors and KAM on students' mathematical reasoning abilities.

Keywords: communication skills, reasoning skills, cooperative learning type make a match, cooperative learning type number head together

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dengan *Number Head Together*; 2) mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dengan *Number Head Together*; 3) mengetahui interaksi antara Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dan *Number Head Together* dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa; dan 4) mengetahui interaksi antara Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dan *Number Head Together* dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu atau quasi eksperimen. Lokasi penelitian ini di MTs Negeri 3 Tapanuli Selatan. Subjek penelitian adalah kelas VII MTs Negeri 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* dengan $F_0 > F_{tabel}$, yaitu $9.59305 > 4.01$; 2) terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* dengan $F_0 > F_{tabel}$, yaitu $4.114124 > 4.01$; 3) tidak terdapat interaksi antara faktor model pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa; dan 4) tidak terdapat interaksi anatar faktor model pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Kata kunci: kemampuan komunikasi, kemampuan penalaran, pembelajaran kooperatif tipe make a match, pembelajaran kooperatif tipe number head together

Copyright (c) 2022 Rezki Yanti, Mukhtar, E. Elvis Napitupulu

Corresponding author: Rezki Yanti

Email Address: rezkiyanti35@gmail.com (Jalan William IskandarPasar V, Medan, Indonesia)

✉ Received 19 May 2022, Accepted 24 June 2022, Published 28 June 2022

PENDAHULUAN

Matematika adalah bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Siswa diharapkan menggunakan matematika dan pola pikir matematis dalam kehidupan sehari-hari, dan belajar berbagai jenis sains yang menekankan aturan logis dan juga kemampuan menerapkan matematika (Saragih & Napitupulu, 2015). Mengingat matematika merupakan salah satu ilmu yang mendasari perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), matematika dipandang sebagai suatu ilmu yang terstruktur dan terpadu, ilmu tentang pola dan hubungan, ilmu tentang cara berpikir untuk memahami dunia sekitar.

Berdasarkan perkembangannya, maka masalah yang dihadapi dalam pembelajaran matematika semakin lama semakin rumit dan mengarahkan kepada tujuan pembelajaran yang terus berkembang. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) “mengemukakan lima aspek kemampuan matematika yang diharapkan dapat mengarah pada tujuan umum pembelajaran matematika, meliputi: (1) komunikasi matematis (*mathematical communication*); (2) penalaran matematis (*mathematical reasoning*); (3) pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*); (4) koneksi matematis (*mathematical connection*); dan (5) representasi matematis (*mathematical representation*)”. Semua tujuan tersebut dinamakan dengan daya matematika (*mathematical power*).

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak lepas dengan sesuatu yang namanya komunikasi khususnya dalam belajar matematika. Lindquist dan Elliot (Lindquist & Elliott, 1996) menyatakan bahwa matematika itu adalah bahasa dari bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Matematika mempunyai konsep struktural dan hubungan menggunakan simbol (Uno, 2011). Simbol sangat penting dalam membantu menangani aturan yang beroperasi di dalam struktur. Simbolisasi juga menyediakan sarana komunikasi sehingga memungkinkan memperoleh suatu informasi dan informasi tersebut dapat dibentuk dari konsep baru. Simbol sangat berguna untuk menyederhanakan pemikiran matematis karena simbol ini dapat digunakan untuk mengkomunikasikan suatu ide (Siahaan et al., 2018).

Kemampuan komunikasi dalam matematika diantaranya merupakan kemampuan menginterpretasi dan menjelaskan istilah-istilah dan notasi-notasi matematis baik secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematis, menyampaikan pemikiran matematika secara koheren, menganalisis dan mengevaluasi strategi dan berpikir matematis yang lain, dan dapat mengeksplorasi ide-ide matematis (NCTM, 2000).

Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan masih banyak terdapat kemampuan komunikasi yang tergolong rendah. Misalnya penelitian yang dilakukan Muhammad Ishak Sinaga, Bornok Sinaga, & E. Elvis Napitupulu (Sinaga et al., 2021) menunjukkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI MIA 2 SMA Swasta Al Ulum Medan pada materi program linier dua variabel dengan jumlah siswa 35, didapatkan bahwa 3 siswa (8,33%) memiliki tingkat kemampuan matematis yang

tinggi. Kemampuan komunikasi matematis, 7 siswa (19,44%) memiliki kemampuan komunikasi matematis tingkat sedang, sedangkan 25 siswa (72,22%) memiliki kemampuan komunikasi matematis tingkat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami masalah dengan kemampuan komunikasi matematis.

Selain kemampuan komunikasi matematis, kemampuan matematis lain yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik yaitu kemampuan penalaran matematis. Penalaran sangat dibutuhkan dalam matematika karena ketika menyelesaikan sesuatu persoalan matematika, siswa harus melibatkan pemikiran, pemahaman dan kemampuan menemukan sesuatu berdasarkan opini atau ketentuan yang sudah ada. Penalaran adalah proses berpikir berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan (Minarni, 2020).

Peneliti menggunakan empat indikator untuk menilai kemampuan penalaran matematis siswa yaitu: 1. Menarik kesimpulan logis; 2. Memberikan penjelasan tentang model, fakta, sifat, hubungan, atau pola ada; 3. Membuat dugaan dan bukti; 4. Penggunaan pola hubungan untuk menganalisis situasi, atau untuk membuat analogi, atau untuk menggeneralisasi.

Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan masih banyak terdapat kemampuan penalaran matematis siswa yang tergolong rendah. Penelitian Sukirwan, Darhim dan Herman (Sukirwan. et al., 2018) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasilnya, maka kesimpulan yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. Siswa masih mengalami kendala ketika berhadapan dengan penalaran secara umum. Kualitas penalaran matematis siswa masih didominasi oleh penalaran imitatif, dimana situasi problematika yang dihadapi siswa terpaku pada penerapan rutinitas dalam pelajaran sehari-hari.

Diduga kuat salah satu penyebab rendahnya kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa adalah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, siswa lebih cenderung menerima pelajaran dan guru yang lebih aktif dalam proses pembelajaran ini. Guru bertindak sebagai penggerak utama proses belajar dalam pembelajaran selama ini. Artinya, siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja. Kegiatan belajar mengajar hanya berlangsung satu arah, siswa jarang diberi kesempatan untuk mengemukakan idenya atau menyampaikan gagasannya.

Dari hasil pengamatan disekolah, diduga pembelajaran matematika didominasi oleh guru melalui metode ceramah (ekspositori) dan guru masih mengajarkan matematika dengan materi pelajaran, dimana guru menerangkan, siswa mencatat materi pelajaran, pada saat mengajar matematika guru langsung menjelaskan materi yang akan dipelajari dilanjutkan dengan contoh soal dan latihan. Kegiatan siswa hanya seputar mengerjakan soal berdasarkan rumus dan contoh yang pernah diberikan oleh guru. Tentunya jika diberikan soal, siswa hanya mampu menjawab soal yang sama seperti yang dilatihkan oleh guru di dalam kelas. Namun, jika siswa dihadapkan pada soal yang sedikit berbeda, maka siswa akan kesulitan. Kesulitan ini timbul karena pola pengajaran yang tidak memungkinkan siswa mengeksplor pengetahuannya sendiri, dan menuntut siswa mengerjakan soal sebagaimana yang

telah dicontohkan, sehingga siswa menjadi tergantung dengan guru. Oleh sebab itu, jika siswa tidak bisa mengerjakan soal yang diberikan, maka siswa menjadi turun semangatnya untuk belajar matematika karena ia beranggapan matematika itu sangat sulit untuk dipelajari. Dengan pembelajaran yang berpusat pada guru, komunikasi dan penalaran matematika siswa tidak berkembang dan mereka pun akan menggolongkan matematika sebagai pelajaran yang tidak menyenangkan.

