

PENERAPAN PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA

Zahra Zakiyatussoliha¹, Mustika Esa Fitri²

Universitas Muhammadiyah Kotabumi¹, Universitas Lampung²

Email: zahra.zakiyatussoliha@umko.ac.id¹, mustikaesafitri99@gmail.com²

Corresponding Author: Zahra Zakiyatussoliha **email:** zahra.zakiyatussoliha@umko.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *one-group pretest-posttest*. Penelitian dilaksanakan di kelas VIII B SMP Muhammadiyah 3 Depok pada tahun ajaran 2022/2023. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi instrumen tes dan non-tes; instrumen tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis, sedangkan instrumen non-tes berupa angket untuk mengukur keterampilan kolaborasi siswa. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini melibatkan analisis statistik deskriptif, uji normalitas, dan uji *paired t-test* yang digunakan untuk menganalisis pengaruh kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaboratif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Discovery Learning* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa, serta mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa hingga mencapai kategori sedang ($N\text{-gain} = 0,62$) dan keterampilan kolaborasi hingga mencapai kategori sedang ($N\text{-gain} = 0,63$). Penelitian ini menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa secara efektif.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, Kolaborasi, Komunikasi Matematis

Abstract. This study aims to analyze the effect of implementing learning using *Discovery Learning* model on student's mathematical communication and collaboration skills. This research is quantitative research using a one-group pretest-posttest design. This study was conducted in class VIII B of SMP Muhammadiyah 3 Depok in the 2022/2023 academic year. Instrument of this research is test and non-test. The test instrument is pretest and posttest on mathematical communication and the non-test instrument is a questionnaire on student collaboration skills. The data analysis techniques used in this study involved descriptive statistical analysis, normality tests, and paired t-tests which were used to analyze the influence of students' mathematical communication skills and collaborative skills. The results of the research show that *Discovery Learning* has a positive influence on students' mathematical communication abilities and collaboration skills and can improve students' mathematical communication skills, which reach the medium category ($N\text{-gain} = 0.62$), and collaboration skills, which reach the medium category ($N\text{-gain} = 0.63$). This study shows that the *Discovery Learning* model can be used as an alternative for learning mathematics to improve students' mathematical communication skills and collaboration skills effectively.

Keywords: *Discovery Learning*, Collaboration, Mathematical Communication

A. Pendahuluan

Kemampuan komunikasi merupakan kemampuan penting yang seharusnya dimiliki oleh siswa sebagai salah satu kemampuan abad ini. Dalam konteks pembelajaran matematika kemampuan tersebut dikenal sebagai kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis merujuk kepada kemampuan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematis melalui berbagai cara, seperti tulisan, lisan, diagram, gambar, penggunaan benda, atau penyajian dalam bentuk aljabar serta kemampuan menggunakan simbol matematika (Fujiwijaya, 2017). Salah satu tujuan pembelajaran matematika menurut Allen et al., (2020) adalah belajar untuk berkomunikasi dalam matematika. Oleh karena itu, siswa perlu meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya memperhatikan kemampuan komunikasi siswa



dalam menggunakan matematika yang diajarkan di sekolah (Baroody, 1993). Meskipun demikian, kenyataannya siswa masih terindikasi rendah dalam kemampuan komunikasi matematis (Robiana & Handoko, 2020; Zebua et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan di salah satu SMP di Kota Yogyakarta juga menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah. Dari 30 siswa yang diuji, hanya 6 melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dalam kemampuan komunikasi matematis. Salah satu faktor yang mempengaruhi pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa adalah fakta bahwa mereka masih belum mampu mengkomunikasikan ide-ide matematis dalam konteks pembelajaran matematika (Darkasyi et al., 2014; Hariati et al., 2022). Penelitian lain menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah dikarenakan, siswa tidak paham rumus, siswa tidak mampu memahami maksud pernyataan pada soal dengan baik, dan siswa kesulitan dalam menuliskan penyelesaian masalah (Fuada et al., 2017; Hasbi et al., 2023; Mudayanah, 2020). Selain meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, pembelajaran matematika juga harus memperkuat keterampilan kolaborasi.

