JURNAL PENDIDIKAN NUSANTARA
P-ISSN:2502-4272
E-ISSN:3032-4009
Editorial Address: Jl. Utama Rukoh, Kota Banda Aceh Provinsi Aceh

Received: 09 -04- 2026 | **Accepted:** 05-05-2026 **Published:** 25 -06-2026

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISIONS (STAD)

Dwi Ramawati Silitonga[1], Friska Ledina Situngkir[2]
Universitas Katolik Santo Thomas Medan
Silitongadwiramawati25@gmail.com[1], friskaledina12321@gmail.com[2]

Abstrak

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika karena berperan dalam menyampaikan ide, membangun model matematika, memberikan argumentasi, serta menarik kesimpulan secara sistematis. Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, sementara kajian yang menganalisis karakteristik kemampuan tersebut berdasarkan setiap butir soal masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) pada materi luas segitiga. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian siswa SMP yang dipilih secara purposive. Data diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematis yang terdiri atas lima butir soal, kemudian dianalisis menggunakan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih berada pada kategori rendah pada seluruh aspek yang dianalisis. Persentase ketercapaian pada setiap butir soal berturut-turut sebesar 45%, 40%, 38%, 42%, dan 35%. Kesulitan yang dialami siswa meliputi penggunaan simbol matematika yang belum tepat, penyusunan model matematika yang belum sesuai, ketidakmampuan menjelaskan hubungan antar konsep secara logis, penyusunan kesimpulan yang belum sistematis, serta lemahnya kemampuan melakukan generalisasi dan memberikan argumentasi matematis. Temuan penelitian ini memberikan kontribusi berupa analisis diagnostik terhadap karakteristik kemampuan komunikasi matematis berdasarkan setiap butir soal sehingga dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran kooperatif tipe STAD yang lebih berorientasi pada pengembangan representasi, pemodelan, penalaran, dan argumentasi matematis siswa.

Kata kunci: *kemampuan komunikasi matematis; pembelajaran kooperatif tipe STAD; analisis kemampuan; siswa SMP; luas segitiga.*

Abstract

Mathematical communication skills are essential competencies that enable students to express mathematical ideas, construct mathematical models, justify reasoning, and communicate solutions systematically. Despite their importance in mathematics learning, numerous studies have reported that students' mathematical communication skills remain relatively low. Furthermore, previous research has predominantly focused on evaluating the effectiveness of the Student Teams Achievement Divisions (STAD) cooperative learning model, while limited attention has been given to diagnosing students' communication difficulties at each stage of problem solving. Therefore, this

study aimed to analyze students' mathematical communication skills through the implementation of the STAD cooperative learning model on the topic of triangle area. This study employed a qualitative descriptive approach involving junior high school students selected through purposive sampling. Data were collected using a mathematical communication skills test consisting of five essay items and were analyzed through the stages of data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that students' mathematical communication skills remained in the low category across all assessed indicators. The achievement percentages for each item were 45%, 40%, 38%, 42%, and 35%, respectively. Students experienced difficulties in representing information using mathematical symbols, constructing appropriate mathematical models, explaining relationships among mathematical concepts, formulating logical conclusions, and developing generalizations supported by mathematical arguments. The novelty of this study lies in providing a diagnostic analysis of students' mathematical communication skills based on individual test items rather than solely measuring overall achievement. These findings offer a more comprehensive understanding of students' learning difficulties and provide practical implications for designing STAD-based mathematics instruction that better facilitates mathematical representation, modeling, reasoning, and communication skills.

Keywords: *mathematical communication skills; Student Teams Achievement Divisions (STAD); cooperative learning; diagnostic analysis; junior high school students.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada abad ke-21 tidak hanya diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berhitung, tetapi juga menekankan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan ide, penalaran, dan representasi matematis secara logis, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan. Kemampuan komunikasi matematis menjadi salah satu kompetensi penting karena memungkinkan siswa menyampaikan gagasan, menjelaskan konsep, menggunakan simbol dan notasi matematika secara tepat, serta menyajikan penyelesaian masalah dalam berbagai bentuk representasi. Penguasaan kemampuan tersebut berperan dalam membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam sekaligus mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan pemecahan masalah. Isnaini dan Lestari (2024) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan indikator penting dalam menggambarkan tingkat pemahaman konsep matematika siswa. Selaras dengan itu, Pratama (2025) menegaskan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu kompetensi utama yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran karena berkontribusi terhadap peningkatan kualitas proses berpikir dan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan komunikasi matematis menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran matematika yang berorientasi pada peningkatan kualitas belajar siswa.

