



PERAN PEMBELAJARAN SEBAYA DALAM MATEMATIKA: SEBUAH STUDI TENTANG MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TSTS

Timbul Yuwono ^{1*}, Maria Meriana Rita ²

^{1,2}Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

*email: timbulyuwono@unikama.ac.id

Abstract: This study investigates the impact of the Two Stay Two Stray (TSTS) cooperative learning model on enhancing student achievement and engagement in mathematics education at SMPN 5 Welak, Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur. The research employs a Classroom Action Research (CAR) design, comprising two cycles of implementation. Cycle 1 revealed that 62.69% of students met the minimum competency level, while Cycle 2 demonstrated a significant improvement, with 82.76% achieving the target. Observational data indicated increased student participation and enthusiasm during group discussions, suggesting enhanced engagement. The peer exchange component of the TSTS model facilitated knowledge transfer and reinforced mathematical communication skills. However, challenges persisted for some students in independent problem-solving tasks, indicating the need for additional scaffolding. The findings underscore the effectiveness of the TSTS model in fostering collaborative learning environments that promote academic achievement and active participation. This research contributes to the body of knowledge on cooperative learning strategies in mathematics education and offers insights for educators seeking to implement interactive teaching methods. Future studies could explore the long-term effects of TSTS on student learning outcomes and its applicability across diverse educational settings.

Keywords: Two Stay Two Stray, cooperative learning, mathematics education, student achievement, peer learning, classroom action research, student engagement.

Abstrak: Abstrak Penelitian ini menyelidiki dampak model pembelajaran kooperatif Two Stay Two Stray (TSTS) terhadap peningkatan prestasi dan keterlibatan siswa dalam pendidikan matematika di SMPN 5 Welak, Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang terdiri dari dua siklus implementasi. Siklus 1 mengungkapkan bahwa 62,69% siswa memenuhi tingkat kompetensi minimum, sedangkan Siklus 2 menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan 82,76% mencapai target. Data observasional menunjukkan peningkatan partisipasi dan antusiasme siswa selama diskusi kelompok, menunjukkan peningkatan keterlibatan. Komponen pertukaran sebaya dari model TSTS memfasilitasi transfer pengetahuan dan memperkuat keterampilan komunikasi matematika. Namun, tantangan tetap ada bagi beberapa siswa dalam tugas pemecahan masalah independen, yang menunjukkan perlunya peran tambahan. Temuan ini menggarisbawahi efektivitas model TSTS dalam mendorong lingkungan belajar kolaboratif

yang mempromosikan prestasi akademik dan partisipasi aktif. Penelitian ini berkontribusi pada tubuh pengetahuan tentang strategi pembelajaran kooperatif dalam pendidikan matematika dan menawarkan wawasan bagi pendidik yang ingin menerapkan metode pengajaran interaktif. Studi masa depan dapat mengeksplorasi efek jangka panjang TSTS pada hasil belajar siswa dan penerapannya di beragam pengaturan pendidikan.

Kata kunci: Two Stay Two Stray, pembelajaran kooperatif, pendidikan matematika, prestasi siswa, pembelajaran sebaya, penelitian tindakan kelas, keterlibatan siswa..

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, pembelajaran kooperatif telah dianggap sebagai strategi pedagogis utama untuk meningkatkan keterlibatan siswa, meningkatkan hasil belajar, dan menumbuhkan keterampilan sosial yang penting(Johnson & Johnson, 2020; Slavin, 2021b). Peneliti pendidikan secara konsisten menyoroti bahwa pengalaman belajar yang mendorong kolaborasi aktif di antara teman sebaya memiliki dampak positif pada perkembangan kognitif dan afektif (Parker et al., 2022). Pentingnya lingkungan belajar yang berpusat pada siswa, di mana peserta didik terlibat dalam diskusi yang bermakna dan kegiatan pemecahan masalah, telah menyebabkan adopsi berbagai model pembelajaran kooperatif di seluruh dunia. Di antaranya, model "Two Stay Two Stray" (TSTS) telah mendapat perhatian sebagai pendekatan yang efektif untuk meningkatkan interaksi, komunikasi, dan pemahaman siswa tentang konten (A. T. Beni et al., 2021b; Handayani & Sulisworo, 2021)