Inovasi dan kreativitas guru dalam mengembangkan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa sangat dibutuhkan. Tujuannya agar siswa mampu bersaing dan menghadapi tantangan zaman seperti sekarang ini. Solusi untuk mengatasi permasalahan diatas atau rendahnya kemampuan komunikasi dan penalaran matematis dengan memilih model pembelajaran yang tepat, yaitu pembelajaran yang mampu melibatkan semua siswa sehingga dapat diharapkan siswa lebih berperan aktif dalam pembelajaran. Salah satu upaya dalam mengembangkan keterlibatan siswa adalah melalui pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran kooperatif. Salah satu tipe model pembelajaran kooperatif adalah *Make a Match* (Karnika, 2018; Koto, 2021; Sundari, 2017).

Model pembelajaran *Make a Match* merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh Loma Curren. Ciri utama model *Make a Match* adalah siswa diminta mencari pasangan kartu yang merupakan jawaban atau pertanyaan materi tertentu dalam pembelajaran. Shoimin (Shoimin, 2016) menyatakan karakteristik model pembelajaran *Make a Match* adalah memiliki hubungan yang erat dengan karakteristik siswa yang gemar bermain.

Selain model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*, model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* juga dapat menjadi salah satu alternatif dalam menyelesaikan masalah rendahnya kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. Langkah-langkah model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together* ini siswa akan dikelompokkan untuk berdiskusi bersama teman-temannya. Siswa akan saling bertukar pendapat, menerima dan membantah argumen temannya, menyusun konjektur, hingga bersepakat dalam membuat keputusan akhir sebagai hasil kerja kelompok. Yang mengarah keaspek-aspek kemampuan komunikasi dan penalaran matematis. Sehingga dengan demikian, proses pembelajaran seperti ini dapat menumbuhkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. Sehingga muncul interaksi dalam penelitian ini. Dari permasalahan dan fakta yang telah dikemukakan, peneliti mengadakan penelitian dengan judul “Perbedaan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*.”

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu atau quasi eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*, dan

untuk mengetahui proses penyelesaian jawaban terkait kemampuan komunikasi dan penalaran matematis pada masing-masing pembelajaran.

Lokasi penelitian ini di MTs Negeri 3 Tapanuli Selatan. Peneliti memilih populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa MTs Negeri 3 Tapanuli Selatan. Dan yang menjadi subyek penelitian adalah kelas VII.

Prosedur Penelitian

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ini dilakukan untuk melihat situasi yang terjadi di lapangan yang mengakibatkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa rendah. Adapun yang tampak pada pembelajaran di kelas yaitu guru masih melakukan pembelajaran di kelas dengan model pembelajaran kurang relevan dengan tuntutan pembelajaran saat ini yaitu pembelajaran yang mengarah pada paradigma konstruktivisme.

Menyusun Perangkat Pembelajaran

Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu disiapkan perangkat-perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian berupa Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di mana setelah disesuaikan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*. Selanjutnya menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) di mana telah disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi dan penalaran matematis yang akan diukur. Kemudian menyusun instrumen penelitian berupa tes kemampuan awal matematika, tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan penalaran matematis.

Melakukan Validasi dan Uji Coba

Perangkat Pembelajaran beserta instrumen penelitian yang telah disusun sebelumnya mulai dari RPP, LKPD, Postes divalidasi kepada para ahli. Uji coba perangkat pembelajaran dimaksudkan untuk mengetahui kendala-kendala apa saja yang ditemukan sehingga dapat diperbaiki, dan uji coba instrumen penelitian yaitu mulai dari postes untuk mengetahui apakah butir tes valid atau tidak dan reliabel atau tidak. Kemudian melakukan perhitungan soal postes untuk mengetahui tingkat kesukaran dan daya beda soal.

Melakukan Penelitian

Setelah perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian divalidkan kepada para ahli yang berkompeten dan diuji coba, maka peneliti melakukan penelitian yaitu menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*.

Analisis Data

Setelah penelitian selesai, maka dilakukan analisis data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif dan statistik inferensial. Adapun data yang dideskripsikan yaitu proses jawaban siswa terkait kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa.