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Kesulitan yang sering ditemukan meliputi kemampuan mengubah permasalahan kontekstual ke dalam model matematika, menggunakan simbol dan notasi secara benar, menyajikan representasi matematis yang sesuai, serta menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut dan logis. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih lebih berfokus pada pencapaian jawaban akhir daripada proses mengembangkan kemampuan siswa dalam mengemukakan dan mempertahankan ide matematis. Hasil penelitian Kalu et al. (2023) memperlihatkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi faktorisasi suku aljabar belum berkembang secara optimal, terutama pada aspek representasi dan argumentasi matematis. Temuan tersebut diperkuat oleh Jannah et al. (2026) yang melaporkan bahwa kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa masih bervariasi meskipun telah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Selain itu, Ritonga et al. (2023) menemukan adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *Think Pair Share* (TPS) dan STAD, yang mengindikasikan bahwa karakteristik model pembelajaran turut memengaruhi perkembangan kemampuan komunikasi matematis. Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis memerlukan strategi pembelajaran yang mampu mendorong interaksi, diskusi, dan pertukaran gagasan secara aktif.

Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu memfasilitasi kebutuhan tersebut adalah pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Model ini menempatkan siswa dalam kelompok heterogen untuk bekerja sama memahami materi, berdiskusi, menyelesaikan tugas, dan saling membantu mencapai tujuan belajar bersama. Tahapan STAD yang meliputi penyampaian materi, diskusi kelompok, kuis individu, dan penghargaan kelompok memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk mengemukakan pendapat, menjelaskan ide, memberikan tanggapan, serta mempertahankan argumentasi matematis. Putri dan Kaivalya (2024) menunjukkan bahwa penerapan STAD mampu meningkatkan aktivitas belajar dan kualitas interaksi antarsiswa. Hasil tersebut didukung oleh Udyani et al. (2024) yang menemukan bahwa penerapan STAD berbantuan media pembelajaran meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran matematika. Selain itu, hasil kajian Pratama (2025) menunjukkan bahwa STAD memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis melalui aktivitas kolaboratif yang memberi ruang bagi siswa untuk menjelaskan dan mendiskusikan konsep matematika. Temuan tersebut diperkuat oleh Arifah et al. (2025) melalui penelitian meta-analisis yang menyimpulkan bahwa STAD secara konsisten memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika. Penelitian Lishani et al. (2025) juga menunjukkan bahwa penerapan STAD yang dipadukan dengan pendekatan *Guided Inquiry* mampu memperkuat komunikasi matematis siswa melalui proses eksplorasi, diskusi, dan presentasi hasil. Di sisi lain,

Faridah et al. (2025) membuktikan bahwa model kooperatif *Think Talk Write* (TTW) juga efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sehingga semakin menguatkan bahwa aktivitas kolaboratif merupakan faktor penting dalam pengembangan kemampuan tersebut.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas pembelajaran kooperatif, sebagian besar masih berfokus pada pengujian pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar atau peningkatan skor kemampuan komunikasi matematis. Kajian yang mengungkap secara rinci bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa ditampilkan pada setiap indikator selama proses pembelajaran STAD masih relatif terbatas. Padahal, analisis berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dapat memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai karakteristik, kekuatan, dan kelemahan siswa dalam mengomunikasikan ide-ide matematis. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada setiap indikator dalam pembelajaran kooperatif tipe STAD. Kebaruan penelitian terletak pada fokus analisis terhadap profil kemampuan komunikasi matematis siswa selama proses pembelajaran, bukan hanya pada pengukuran peningkatan hasil belajar atau efektivitas model. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian komunikasi matematis serta menjadi masukan praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif untuk memperoleh gambaran secara mendalam mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif bertujuan memahami suatu fenomena berdasarkan perspektif partisipan dalam konteks alamiah. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas VIII salah satu SMP Negeri 31 Medan, pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan komunikasi matematis, observasi, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang meliputi kemampuan mengungkapkan ide matematika, menggunakan simbol dan notasi secara tepat, menyajikan representasi matematis, serta menjelaskan alasan terhadap penyelesaian masalah. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik, sedangkan analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematis yang diberikan kepada siswa setelah mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Tes disusun berdasarkan lima indikator kemampuan komunikasi matematis yang meliputi kemampuan menuliskan informasi menggunakan simbol matematika, membangun model matematika, menjelaskan hubungan antar konsep, menarik kesimpulan, serta menyusun rumus umum disertai alasan matematis. Analisis dilakukan terhadap jawaban siswa pada setiap butir soal untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa.