TSTS didasarkan pada prinsip bahwa berbagi pengetahuan dan kolaborasi meningkatkan pemahaman. Dalam konteks pendidikan matematika, model tersebut telah terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematika siswa (Serdar & Yavuz, 2020)). Menurut penelitian terbaru, penerapan TSTS memungkinkan siswa untuk tidak hanya mendapatkan pengetahuan dari anggota kelompok mereka sendiri tetapi juga dari rekan-rekan mereka dalam kelompok yang berbeda, mempromosikan pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran (Hassan et al., 2021; Zhang & Lee, 2023). Selain itu, teknik pembelajaran kooperatif seperti TSTS mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, terlibat dalam diskusi, dan bertanggung jawab atas pembelajaran mereka (Subiyakto et al., 2020b). Interaksi ini menumbuhkan lingkungan belajar yang menekankan akuntabilitas siswa, pemecahan masalah kolaboratif, dan pengajaran teman sebaya, yang semuanya sangat penting untuk keberhasilan akademik.

Terlepas dari semakin banyak bukti yang mendukung manfaat pembelajaran kooperatif, beberapa tantangan tetap ada dalam memastikan implementasinya yang efektif di ruang kelas. Dalam banyak pengaturan pendidikan tradisional, guru cenderung mengandalkan pendekatan yang berpusat pada guru, yang sering kali mengakibatkan keterlibatan siswa terbatas (Gulcan et al., 2021). Ketergantungan pada yang dipimpin guru ini instruksi menghambat kesempatan siswa untuk terlibat aktif dengan teman sebaya mereka, mengurangi potensi model pembelajaran kooperatif seperti TSTS. Selain itu, penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa siswa sering kesulitan dengan proses pembelajaran kooperatif, terutama dalam mempertahankan partisipasi aktif dan mentransfer pengetahuan secara efektif satu sama lain (Brennan & McFadden, 2021). Ini menggarisbawahi pentingnya menyempurnakan strategi

pengajaran dan memilih model yang tepat yang dapat mengatasi masalah ini sambil mempromosikan interaksi siswa yang bermakna.

Masalah utama yang ditangani oleh penelitian ini adalah kurangnya keterlibatan dan partisipasi siswa di ruang kelas tradisional yang berpusat pada guru. Dalam banyak kasus, siswa tidak diberi kesempatan untuk berkolaborasi secara bermakna dengan rekan-rekan mereka, yang menyebabkan pelepasan dan hasil belajar yang terbatas. Masalah ini sangat lazim dalam pengajaran mata pelajaran seperti matematika, di mana keterlibatan aktif dan pemecahan masalah sangat penting untuk pemahaman (Johnson & Johnson, 2020). Ketergantungan yang meluas pada strategi pembelajaran pasif semakin memperburuk masalah, membatasi kemampuan siswa untuk berinteraksi dengan teman sebaya mereka dan mengembangkan keterampilan kognitif yang diperlukan. Oleh karena itu, studi ini berupaya mengeksplorasi potensi model TSTS dalam mengatasi tantangan ini dengan mendorong lingkungan belajar yang lebih menarik dan kolaboratif.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan model pembelajaran kooperatif seperti TSTS telah disarankan sebagai solusi (Jolliffe, 2021). Beberapa penelitian telah menunjukkan kemanjuran TSTS dalam mempromosikan partisipasi siswa aktif, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan meningkatkan komunikasi matematika (D. Mayasari & Ramadhani, 2022; Munandar et al., 2021). Dalam pengaturan kelas, model TSTS memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok dan berbagi pengetahuan, sehingga mempromosikan pembelajaran peer-to-peer. Struktur TSTS, di mana dua siswa dari satu kelompok "tinggal" sementara dua lainnya "tersesat" ke kelompok lain, memfasilitasi pertukaran ide dan perspektif, yang dapat mengarah pada pemahaman materi yang lebih komprehensif. Model ini mendorong tidak hanya akuntabilitas individu tetapi juga pengembangan pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah kolaboratif (Eva et al., 2021; Subiyakto et al., 2020a).