Rancangan Penelitian

Adapun rancangan atau desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the nonequivalent control group design* (Ruseffendi, 2005). Pada desain ini subyek penelitian tidak dipilih secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subyek seadanya. Pada penelitian ini terdapat perlakuan yang berbeda (*treatment*), tes kemampuan awal matematika siswa dan tes akhir (*posttest*). Desain penelitiannya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	KAM	Treatment	Posttest
Eksperimen I	T ₁	X ₁	T ₂
Eksperimen II	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan:

- X₁ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match*.
X₂ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*.
T₁ : Tes kemampuan awal matematika siswa
T₂ : Tes akhir (*posttest*)

Instrumen Penelitian

Tes Kemampuan Awal Matematika

Kemampuan awal Matematika adalah kecakapan yang dimiliki siswa dalam menguasai materi prasyarat dari materi matematika yang akan diajarkan. Kategori kemampuan awal matematika diperoleh melalui seperangkat soal tes dengan materi yang sudah dipelajari. Tes tersebut berupa soal pilihan ganda, tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan tinggi sedang dan rendah siswa sebelum penelitian dilaksanakan.

Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes kemampuan komunikasi matematis berupa soal-soal berbentuk uraian yang berkaitan dengan materi yang di eksperimenkan. Soal tes kemampuan komunikasi matematis berbentuk uraian yang terdiri tiga aspek yaitu: (1) menyatakan masalah dalam kehidupan sehari-hari kedalam simbol atau bahasa matematis, (2) menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika dan (3) menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam model matematika.

Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Soal tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis yang dibuat dalam bentuk soal uraian. Tes tertulis ini adalah tes akhir (*postes*). Soal tes kemampuan penalaran matematis terdiri dari empat kemampuan, yaitu: (1) menyajikan pertanyaan matematis baik secara lisan, tulisan, gambar, dan diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; dan (4) menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data tentang kemampuan awal matematika, kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. Tes dilakukan dengan memberikan beberapa

soal pilihan ganda untuk tes kemampuan awal matematika (KAM) sebelum penelitian dan tes uraian (essay) untuk kemampuan komunikasi dan penalaran matematis siswa. Sebelum instrument penelitian digunakan, semua perangkat terlebih dahulu divalidasi dan dianalisis oleh para ahli yang kompeten dibidangnya. Instrumen dalam penelitian ini meliputi tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan penalaran matematis siswa.

Validasi Ahli terhadap Perangkat Pembelajaran

Validasi perangkat difokuskan pada format, bahasa dan isi serta kesesuaian model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*. rata-rata total untuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas eksperimen-1 adalah 4,34 dan berada dalam kategori baik. Rata-rata total untuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas eksperimen-2 adalah 4,32 dan berada dalam kategori baik. Rata-rata total untuk lembar kerja peserta didik (LKPD) eksperimen-1 adalah 4,42 dan berada dalam kategori baik. Rata-rata total untuk lembar kerja peserta didik (LKPD) eksperimen-2 adalah 4,38 dan berada dalam kategori baik. Berdasarkan kriteria kevalidan maka dapat dikatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid.

Validasi Ahli Terhadap Instrumen Penelitian

Hasil validasi oleh validator terhadap butir tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan penalaran matematis siswa menunjukkan seberapa tes kemampuan komunikasi matematis dan tes kemampuan penalaran matematis siswa tersebut dapat dipakai untuk mengukur kemampuan siswa dalam komunikasi matematis dan penalaran matematis siswa dalam belajar matematika.

Teknik Analisis Data

Analisis Statistik Deskriptif

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik deskriptif. Data yang menggunakan analisis statistik deskriptif adalah data kemampuan awal matematika, data kemampuan komunikasi matematis, dan data kemampuan penalaran matematis siswa ada model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*.

Analisis Statistik Inferensial

Sebelum ANAVA digunakan untuk menganalisis data, perlu diuji syarat normalitas dan homogenitas data pada kedua kelompok eksperimen.

1. Uji Normalitas Data

Untuk menguji normalitas skor kemampuan awal matematika, skor kemampuan komunikasi matematis, dan skor kemampuan penalaran matematis pada masing-masing kelompok digunakan dengan menggunakan uji Kolmogorov- Smirnov (Kadir, 2015).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians antara kelompok yang diberi model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together* dimaksudkan untuk mengetahui keadaan varians kedua kelompok, sama ataukah berbeda. Pengujian homogenitas ini menggunakan uji varians dua buah peubah bebas.