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, diperoleh persentase ketercapaian kemampuan komunikasi matematis sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

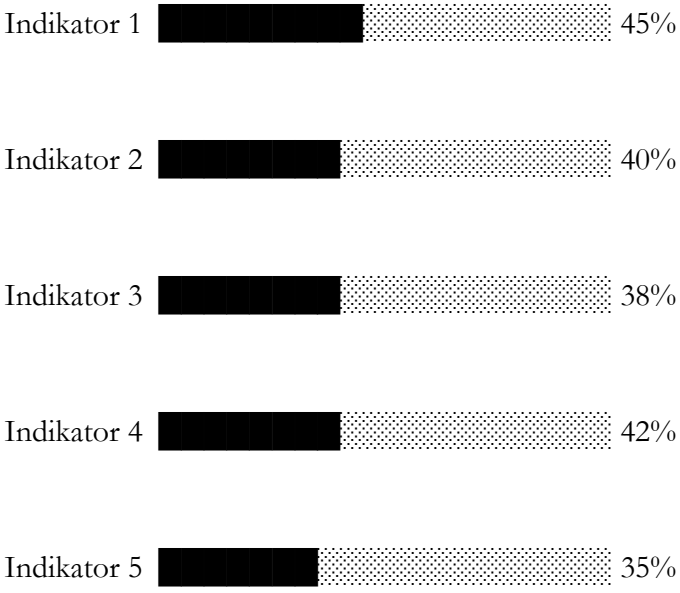
Tabel 1. Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Setiap Soal

No	Soal	Persentase	Kategori
1	Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan menggunakan simbol matematika	45%	Rendah
2	Membuat model matematika luas dan biaya	40%	Rendah
3	Menjelaskan hubungan luas dan biaya ketika terjadi perubahan luas	38%	Rendah
4	Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian	42%	Rendah
5	Menuliskan rumus umum serta memberikan alasan matematis	35%	Rendah
Rata-rata	Kemampuan komunikasi matematis siswa	40%	Rendah

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 40% sehingga termasuk dalam kategori rendah. Persentase tertinggi terdapat pada soal nomor 1 sebesar 45%, sedangkan persentase terendah terdapat pada soal nomor 5 sebesar 35%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan pada seluruh aspek kemampuan komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hasil penelitian, persentase ketercapaian kemampuan komunikasi matematis pada setiap soal disajikan pada Diagram 1.

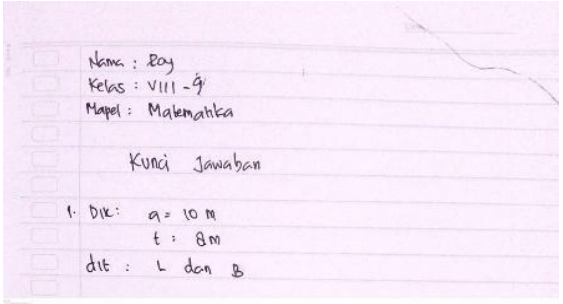
Diagram 1. Persentase Ketercapaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa



Analisis Hasil Soal Nomor 1

Soal nomor 1 bertujuan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan menggunakan simbol matematika. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, sebagian besar siswa telah mampu mengidentifikasi informasi pada soal, namun belum merepresentasikannya menggunakan simbol matematika secara lengkap. Kesalahan yang sering ditemukan adalah penggunaan simbol yang belum tepat, tidak mencantumkan satuan, serta penyajian informasi yang masih dalam bentuk kalimat biasa.

Persentase ketercapaian pada soal ini sebesar 45% sehingga termasuk kategori rendah. Meskipun merupakan persentase tertinggi dibandingkan soal lainnya, hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengubah informasi kontekstual ke dalam representasi simbolik matematika secara tepat.


Nama : Bay
Kelas : VIII-G
Mapel : Matematika

Kunci Jawaban

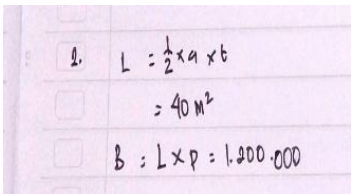
1. Dik: a = 10 m
t : 8m
dit : L dan B

Gambar 1. Kemampuan menggunakan simbol matematika

Analisis Hasil Soal Nomor 2

Soal nomor 2 bertujuan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam membangun model matematika yang menghubungkan luas daerah dengan biaya. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, sebagian besar siswa telah menuliskan rumus luas segitiga, tetapi belum mampu mengembangkan rumus tersebut menjadi model matematika yang sesuai dengan konteks soal. Kesalahan yang paling banyak ditemukan adalah siswa hanya menghitung luas tanpa menghubungkannya dengan biaya yang harus dikeluarkan.

Persentase ketercapaian pada soal ini sebesar 40% dan termasuk kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mentransformasikan permasalahan kontekstual ke dalam model matematika yang tepat.

