

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN KOOPERATIF STAD DENGAN *SCAFFOLDING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Sabri¹, Nurul Fajria², Awi Dassa³

Jurusan Matematika^{1,2,3}

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

Email: sabri@unm.ac.id¹, fajriagustan0308@gmail.com², awi.dassa@unm.ac.id³

Corresponding author: Sabri, Email. sabri@unm.ac.id

Abstrak. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika konvensional menuntut penerapan model pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 18 Barru. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan non-randomized pretest-posttest control group design. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 18 Barru yang berjumlah 147 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan teknik cluster random sampling dan diperoleh kelas VII.1 (22 orang) sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.4 (24 orang) sebagai kelas kontrol. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan scaffolding dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata-rata posttest siswa kelas eksperimen adalah 81,1 dalam kategori tinggi dengan peningkatan nilai rata-rata sebesar 0,8 dalam kategori tinggi serta mencapai 86% siswa tuntas secara klasikal, sedangkan nilai rata-rata posttest siswa kelas kontrol adalah 68,5 dalam kategori cukup dengan peningkatan nilai rata-rata sebesar 0,6 dalam kategori sedang. Hasil analisis statistik inferensial untuk dua hipotesis menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif STAD dengan scaffolding efektif secara signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 18 Barru.

Kata Kunci: Pembelajaran Kooperatif STAD, *Scaffolding*, Kemampuan Komunikasi Matematis.

Abstract. The low level of students' mathematical communication skills under conventional mathematics instruction necessitates the implementation of more effective learning models to improve the quality of the learning process and outcomes. This study aims to determine the effectiveness of the STAD cooperative learning model on the mathematical communication skills of students at SMP Negeri 18 Barru. This research is a quasi-experimental study using a non-randomized pretest-posttest control group design. The population consisted of all seventh-grade students at SMP Negeri 18 Barru, totaling 147 students. The sample was selected through cluster random sampling, resulting in class VII.1 (22 students) as the experimental class and class VII.4 (24 students) as the control class. The experimental class received STAD cooperative learning with scaffolding, while the control class received conventional instruction. Data were collected using a mathematical communication skills test, and the analysis employed descriptive and inferential statistical techniques. The descriptive analysis showed that the experimental class had a posttest mean score of 81.1 in the high category, with an average gain score of 0.8 also in the high category, and 86% of students achieving classical mastery. Meanwhile, the control class obtained a posttest mean score of 68.5 in the moderate category, with an average gain score of 0.6 in the medium category. Inferential statistical analysis for the two hypotheses indicated that the STAD cooperative learning model with scaffolding had a significantly effective impact on the mathematical communication skills of seventh-grade students at SMP Negeri 18 Barru.

Keywords: STAD Cooperative Learning, Scaffolding, Mathematical Communication Skills.

A. Pendahuluan

Pendidikan dapat ditempuh melalui pendidikan formal, nonformal dan informal. Pada pendidikan formal, terdapat berbagai mata pelajaran salah satunya ialah matematika (Ansori & Sari, 2016). Matematika dapat mendorong siswa untuk dapat mengemukakan dan



mengkomunikasikan berbagai ide atau pendapat kepada orang lain, sehingga dapat memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasinya (Ismayanti & Sofyan, 2021). Matematika juga merupakan dasar dan pendukung ilmu lain sehingga matematika merupakan induk ilmu dan sangat penting untuk dipelajari (Sumliyah, 2019). Oleh karena itu, untuk menguasai dan menciptakan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi serta mampu bertahan pada keadaan yang selalu berubah dan kompetitif di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini (Ismayanti & Sofyan, 2021). Berdasarkan tujuan pelajaran matematika yang dipaparkan dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi, aspek komunikasi merupakan salah satu kompetensi yang harus dikembangkan pada pembelajaran matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional, 2006). Sebagaimana pula dijelaskan dalam Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 bahwa salah satu hal yang menjadi fokus dari mata pelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2014).