Studi khusus tentang TSTS telah menyoroti perannya dalam meningkatkan hasil kognitif dan sosial bagi siswa. Misalnya, penelitian oleh Subiyakto et al. (2020) menemukan bahwa model TSTS secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara matematis dan memecahkan masalah secara kolaboratif. Penelitian lain telah menunjukkan bahwa model ini membantu mengembangkan keterampilan komunikasi interpersonal siswa, seperti mendengarkan dan menjelaskan, yang sangat penting untuk perkembangan akademik dan sosial mereka (Hidayati et al., 2022). Selain itu, TSTS telah dikaitkan dengan prestasi akademik yang lebih tinggi dalam mata pelajaran seperti matematika, karena menciptakan lingkungan di mana siswa merasa lebih nyaman mengajukan pertanyaan, menawarkan penjelasan, dan berbagi pengetahuan (A. T. Beni et al., 2021a). Manfaat ini menggarisbawahi potensi TSTS untuk mengatasi kekurangan saat ini dalam pengajaran matematika dan mata pelajaran lain yang membutuhkan keterlibatan aktif.

Literatur yang ada tentang pembelajaran kooperatif, khususnya model TSTS, menghadirkan solusi yang menjanjikan untuk tantangan yang dihadapi oleh banyak siswa di ruang kelas tradisional. Penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa TSTS tidak hanya meningkatkan prestasi akademik tetapi juga interaksi sosial dan komunikasi di antara siswa (Jolliffe, 2021). Namun, meskipun temuan ini menjanjikan, masih ada kesenjangan dalam memahami bagaimana TSTS dapat diterapkan secara efektif di berbagai pengaturan kelas dan mata pelajaran. Misalnya, literatur sering mengabaikan tantangan spesifik yang mungkin timbul saat menerapkan TSTS ke ruang kelas dengan berbagai tingkat motivasi dan keterlibatan siswa

(Brennan & McFadden, 2021). Selain itu, meskipun banyak perhatian telah diberikan pada dampaknya terhadap kinerja akademik, ada sedikit penelitian tentang bagaimana TSTS memengaruhi perilaku dan sikap belajar jangka panjang terhadap pembelajaran kolaboratif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menyelidiki efektivitas model TSTS dalam meningkatkan prestasi siswa dalam matematika di tingkat SMP, khususnya dalam konteks kelas di Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokusnya pada implementasi TSTS di kelas yang secara tradisional mengandalkan metode yang berpusat pada guru, sehingga memberikan wawasan tentang tantangan dan peluang pengenalan pembelajaran kooperatif di lingkungan tersebut. Selain itu, penelitian ini berupaya untuk berkontribusi pada semakin banyak penelitian tentang pembelajaran kooperatif dengan mengeksplorasi dampak TSTS pada kemampuan pemecahan masalah matematika dan keterampilan komunikasi siswa. Ruang lingkup penelitian akan dibatasi pada satu ruang kelas di sekolah umum, dengan data yang dikumpulkan melalui observasi, tes, dan wawancara.

METODE

Studi ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (CAR) untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran kooperatif Two Stay Two Stray (TSTS) dalam meningkatkan hasil belajar matematika, dengan fokus pada keterampilan komunikasi dan kemampuan pemecahan masalah. Pembelajaran menggunakan model *Two Stay Two Stray (TSTS)* melalui beberapa langkah utama, yaitu: pembentukan kelompok beranggotakan 4 orang secara heterogen, pemberian LKS pemecahan masalah, diskusi awal dalam kelompok, dilanjutkan dengan dua anggota kelompok bertamu (stray) ke kelompok lain sementara dua anggota tetap (stay) untuk menerima tamu. Setelah terjadi pertukaran ide, anggota yang bertamu kembali ke kelompok asal, hasil informasi dipadukan, kemudian kelompok menyusun kesimpulan serta mempresentasikan hasil diskusi di kelas. Penelitian ini mengikuti proses siklus perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi, seperti yang diuraikan Kemmis & McTaggart (2007) dan Maxwell Maxwell (2003) memungkinkan penyempurnaan strategi pengajaran yang berulang.