Kolaborasi tidak sekedar berarti kerja sama, tetapi melibatkan proses belajar untuk merencanakan dan bekerja sama, mempertimbangkan perbedaan pendapat, serta berpartisipasi dalam diskusi dengan cara mendengarkan, mendukung, dan memberikan kontribusi (Greenstein, 2012). Melatih pembagian kerja yang efektif dan melatih tanggung jawab siswa, dan menggabungkan informasi dari berbagai pengetahuan, perspektif, pengalaman, dan kekompakan adalah keunggulan dari pembelajaran yang mengedepankan kolaborasi (Ulhusna, M., & Diana, 2020). Keterlibatan kolaborasi sangat penting bagi setiap siswa karena dapat meningkatkan pengetahuan siswa dan membantu siswa mencapai tujuan belajar melalui interaksi dengan dua atau lebih siswa. Akan tetapi kenyataannya ketika guru berharap siswa meningkatkan keterampilan kolaborasi saat bekerja dalam berkelompok untuk kesuksesan pembelajaran, sebagian besar siswa justru memanfaatkan waktu dengan bercerita dan bermain, menyebabkan kurangnya kerjasama tim yang diharapkan, bahkan yang terlihat hanya satu atau dua siswa yang aktif mengerjakan tugas yang diberikan guru.

Kolaborasi antar anggota kelompok masih rendah ditandai dengan siswa yang tidak mau terbebani oleh tanggung jawab dari siswa yang lain. Rendahnya keterampilan kolaborasi disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya adalah belum optimalnya penerimaan kritik siswa dari siswa lain dan kurangnya keaktifan siswa dalam pembelajaran (Firman et al., 2023; Sari & Rochmiyati, 2023). Rendahnya keterampilan kolaborasi juga ditandai dengan siswa masih belum mampu menyelesaikan masalah melalui diskusi kelompok dengan tepat waktu, cenderung pasif, serta belum mampu merumuskan kesimpulan dan kurang percaya diri dalam menyampaikan hasil diskusi atau presentasi (Ananta et al., 2023).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diidentifikasi bahwa terdapat kesenjangan antara kondisi ideal dan kondisi nyata di sekolah. Secara ideal, siswa diharapkan mampu mengkomunikasikan gagasan secara matematis dan mampu bekerja sama secara kolaboratif dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Namun pada kenyataannya, pembelajaran matematika yang berlangsung selama ini masih cenderung didominasi oleh pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana guru lebih banyak memberikan informasi secara langsung tanpa memberi ruang yang cukup bagi siswa untuk menemukan, mengonstruksi, dan mengomunikasikan pemahamannya sendiri. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh rendahnya persentase siswa yang mencapai KKM. Di sisi lain, pembelajaran kelompok yang selama ini diterapkan guru sebagai upaya melatih kolaborasi ternyata belum berjalan efektif, karena interaksi dalam kelompok belum mencerminkan kolaborasi yang sesungguhnya, melainkan hanya berkumpul secara fisik tanpa pembagian tanggung jawab dan kontribusi yang merata antar anggota.



Melihat pentingnya keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi, diharapkan bahwa dapat diimplementasikan suatu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi dalam konteks matematika. Model pembelajaran yang menekankan pada keterampilan kolaboratif adalah model pembelajaran penemuan. Model pembelajaran *Discovery Learning* disebut pendekatan inkuiri berbasis kepercayaan dalam konteks perkembangan siswa. *Discovery learning* bertujuan untuk mengubah kondisi pembelajaran pasif menjadi aktif dan kreatif serta mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Model ini juga mengubah pembelajaran ekspository yang mana siswa hanya menerima semua informasi yang diberikan oleh guru menjadi *discovery* atau siswa menemukan informasi sendiri (Sartono, 2019). Terdapat tahapan atau Langkah-langkah Model pembelajaran *discovery learning*, yakni: *Stimulation, Problem statement, Data collection, Data Processing, Verification, Generalization* (Marina Rahmayanti, 2021).

