

## Apakah *Discovery Learning* dapat Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa?

Aprilia Saputri Riski Pratiwi<sup>1</sup>, Christina Kartika Sari<sup>2</sup>, Bani Amin Burhanudin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>3</sup>SMP Muhammadiyah Program Khusus Surakarta

Email: <sup>1</sup>[saputririski7874@gmail.com](mailto:saputririski7874@gmail.com), <sup>2</sup>[christina.k.sari@ums.ac.id](mailto:christina.k.sari@ums.ac.id),  
<sup>3</sup>[zahiraburhanudin80@gmail.com](mailto:zahiraburhanudin80@gmail.com)

### ABSTRAK

Untuk menghadapi Era Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), siswa perlu menguasai keterampilan abad ke-21. Salah satunya adalah keterampilan komunikasi matematis. Sangat penting bagi siswa untuk menguasai keterampilan komunikasi matematis karena akan membantu mereka menghubungkan ide dan konsep dengan simbol matematika. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan keterampilan komunikasi matematis melalui model *discovery learning*. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilakukan melalui tiga langkah, yakni prasiklus, siklus 1, dan siklus 2. Data penelitiannya dikumpulkan melalui tes dan observasi. Teknik analisis data yang di gunakan meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil PTK menunjukkan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi geometri. Hal ini dibuktikan dengan didapatkannya hasil persentase sebesar 85% pada keterampilan komunikasi matematis indikator menyajikan informasi atau ide matematika dengan representasi bentuk lain dan indikator menyusun argumen dalam menyelesaikan permasalahan matematika di fase siklus terkahir. Selain itu terdapat peningkatan indikator menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika pada komunikasi matematis sebesar 75%.

**Kata kunci:** *Discovery Learning*, Keterampilan Komunikasi Matematis

### ABSTRACT

*To face the Information and Communication Technology (ICT) Era, students need to master 21st century skills. One of them is mathematical communication skills. It is very important for students to master mathematical communication skills because it will help them connect ideas and concepts with mathematical symbols. This research aims to improve mathematical communication skills through the discovery learning model. This research is classroom action research (PTK) which was carried out in three steps, namely pre-cycle, cycle 1, and cycle 2. The research data was collected through tests and observations. The data analysis techniques used include data reduction, data presentation, and concluding. The PTK results show that the discovery learning model can improve students' mathematical communication skills in geometric transformation material. This is proven by obtaining a percentage result of 85% in mathematical communication skills, the indicator of presenting mathematical information or ideas with other forms of representation, and the indicator of composing arguments in solving mathematical problems in the last cycle phase. Apart from that, there was an increase in indicators of analyzing and evaluating mathematical thinking in mathematical communication by 75%.*

**Keywords:** *Discovery Learning, Mathematical Communication Skills*

## A. Pendahuluan

Untuk menghadapi Era Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), siswa perlu menguasai keterampilan abad ke-21 (Arsanti et al., 2021). Berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi serta kreativitas adalah keterampilan abad ke-21. Menurut Hanisyah et al., (2024) keterampilan komunikasi merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran di abad 21. Ketika siswa mempunyai pemahaman yang kuat terhadap suatu ilmu namun tidak mampu mengkomunikasikan gagasannya secara lisan atau tertulis maka mereka akan terhambat dalam proses belajarnya (Pratiwi et al., 2022). Inilah sebabnya mengapa keterampilan komunikasi penting dalam bidang pendidikan.

Dalam pembelajaran matematika membutuhkan keterampilan komunikasi matematis. Keterampilan untuk berkomunikasi secara matematis mencakup keterampilan untuk menggunakan bahasa matematika secara efektif, menyusun, dan mengomunikasikan konsep matematika dengan jelas (Dewi & Nuraeni, 2022). Melalui komunikasi matematis, siswa dapat menghubungkan ide dan konsep dengan simbol matematika. Siswa juga dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah dan memahami dasar-dasar konseptual matematika. Keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide matematis sangat penting dalam pemecahan masalah, hal ini mempengaruhi kemampuan mereka untuk belajar mandiri (Yaniawati et al., 2019). Siswa akan dapat memahami matematika jika mereka dapat mengomunikasikan gagasan mereka dengan tepat (Setyayudha Lore et al., 2019).

Transformasi geometri adalah salah satu konsep matematika yang diajarkan kepada siswa saat mereka belajar matematika. Di Sekolah Menengah Pertama kelas IX, siswa mempelajari transformasi geometri seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Materi transformasi geometri ini penting bagi siswa karena dapat membantu mereka memecahkan masalah sehari-hari.