3. Uji Hipotesis

Analisis yang digunakan dalam pengujian keempat hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini adalah ANAVA dua jalur dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Model statistik dari percobaan penelitian ini adalah sebagai berikut (Syahputra, 2016):

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} ; \text{ dengan} \\ i = 1, 2, 3; j = 1, 2; k = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Untuk memberi arah dalam analisis data, maka hipotesis perlu dinyatakan sebagai berikut:

Hipotesis Statistik 1:

$$H_0: \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$$

$$H_a: \mu_{A_1B_1} \neq \mu_{A_2B_1}$$

Hipotesis Statistik 2:

$$H_0: \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_a: \mu_{A_1B_2} \neq \mu_{A_2B_2}$$

Hipotesis Statistik 3:

$$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0$$

$$H_a : \text{Minimal salah satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$$

Hipotesis Statistik:

$$H_0: (\alpha\beta)_{ij} = 0, i = 1, 2 \text{ dan } j = 1, 2, 3$$

$$H_a : \text{Minimal salah satu } (\alpha\beta)_{ij} \neq 0, i = 1, 2 \text{ dan } j = 1, 2, 3$$

Keterangan:

$\mu_{A_1B_1}$ = Skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang di ajar menggunakan model kooperatif tipe *Make a Match*

$\mu_{A_2B_1}$ = Skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang di ajar menggunakan model

$\mu_{A_1B_2}$ = Skor kemampuan penalaran matematis siswa yang di ajar menggunakan model kooperatif tipe *Make a Match*

$\mu_{A_2B_2}$ = Skor kemampuan penalaran matematis siswa yang di ajar menggunakan model kooperatif tipe *Make a Match*

α = Model Pembelajaran

β = Kemampuan awal matematika

HASIL DAN DISKUSI

Deskripsi Kemampuan Awal Matematika

Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM) digunakan untuk mengetahui kesetaraan kelas sampel penelitian dan kemampuan matematika siswa yang telah dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran dalam penelitian ini. Untuk memperoleh gambaran KAM siswa, dilakukan perhitungan rerata dan simpangan baku, hasil rangkuman tersajikan pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Nilai Tes Kemampuan Awal Matematika

Kelas	N	X_{\max}	X_{\min}	\bar{x}	SD
Kelas Eksperimen I	32	100	30	65.625	23.54645
Kelas Eksperimen II	32	90	20	59.6875	18.40133

Deskripsi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Hasil rangkuman tes kemampuan komunikasi matematis disajikan pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Deskripsi Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	N	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	SD
Kelas Eksperimen I	32	71.66667	85	81.61458	3.797858
Kelas Eksperimen II	32	71.66667	86.66667	78.64583	4.387942

Dari Tabel 3. terlihat bahwa skor minimal *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* sama dengan siswa di kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*, tetapi skor rerata *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* lebih tinggi dibanding rerata *posttest* siswa yang diajar dengan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*. Untuk hasil uji Normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil Perhitungan tersajikan pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Hasil Normalitas *Posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa

Kelas	N	D_0	D_{tabel}
Kelas Eksperimen I	32	0.20249	0.24042
Kelas Eksperimen II	32	0.171978	0.24042

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa nilai D_0 kedua kelas lebih kecil dari D_{tabel} sehingga H_0 yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* dapat diterima. Dengan kata lain data *Posttest* untuk kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* mempunyai data yang berdistribusi normal.