Penelitian ini penting untuk dilakukan mengingat kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi merupakan dua kompetensi yang menjadi tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan tercantum dalam kerangka *4C (communication, collaboration, critical thinking, creativity)* (Celik et al., 2024). Rendahnya capaian kedua kemampuan tersebut, apabila dibiarkan tanpa adanya intervensi pembelajaran yang tepat, berpotensi menghambat kesiapan siswa dalam menghadapi tuntutan dunia pendidikan lanjutan maupun dunia kerja yang semakin menuntut kemampuan bernalar dan bekerja sama. Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh model *discovery learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis maupun keterampilan kolaborasi secara terpisah, namun masih terbatas penelitian yang mengkaji pengaruh model tersebut terhadap kedua variabel tersebut secara bersamaan dalam satu desain penelitian yang sama. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada upaya mengintegrasikan pengukuran kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa secara simultan melalui penerapan tahapan *discovery learning* yang utuh, mulai dari *stimulation* hingga *generalization*, sehingga dapat diketahui secara komprehensif bagaimana setiap tahapan model tersebut berkontribusi terhadap kedua kemampuan secara bersamaan. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan pada konteks dan karakteristik siswa yang berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya, sehingga hasilnya diharapkan dapat memperkaya khazanah penelitian mengenai efektivitas *discovery learning* dalam peningkatan pembelajaran matematika serta memberikan pembaruan data empiris yang relevan dengan kondisi pembelajaran matematika saat ini.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti melakukan suatu inovasi dalam pembelajaran matematika dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning* guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan keterampilan kolaboratif. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh atau dampak pembelajaran matematika menggunakan model *discovery learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pre-test-posttest* design dengan eksperimen dilakukan hanya pada satu kelompok tanpa adanya kelompok pembanding. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu: (1) Pretest kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa, (2) Pemberian perlakuan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, (3) *Posttest* kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa, (4) Menarik Kesimpulan. Rancangan penelitian ini dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. One-group Pretest-posttest Design



<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
X_1	Y	X_2

Keterangan:

Y = Perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran Discovery Learning

X_1 = pretest kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa

X_2 = posttest kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa

Penelitian ini dilakukan di kelas VIII B SMP Muhammadiyah 3 Depok. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII pada semester genap Tahun Ajaran 2022/2023. Sampel pada penelitian berjumlah 30 siswa. Variabel independen pada penelitian ini yakni model pembelajaran Discovery Learning. Adapun variabel dependen pada penelitian ini yaitu kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa tes dan non-tes. Data tes berupa pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematis yang berisi 3 soal essay pada materi garis singgung lingkaran. Data non-tes berupa angket pretest dan posttest keterampilan kolaborasi siswa sebanyak 27 pertanyaan. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini melibatkan analisis statistik deskriptif, uji normalitas, dan uji paired t-test yang digunakan untuk menganalisis pengaruh kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaboratif siswa. Selain itu, digunakan juga uji N-gain untuk mengukur peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa. Semua analisis dilakukan dengan bantuan IBM SPSS 26 dan nilai N-gain memberikan interpretasi terkait peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa setelah menerima perlakuan pembelajaran Discovery Learning.

Formula yang digunakan untuk menghitung *N-gain* mengacu pada persamaan yang dikemukakan oleh Hake (1999).

$$N - gain = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Ideal} - \text{Nilai Pretest}} \quad (1)$$

Kategori *N-gain* yang diperoleh ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kategori nilai N-gain

Batasan	Kategori
$N_{gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N_{gain} \leq 0,7$	Sedang
$N_{gain} < 0,3$	Rendah

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Hasil data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan di kelas VIIIB. *Pretest* merupakan tes komunikasi matematis dan angket keterampilan kolaborasi yang diberikan sebelum penerapan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*, sedangkan *posttest* diberika setelah penerapan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*. Kedua tes tersebut berfungsi untuk melihat sejauh mana peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada *pretest* dan *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut yang disajikan dalam Tabel 3.