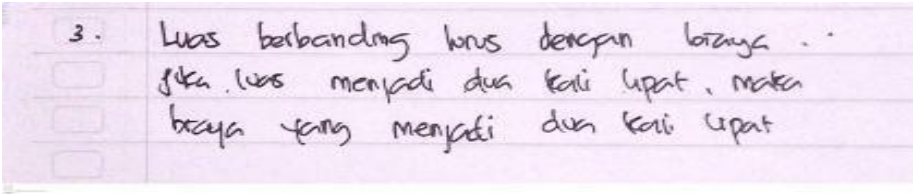


Gambar 2. Kemampuan membangun model matematika

Analisis Hasil Soal Nomor 3

Soal nomor 3 bertujuan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menjelaskan hubungan antara luas daerah dan biaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memahami bahwa biaya akan bertambah ketika luas bertambah, namun penjelasan yang diberikan masih bersifat umum dan belum didukung alasan matematis yang lengkap.

Persentase ketercapaian sebesar 38% menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjelaskan hubungan antar konsep matematika masih berada pada kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa belum mampu mengomunikasikan hubungan proporsional antara luas dan biaya secara sistematis.

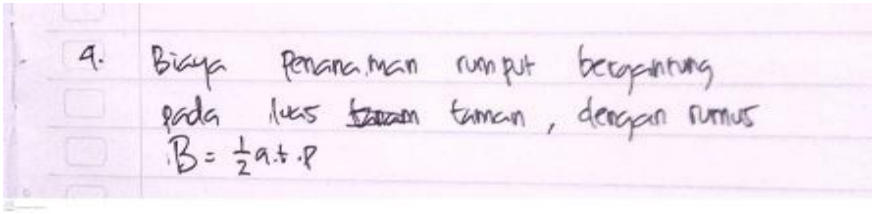


Gambar 3. Kemampuan menghubungkan ubungan antara luas daerah dan biaya

Analisis Hasil Soal Nomor 4

Soal nomor 4 bertujuan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian. Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar siswa langsung menuliskan jawaban akhir tanpa menjelaskan proses penyelesaian yang mendasarinya sehingga kesimpulan yang diberikan belum sistematis.

Persentase ketercapaian pada soal ini sebesar 42% dan termasuk kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa masih belum terbiasa mengomunikasikan proses penalaran matematis sebelum menarik kesimpulan.

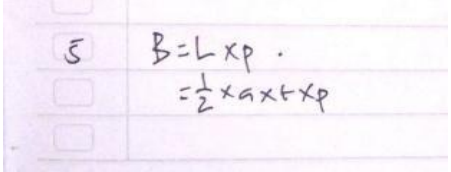


Gambar 4. Kemampuan menyusun kesimpulan

Analisis Hasil Soal Nomor 5

Soal nomor 5 bertujuan mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyusun rumus umum dan memberikan alasan matematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menuliskan rumus umum secara lengkap serta belum mendefinisikan variabel yang digunakan. Selain itu, alasan matematis yang diberikan masih kurang tepat.

Persentase ketercapaian sebesar 35%, yang merupakan persentase terendah di antara seluruh soal. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menggeneralisasi konsep dan memberikan argumentasi matematis masih berada pada kategori rendah.



Gambar 5. Kemampuan menyusun rumus umum

PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap tes kemampuan komunikasi matematis menunjukkan bahwa kemampuan siswa masih berada pada kategori rendah pada seluruh indikator yang diukur. Persentase ketercapaian setiap butir soal berkisar antara 35% hingga 45%, yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan informasi menggunakan simbol matematika, membangun model matematika, menjelaskan hubungan antar konsep, menyusun kesimpulan, serta mengembangkan argumentasi matematis. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa belum berkembang secara optimal meskipun pembelajaran telah menerapkan model kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). Oleh karena itu, analisis terhadap setiap butir soal dilakukan untuk mengidentifikasi secara lebih rinci karakteristik kesulitan yang dialami siswa pada masing-masing aspek komunikasi matematis.