Komunikasi adalah bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Melalui komunikasi, seseorang bisa menyampaikan gagasan dan menjelaskan pemahaman. Dengan berkomunikasi, gagasan menjadi obyek refleksi, perbaikan dan pembahasan. Proses komunikasi membantu membangun makna dari gagasan dan menyebarkannya ke masyarakat luas. Komunikasi merupakan salah satu kompetensi matematika sekolah yang mencakup kemampuan: (1) menata dan memantapkan pemikiran matematika; (2) menyampaikan pemikiran matematika kepada sejawat, guru, orang lain secara terpadu dan jelas; menganalisis dan mengevaluasi pemikiran dan strategi matematika orang lain; dan menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan gagasan matematika secara akurat (NCTM, 2000). Ketika siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengomunikasikan hasil pemikirannya ke orang lain baik secara lisan maupun tertulis, mereka belajar bagaimana menjelaskan sesuatu dan meyakinkan orang lain. Percakapan yang di dalamnya terjadi eksplorasi gagasan dari berbagai sudut pandang membantu siswa mempertajam pemikiran mereka dan membuat koneksi (NCTM, 2000). Menurut Subiyakto dkk. (2020), kemampuan komunikasi matematis akan mempermudah siswa dalam mengkonstruksi konsep matematika, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan meningkatkan kemampuan penalaran. Tidak hanya itu, kemampuan komunikasi matematis juga akan menumbuhkan rasa percaya diri dalam diri siswa, hal ini tentunya juga dapat meningkatkan keterampilan sosial mereka.

Hasil observasi di SMP Negeri 18 Barru menunjukkan bahwa siswa menghadapi berbagai tantangan dalam pembelajaran matematika di sekolah, bukan hanya tidak memahami permasalahan matematika itu sendiri, tetapi mereka juga tidak dapat mengkomunikasikan apa yang mereka ketahui dan apa yang diketahui orang lain. Hal ini terkait dengan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, baik secara lisan maupun tertulis. Menurut Yuliani dkk. (2022), rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh (1) pembelajaran di kelas yang masih berpusat pada guru, (2) peserta didik kurang terlibat aktif dalam pembelajaran. Adapun penyebab dari pembelajaran di kelas yang masih berpusat pada guru, menurut Tampubolon dan Sitompul (2022), adalah karena model pembelajaran dan bahan ajar serta media yang digunakan dalam pembelajaran masih belum sesuai dengan kondisi kelas.

Ditinjau dari masalah yang ada, salah satu upaya untuk memperbaiki kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu dengan menerapkan pembelajaran yang dapat memaksimalkan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran yang demikian menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan, dan ini dapat difasilitasi dalam model pembelajaran kooperatif (Arends, 2014). Salah satu tipe pembelajaran kooperatif adalah Student Teams Achievement Divisions (STAD). Pembelajaran kooperatif berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa (Loor dkk., 2024).

STAD adalah model pembelajaran kooperatif di mana siswa bekerja dalam kelompok dengan kemampuan yang beragam dan penghargaan kepada siswa atas kinerja kelompok dan



individu mereka (Arends, 2014). STAD mencakup Langkah utama: presentasi kelas, kerja kelompok, kuis, penilaian peningkatan individual, dan pengakuan kelompok, yang pelaksanaannya menggunakan pengelompokan yang agak lama (hingga enam pekan) dan memberikan motivasi tinggi kepada siswa dari tingkat kemampuan yang beragam (Kagan & Kagan, 2009). Hasil penelitian Wahyuni (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe STAD memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis. Pengaruh ini terlihat pada kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan kooperatif tipe STAD lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