Kemudian uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji-F yang dimaksud untuk menguji homogenitas varians kedua kelas data skor *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*. Hasil Perhitungan homogenitas ditampilkan pada Tabel 5. berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Varians (S^2)	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen I	14.42372312	1.33488643	3.32
Kelas Eksperimen II	19.25403226		

Dari Tabel 5. di atas terlihat bahwa nilai F_{hitung} sebesar adalah 1.33488643 yang lebih kecil dari F_{tabel} sehingga H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan varians antar kelompok dapat diterima atau mempunyai data yang homogen.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kelompok data kemampuan komunikasi matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan varians masing-masing pasangan kelompok data homogen, maka selanjutnya dilakukan analisis statistik ANAVA dua jalur. Hasil rangkuman tersajikan pada Tabel 6. berikut:

Tabel 6. Hasil Uji ANAVA Dua Jalur

Sumber Varians	db	JK	RJK	F_0	$F_{tabel \alpha} = 0,05$
Model Pembelajaran	1	141.0156	141.0156	9.59305	4.01
KAM	2	102.855	51.42749	3.498524	3.16
Interaksi Model Pemb*KAM	2	88.56877	44.28439	3.01259	3.16
Dalam	58	852.5867	14.69977		
Total	63	1185.026			

Berdasarkan Tabel 6. diperoleh informasi untuk faktor model pembelajaran diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 9.59305 dan $F_{(0,05,1,58)} = 4.01$, karena $F_{hitung} > F_{(0,05,1,58)}$ maka tolak H_0 dan terima H_a pada hipotesis 1. Artinya kategori model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis. Disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*.

Dapat dilihat juga bahwa faktor model pembelajaran dengan KAM diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 3.01259 dan $F_{(0,05,2,58)} = 3.16$, karena $F_{hitung} < F_{(0,05,2,58)}$. Jadi tidak cukup bukti untuk menolak H_0 pada hipotesis 3, dengan perkataan lain H_0 diterima. Disimpulkan bahwa secara signifikan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Karnika (Karnika, 2018) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Sma N 5 Merangin”. Menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Dengan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen yaitu 46,172 dan kelas kontrol yaitu 35,893. Dari hasil setelah perhitungan terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dalam kemampuan komunikasi lebih baik daripada kelas

kontrol.

Deskripsi Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Hasil rangkuman tes kemampuan penalaran matematis disajikan pada Tabel 7. berikut:

Tabel 7. Deskripsi Posttest Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kelas	N	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	SD
Kelas Eksperimen I	32	70	90	80.15625	5.589919482
Kelas Eksperimen II	32	70	88.33	77.70833333	4.475140413

Dari Tabel 7. terlihat bahwa skor rerata *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa di kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* lebih tinggi dibanding rerata *posttest* siswa yang diajar dengan dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*. Untuk uji Normalitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada kedua kelas data dapat dilihat sebagai berikut rangkumannya.

Tabel 8. Hasil Normalitas *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kelas	N	D_0	D_{tabel}
Kelas Eksperimen I	32	0.1194	0.24042
Kelas Eksperimen II	32	0.16498	0.24042

Berdasarkan Tabel 8. nilai D_0 kedua kelas lebih kecil dari D_{tabel} sehingga H_0 yang menyatakan data berdistribusi normal untuk kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* dapat diterima. Dengan kata lain data *Posttest* untuk kelas yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* mempunyai data yang berdistribusi normal.

Kemudian uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji-F yang dimaksud untuk menguji homogenitas varians kedua kelas data skor *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa antara kelas pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*. Hasil Perhitungan homogenitas ditampilkan pada Tabel 9. berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Skor *Posttest* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kelas	Varians (S^2)	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelas Eksperimen I	31.24719982		
Kelas Eksperimen II	20.02688172	1.560262864	3.32

Tabel 9. di atas terlihat bahwa nilai F_{hitung} sebesar adalah 1.560262864 yang lebih kecil dari F_{tabel} sehingga H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan varians antar kelompok dapat diterima atau mempunyai data yang homogen.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kelompok data kemampuan penalaran matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan varians masing-masing pasangan kelompok data homogen, maka selanjutnya dilakukan analisis statistik ANAVA dua jalur. Hasil rangkuman tersajikan pada Tabel 10. berikut:

Tabel 10. Hasil Uji ANAVA Dua Jalur

Sumber Varians	db	JK	RJK	F ₀	F _{tabel} α = 0,05
Model Pembelajaran	1	95.876	95.876	4.114	4.01
KAM	2	162.067	81.033	3.477	3.16
Interaksi Model Pemb*KAM	2	75.779	37.889	1.625	3.16
Dalam	58	1351.648	23.304		
Total	63	1685.373			

Berdasarkan Tabel 10. diperoleh informasi untuk faktor model pembelajaran diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 10 dan $F_{(0,05,1,58)} = 4.01$, karena $F_{hitung} > F_{(0,05,1,58)}$ maka tolak H_0 dan terima H_a pada hipotesis 2. Artinya kategori model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis. Disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together*.