Hasil wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa siswa lebih suka mengerjakan soal cerita yang lebih sederhana karena lebih mudah diselesaikan dan tidak membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikannya. Hasil tes kemampuan awal menunjukkan siswa kesulitan mengerjakan soal

kontekstual transformasi geometri. Dari hasil asistensi mengajar, strategi pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga dalam meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa belum optimal. Jika siswa dan guru tidak berkomunikasi secara efektif, keterampilan komunikasi matematis mereka mungkin terganggu. Keterampilan siswa untuk berkomunikasi secara matematis langsung terkait dengan cara mereka belajar. Guru saat ini cenderung menggunakan pendekatan ceramah yang membuat siswa menjadi pasif, sehingga mereka memiliki keterbatasan dalam berkomunikasi matematis. Jika komunikasi antara siswa dan guru tidak berjalan dengan baik, kemampuan komunikasi matematis mereka dapat terhambat (Siswadi et al., 2023).

NCTM (2000) menyatakan untuk menguasai keterampilan komunikasi matematis, siswa harus mampu memenuhi indikator dari: (1) mengkomunikasikan ide-ide matematis secara tulisan, lisan dan mendemonstrasikan secara visual; (2) memahami, menafsirkan dan mengevaluasi ide matematis secara tulisan, lisan atau visual; (3) menggunakan notasi, struktur, dan istilah matematika untuk menyajikan ide-ide, serta menggambarkan hubungan dengan model situasi.

Menurut Triana et al., (2019), guru memainkan peran penting dalam membantu siswa memperoleh keterampilan komunikasi matematis melalui pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan ide-ide mereka. Kurangnya kehati-hatian guru dalam memilih model dan sumber pembelajaran menyebabkan rendahnya keterampilan matematis siswa. Bahkan saat ini sebagian besar ruang kelas masih menggunakan metode ceramah, dimana siswa berfokus pada guru dan hanya mendengarkan penjelasan guru pada saat pembelajaran.

Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan pembelajaran telah berubah ke arah yang berpusat pada siswa, salah satunya pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Model *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi matematis dengan mendorong mereka untuk menemukan dan menyelidiki materi pembelajaran sehingga informasi yang dipelajari akan bertahan lama

dalam ingatan, sulit dilupakan, dan membantu meningkatkan keterampilan berpikir analitis dalam menyelesaikan masalah (Khansa et al., 2018). Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa menemukan pengetahuan baru untuk memberikan pengalaman belajar mandiri.

Pada pembelajaran penemuan, materi pelajaran tidak diberikan dalam bentuk akhir, namun siswa didorong untuk mengidentifikasi informasi yang ingin mereka pelajari, mencarinya sendiri, dan kemudian mengorganisasikan atau membentuk (secara konstruktif) apa yang telah mereka pelajari (Sitompul, 2019). Dengan menerapkan model *discovery learning*, siswa dapat memahami materi yang dipelajari dengan kemampuan dan relevansi informasi yang dimilikinya sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Roza et al., 2018).

Proses pembelajaran *discovery learning* melibatkan beberapa langkah, yaitu: 1) Pemberian rangsangan untuk mengeksplorasi materi yang relevan; 2) mengidentifikasi masalah melalui observasi, pertanyaan, dan sebagainya; 3) Pengumpulan data untuk menafsirkan data yang diperoleh; 4) Verifikasi data yang telah dikumpulkan; dan 5) Meringkas konsep materi yang dipelajari (Ellizar et al., 2018). Model pembelajaran penemuan mengajarkan siswa cara mengamati, mengelompokkan, mengukur, menebak, dan menarik kesimpulan (Jainuri et al., 2019). Berdasarkan uraian diatas, tujuan penelitian ini untuk meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan model *discovery learning*.

## B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research*. Jenis penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas pada khususnya dan di sekolah pada umumnya (Sugiyono, 2015). Langkah penelitian ini terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi (Indriyani et al., 2023; Winanti et al., 2017).

Pada tahap perencanaan, dilakukan penyusunan perangkat ajar, media dan tes evaluasi yang memuat indikator keterampilan komunikasi matematis siswa. Tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahap

implementasi rancangan perangkat pembelajaran yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Observasi dilakukan saat proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*. Pada tahap terakhir refleksi dilakukan evaluasi pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hasil evaluasi tersebut menjadi bahan pertimbangan untuk penyusunan perangkat pembelajaran di siklus selanjutnya.