Upaya memaksimalkan penggunaan model pembelajaran diperlukan dukungan teknik yang digunakan dalam pembelajaran, dalam hal ini, yaitu, *scaffolding*. *Scaffolding* merujuk pada konsep Zona Perkembangan Terdekat, zona antara apa yang dapat dilakukan peserta didik secara mandiri dibandingkan dengan apa yang dapat mereka lakukan dengan dukungan orang lain yang lebih berpengalaman (Larkin, 2008; Tabak & Reiser, 2022; Vygotsky & Cole, 1978). Awalnya, peserta didik tidak dapat menguasai tugas-tugas pemecahan masalah, desain, atau inkuiri ini tanpa dukungan tambahan. Dari berbagai bentuk dukungan instruksional tambahan yang potensial (misalnya, umpan balik, informasi tambahan, insentif tambahan), komunitas ilmu pembelajaran telah memberikan fokus khusus pada gagasan *scaffolding* ini (Wood dkk., 1976). Ia mengacu pada dukungan instruksional yang memungkinkan peserta didik menguasai tugas-tugas yang berada di luar jangkauan mereka tanpa dukungan ini. *Scaffolding* biasanya ditawarkan oleh orang lain yang lebih berpengetahuan. Pengetahuan tentang bagaimana melakukan intervensi dalam Zona Perkembangan Terdekat adalah komponen dasar kompetensi pedagogis seorang guru atau tenaga pengajar (Säljö, 2023).

Wood dkk. (1976) mengidentifikasi fungsi utama *scaffolding* yang meliputi memicu minat situasional (perekrutan); mengurangi kompleksitas dan kesulitan tugas (pengurangan derajat kebebasan); menjaga peserta didik tetap fokus pada tujuan mereka (mempertahankan arah); menyoroti fitur penting dari suatu tugas (menandai fitur penting); memotivasi peserta didik yang kecewa (pengendalian frustrasi); dan menyediakan solusi dan model tugas (demonstrasi). Berdasarkan karya asli Bruner, beberapa taksonomi fungsi *scaffolding* muncul yang sebagian besar berbeda dalam hal apakah mereka membahas apa yang harus dipelajari (misalnya, *scaffolding* untuk pemahaman bersama atau untuk membangun hipotesis, misalnya, Quintana dkk., 2018) atau apakah mereka merujuk pada bagaimana siswa didukung (misalnya, mendorong, mengisyaratkan, atau menyalurkan (Pea, 2004)).

Penelitian Rasmuin dan Ningsi (2020) menunjukkan bahwa dengan menggunakan *scaffolding* pencapaian siswa pada Zona Perkembangan Terdekat akan lebih baik, sehingga kemampuan representasi matematis yang terbentuk melalui zona tersebut meningkat. Kemampuan representasi matematika ini terkait dengan erat dengan kemampuan komunikasi matematika. Penerapan pembelajaran kooperatif STAD menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran matematika mengalami peningkatan yang signifikan. Penelitian yang dilaporkan dalam tulisan ini bertujuan untuk melihat efektivitas pelaksanaan pembelajaran kooperatif STAD dengan *scaffolding* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa di SMP Negeri 18 Barru. Efektivitas ini dikaji dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut :

- a. Rata-rata *n-gain* siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran kooperatif STAD dengan *scaffolding* lebih baik dari rata-rata *n-gain* siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional.
- b. Proporsi siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal paling rendah 75%.

B. Metode Penelitian

Penelitian eksperimen semu ini dilaksanakan dengan menggunakan *pretest-posttest control group design* yang melibatkan dua kelas, yaitu, kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas dari perlakuan yang diberikan, yaitu, penerapan pembelajaran STAD dengan pemberian *scaffolding*, dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	Y_1	X	Y_2
Kontrol	Y_3	-	Y_4

Keterangan:

Y_1 : Nilai *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen.

Y_2 : Nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen.

Y_3 : Nilai *pretest* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol.

Y_4 : Nilai *posttest* kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol.