Dapat dilihat juga bahwa faktor model pembelajaran dengan KAM diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 3.01259 dan $F_{(0,05,2,58)} = 1.625$, karena $F_{hitung} < F_{(0,05,2,58)}$. Jadi tidak cukup bukti untuk menolak H_0 pada hipotesis 4, dengan perkataan lain H_0 diterima. Disimpulkan bahwa secara signifikan tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Maulina Azizah (Azizah, 2017), UIN Raden Intan Lampung, Yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Make a Match* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mata Pelajaran Matematika Peserta Didik Kelas V MI Al-Islam Bina Karya Putra” bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Make a Match* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang diberi model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*, dimana penerapan model kooperatif tipe *Make a Match* lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* untuk kemampuan komunikasi matematis siswa. Selanjutnya terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang diberi model pembelajaran kooperatif tipe *Make a Match* dan *Number Head Together*, dimana penerapan model kooperatif tipe *Make a Match* lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran kooperatif tipe *Number Head Together* untuk kemampuan penalaran matematis

siswa. Kemudian tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika (tinggi, sedang, rendah) dan model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Dan terakhir tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika (tinggi, sedang, rendah) dan model pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Bapak Prof. Dr. Mukhtar, M. Pd. dan bapak Dr. E. Elvis Napitupulu, M. Si. Terimakasih juga saya ucapkan untuk semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- Azizah, M. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mata Pelajaran Matematika Peserta Didik Kelas V Mi Al – Islam Bina Karya Putra Kecamatan Rumbia Kabupaten Lampung Tengah Tahun Ajaran 2016/2017*. UIN Raden Intan Lampung.
- Kadir. (2015). *Statistika Terapan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Karnika, L. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make A Match Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X Sma N 5 Merangin. *Mat-Edukasia: Jurnal Pendidikan Matematika.*, 3(1), 15–23.
- Koto, S. A. (2021). Differences In Connection Ability And Mathematic Reasoning Of Students Taached With Learning Model Scramble And Make A Match On Integral Material In Class Xi Mas Sirajul Huda Tigabinaga. *AloES: AL'ADZKIYA INTERNATIONAL OF EDUCATION ANDS SOSIAL*, 2(1).
- Lindquist, M. M., & Elliott, P. C. (1996). Communication – an Imperative for Change: A Conversation. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 1–10.
- Minarni, D. (2020). *Kemampuan Berfikir Matematis dan Aspek Afektif Siswa*. Harapan Cerdas Publisher.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards For School Mathematics*.
- Ruseffendi, E. T. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Tarsito.
- Saragih, S., & Napitupulu, E. (2015). Developing Student-Centered Learning Model to Improve High Order Mathematical Thinking Ability. *International Education Studies*, 8(6).
- Shoimin, A. (2016). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz Media.
- Siahaan, M., Lestari, M., & Napitupulu, E. (2018). The Difference of Students' Mathematical Communication Ability Taught by Cooperative Learning Model Think Talk Write Type and Numbered Head Together Type. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 231–242.
- Sinaga, M. I., Sinaga, B., & Napitupulu, E. E. (2021). Analysis of Students' Mathematical Communication Ability in the Application of Vygotsky's Theory at High School Level. Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE). *Journal*, 4(1), 132–2021.
- Sukirwan., Darhim., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conf. Series*.
- Sundari, J. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif tipe Make a Match terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2(2), 227–234.
- Syahputra, E. (2016). *Statistika Terapan Untuk Quasi Dan Pure Experiment*. Unimed Press.

Uno, H. (2011). *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. PT Bumi Aksara Bandung.