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP Swasta Surakarta dengan jumlah siswa sebanyak 20 orang. Objek pada penelitian ini yaitu keterampilan komunikasi matematis siswa kelas IX C dalam menyelesaikan soal transformasi geometri. Analisis data model pembelajaran dilakukan secara kualitatif, sedangkan keterampilan komunikasi siswa diolah dengan analisis deskriptif kuantitatif.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu: (1) Tes keterampilan komunikasi matematis, tes digunakan untuk menganalisis keterampilan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal transformasi geometri; (2) Observasi, observasi dilakukan saat pembelajaran berlangsung untuk mengamati kegiatan guru dan keterampilan komunikasi matematis siswa.

Teknik analisis data yang digunakan meliputi: (1) reduksi data, yaitu memilah data kemudian merangkumnya untuk diambil data penting; (2) penyajian data, yaitu menyajikan data dalam bentuk naratif, diagram, maupun tabel; dan (3) pengambilan kesimpulan, yaitu menarik kesimpulan dengan melihat hasil pekerjaan siswa untuk mendapatkan gambaran keterampilan komunikasi matematis.

Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri dari dua pertemuan. Keterampilan komunikasi matematis siswa dikatakan meningkat jika memenuhi kriteria keberhasilan minimal 65% pada tiap indikator dan meningkat dibandingkan siklus sebelumnya. Keterampilan komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini menggunakan indikator NCTM (2000) sebagai berikut: (1) menyajikan informasi atau ide matematika dengan representasi bentuk lain; (2) menyusun argumen dalam menyelesaikan permasalahan matematika; dan 3) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika.

### C. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap perencanaan siklus I mengacu pada hasil refleksi sebelum dilakukan pra-siklus dengan menggunakan pre-test. Pre-test dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dilaksanakannya proses pembelajaran menggunakan metode *discovery learning*. Dalam persiapan perencanaan, langkah-langkah yang perlu dilakukan meliputi: (1) menyusun RPP (Rancangan Perangkat Pembelajaran) yang memuat kegiatan pembelajaran model *discovery learning*; (2) menyiapkan sumber pendukung pembelajaran seperti bahan ajar, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dan media pembelajaran PPT (Presentasi Power Point) pada materi transformasi geometri; (3) membuat instrumen penelitian dalam bentuk tes untuk mengetahui bagaimana keterampilan komunikasi matematis siswa serta lembar observasi untuk mengamati aktivitas peneliti sebagai guru yang melaksanakan kegiatan mengajar di kelas; (4) membentuk kelompok diskusi yang masing-masing beranggotakan 5 – 6 orang untuk mendukung interaksi dan kolaborasi dalam proses pembelajaran.

Pada pembelajaran *discovery learning* tahap pertama, siswa diberikan rangsangan yang diberikan oleh peneliti pada saat pembelajaran siklus I berupa video tentang pergeseran rak dinding sebagai konsep translasi. Sedangkan pada siklus 2 berupa video tentang permainan komedi putar sebagai konsep rotasi. Untuk membantu siswa meningkatkan pengetahuannya, diberikan permasalahan yang berkaitan dengan materi transformasi geometri yang terdapat dalam bahan ajar berbentuk LKPD. Stimulasi melalui permasalahan akan mendorong siswa untuk bertanya, memotivasi untuk menyelidiki sendiri, dan meningkatkan kemampuan mereka untuk mempelajari jawaban yang mereka terima.

Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 5–6 orang, kemudian memberikan LKPD kepada masing-masing kelompok dengan tujuan membantu siswa meningkatkan keterampilan komunikasi matematisnya sehingga mereka dapat menemukan konsep untuk memecahkan masalah. Gambar 1 menunjukkan LKPD pembelajaran siklus I yang berkaitan dengan translasi.

Gambar 1. LKPD Translasi Siklus Pembelajaran I

Sedangkan siklus II berkaitan dengan rotasi, LKPD seperti terlihat pada Gambar 2.

Gambar 2. LKPD Rotasi Siklus Pembelajaran 2

Pada tahap *problem statement*, siswa mengidentifikasi masalah yang telah diberikan dan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pernyataan yang di sampaikan oleh guru.

Pada tahap *data collection*, setiap kelompok diberikan kesempatan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber. Siswa berdiskusi untuk menemukan hasil yang sesuai dengan kelompoknya. Selama

menyelesaikan permasalahan dalam LKPD terjadi komunikasi dan tutor sebaya.