Tabel 3. Analisis Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

Variasi	Komunikasi Matematis		Kolaborasi	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Sampel	30	30	30	30
Mean/Rata-rata	56,67	82,22	68,47	80,67
Simpangan Baku	15,382	11,315	7,343	3,781
Skor Maksimum ideal	83	100	81	87

Tabel 3 menampilkan nilai rata-rata dari *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis yakni 56,67 dan 82,22. Menggunakan rumus pada persamaan (1) didapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,62. Dari data di atas dapat disimpulkan nilai rata-rata dari kemampuan komunikasi matematis terjadi peningkatan secara signifikan yaitu sebesar 0,62. Hal ini berarti terjadi peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis sesudah menerapkan pembelajaran model *Discovery Learning* pada kategori sedang.

Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dari keterampilan kolaborasi yakni 68,47 dan 80,67. Menggunakan rumus di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai rata-rata dari keterampilan kolaborasi siswa terjadi peningkatan secara signifikan yaitu sebesar 0,63. Hal ini berarti terjadi peningkatan pada keterampilan kolaborasi sesudah menerapkan pembelajaran *Discovery Learning* pada kategori sedang.

Selanjutnya, dilakukan uji *t-paired sample* untuk menganalisis pengaruh penggunaan model *Discovery Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa. Sebelum itu, dilakukan uji Normalitas *Shapiro-Wilk* untuk mengevaluasi apakah data telah terdistribusi secara normal. Uji normalitas dijalankan sebagai syarat penggunaan uji *t-paired sample*. Hasil uji normalitas ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Shapiro-Wilk	Komunikasi Matematis		Keterampilan Kolaborasi	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Sig.	0,075	0,087	0,148	0,496
Keputusan	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabel 4 menampilkan nilai signifikansi dari *pretest* dan *posttest* adalah $> 0,05$. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa data komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi terdistribusi secara normal. Oleh karena itu, dapat dilanjutkan uji *t-paired sample test*.

Tujuan dari *t-paired sample test* adalah untuk melihat apakah ada perbedaan antara skor rata-rata komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil uji *t-paired sample test* ditampilkan dalam Tabel 5 dan Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 5. T-test Komunikasi Matematis

Data	Std Dev.	T	Sig.
<i>Pretses - Posttest</i>	10,706	-13,074	0,000

Tabel 5 menampilkan nilai signifikansi dari kemampuan komunikasi matematis sebesar 0,000 ($p - value < 0,05$), sehingga H_0 diterima. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan secara signifikan antara hasil *prettest* dan *posttest*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematis.

Tabel 6. T-test Keterampilan Kolaborasi

Data	Std Dev.	T	Sig.
<i>Prettest - Posttest</i>	7,536	-8,867	0,000



Tabel 6 menampilkan bahwa nilai signifikansi dari keterampilan kolaborasi sebesar 0,000 ($p - value < 0,05$), sehingga H_0 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model *Discovery Learning* memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan kolaborasi siswa.

Berdasarkan hasil uji *t-paired sample test* didapatkan nilai sig sebesar $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hasil *N-gain* sebesar 0,62 yang menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis setelah diterapkan pembelajaran model *Discovery Learning*.

2. Pembahasan

Peningkatan kemampuan komunikasi siswa melalui model *Discovery Learning* dipengaruhi oleh peran guru yang membimbing siswa dalam menemukan konsep materi pembelajaran secara mandiri. Proses penemuan ini terjadi saat pembelajaran berdasarkan petunjuk yang diberikan oleh guru dan dengan bantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai sumber yang mendukung dalam proses penemuan tersebut. Melalui model pembelajaran ini, siswa tidak hanya diminta untuk memahami materi dengan mendengarkan dan mencatat informasi yang disampaikan, tetapi juga diarahkan untuk mengkomunikasikan pemikiran gagasannya secara lisan maupun tulisan. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sesuai hasil penelitian Arcat & Fitriani (2018) yang menyatakan bahwa tahapan-tahapan pembelajaran. *Discovery Learning* mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa seperti pada tahapan *problem statement* dimana, dapat melatih siswa dalam memahami masalah dan mengatakan idenya secara tertulis dan pada tahap *generalization* dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan dan tertulis.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui penerapan pembelajaran model *Discovery Learning* ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan *Discovery Learning* dapat menekankan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar sehingga mereka mampu menggunakan proses mentalnya untuk menemukan konsep atau teori yang sedang dipelajari. Penemuan yang dilakukan siswa merupakan sesuatu yang baru untuk mereka sendiri, meskipun konsep tersebut mungkin telah diketahui oleh orang lain. Melalui proses penemuan hasil belajar yang diperoleh akan lebih bermakna, tersimpan lebih lama dalam ingatan, serta tidak mudah dilupakan oleh siswa.