Representasi Informasi Menggunakan Simbol Matematika

Kemampuan merepresentasikan informasi ke dalam simbol matematika merupakan salah satu aspek mendasar dalam komunikasi matematis karena menjadi dasar bagi siswa untuk memahami, mengorganisasi, dan mengomunikasikan ide-ide matematika secara sistematis. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi simbolik masih menjadi salah satu kelemahan yang sering dialami siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Kondisi tersebut memperkuat urgensi penelitian ini, yaitu mengidentifikasi karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa secara lebih mendalam berdasarkan setiap butir soal, sehingga bentuk kesulitan yang dialami siswa dapat diketahui secara lebih spesifik. Berdasarkan hasil penelitian, persentase ketercapaian pada soal nomor 1 sebesar 45%, yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan menggunakan simbol matematika masih berada pada kategori rendah. Sebagian besar siswa telah mampu mengenali informasi pada soal, namun belum mampu menyajikannya menggunakan notasi matematika secara lengkap. Kesalahan yang ditemukan meliputi penggunaan simbol yang kurang tepat, tidak mencantumkan satuan, serta penyajian informasi dalam bentuk kalimat naratif sehingga representasi matematis yang disusun belum menggambarkan permasalahan secara utuh.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak terletak pada proses memahami informasi, tetapi pada kemampuan mentransformasikan informasi tersebut ke dalam bahasa matematika. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Elfina et al. (2026) yang menjelaskan bahwa kelemahan komunikasi matematis sering diawali oleh ketidakmampuan siswa menyusun representasi simbolik secara tepat sehingga memengaruhi proses penyelesaian masalah pada tahap berikutnya. Senada dengan itu,

Na'im et al. (2024) menyatakan bahwa komunikasi matematis tidak hanya diukur melalui ketepatan jawaban akhir, tetapi juga melalui kemampuan menggunakan simbol, notasi, dan representasi matematika sebagai sarana untuk mengomunikasikan ide secara jelas dan sistematis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa representasi simbolik merupakan fondasi penting dalam membangun komunikasi matematis karena menentukan ketepatan siswa dalam menyusun model matematika dan menjelaskan proses penyelesaian masalah.

Apabila dikaitkan dengan implementasi pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), rendahnya capaian pada soal ini mengindikasikan bahwa aktivitas diskusi kelompok belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk melatih penggunaan bahasa matematika secara formal. Selama proses pembelajaran, siswa cenderung lebih berorientasi pada pencarian jawaban dibandingkan membangun representasi matematis yang benar melalui diskusi bersama anggota kelompok. Berbeda dengan sebagian besar penelitian terdahulu yang lebih banyak mengevaluasi efektivitas STAD berdasarkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis secara umum, penelitian ini memberikan analisis yang lebih mendalam terhadap karakteristik kesulitan siswa pada setiap butir soal. Temuan tersebut memperkuat research gap yang telah diuraikan pada pendahuluan, yaitu masih terbatasnya penelitian yang mengkaji kemampuan komunikasi matematis secara diagnostik berdasarkan tahapan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, novelty penelitian ini terletak pada identifikasi bentuk kesulitan siswa dalam merepresentasikan informasi menggunakan simbol matematika sebagai dasar untuk merancang pembelajaran STAD yang lebih berorientasi pada pengembangan representasi, komunikasi, dan penalaran matematis siswa.

Kemampuan Menyusun Model Matematika

Kemampuan membangun model matematika merupakan salah satu aspek penting dalam komunikasi matematis karena menunjukkan kemampuan siswa dalam mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk matematika yang dapat digunakan sebagai dasar penyelesaian masalah. Kemampuan ini tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan menghubungkan informasi yang diketahui dengan konsep serta prosedur matematika yang relevan. Oleh karena itu, analisis terhadap kemampuan siswa dalam menyusun model matematika menjadi penting untuk memperoleh gambaran mengenai proses berpikir matematis yang dilakukan siswa. Berdasarkan hasil penelitian, persentase ketercapaian pada soal nomor 2 sebesar 40%, sehingga masih berada pada kategori rendah. Sebagian besar siswa telah mampu menuliskan rumus luas segitiga, tetapi belum mampu mengembangkan rumus tersebut menjadi model matematika yang sesuai dengan konteks soal. Kesalahan yang paling sering ditemukan adalah siswa hanya berhenti pada tahap menghitung luas tanpa menghubungkannya dengan biaya yang harus dikeluarkan, sehingga model matematika yang dibentuk belum mampu merepresentasikan situasi permasalahan secara utuh.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kesulitan utama siswa tidak terletak pada penguasaan rumus, melainkan pada kemampuan menghubungkan berbagai informasi menjadi model matematika yang sesuai dengan konteks permasalahan. Hasil penelitian ini didukung oleh Syaputra et al.(2025) yang menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis berkaitan erat dengan kemampuan siswa menginterpretasikan informasi dan mentransformasikannya ke dalam model matematika yang logis. Penelitian Elfina et al. (2026) juga mengungkapkan bahwa banyak siswa telah menguasai rumus dasar, tetapi masih mengalami kesulitan ketika rumus tersebut harus diterapkan pada permasalahan kontekstual yang melibatkan beberapa konsep secara bersamaan. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penyusunan model matematika merupakan tahapan penting yang menentukan keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah serta mengomunikasikan proses berpikir matematisnya.

