

# Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation dan Stad

Andi Saputa Mandopa\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

e-mail : \*[andimandopa100@gmail.com](mailto:andimandopa100@gmail.com)

## Abstrak

Perkembangan dan kemajuan suatu bangsa, sangat erat hubungannya dengan pendidikan. Pendidikan bukan hanya sekedar media untuk mewariskan kebudayaan kepada generasi selanjutnya, tetapi dengan pendidikan diharapkan mampu merubah dan mengembangkan pola kehidupan bangsa ke arah yang lebih baik. "Kehidupan pendidikan merupakan pengalaman proses belajar yang dihayati sepanjang hidupnya, baik di dalam jalur pendidikan sekolah maupun diluar sekolah. Kegiatan belajar yang bersipat menerima terjadi karena guru menggunakan pendekatan mengajar yang bersifat ekspositori. Baik pada tahap perencanaan maupun pada pelaksanaan mengajar, dalam pendekatan ini guru berperan lebih aktif, lebih banyak melakukan aktivitas dibandingkan dengan siswa-siswanya. Guru telah mengelola dan mempersiapkan bahan ajar secara tuntas, lalu menyampaikan kepada siswa. Sebaliknya, para siswa berperan lebih pasif, tanpa banyak melakukan kegiatan pengelolaan bahan, karena menerima bahan ajar yang disampaikannya oleh guru. Matematika adalah bahasa simbol di mana setiap orang yang belajar matematika dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan bahasa simbol tersebut. Kemampuan komunikasi matematis akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika baik dari dalam diri sendiri maupun orang lain.

**Kata kunci** : Model Matematika Kooperatif Group Investigation dan Stad

## Abstract

*The development and progress of a nation is closely related to education. Education is not just a medium for passing on culture to the next generation, but with education it is hoped that it will be able to change and develop the nation's pattern of life in a better direction. "Educational life is a learning process that is lived throughout his life, both within the school education path and outside of school. Accepting learning activities occur because the teacher uses an expository teaching approach. Both at the planning and implementation stages of teaching, in this approach the teacher plays a more active role, carrying out more activities compared to his students. The teacher has managed and prepared teaching materials thoroughly, then delivered them to students. On the other hand, students support more passively, without doing a lot of material management activities, because they receive the teaching materials delivered by the teacher. Mathematics is a language of symbols where everyone who learns mathematics is required to have the ability to communicate using the language of symbols. Mathematical communication skills will enable a person to utilize mathematics for the benefit of himself and others, so that it will increase a positive attitude towards mathematics both within oneself and others.*

**Keywords** : Group Investigation Cooperative Mathematical Model and Stad

## PENDAHULUAN

Matematika adalah bahasa simbol di mana setiap orang yang belajar matematika dituntut untuk mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan bahasa simbol tersebut. Kemampuan komunikasi matematis akan membuat seseorang bisa memanfaatkan matematika untuk kepentingan diri sendiri maupun orang lain, sehingga akan meningkatkan sikap positif terhadap matematika baik dari dalam diri sendiri maupun orang lain. Sesuai dengan diungkapkan oleh Elliot (dalam Nuraeni, 2016:10).