X : Perlakuan, yaitu, pembelajaran kooperatif STAD dengan *scaffolding*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 18 Barru dengan jumlah 147 siswa yang terdiri dari lima rombongan belajar dengan kemampuan antar rombongan tersebut yang relatif homogen. Sampel penelitian ini dipilih menggunakan *cluster random sampling* (penyampelan acak gerombol) dan diperoleh kelas VII.1 (22 siswa) sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran STAD dengan *scaffolding* dan kelas VII.4 (24 siswa) sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan dengan pemberian tes pada masing-masing kelas. Instrumen dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* dan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah modul ajar matematika. Semua instrumen dan perangkat pembelajaran dikembangkan sendiri oleh penelitian dan telah divalidasi oleh pakar sebelum digunakan.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif inferensial. Teknik analisis statistik deskriptif digunakan untuk mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan nilai tes yang diperoleh siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Ini mencakup beberapa ukuran statistik, *Normalized-Gain* (Hake, 1998) dan kategorisasi, serta Kriteria Ketuntasan Minimal, sedangkan teknik analisis inferensial digunakan untuk pengujian hipotesis beserta beberapa persyaratan analisisnya, semuanya menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

$$\text{Nilai } N\text{-Gain} = \frac{x_{\text{posttest}} - x_{\text{pretest}}}{x_{\text{maksimal}} - x_{\text{pretest}}}$$

Kriteria Ketuntasan Minimal di sekolah adalah 70. Kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini dinilai dengan skor 0–100, dengan kategori sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis

Interval	Kategori
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi
$70 \leq x < 90$	Tinggi
$50 \leq x < 70$	Cukup
$40 \leq x < 50$	Kurang
$0 \leq x < 40$	Sangat Kurang



N-Gain dari data komunikasi dikategori berdasarkan Hake (1998) sebagaimana tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 3. Kategori Nilai N-Gain

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1) Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Hasil analisis statistik deskriptif data nilai *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Deskripsi Nilai Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Statistik	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>
Ukuran Sampel	22	22	22	24	24	24
Mean	22,3	81,1	0,8	22,3	68,5	0,6
Median	24	84	0,8	22	71,5	0,6
Modus	26	86	0,9	12	56	0,5
Simpangan Baku	6,5	10,4	0,1	8,2	13	0,6
Nilai Terendah	8	56	0,5	8	46	0,2
Nilai Tertinggi	36	96	0,9	35	93	0,9
Rentang	28	40	0,4	27	47	0,7

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa sebelum penerapan pembelajaran kooperatif STAD dengan pemberian *scaffolding* pada kelas eksperimen (22 orang), nilai rata-rata kemampuan komunikasi yang dicapai siswa hanya sekitar 20% dari skor maksimal ideal (100), diperoleh nilai rata-rata sebesar 22,3 dari skor ideal 100. Nilai ini bahkan berada di bawah median. Kemampuan awal komunikasi matematika kelas kontrol (24 orang) mencapai nilai rata-rata yang sama dengan rata kelas eksperimen. Setelah perlakuan diterapkan di kelas eksperimen, hasil *posttest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi mencapai di atas 80% dari skor maksimal ideal. Sementara itu, nilai rata-rata kemampuan komunikasi siswa di kelas kontrol kurang dari 70% dari skor maksimal ideal. Ditinjau dari penyebaran data, simpangan baku nilai kemampuan komunikasi kelas eksperimen lebih kecil dari simpangan baku kelas kontrol. Statistik untuk *n-gain* dari kedua kelas menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Rata-rata *n-gain* untuk kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan untuk kelas kontrol berada pada kategori sedang.

Distribusi frekuensi kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan hasil *posttest* ditampilkan pada Tabel 5 di bawah. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa setelah penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian *scaffolding*, lebih 80% siswa mencapai tingkat kemampuan komunikasi matematis minimal tinggi, dan hampir 25% siswa mencapai kategori sangat tinggi. Dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol, hampir 50% siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis maksimal cukup. Dan, sisanya sekitar 50% mencapai tingkat kemampuan komunikasi matematis minimal kategori tinggi; kurang dari 5% siswa mencapai tingkat sangat tinggi. Untuk kelas eksperimen, ditemukan bahwa 87% siswa mencapai KKM.



Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Hasil *Posttest*

<i>Interval</i>	<i>Kelas Eksperimen</i>		<i>Kelas Kontrol</i>		<i>Kategori</i>
	<i>Frekuensi</i>	<i>Persentase</i>	<i>Frekuensi</i>	<i>Persentase</i>	
$90 \leq x \leq 100$	5	23	1	4	Sangat Tinggi
$70 \leq x < 90$	14	64	12	50	Tinggi
$50 \leq x < 70$	3	13	9	38	Cukup
$40 \leq x < 50$	0	0	2	8	Kurang
$0 \leq x < 40$	0	0	0	0	Sangat Kurang
Jumlah	22	100	24	100	

2) Hasil analisis statistik inferensial

a. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Untuk persyaratan analisis pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

<i>Data</i>	<i>Kelas</i>	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>		
		<i>Statistik</i>	<i>db</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0,15	22	0,20*
	Kontrol	0,13	24	0,20*
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,16	22	0,18
	Kontrol	0,14	24	0,20*
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	0,13	22	0,20*
	Kontrol	0,12	24	0,20*

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

<i>Kelas</i>	<i>Nilai Signifikansi</i>		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Eksperimen	0,155	0,089	0,322
Kontrol			

Hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* terhadap keempat data: *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan *pretest* dan *posttest* kelas kontrol menunjukkan bahwa semua nilai signifikansinya lebih dari $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa keempat data tersebut berasal dari populasi yang mengikuti distribusi normal. Demikian halnya untuk data *n-gain*, bahwa data tersebut berasal dari populasi dengan kecenderungan distribusi yang normal. Uji homogenitas Levene yang berbasis pada rata-rata juga menunjukkan bahwa data *pretest*, *posttest*, dan *n-gain*, secara keseluruhan memiliki varians yang homogen.

b. Uji hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian scaffolding efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hipotesis pertama yang diuji adalah rata-rata *n-gain* siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran kooperatif STAD dengan *scaffolding* lebih baik dari rata-rata *n-gain* siswa yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_{gc} \geq \mu_{ge} \text{ melawan } H_1 : \mu_{gc} < \mu_{ge}$$

Keterangan:



μ_{gc} : Parameter nilai rata-rata *n-gain* kelas kontrol.

μ_{ge} : Parameter nilai rata-rata *n-gain* kelas eksperimen.

Dengan kriteria pengujian yang digunakan adalah jika $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak. Hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Perbandingan Rata-rata N-Gain

Kelas	Sig. (Satu Pihak)	Keputusan Uji
Eksperimen	0,001	H_0 ditolak
Kontrol		

Tabel 8 menunjukkan bahwa $p - value = 0,001 < \alpha$, sehingga disimpulkan bahwa H_0 ditolak, artinya nilai rata-rata *n-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran kooperatif STAD dengan pemberian *scaffolding* lebih tinggi daripada nilai rata-rata *n-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional.

Hipotesis kedua yang diuji adalah proporsi siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal paling rendah 75%. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \pi \leq 74,99 \text{ melawan } H_1 : \pi > 74,99$$

Keterangan:

π : Parameter persentase siswa yang mencapai nilai KKM.

Dengan kriteria pengujian yang digunakan adalah jika $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak. Hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Proporsi Ketuntasan Klasikal

Data	Tipe Tes	Keberhasilan	Percobaan yang diamati	Proporsi	Sig. (Satu Pihak)
Posttest Kelas Eksperimen (≥ 70)	Binomial Eksak	19	22	0,864	0,001

Hasil uji proporsi ketuntasan klasikal pada tabel di atas menunjukkan bahwa dari 22 percobaan, terdapat 19 percobaan yang menghasilkan luaran yang dianggap sukses, dengan proporsi keberhasilan 86,4%. Adapun nilai signifikansi yang diperoleh adalah $p - value = 0,001 < \alpha$, yang berarti H_0 ditolak. Dengan demikian, siswa di kelas eksperimen mencapai kriteria ketuntasan klasikal, yaitu, minimal 75% mencapai tingkat ketuntasan minimal yang ditetapkan untuk pembelajaran matematika di sekolah. Hasil pengujian dua hipotesis ini mengarahkan pada kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif STAD efektif secara signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa Kelas VII SMP Negeri 18 Barru.

D. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 18 Barru dengan populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 18 Barru yang terdiri dari lima rombongan belajar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan *pretest-posttest control group design*. Kelas eksperimen penelitian ini adalah kelas VII.1 yang diberikan perlakuan penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian *scaffolding*, kelas kontrol yaitu kelas VII.4 dengan pembelajaran konvensional. Kelas VII.1 terdiri dari 30 siswa, namun yang hadir dalam penelitian ini hanya 22 orang, hal yang sama pada kelas VII.4 terdiri dari 30 siswa, namun yang hadir dalam penelitian hanya 24 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui



efektivitas pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian *scaffolding* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang dinilai berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Tes yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest* terhadap materi bentuk aljabar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan (penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan *scaffolding*) hanya mencapai rata-rata 22,3 dari skor maksimal ideal 100, yang berada dalam kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan masih kurangnya kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas eksperimen. Hasil yang serupa juga ditemukan di kelas kontrol yang mencapai nilai rata-rata kemampuan awal komunikasi matematis 22,3. Ditemukan bahwa kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa masih rendah, yang tertuang dalam jawaban mereka untuk *pretest*. Dalam menjawab soal, siswa kurang mampu menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide matematika dengan benar dan tepat (NCTM, 2000).

Setelah diberikan perlakuan, siswa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 81,1 yang berada dalam kategori tinggi. Hasil uji *n-gain* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen sebesar 0,8, dan ini juga berada dalam kategori tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Maisyarah (2017) yang menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, kemudian didukung dengan penelitian Fitriani dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa *scaffolding* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari nilai *posttest* kelas eksperimen, diperoleh hasil bahwa mereka mencapai kriteria ketuntasan klasikal, dengan 19 dari 22 siswa mencapai KKM.

Berdasarkan hasil *posttest*, siswa kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis sebesar 68,5 yang berada dalam kategori cukup. Rata-rata *n-gain* yang dicapai oleh siswa di kelas kontrol adalah 0,6 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol, namun tidak lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas eksperimen. Saragih dan Rahmiyana (2013) menjelaskan bahwa perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sangat mungkin disebabkan oleh perbedaan pembelajaran yang digunakan bukan karena kemampuan awal matematika siswa.

Pengujian dua hipotesis penelitian menunjukkan hasil yang positif, dan kedua hipotesis diterima. Secara signifikan, analisis inferensial menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa yang telah diajar dalam pembelajaran kooperatif STAD dengan *scaffolding* lebih tinggi dari rata-rata *n-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dalam pembelajaran konvensional. Demikian pula, siswa di kelas eksperimen mencapai tingkat ketuntasan klasikal secara signifikan. Hasil-hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Saragih dan Rahmiyana (2013) dan Maisyarah (2017) yang menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe STAD lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat model pembelajaran biasa, serta penelitian Rusli (2018) yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa setelah diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian *scaffolding* mencapai nilai rata-rata dengan kategori tinggi. Terkait dengan pencapaian ketuntasan klasikal, hasil ini sejalan dengan temuan Minggele (2019) yang menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal siswa tercapai setelah menerapkan pembelajaran kooperatif tipe STAD.