Berdasarkan hasil uji *t-paired sample test* didapatkan nilai sig $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil *N-gain* sebesar 0,63 yang menunjukkan peningkatan keterampilan kolaborasi siswa setelah diterapkan pembelajaran model *Discovery Learning*. Peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui penerapan model *Discovery Learning* dipengaruhi oleh tahapan dalam model pembelajaran *Discovery Learning* yang dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa. Sebagai contoh, pada tahapan *problem statement*, siswa dilibatkan untuk bekerja sama dalam menganalisis wacana yang terdapat dalam LKPD, mampu memberikan kontribusi dalam kelompok, serta mampu membuat keputusan dalam menjawab masalah-masalah yang ada. Pada tahapan *data collecting* dan *data processing* siswa juga dituntut bekerja sama dalam pengumpulan data dan mengolah data berdasarkan hasil pengamatan pada LKPD. Balqist (2019) menyatakan bahwa pembelajaran berkolaborasi dapat meningkatkan efektivitas pekerjaan dibandingkan secara mandiri.

Peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui penerapan pembelajaran model *Discovery Learning* ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramudiyanti et al., (2020) dan Ningrum et al., (2025), yang menyatakan bahwa penggunaan model *Discovery Learning* memberikan siswa untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Selain meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran kolaborasi juga berkontribusi pada peningkatan keterampilan komunikasi, dimana keterampilan ini menjadikan siswa



menjadi lebih aktif berbicara, menjelaskan pemikirannya serta mendengarkan pendapat teman satu kelompok. Pembelajaran kolaborasi juga meningkatkan rasa tanggung jawab dan solidaritas siswa, selain itu siswa juga belajar bagaimana berinteraksi dengan berbagai tipe teman yang berada di kelas (Rahmawati et al., 2025).

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pengaruh model *Discovery Learning* terhadap dua kompetensi penting abad ke-21, yakni kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa. Selain itu, penggunaan instrumen tes dan non-tes memungkinkan pengukuran aspek kognitif dan sosial secara lebih menyeluruh, serta penerapan tahapan *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif menemukan konsep, berdiskusi, dan mengomunikasikan ide-ide matematis. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Desain *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol menyebabkan pengaruh model pembelajaran belum dapat dibandingkan secara langsung dengan model lain. Selain itu, penelitian hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah sampel yang terbatas sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Pengukuran keterampilan kolaborasi yang menggunakan angket juga masih bergantung pada persepsi siswa dan belum sepenuhnya menggambarkan perilaku kolaboratif selama proses pembelajaran.

D. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* di kelas VIII B SMP Muhammadiyah 3 Depok pada tahun ajaran 2022/2023 terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran. Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi siswa dalam kategori sedang.

Saran untuk penelitian selanjutnya, berdasarkan penelitian ini, adalah guru diharapkan dapat merancang pembelajaran matematika dengan memanfaatkan model *Discovery Learning* untuk lebih memfasilitasi keterampilan abad-21 khususnya kemampuan komunikasi matematis dan keterampilan kolaborasi dan penelitian selanjutnya disarankan melibatkan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, serta menambahkan instrumen observasi agar efektivitas model *Discovery Learning* dapat dikaji secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, C. E., Froustet, M. E., LeBlanc, J. F., Payne, J. N., Priest, A., Reed, J. F., Worth, J. E., Thomason, G. M., Robinson, B., & Payne, J. N. (2020). National Council of Teachers of Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 29(5), 59. <https://doi.org/10.5951/at.29.5.0059>
- Almaidah Balqist, Tri Jalmo, & Berti Yolida. (2019). Penggunaan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(2), 103–111.
- Ananta, A. S., Azis, Z., & Amri, Z. (2023). Pengaruh *Free Discovery Learning* dan *Collaborative Inquiry* pada Berpikir Kritis dan Kolaborasi Siswa. 08, 64–73.
- Arcat, A., & Fitriani, P. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model *Discovery Learning* Kelas VIII MTs Bahrul Ulum Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 7(1), 54–58.