Perkembangan dan kemajuan suatu bangsa, sangat erat hubungannya dengan pendidikan. Penelitian ini melibatkan 10 responden sebagai sampel. [1]Pendidikan bukan hanya sekedar media untuk mewariskan kebudayaan kepada generasi selanjutnya, tetapi dengan pendidikan diharapkan mampu merubah dan mengembangkan pola kehidupan bangsa ke arah yang lebih baik. “Kehidupan pendidikan merupakan pengalamanproses belajar yang dihayati sepanjang hidupnya, baik di dalam jalur pendidikan sekolah maupun diluar sekolah” Sunarto (2008:191). Fokus dari tujuan pendidikan di Indonesia adalah terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas, yang mampu menghadapi tantangan hidup dalam dunia yang makin kompetitif, serta dapat memilih dan mengolah informasi untuk digunakan dalam mengambil keputusan sekaligus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang mungkin terjadi di lingkungan sekitarnya. Perencanaan produksi didefinisikan sebagai rencana jangka panjang untuk subsistem operasi yang mencakup tujuan yang harus dipenuhi, tindakan untuk mengambil dan alokasi sumber daya untuk berbagai produk dan tugas. Semua ini harus dilakukan untuk mengejar pencapaian. [2]Sesuai dengan tujuan pendidikan nasionaldalam Undang-Undang No. 20, Tahun 2004. Kegiatan belajar yang bersipat menerima terjadi karena guru menggunakan pendekatan mengajar yang bersifat ekspositori. Hasil akhir yang dicapai merupakan data yang akurat karena melalui rangkaian proses perhitungan. [3]Baik pada tahap perencanaan maupun pada pelaksanaan mengajar, dalam pendekatan ini guru berperan lebih aktif, lebih banyak melakukan aktivitas dibandingkan dengan siswa-siswanya. Guru telah mengelola dan mempersiapkan bahan ajar secara tuntas, lalu menyampaikan kepada siswa. Sebaliknya, para siswa berperan lebih pasif, tanpa banyak melakukan kegiatan pengelolaan bahan, karena menerima bahan ajar yang disampaikan oleh guru. Ibrahim (2010 : 43). Model ini merupakan model pembelajaran kooperatif yang kompleks karena memadukan antara prinsip belajar kooperatif dengan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme dan prinsip pembelajaran demokrasi. Model ini dapat melatih siswa untuk menumbuhkan kemampuan berpikir mandiri. Keterlibatan siswa secara aktif dapat terlihat mulai dari tahapan pertama sampai tahap akhir pembelajaran akan member peluang kepada siswa untuk lebih mempertajam gagasan dan guru akan mengetahui kemungkinan gagasan siswa yang salah sehingga guru dapat memperbaiki kesalahannya. Sesuai dengan pendapat Richvana (2012 : 3).

Model pembelajaran kooperatif Group investigation merupakan model pembelajaran kooperatif yang sempurna. Model ini diharapkan akan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan berpikir kreatif siswa didukung oleh pernyataan dari Damini, M. (2013 : 28) menyatakan: “We found the use of GI and critical incidents contributed to trigger changes in students’ and teachers’ attitudes towards diversity and to enhance co-operation among secondary school students.” Dapat diartikan bahwa penggunaan GI dan insiden kritis berkontribusi untuk memicu perubahan sikap siswa dan guru terhadap keragaman dan untuk meningkatkan kerjasama antara siswa sekolah menengah pada proses pembelajaran.

Untuk menghindari kesalah pahaman dalam memahami konteks permasalahan penelitian, maka perlu adanya penjelasan mengenai istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. konsep dan istilah yang digunakan dalam penelitian ini berupa Kemampuan komunikasi matematik siswa adalah kemampuan siswa secara tertulis menjawab masalah komunikasi siswa yang akan diukur melalui kemampuan siswa dalam (1) menuliskan ide

matematika dengan kata-kata (2) menuliskan ide matematika ke dalam model matematika, (3) menghubungkan gambar ke dalam ide matematika (4) menjelaskan prosedur penyelesaian. Variabel pada penelitian ini adalah *Fariabel bebas (Kooperatif STAD dan Group investigation) Variabel Terikat (Komunikasi Matematika, Berpikir Kreatif Matematika)*.

## TINJAUAN PUSTAKA

Komunikasi merupakan suatu usaha melatih siswa agar dapat mengomunikasikan gagasan, idenya baik secara lisan maupun tulisan, salah satu contoh mengkomunikasikan matematika yaitu dengan menggunakan bahasa simbol yang mengandung makna bahwa matematika bersifat universal dan dapat dipahami setiap orang. Sesuai pendapat dari Tinunghi (2015;27). Banyak persoalan ataupun informasi disampaikan dengan bahasa matematika, misalnya menyajikan persoalan atau masalah ke dalam model matematika yang dapat berupa diagram, persamaan matematika, grafik, ataupun tabel. Mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika justru lebih praktis, sistematis, dan efisien. Sehingga sangat membantu pada proses pelaksanaan pembelajaran dan pada kehidupan sehari-hari dalam bermasyarakat. Ansari, (2009: 17) menjelaskan kemampuan komunikasi yaitu: Kemampuan komunikasi matematik pada setiap jenjang sekolah merupakan salah satu kemampuan yang dikembangkan dalam KTSP dengan alasan: KBK dan KTSP menuntut kesiapan semua pihak; KBK dan KTSP memuat perubahan yang cukup mendasar dalam rangka mempersiapkan peserta didik menghadapi perubahan global dalam berbagai aspek kehidupan dan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