Pada penelitian ini, perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas yang diajar dengan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pemberian *scaffolding* dan kelas yang diajar dengan pembelajaran konvensional kemungkinan besar disebabkan oleh proses

pembelajaran yang mereka jalani. Pada kelas eksperimen, para siswa dituntut untuk berperan aktif dalam kelompok belajarnya selama proses pembelajaran di mana kelompok belajar dibagi secara heterogen dengan memperhatikan level kemampuan awal matematis siswa. Setiap pertemuan, masing-masing kelompok diberikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang berisi tugas kelompok dan individu. LKPD tersebut disusun secara terstruktur sesuai dengan prinsip *scaffolding* dengan menyajikan masalah menjadi langkah-langkah yang lebih mudah dipahami. Siswa dituntut untuk lebih aktif bertanya dan berdiskusi dalam melaksanakan setiap kegiatan pembelajaran yang terinci dalam LKPD. Sementara itu, guru memaksimalkan peran sebagai fasilitator dengan memberikan bantuan seperlunya kepada siswa selama proses pembelajaran.

Pemberian *scaffolding* pada penerapan pembelajaran STAD dalam penelitian ini sangat membantu guru dalam proses pembelajaran. Guru mengamati dan mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami materi pelajaran, sehingga bantuan atau tingkat dukungan yang diberikan kepada siswa dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Selain itu, interaksi yang terjadi selama proses pemberian *scaffolding* memberi kesempatan bagi guru untuk membangun hubungan yang lebih baik dengan siswa dan membantu siswa agar merasa didukung dan dihargai. Terkait dengan hal tersebut, siswa jadi terdorong untuk lebih aktif bertukar pikiran dan berbagi ide dalam kegiatan pembelajaran. Dan ini semua mendukung terbentuknya kemampuan komunikasi matematis.

Di sisi lain, proses pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dimana pembelajaran didominasi metode ceramah. Guru memberikan penjelasan materi secara menyeluruh sesuai dengan indikator yang ingin dicapai disertai dengan pemberian contoh, melakukan tanya jawab serta pemberian tugas. Dalam pelaksanaan pembelajaran ini, siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan materi yang disampaikan dan cenderung pasif. Model pembelajaran yang demikian sebenarnya juga bisa mendukung terbangunnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis yang dibangun oleh siswa tidak sebaik kemampuan yang dibangun oleh teman mereka yang belajar dalam suasana pembelajaran kooperatif STAD dengan bantuan *scaffolding* dari guru.

E. Kesimpulan

Penerapan pembelajaran kooperatif Student Teams Achievement Divisions (STAD) dengan *scaffolding* telah menunjukkan hasil yang efektif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa Kelas VII SMP Negeri 18 Barru. Kesimpulan ini berdasarkan pada hasil analisis deskriptif dan inferensial data *pretest* dan *posttest*. Rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dalam pembelajaran kooperatif lebih tinggi dari rata-rata yang dicapai siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata *n-gain* kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dalam pembelajaran kooperatif secara signifikan juga lebih tinggi dari nilai yang dicapai oleh siswa yang diajar dalam pembelajaran konvensional. Mereka yang diajar dalam pembelajaran kooperatif juga berhasil mencapai kriteria ketuntasan klasikal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, H., & Sari, M. E. (2016). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran contextual teaching and learning kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 32–39. <https://dx.doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2287>
- Arends, R. I. (2014). *Learning to teach* (Edisi ke-10) McGraw-Hill Education.