Jika dikaitkan dengan implementasi pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas diskusi kelompok belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan siswa dalam membangun model matematika secara mandiri. Selama diskusi, perhatian siswa cenderung lebih terfokus pada memperoleh jawaban akhir dibandingkan memahami proses pembentukan model matematika yang digunakan. Berbeda dengan sebagian besar penelitian terdahulu yang lebih banyak mengevaluasi efektivitas STAD berdasarkan peningkatan hasil belajar atau skor komunikasi matematis, penelitian ini memberikan analisis yang lebih mendalam mengenai karakteristik kesulitan siswa pada tahap penyusunan model matematika. Temuan tersebut *memperkuat research gap* yang telah dikemukakan pada pendahuluan bahwa penelitian mengenai komunikasi matematis masih didominasi oleh pengukuran hasil akhir, sedangkan kajian mengenai bentuk kesulitan siswa pada setiap butir soal masih relatif terbatas. Dengan demikian, *novelty* penelitian ini terletak pada identifikasi karakteristik kesalahan siswa dalam membangun model matematika, sehingga dapat menjadi dasar bagi guru untuk merancang pembelajaran STAD yang lebih menekankan proses pemodelan, diskusi, dan komunikasi matematis secara bermakna.

Kemampuan Menjelaskan Hubungan Antar Konsep Matematika

Kemampuan menjelaskan hubungan antar konsep matematika merupakan salah satu indikator penting dalam komunikasi matematis karena mencerminkan kemampuan siswa dalam menghubungkan informasi, memberikan alasan, serta menyampaikan proses berpikir secara logis. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini diperlukan agar siswa tidak hanya mengetahui prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami hubungan antarkonsep yang digunakan dalam memperoleh suatu jawaban. Berdasarkan hasil penelitian, persentase ketercapaian pada soal nomor 3 sebesar 38%,

sehingga termasuk dalam kategori rendah. Sebagian besar siswa telah memahami bahwa biaya akan bertambah apabila luas daerah bertambah, tetapi belum mampu menjelaskan hubungan tersebut secara matematis. Penjelasan yang diberikan masih bersifat umum dan belum disertai alasan mengenai hubungan proporsional antara luas dan biaya, sehingga argumentasi yang disampaikan belum menggambarkan proses berpikir matematis secara utuh.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak hanya terletak pada memahami konsep, tetapi juga pada kemampuan mengkomunikasikan hubungan antar konsep secara sistematis. Hasil penelitian ini didukung oleh Na'im et al. (2024) yang menyatakan bahwa komunikasi matematis mencakup kemampuan menjelaskan hubungan antar konsep serta mengemukakan alasan terhadap prosedur penyelesaian yang digunakan. Penelitian Faridah (2025) juga menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis berkembang ketika siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan ide, berdiskusi, serta memberikan argumentasi terhadap jawaban yang diperoleh. Kedua penelitian tersebut menegaskan bahwa kemampuan menjelaskan hubungan antar konsep merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari komunikasi matematis.

Apabila dikaitkan dengan pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), rendahnya capaian pada soal ini menunjukkan bahwa proses diskusi kelompok belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan siswa dalam menyampaikan alasan matematis. Aktivitas diskusi masih didominasi oleh pencarian jawaban akhir dibandingkan proses mengklarifikasi hubungan antar konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak mengevaluasi efektivitas STAD berdasarkan peningkatan skor komunikasi matematis, penelitian ini memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai bentuk kesulitan siswa dalam menjelaskan hubungan antar konsep pada setiap butir soal. Temuan tersebut memperkuat research gap yang telah diuraikan pada pendahuluan bahwa kajian mengenai karakteristik komunikasi matematis siswa berdasarkan proses penyelesaian masalah masih terbatas. Oleh karena itu, novelty penelitian ini terletak pada identifikasi bentuk kesulitan siswa dalam mengomunikasikan hubungan antar konsep sehingga dapat menjadi dasar bagi guru dalam mengembangkan pembelajaran STAD yang lebih menekankan kemampuan penalaran dan argumentasi matematis.