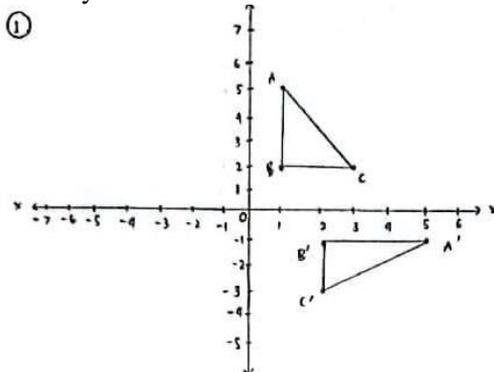
Pada siklus pembelajaran I, siswa menyelidiki berbagai informasi dan mengumpulkan data sehingga menemukan hasil bayangan transformasi geometri untuk sampai pada penyelesaian masalah. Guru memastikan penyelidikan mendalam dan membantu siswa untuk memastikan bahwa solusi siswa sesuai dengan permasalahan pada siklus pertama. Begitu pula pada siklus II, siswa menyelidiki data untuk mencari solusi permasalahan transformasi geometri.

Pada tahap *data processing*, siswa mengolah data yang telah diperoleh sehingga mereka mendapatkan pengetahuan baru tentang materi transformasi geometri. Selanjutnya, siswa menyusun hasil penelitiannya secara runtut dengan menuliskannya pada lembar kerja siswa secara lengkap.

Tahap *verification*, siswa mempresentasikan hasil dan mengomentari solusi yang diperoleh sehingga terjadi umpan balik terhadap hasil pekerjaan siswa. Selanjutnya, guru memberikan penguatan pada siswa terhadap konsep yang telah dibangun dan memastikan mereka memahami apa yang telah di temukan.

Tahap terakhir yaitu *generalization*, guru bersama siswa menyimpulkan permasalahan yang telah terpecahkan. Dengan demikian, siswa mampu menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dipelajari dan menentukan gambaran hasil transformasi geometri berdasarkan LKPD yang telah diselesaikan.

Kedua siklus pembelajaran dilaksanakan dengan sintaks pembelajaran *discovery learning* seperti yang telah dijelaskan di atas. Dari dua siklus pelaksanaan, hasil keterampilan komunikasi siswa dievaluasi pada setiap akhir siklus. Berikut ini adalah hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan tes evaluasi.



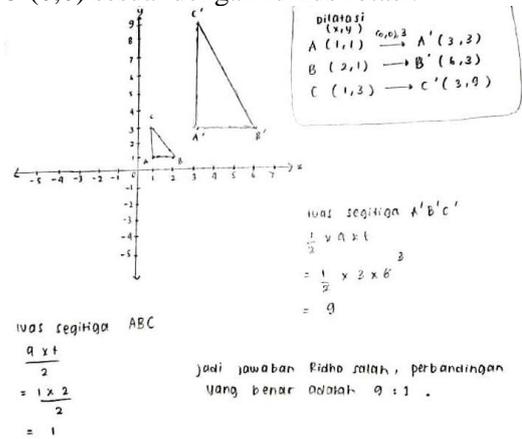
Gambar 3. Jawaban siswa pada indikator 1

Seperti yang ditunjukkan oleh jawaban salah satu siswa pada Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan untuk memenuhi indikator menyajikan informasi atau ide matematika dengan menggunakan representasi bentuk lain. Salah satu contoh kemampuan yang ditunjukkan oleh siswa adalah kemampuan mereka untuk membuat segitiga ABC dengan menentukan titik koordinat A, B, dan C secara bebas. Dengan demikian, siswa mampu menentukan titik koordinat A, B, dan C dengan tepat agar sketsa yang digambar membentuk segitiga ABC.

$$\begin{array}{l} (x,y) \xrightarrow{-90^\circ} (y,-x) \\ A(1,5) \xrightarrow{-90^\circ} A'(5,-1) \\ B(1,2) \xrightarrow{-90^\circ} B'(2,-1) \\ C(3,2) \xrightarrow{-90^\circ} C'(2,-3) \end{array}$$

Gambar 4. Jawaban siswa pada indikator 2

Dalam menyelesaikan permasalahan rotasi, siswa mampu membuat argumen yang tepat seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Dari hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa mereka dapat menemukan titik bayangan segitiga ABC yang menghasilkan rotasi sebesar 90 derajat searah jarum jam dengan pusat rotasi O (0,0) sesuai dengan rumus rotasi.