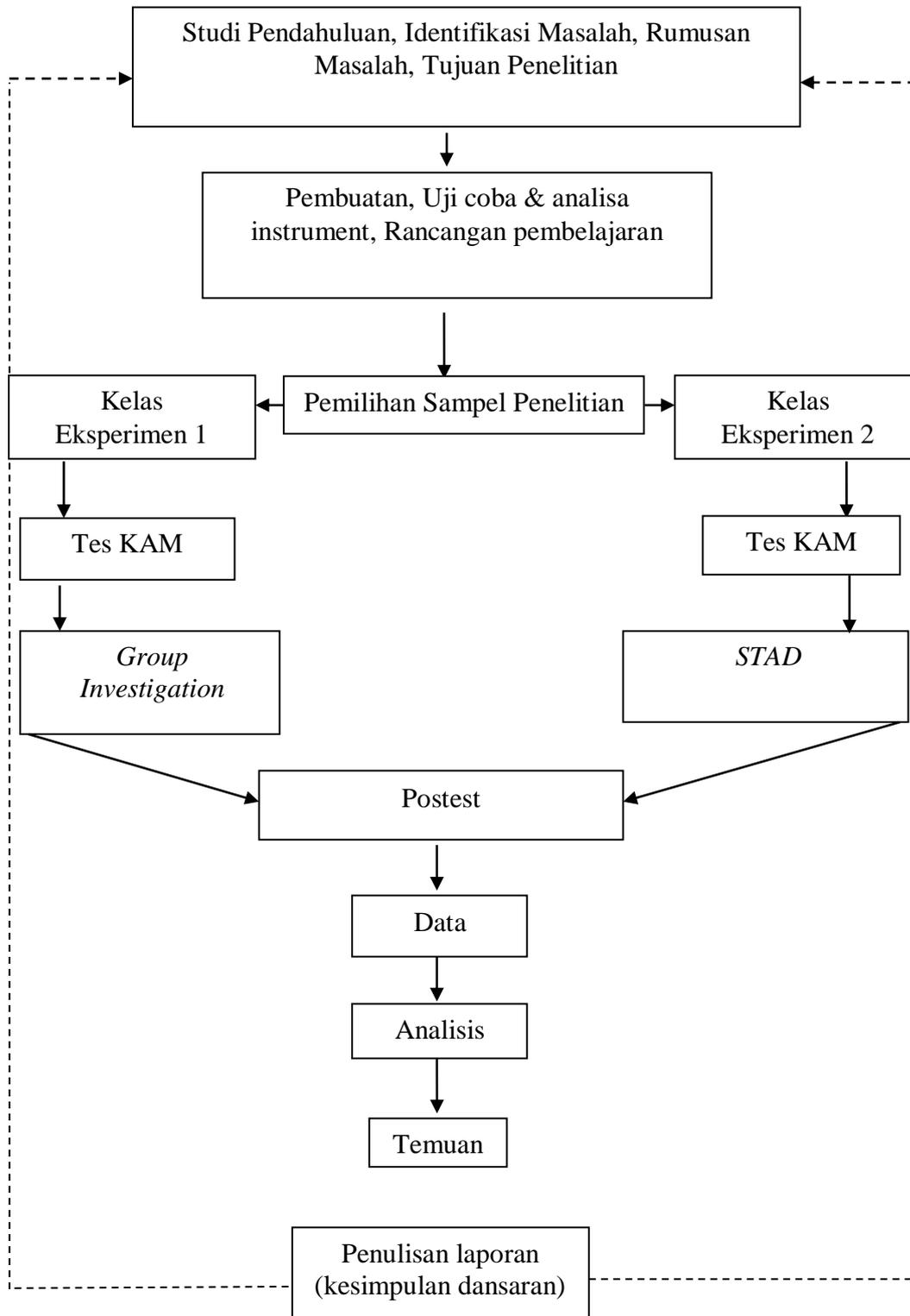
**Tabel 2.1 Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation dan STAD**

| <b>Model Pembelajaran Kooperatif Group Investigation</b>                                      | <b>Model Pembelajaran Kooperatif STAD</b>   |
|---|---|
| Guru membagi kelas dalam beberapa kelompok heterogen  | Membentuk kelompok yang anggotanya = 4 orang secara heterogen (campuran menurut prestasi, jenis kelamin, suku, dan lain-lain) |
| Guru menjelaskan maksud pembelajaran dan tugas kelompok                                       | Guru menyajikan pelajaran   |
| Masing-masing kelompok membahas materi yang sudah ada secara kooperatif dan bersifat penemuan | Guru memberikan kuis/pertanyaan kepada seluruh siswa. Pada saat menjawab kuis tidak boleh saling membantu                     |
| Guru memberikan penjelasan singkat sekaligus memberikan kesimpulan                            | Kesimpulan  |

Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa model Cooperative Group Investigation merupakan suatu proses pembelajaran yang bersifat kooperatif atau kelompok dimana peserta didik akan berusaha untuk menemukan suatu informasi Pengumpulan data Data yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah data penelitian ini [4](gagasan, opini, data solusi) dan lain sebagainya yang berkaitan dengan pembelajaran dari berbagai sumber.

**METODE PENELITIAN**

Kegiatan penelitian yang dilaksanakan pada tahap ini adalah mengolah dan menganalisa data penelitian serta penulisan laporan hasil penelitian. Uraian prosedur penelitian, dapat dilihat pada gambar 3.1. berikut :



**Gambar 3.1** Prosedur Penelitian

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

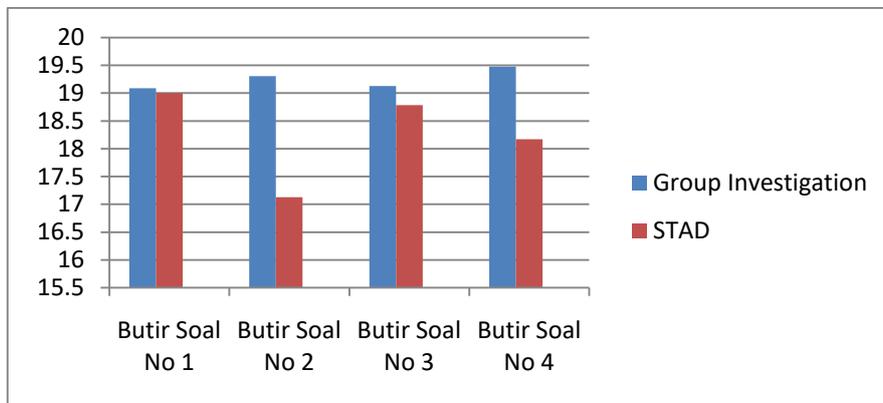
Pada bagian ini akan diuraikan pembahasan penelitian sesuai dengan deskripsi hasil penelitian sebelumnya. Deskripsi dan interpretasi dilakukan terhadap kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. 4.2.1 Faktor Pembelajaran Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Group investigation lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang memperoleh dengan model pembelajaran STAD. Sama halnya juga dengan proses jawaban siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran Group investigation lebih bervariasi dibandingkan dengan model pembelajaran STAD. Hal tersebut didasarkan kepada kelebihan dari karakteristik yang dimiliki oleh pembelajaran model pembelajaran Group investigation yang tidak dimiliki oleh model pembelajaran STAD.

Pelaksanaan model pembelajaran kooperatif group invstigation dan model pembelajaran STAD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa dikarenakan pada pelaksanaan pembelajaran siswa diberikan tanggung jawab penuh dan diberikan kebebasan untuk mengemukakan ide-ide pemecahan masalah pada permasalahan, siswa lebih bergairah dalam pembelajaran karena pembelajaran yang biasa dilaksanakan guru yaitu menggunakan pembelajaran konvensional bersipat satu arah, [5] dan proses pelaksanaan model pembelajaran kooperatif yaitu terdiri dari kelompok kecil sehingga peneliti lebih mudah mengontrol siswa pada pelaksanaan pembelajaran. Berikut perbandingan rata-rata indikator kemampuan komunikasi matematika siswa antara model pembelajaran GI dan STAD sesuai dengan tabel dibawah ini:

**Tabel 4.1. Perbandingan Rata-Rata Indikator Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa antara Model Pembelajaran GI dan STAD**

| Butir Soal | Indikator Kemampuan Kumunikasi Matematika  | Model Pembelajaran GI |               |              | Model Pembelajaran STAD |               |              |
|------------|--|-----------------------|---------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------|
|            |  | Skor tertinggi        | Skor terendah | Rata-rata    | Skor tertinggi          | Skor terendah | Rata-rata    |
| 1          | Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, dari gambar atau soal cerita           | 25                    | 13            | 19,08<br>696 | 20                      | 19            | 19,00        |
| 2          | Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode tertulis dalam gambar atau table | 23                    | 15            | 19,30<br>435 | 25                      | 17            | 17,13<br>043 |
| 3          | Menginterpretasikan dan mengevaluasi informasi matematika                                | 20                    | 18            | 19,13<br>043 | 20                      | 17            | 18,78<br>261 |
| 4          | Menginformasikan secara tertulis hasil penyelesaian masalah yang diberikan               | 23                    | 16            | 19,47<br>826 | 23                      | 16            | 18,17<br>391 |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penerapan pembelajaran kooperatif group invstigation dan model pembelajaran STAD dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi siswa, dimana skor yang diperoleh siswa pada setiap indikator kemampuan komunikasi matematika siswa mencapai nilai tinggi. Untuk model pembelajaran GI indikator butir soal 1 skor tertinggi 25 dan skor terendah 13, rata-rata yang diperoleh sebesar 19, 08696, indikator butir soal 2 skor tertinggi 23 dan skor terendah 15, rata-rata yang diperoleh sebesar 19, 30435, indikator butir soal 3 skor tertinggi 20 dan skor terendah 18, rata-rata yang diperoleh sebesar 19, 13043, indikator butir soal 4 skor tertinggi 23 dan skor terendah 16, rata-rata yang diperoleh sebesar 19, 47826. Sedangkan Model Pembelajaran STAD indikator butir soal 1 skor tertinggi 20 dan skor terendah 19, rata-rata yang diperoleh sebesar 19, 00, indikator butir soal 2 skor tertinggi 25 dan skor terendah 17, rata-rata yang diperoleh sebesar 17,13043, indikator butir soal 3 skor tertinggi 20 dan skor terendah 17, rata-rata yang diperoleh sebesar 18,78261, indikator butir soal 4 skor tertinggi 23 dan skor terendah 16, rata-rata yang diperoleh sebesar 18,17391. Berikut perbandingan rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa sesuai dengan diagram dibawah ini:



**Gambar 4.1. Perbandingan Rata-Rata Model Pembelajaran GI dan STAD**

Dari rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa dengan model pembelajaran group investigation, rata-rata yang terendah yaitu pada indikator Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, dari gambar atau soal cerita. Siswa sudah mampu mengkomunikasikan permasalahan berbentuk matematika tetapi masih ada sebagian siswa yang kurang teliti sehingga terjadi kesalahan dalam pemecahan masalah. Sedangkan rata-rata tertinggi yaitu pada indikator menginformasikan secara tertulis hasil penyelesaian masalah yang diberikan, dengan model pembelajaran group investigation siswa lebih bergairah dan bersemangat dan terjadi kerjasama sehingga kemampuan komunikasi baik. Dari rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa dengan model pembelajaran STAD, rata-rata yang terendah yaitu pada indikator menginformasikan secara tertulis hasil penyelesaian masalah yang diberikan. Siswa belum sepenuhnya dapat memberikan informasi dikarenakan siswa kurang teliti dalam memahami masalah. Sedangkan rata-rata tertinggi yaitu pada indikator menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, dari gambar atau soal cerita, pada pembelajaran STAD terjalin kerjasama yang baik sehingga kemampuan komunikasinya baik. Sehingga hasil tes kemampuan komunikasi matematikas siswa dengan penerapan model pembelajaran kooperatif group investigation lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematika siswa dengan penerapan model pembelajaran kooperatif STAD.

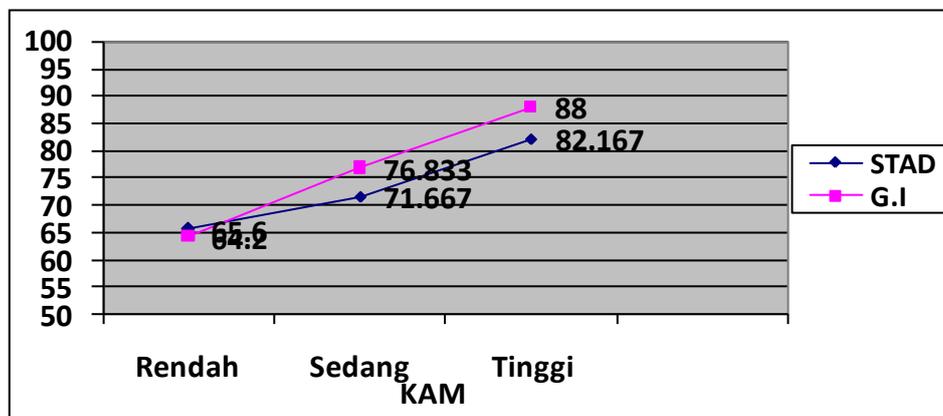
Hipotesis yang diajukan yaitu kemampuan berpikir kreatif yang diajar dengan model pembelajaran Group Investigation lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran STAD. Adapun pengujiannya dilakukan berdasarkan hipotesis:

$$H_0 : \mu_{GI} \leq \mu_{ST} \qquad H_a : \mu_{GI} > \mu_{ST}$$

**Ho :** Kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajar dengan model pembelajaran Group investigation tidak lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *STAD*

**Ha :** Kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajar dengan model pembelajaran Group investigation lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model pembelajaran *STAD*

Berdasarkan data diatas diperoleh informasi bahwa nilai  $F_0$  untuk kategori KAM 103,100 dengan  $F_{tabel}$  3,232 yang berarti  $H_0$  ditolak. Jadi kategori KAM berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. Dari Tabel 4.14 juga dapat dilihat bahwa untuk faktor pendekatan dan KAM, diperoleh nilai  $F$  untuk interaksi pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa sebesar 4,166 dan  $F_{tabel}$  3,232. Karena  $F_0 > F_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$ , yang berarti terdapat interaksi antara model pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. Hal ini juga dapat diartikan, terdapat pengaruh secara bersama yang diberikan oleh pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. Lebih jelasnya, interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa secara grafik interaksi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



**Gambar 4.2 Interaksi Antara Pembelajaran dan KAM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa**

Dari Gambar 4.3 di atas, terlihat bahwa siswa berkemampuan rendah lebih baik jika diajarkan menggunakan model pembelajaran *STAD*, sedangkan pada siswa berkemampuan sedang maupun tinggi lebih baik diajarkan menggunakan model pembelajaran Group investigation, sehingga sesuai dengan hipotesis yaitu Terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan temuan penelitian selama pembelajaran dengan yang diajar model pembelajaran Group investigation dengan menekankan kemampuan komunikasi matematika siswa dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa, maka peneliti memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kemampuan komunikasi matematika siswa yang di ajar dengan penerapan model pembelajaran Group investigation lebih tinggi dari pada siswa yang di ajar dengan penerapan model pembelajaran *STAD*.
2. Kemampuan berpikir kreatif siswa yang di ajar dengan penerapan model pembelajaran Group investigation lebih tinggi dari pada siswa yang di ajar dengan penerapan model pembelajaran *STAD*.

3. Terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran Kooperatif Group investigation dan STAD dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematik siswa.
4. Terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran Kooperatif Group investigation dan STAD dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematik siswa.
5. Proses penyelesaian siswa dalam menyelesaikan masalah kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan berpikir kreatif dengan model pembelajaran Kooperatif Group investigation lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran STAD.

### SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka disampaikan beberapa saran yang ditujukan kepada berbagai pihak yang berkepentingan dengan hasil penelitian ini. Saran tersebut sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan yang diajar dengan model pembelajaran Group investigation merupakan salah satu alternatif bagi guru matematika dalam menyajikan materi pelajaran matematika
2. Pembelajaran dengan yang diajar dengan model pembelajaran Group investigation hendaknya diterapkan pada materi yang esensial menyangkut benda-benda yang real disekitar tempat belajar, agar siswa lebih cepat memahami pelajaran yang sedang dipelajari.
3. Dalam setiap pembelajaran guru sebaiknya menciptakan suasana belajar yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan-gagasan matematika dalam bahasa dan cara mereka sendiri, sehingga dalam belajar matematika siswa menjadi berani berargumentasi, lebih percaya dan kreatif.
4. Sampel dari penelitian hanya berasal dari sekolah SMP Negeri 10 Padangsidempuan sehingga hasil penelitian belum tentu sesuai dengan sekolah lain atau daerah lain yang memiliki karakteristik yang berbeda.
5. Untuk penelitian lebih lanjut hendaknya penelitian ini dapat dilengkapi dengan meneliti aspek lain secara terperinci yang belum terjangkau dalam penelitian ini dan mendesain bahan ajar serta instrumen yang lebih memusat.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alwendi, "Penerapan E-Commerce Dalam Meningkatkan Daya Saing Usaha," *J. Manaj. Bisnis*, 2020, doi: 10.38043/jmb.v17i3.2486.
- [2] A. Alwendi, "Optimalisasi Internet of Things untuk Meningkatkan Produksi pada Sektor Usaha Kecil dan Menengah di Masa Pandemi Covid-19," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2021, doi: 10.36499/jinrpl.v3i1.3963.
- [3] al wendi, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN MENGGUNAKAN METODE PROFILE MATCHING (Studi Kasus PT. Beyf Bersaudara)," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i2.1941.
- [4] A. Alwendi and M. Masriadi, "APLIKASI PENGENALAN WAJAH MANUSIA PADA CITRA MENGGUNAKAN METODE FISHERFACE," *J. Digit*, 2021, doi: 10.51920/jd.v11i1.174.
- [5] N. Putra, C. Nas, Alwendi, K. Samosir, and D. Aldo, "Identification of Intelligent Participants Using Profile Matching Method (Case Study at Senior High School 1 Sungai Aur)," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1842/1/012005.
- [6] Achmad, N. (2011). Lima Kelemahan Mengajar Guru.