- Baroody, A. J. (1993). Problem Solving, Reasoning, and Communicating (K-8): Helping Kids Think Mathematically.
- Celik, I., Gedrimiene, E., Siklander, S., & Muukkonen, H. (2024). *The affordances of artificial intelligence-based tools for supporting 21st-century skills: A systematic review of empirical research in higher education*. 40(3), 1–20.
- Darkasyi, M., Johar, R., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1), 21–34.
- Firman, Syamsiara Nur, & Moh. Aldi SL.Taim. (2023). Analysis of Student Collaboration Skills in Biology Learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 82–89. <https://doi.org/10.33369/diklabio.7.1.82-89>
- Fuada, M. S., Sunardi, & Setiawan, T. B. (2017). Analisis kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika pada siswa kelas VII SMPN 2 Jember. *Kadikma*, 8(2), 114–124.
- Fujiwijaya, A. W. P. (2017). Analysis of Students' Communication Abilities and Mathematics Logic Thinking in Generative Learning With Scientific Approach of Class Xi Students Majoring in Health Analys At Smk Kesehatan Mega Rezky in Makassar. *Jurnal Daya Matematis*, 4(2), 218. <https://doi.org/10.26858/jds.v4i2.2900>
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*.
- Hariati, M. E., Sinaga, B., & Mukhtar, M. (2022). Analisis Kesulitan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 702–709. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1228>
- Hasbi, M., Suri, M., & Kurniawati, S. (2023). Factors affecting the communication of mathematical ability for Junior High School students. *Journal of Education Science (JES)*, 9(1), 7–16.
- Marina Rahmayanti. (2021). Application of the Discovery Learning Teaching Model in Mathematics Subjects. *Community Medicine & Education Journal*, 2(1), 139–145. <https://doi.org/10.1001/jama.215.6.972b>
- Mudayanah. (2020). Analisis kemampuan komunikasi matematika siswa kelas v dalam menyelesaikan soal cerita bangun datar di SD Islami Al Ghaffar Dau Malang. UIN Maulana Malik Ibrahim: Malang.
- Nasution, M. R. (2024). Application of the Discovery Learning Model to Increase Communication Skills Mathematics of Class X IPA-6 Students. 3(1), 39–46.
- Ningrum, F. V., Natarina, F., & Azzahra, N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Desmos terhadap Pemahaman Konsep Materi Persamaan Garis Lurus. 15.
- Pramudiyanti, Intan Okta Nabilla, D. M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Pencemaran Lingkungan Pramudiyanti.



Jurnal Bioterdidik, 8(2), 66–75. <https://doi.org/10.23960/jbt.v8.i2.08>

Rahmawati, S., Aini, L. N., Junaedi, I., & Kurniasih, A. W. (2025). Systematic Literature Review : Implementasi Pembelajaran Kolaboratif Terhadap Pemecahan. 8(5), 338–345.

Robiana, A., & Handoko, H. (2020). Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 521–532. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.772>

Sari, T. I., & Rochmiyati, D. S. (2023). Pembelajaran Interaktif Berbantuan Google Sites dengan Model PJBL untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 17(1), 106–115. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.15855>

Sartono, B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Siswa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika Materi Fluida Pada Siswa Kelas Xi Mipa 3 Sma Negeri 1 Ngemplak Boyolali Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/2019. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 53. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28510>

Ulusna, M., & Diana, S. (2020). Permainan Ludo untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika. 4(2), 130–137.

Zebua, Y., Telaumbanua, Y. N., & Zega, Y. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Treffinger Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 4(2), 461–470. <https://doi.org/>. <http://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.210>