Gambar 5. Jawaban siswa pada indikator 2

Berdasarkan gambar 5, siswa mampu mengevaluasi pernyataan Ridho dengan tepat bahwa jawaban Ridho salah untuk perbandingan luas segitiga A'B'C' dengan segitiga ABC adalah 3:1, karena jawaban yang benar adalah 9:1. Dalam penyelesaian soal, siswa mengerjakan dengan menerapkan konsep translasi dengan faktor skala 3 dan pusat (0,0), sehingga diperoleh perbandingan segitiga yang benar adalah 9:1. Berdasarkan uraian tersebut, siswa mampu menganalisis dan mengevaluasi

pernyataan Ridho dengan tepat maka dapat disimpulkan bahwa siswa memenuhi indikator menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika. Adapun hasil keterampilan komunikasi siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Keterampilan Komunikasi Siswa

Indikator	Pra-siklus (%)	Siklus 1 (%)	Siklus 2 (%)
Menyajikan informasi atau ide matematika dengan representasi bentuk lain	35	60	85
Menyusun argumen dalam menyelesaikan permasalahan matematika	20	45	85
Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika	15	30	75

Dari Tabel 1 hasil awal keterampilan komunikasi siswa dalam menyelesaikan tes evaluasi belum optimal. Pada ketiga indikator komunikasi matematis, persentase siswa yang memenuhi indikator tersebut berada di bawah 35%. Berdasarkan asumsi awal guru, siswa belum terbiasa dengan permasalahan yang kompleks. Setelah pembelajaran siklus I selesai, keterampilan komunikasi matematis siswa mulai tampak meningkat.

Pada hasil evaluasi siklus I, terlihat bahwa untuk indikator menyajikan informasi atau ide matematika dengan representasi bentuk lain dengan persentase sebesar 60%; indikator menyusun argumen dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan persentase sebesar 45%; dan indikator menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika sebesar 30%. Sebagian besar siswa belum menganalisis secara komprehensif aspek-aspek yang terkandung dalam permasalahan. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa memberikan argumen atas penyelesaian permasalahan matematika.

Pembelajaran pada siklus I belum berhasil karena persentase indikator keterampilan komunikasi matematis kurang dari 65%. Pembelajaran dikatakan berhasil apabila persentasenya mencapai minimal 65% sehingga penelitian dilanjutkan ke siklus II untuk memenuhi indikator keberhasilan. Pada pembelajaran siklus II ini diselidiki lebih dioptimalkan terutama pada tahap pengumpulan

data, sehingga siswa mengidentifikasi dan menganalisis setiap detail permasalahan dan informasi yang muncul dalam masalah. Selain itu, guru memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dan bertanya terkait dengan situasi masalah.

Pada akhir siklus II, indikator menyajikan informasi atau ide matematika dengan representasi bentuk lain dan indikator menyusun argumen dalam menyelesaikan permasalahan matematika tercapai sebesar 85%. Sedangkan persentase siswa yang memenuhi indikator menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika tercapai 75%. Persentase ketiga indikator keterampilan komunikasi matematis mencapai di atas 65% maka pembelajaran pada siklus II dapat dikatakan berhasil.

Hasil evaluasi dari siklus I dan siklus II menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi matematis siswa meningkat. Pembelajaran dengan model *discovery learning* pada siklus II menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan siklus I, dengan peningkatan persentase 65% pada ketiga indikator keterampilan komunikasi matematis.

Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriany et al., (2023) yang menyatakan penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa pada materi garis dan sudut. Selain itu, penelitian oleh (Rini & Rahmadani (2023) menyatakan penerapan model pembelajaran *discovery learning* dengan Geogebra meningkatkan keterampilan komunikasi matematis. Data tersebut menggambarkan penerapan model *discovery learning* berhasil meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa. Sebagaimana hasil penelitian Rakhim et al., (2019) tentang penerapan pembelajaran *discovery learning* dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan komunikasi matematis. Berdasarkan hasil dan pembahasan, model pembelajaran *discovery learning* dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan komunikasi matematis pada materi transformasi geometri.