- [7] Amirul, H. (2005 : 194-195), Metode Penelitian Pendidikan Untuk UIN, STAIN, PTAIS Semua Fakultas dan Jurusan Komponen MKK. Bandung :PustakaSetia.
- [8] Anita, L. (2010 : 31) Cooperative Learning, Jakarta, PT Gramedia, Jakarta.
- [9] Ansari (2009) Menumbuhkembangkan Pemahaman Dan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Umum Melalui Strategi Think Talk Write, Disertasi Doktor Pendidikan.
- [10] Arikunto, S. (2003), Manajemen Penelitian. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- [11] Arikunto, S. (2012), Manajemen Penelitian. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- [12] Birgili, B. (2015:72). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning
- [13] Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-80.
- [14] Damini. M. (2013 : 28). Enhancing Intercultural Sensitivity through Group Investigation-a Co operative Learning Approach. *Journal of Co-operative Studies*, 46:2, Autumn 2013: 24-31 ISSN 0961 5784,
- [15] Darkasyi (2014 : 22) Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe, *JurnalDidaktikMatematika* ISSN : 2355-4185.
- [16] Dewi, N. (2008), Matematika Konsep Dan Aplikasinya untuk kelas VII SMP dan MTs, Jakarta : CV. Usaha Makmur.
- [17] Eveline, S. (2010 : 31-34), Teori Belajar dan Pembelajaran, Bogor : Ghalia Indoneisa.
- [18] Fitriana, L. (2011 : 334). Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Tipe Group [1] Investigation (Gi) Dan Stad Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa. *PROSIDIN*, ISBN : 978 – 979 – 16353 – 6 – 3 .
- [19] Flynn. C. (2013 : 108). Cooperative Learning In Secondary Math Classes. A Project Submitted to the Faculty of The Evergreen State College In Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree Master in Teaching,
- [20] Goma V. Vinny (2013:3) Efektivitas Metode Kooperatif Tipe Gi Dan Stad Ditinjau Dari Kemampuan Awal. *KIM Fakultas Matematika dan IPA*, Vol. 1, No.1 2013.
- [21] Huda, M. (2014 : 201), Model-Model Pengajaran Dan Pembelajaran, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [22] Handhika, P dan Jeffry (2012 : 41) Efektivitas Metode Kooperatif Tipe Gi Dan Stad Ditinjau Dari Kemampuan Awal, *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* ISSN : 2086-2407 Vol. 3 No. 1 April 2012 ,
- [23] Hanun, F. (2010:126). Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Matematika (Studi Eksperimen di MAN 3 Jakarta). *Widyariset*, 13(1), 123-134.
- [24] Hidayat. R, Nurrohmah (2016) Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Mts Lewat Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika* Vol. 9 No. 1 (2016).
- [25] Zubaidi (2013), Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigasi (GI) Dan Kreativitas Belajar Terhadap Hasil Belajar Bioteknologi. *Tekno-Pedagogi* Vol. 3 No. 1 Mare t2013 : 42-49 ISSN 2088-205X .
- [26] Alwendi, A., & Samosir, K. (2023). PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI METODE FUZZY MAMDANI UNTUK PENILAIAN KINERJA PENELITIAN DOSEN. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 8(1), 24-30.