- Fitraini, D., Lubis, I. M., & Kurniati, A. (2021). Pengaruh scaffolding terhadap kemampuan komunikasi matematis berdasarkan kemandirian belajar siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 49–58. <https://dx.doi.org/10.24014/sjme.v7i1.12353>
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://dx.doi.org/10.1119/1.18809>
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII di Kampung Cigulawing. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 183–196. <https://dx.doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.889>
- Kagan. S., & Kagan, M. (2009). *Kagan cooperative learning*. Kagan Publishing.
- Larkin, M. J. (2008). Scaffolding. Dalam N. J. Salkind & K. Rasmussen (Ed.), *Encyclopedia of educational psychology* (Volume 1 & 2, h. 863–864). Sage.
- Loor, K. V. A., Mero, J. A. Z., Rodríguez, A. M. M., & Caicedo, C. K. L. (2024). Cooperative, collaborative learning enhances students' ability to improve their oral communication in an english classroom. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 1939–1953. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14951
- Maisyarah. (2017). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD di kelas XII IPS. *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 76–85. <https://dx.doi.org/10.20527/edumat.v5i1.3824>
- Minggele, D. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas VIII pada materi faktorisasi suku aljabar. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 18(1), 791–801. <https://dx.doi.org/10.30863/ekspose.v18i1.369>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Pane, N. S., Jaya, I., & Lubis, M. S. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi penyajian data di kelas VII MTs Islamiyah Medan T.P 2017/2018. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 97–109. <https://dx.doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1779>
- Pea, R.D. (2004). The social and technological dimensions of scaffolding and related theoretical concepts for learning, education, and human activity. *J. Learn. Sci.* 13 (3), 423–451.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor Tahun 2014, Nomor 58 Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (2014). [https://jdih.kemendikdasmen.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/salinan/salinan_20211018_114547_Salinan Permen Nomor 58 Tahun 2014.pdf](https://jdih.kemendikdasmen.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/salinan/salinan_20211018_114547_Salinan%20Permen%20Nomor%2058%20Tahun%202014.pdf)
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Tahun 2006, Nomor 24 Pelaksanaan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah (2006). https://repository.kemendikdasmen.go.id/4551/1/permen_tahun2006_nomor24.pdf
- Quintana, C., Reiser, B.J., Davis, E.A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R.G., Kyza, E., Edelson, D., & Soloway, E. (2018). A scaffolding design framework for to support science inquiry.



Journal of Learning Science, 13(3), 337–386.

- Rasmuin, R., & Ningsi, T. A. (2020). Pengaruh pembelajaran dengan teknik scaffolding terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP Negeri 4 Baubau. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 6(1), 22–29. <https://dx.doi.org/10.55340/japm.v6i1.191>
- Rusli, R. A. (2018). *Komparasi pembelajaran kooperatif tipe STAD dan pengajaran langsung dengan pemberian scaffolding dalam pembelajaran matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 33 Makassar* [Tesis magister tidak diterbitkan]. Universitas Negeri Makassar.
- Säljö, R. (2023). *Learning from a sociocultural perspective*. Dalam I. Wilkinson & J. Parr, *International encyclopedia of education: Learning, cognition, and human development* (Edisi ke-4, Volume 6, h. 36–43). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14006-0>
- Saragih, S., & Rahmiyana. (2013). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA/MA di Kecamatan Simpang Ulim melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 19(2), 174–188. <https://dx.doi.org/10.24832/jpnk.v19i2.275>
- Subiyakto, A., Rufiana, I. S., & Nurhidayah, D. A. (2020). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan pembelajaran kooperatif tipe two stay two stray (TSTS) berbantuan teknik scaffolding. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 8(1), 7–17. <https://dx.doi.org/10.25273/jems.v8i1.5673>
- Sumliyah, S. (2019). Penerapan media pembelajaran cabri 3D pada kemampuan pemahaman konsep matematika SMK materi bangun ruang. *Integral: Pendidikan Matematika*, 10(1), 16–27. <https://dx.doi.org/10.32534/jnr.v10i1.637>
- Tabak, I., & Reiser, B.J. (2022). Scaffolding. Dalam R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (Edisi ke-3, h. 53–64). Cambridge University Press.
- Tampubolon, T. T., & Sitompul, P. (2022). Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di kelas X IPA SMA Negeri 1 Sipahutar tahun ajaran 2021/2022. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(10), 1339–1355. <https://journal.ikopin.ac.id/index.php/humantech/article/view/2147>
- Vygotsky, L.S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wahyuni, P. (2016). Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe STAD terhadap pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa kelas VIII Mts Negeri Pekanbaru. *Kutubkhanah: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 19(1), 1–14. <https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/23212>
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Yuliani, E. N., Arnawa, I. M., Musdi, E., & Hidayat, A. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis strategi REACT untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 407–418. <https://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4340>