Kemampuan Menyusun Kesimpulan Matematis

Kemampuan menyusun kesimpulan merupakan bagian penting dalam komunikasi matematis karena menunjukkan kemampuan siswa menginterpretasikan hasil penyelesaian dan menghubungkannya kembali dengan permasalahan yang diberikan. Kesimpulan yang disusun secara sistematis mencerminkan bahwa siswa tidak

hanya mampu melakukan perhitungan, tetapi juga memahami makna dari hasil yang diperoleh. Berdasarkan hasil penelitian, persentase ketercapaian pada soal nomor 4 sebesar 42%, sehingga masih berada pada kategori rendah. Sebagian besar siswa telah memperoleh jawaban akhir, tetapi belum mampu menyusun kesimpulan yang didukung oleh proses penyelesaian secara runtut. Kesimpulan yang dituliskan umumnya hanya berupa hasil akhir tanpa penjelasan mengenai hubungan antara hasil perhitungan dengan konteks soal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Andika et al. (2025) yang menjelaskan bahwa komunikasi matematis tidak hanya ditunjukkan melalui ketepatan jawaban, tetapi juga melalui kemampuan menginterpretasikan hasil dan menyusun kesimpulan secara logis. Penelitian Pathuddin et al.(2025) juga menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik mampu menjelaskan kembali proses penyelesaian serta menghubungkan hasil yang diperoleh dengan konteks permasalahan. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa penyusunan kesimpulan merupakan tahapan penting dalam komunikasi matematis karena menggambarkan kemampuan siswa mengorganisasi proses berpikir secara sistematis.

Dalam implementasi pembelajaran STAD, kegiatan diskusi kelompok seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil penyelesaian sekaligus menjelaskan alasan yang mendasari kesimpulan yang dibuat. Akan tetapi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas refleksi terhadap proses penyelesaian masih belum berkembang secara optimal. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar, penelitian ini mengidentifikasi bahwa kelemahan komunikasi matematis juga tampak pada kemampuan menyusun kesimpulan berdasarkan proses penalaran yang dilakukan. Temuan tersebut menjadi kontribusi baru (*novelty*) penelitian karena memberikan informasi yang lebih rinci mengenai karakteristik kesalahan siswa dalam menyusun kesimpulan sehingga dapat menjadi dasar bagi guru untuk memperkuat kegiatan refleksi dan presentasi hasil diskusi pada pembelajaran STAD.

Kemampuan Menyusun Generalisasi dan Argumentasi Matematis

Kemampuan menyusun rumus umum dan memberikan argumentasi matematis merupakan indikator komunikasi matematis tingkat tinggi karena menuntut siswa mampu melakukan generalisasi konsep serta menjelaskan hubungan antarvariabel secara logis. Penguasaan kemampuan ini menjadi penting karena menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami prosedur penyelesaian, tetapi juga mampu mengkomunikasikan konsep yang mendasari prosedur tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, persentase ketercapaian pada soal nomor 5 sebesar 35%, yang merupakan persentase terendah dibandingkan seluruh butir soal. Sebagian besar siswa belum mampu menyusun rumus

umum secara lengkap, mendefinisikan variabel yang digunakan, maupun memberikan alasan matematis terhadap rumus yang dituliskan.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan generalisasi konsep dan mengkomunikasikan argumentasi matematis secara sistematis. Hasil penelitian ini didukung oleh Syaputra et al.(2025) yang menyatakan bahwa kemampuan argumentasi matematis berkaitan erat dengan kemampuan memahami konsep serta menjelaskan hubungan antarvariabel secara logis. Penelitian Na'im et al.(2024) juga menjelaskan bahwa komunikasi matematis yang baik ditandai oleh kemampuan siswa menggunakan representasi, menjelaskan makna simbol, dan memberikan alasan terhadap prosedur yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Kedua penelitian tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan argumentasi matematis memerlukan pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan menyampaikan ide secara sistematis.

Jika dikaitkan dengan pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas diskusi belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan argumentasi matematis melalui proses bertanya, memberikan alasan, maupun mempertahankan pendapat. Sebagian besar diskusi masih berorientasi pada pencapaian jawaban akhir sehingga kemampuan melakukan generalisasi konsep belum berkembang secara optimal. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak mengukur kemampuan komunikasi matematis melalui peningkatan skor, penelitian ini memberikan analisis yang lebih mendalam mengenai karakteristik kesulitan siswa pada aspek generalisasi dan argumentasi matematis. Temuan tersebut memperkuat *research gap* yang telah diuraikan pada pendahuluan sekaligus menjadi novelty penelitian karena memberikan informasi diagnostik mengenai bentuk kesulitan siswa pada setiap butir soal. Informasi tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran STAD yang lebih berorientasi pada pengembangan komunikasi, penalaran, dan argumentasi matematis siswa secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) berdasarkan setiap butir soal pada materi luas segitiga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih berada pada kategori rendah pada seluruh aspek yang dianalisis, yaitu kemampuan merepresentasikan informasi menggunakan simbol matematika, membangun model matematika, menjelaskan hubungan antar konsep, menyusun kesimpulan, serta mengemukakan rumus umum beserta argumentasi matematis. Kesulitan yang dialami siswa tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep, tetapi juga dengan kemampuan mengomunikasikan ide

matematika secara sistematis pada setiap tahap penyelesaian masalah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD belum sepenuhnya mampu mengembangkan komunikasi matematis siswa apabila proses diskusi belum diarahkan secara optimal untuk membangun representasi, penalaran, dan argumentasi matematis.