## D. Kesimpulan dan Saran

### 1. Kesimpulan:

Dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* dapat disimpulkan bahwa penggunaan model tersebut dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran materi transformasi

geometri. Dalam setiap siklus, mulai dari prasiklus, siklus I, hingga siklus II terlihat indikator keterampilan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan. Pembelajaran model *discovery learning* dilakukan dalam enam tahap: (1) memberikan rangsangan terkait konsep matematika yang akan dipelajari; (2) mengajukan pertanyaan tentang bagaimana menemukan rumus matematika; (3) mengumpulkan informasi; (4) mengolah data dengan bantuan LKPD; (5) memverifikasi apakah hasil diskusinya sesuai dengan konsep yang benar, dan (6) membuat kesimpulan tentang konsep yang dipelajari. Diharapkan juga bahwa komunikasi matematis siswa semakin terasah karena keterampilan ini sebenarnya adalah upaya dengan menggunakan pengetahuan yang telah mereka pelajari sebelumnya untuk menyampaikan konsep matematika dengan tepat.

## 2. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru matematika dapat menggunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa. Selain itu, peneliti selanjutnya dapat meneliti aspek-aspek, materi lain dan mengukur keterampilan berbeda seperti kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas.

## E. Daftar Pustaka

- Arsanti, M., Zulaeha, I., Subiyantoro, S., & Haryati, N. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 319–324. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Dewi, M. W. K., & Nuraeni, R. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP ditinjau dari Self-Efficacy pada Materi Perbandingan di Desa Karangpawitan. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 151–164. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1586>
- Ellizar, E., Hardeli, H., Beltris, S., & Suharni, R. (2018). Development of Scientific Approach Based on Discovery Learning Module. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335 012101, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012101>
- Hanisyah, W. A., Rachmani, N., Nino, D., Pd, M., St, P., Waluya, B., & Si, M. (2024). Systematic Literature Review : Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Gaya Belajar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 207–215. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Indriany, P. E., Ariyanto, L., & Purwanto. (2023). Penerapan Model Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar pada Peserta Didik SMP. *Prosiding Seminar Nasional PPG UPGRIS*, 2639–2647.
- Jainuri, M., Rais, H., & Sutiana, N. (2019). Pengaruh Metode Discovery Larning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMPN3 Merangin. *Mat-Edukasia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 74–79. <http://journal.stkipypmbangko.ac.id/index.php/mat-edukasia/article/view/241/177>
- Khansa, S. L., Pramudya, I., & Kuswardi, Y. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Startegi ARIAS Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Motivasi Pada Materi Relasi Dan Fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 2(4), 259–272.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. VA : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Pratiwi, E. A., Witono, A. H., & Jaelani, A. K. (2022). Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas V SDN 32 Cakranegara Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Tahun Ajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1639–1646. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.832>
- Rakhim, A. A., Agoestanto, A., & Sajaka, K. A. (2019). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kerja Sama Siswa Kelas X MIPA 8 SMA N 3 Semarang dengan Model DL pada Materi Sistem Pertidaksamaan Dua Variabel. *Prisma*, 2, 301–304.

- Rini, & Rahmadani, E. (2023). Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, *1*(2), 119–125.
- Roza, N., Amawa, I. M., & Yerizon. (2018). Practicality of mathematics learning tools based on discovery learning for topic sequence and series. *International Journal of Scientific & Technology Research*, *7*(5), 236–241. [www.ijstr.org](http://www.ijstr.org)
- Setyayudha Lore, R., Zamroni, N., & Kurniasih, A. W. (2019). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Trigonometri Dan Tanggung Jawab Siswa Kelas XI Sman 12 Semarang Melalui Model Discovery Learning Dengan Metode Tapps. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, *2*, 197–205. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Siswadi, Saragih, R. M. B., & Wardana, G. (2023). Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *6*(1), 97–104.
- Sitompul, H. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran Discovery Learning di Kelas X SMA Negeri 7 Medan. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *2*(2), 41–53. <http://siakad.univamedan.ac.id/ojs/index.php/JMPM/article/view/47>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Triana, M., Zubainur, C. M., & Bahrin. (2019). Students' Mathematical Communication Ability through the Brain-Based Learning Approach using Autograph. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, *1*(1), 1–10. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v1i1.6972>
- Winanti, K., Yuliyani, & Agoestanto, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kedisiplinan Siswa Kelas XI SMA N 5 Semarang Melalui Model PBL Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Profesi Keguruan*, *3*(2), 197–204. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/19580>
- Yaniawati, R. P., Indrawan, R., & Setiawan, G. (2019). Core Model on Improving Mathematical Communication and Connection, Analysis of Students' Mathematical Disposition. *International Journal of Instruction*, *12*(4), 639–654. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12441a>