Kontribusi utama (*novelty*) penelitian ini terletak pada analisis kemampuan komunikasi matematis secara diagnostik berdasarkan setiap butir soal, sehingga mampu mengidentifikasi bentuk kesulitan siswa pada masing-masing aspek komunikasi matematis. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya menilai efektivitas STAD melalui peningkatan skor kemampuan komunikasi matematis secara keseluruhan, penelitian ini memberikan informasi yang lebih rinci mengenai karakteristik kesalahan siswa pada setiap tahapan penyelesaian masalah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang pembelajaran kooperatif tipe STAD yang lebih menekankan aktivitas representasi, pemodelan, penalaran, dan argumentasi matematis. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan strategi atau perangkat pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan setiap aspek komunikasi matematis serta menguji penerapannya pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Andika, A., Masrukan, M., & Susilo, B. E. (2025). Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 13(1), 45–56. https://doi.org/10.21831/jpms.v13i1.62145

Arifah, D. N., Katminingsih, Y., & Widodo, S. (2025). The effect of STAD type cooperative learning model on students' mathematics learning outcomes: A meta-analysis. International Journal of Research and Review, 12(1). https://doi.org/10.52403/ijrr.20250116

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (5th ed.). Sage Publications.

Dalimunthe, Y., Dalimunthe, S. Z., & Hasibuan, I. S. (2023). Analysis of students' mathematical communication ability based on self-regulated learning. MEDIVES: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang, 7(1). https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v7i1.2323

Elfina, E., Fauzi, A., & Ahmad, J. (2026). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Jurnal Elemen, 12(1), 88–101. https://doi.org/10.29408/jel.v12i1.18432

Faridah, S. J. (2025). The influence of cooperative learning model type Think Talk Write on mathematical communication ability. SIGMAMU, 3(1). https://doi.org/10.56566/sigmamu.v3i1.239

Febri, N. A. (2024). Kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran model kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) ditinjau dari kecerdasan emosional. CEJOU: Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2). https://doi.org/10.55757/cejou.v4i2.279

Jannah, R., Reflina, & Hasibuan, E. K. (2023). Perbedaan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa yang diajar menggunakan model kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD). Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1). https://doi.org/10.58432/relevan.v6i1

Kalu, M. D., Jailani, & Setyaningrum, W. (2023). Analisis kemampuan komunikasi matematis melalui model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) pada materi faktorisasi suku aljabar siswa SMP. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(2). https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317

Lishani, J. E., Yunarti, T., & Gunowibowo, P. (2025). Exploring students' mathematical communication in guided inquiry and STAD cooperative learning models. ABSIS: Mathematics Education Journal, 8(1). https://doi.org/10.30606/absis.v8i1.3180

Na'im, N., Sutama, S., & Fuadi, D. (2024). Pengelolaan pembelajaran matematika berbasis kooperatif tipe STAD di sekolah menengah pertama. Jurnal Manajemen Pendidikan, 19(2), 112–125. https://doi.org/10.23917/jmp.v19i2.24105

Pathuddin, P., Linawati, L., & Saniman, S. (2025). Meta-analisis pengaruh model kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions terhadap kemampuan matematis siswa. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(1), 15–30. https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3912

Pratama, R. P. (2025). Literature study of STAD type cooperative learning model to improve students' mathematical communication skills. Journal of Mathematics Education and Application (JMEA), 4(1), 39–54. https://doi.org/10.30596/jmea.v4i1.20554

Putri, R. N. (2024). STAD type cooperative learning style to improve students' mathematical abilities. Indonesian Journal of Science and Mathematics Education, 1(1). https://doi.org/10.62951/ijsme.v1i1.15

Ritonga, A. I., Sitompul, P., & Siagian, P. (2023). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika dan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran STAD dan TPS. Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(2). https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2376

Saldaña, J. (2021). The coding manual for qualitative researchers (4th ed.). Sage Publications.

Syaputra, S., Armiati, A., & Harisman, Y. (2025). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis pada materi statistika. Jurnal Pendidikan Tambusai, 9(1), 3021–3033. https://doi.org/10.31004/jptam.v9i1.19842

Udyani, N. P. (2024). STAD type cooperative learning model assisted by Dakota media. International Journal of Elementary Education, 8(4). https://doi.org/10.23887/ijee.v8i4.90119