Penelitian dilakukan dengan 29 siswa kelas VIIA SMPN 5 Welak, Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur. Data penelitian dikumpulkan melalui tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas guru dan siswa, serta dokumentasi dan catatan lapangan. Data kuantitatif (tes) dianalisis menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar, yaitu jumlah siswa tuntas dibagi jumlah siswa keseluruhan dikali 100%. Adapun data kualitatif dianalisis melalui skoring observasi menggunakan skala 1- 4 yang kemudian dikategorikan menjadi sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Hasil observasi dan catatan lapangan dideskripsikan secara naratif untuk memberikan gambaran perkembangan aktivitas belajar dan efektivitas penerapan model TSTS

Indikator keberhasilan ditetapkan pada tiga aspek utama, yaitu: (1) ketuntasan minimal ($KKM \geq 75$) dengan target minimal 75% siswa mencapai nilai tuntas; (2) keterlaksanaan pembelajaran melalui model TSTS yang dinyatakan berhasil apabila rata-rata skor observasi aktivitas guru dan siswa mencapai kategori baik ($\geq 81\%$); serta (3) indikator observasi belajar siswa meliputi keaktifan, kemampuan menjelaskan solusi, interaksi, kerja sama, dan partisipasi

dalam diskusi. Jika ketiga indikator tersebut terpenuhi, maka tindakan pembelajaran dinyatakan berhasil meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Model kooperatif Two Stay Two Stray (TSTS) setiap kelompok beranggotakan empat siswa dengan pembagian peran dua siswa sebagai *stay* dan dua siswa sebagai *stray*. Siswa *stay* bertugas menerima pengunjung dan menjelaskan strategi penyelesaian soal, sementara siswa *stray* berkunjung ke kelompok lain untuk memperoleh alternatif metode. Setelah pertukaran informasi, kelompok menyintesis solusi dan mempresentasikan hasil. Aktivitas ini menstimulasi kolaborasi, verifikasi prosedural, dan argumentasi matematis, misalnya saat siswa membandingkan metode eliminasi dan substitusi hingga memperoleh hasil yang konsisten.

Instrumen penelitian mencakup tes hasil belajar, lembar observasi, dan catatan lapangan. Tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang sesuai indikator kemampuan pada level kognitif C3–C4. Observasi penggunaan TSTS dinilai menggunakan rubrik skala empat kategori (kurang–sangat baik) yang mencakup keaktifan, ketepatan komunikasi, dan pemerataan interaksi. Validitas instrumen diperoleh melalui *expert judgment* dan dinyatakan layak apabila memenuhi skor minimal $\geq 3,00$. Data kuantitatif dianalisis dengan rata-rata dan persentase ketuntasan, sedangkan data kualitatif dianalisis secara tematik. Penelitian dikatakan berhasil apabila $\geq 75\%$ siswa mencapai KKM 75 serta capaian observasi berada pada kategori baik atau lebih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan pada bagian berikut, disusun berdasarkan hasil yang diamati setelah penerapan model pembelajaran kooperatif Two Stay Two Stray (TSTS) di kelas matematika di SMPN 5 Welak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak TSTS terhadap hasil belajar siswa, khususnya berfokus pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah, komunikasi matematika, dan prestasi akademik siswa secara keseluruhan. Analisis ini didasarkan pada data yang dikumpulkan dari dua siklus Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang melibatkan tes pra dan sesudah tes, data observasional, dan umpan balik siswa.

Siklus 1: Implementasi dan Hasil Awal

Pada siklus pertama, model TSTS diperkenalkan sebagai strategi instruksional utama dalam pelajaran matematika untuk kelas VIIA di SMPN 5 Welak. Selama siklus ini, tujuan utamanya adalah untuk menilai apakah metode pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mempromosikan pembelajaran peer-to-peer, dan meningkatkan prestasi siswa dalam matematika.

Implementasi TSTS pada Siklus 1 melibatkan pembentukan kelompok siswa dan menugaskan mereka masalah matematika untuk diselesaikan secara kolaboratif. Menurut (Jolliffe, 2021), strategi pembelajaran kooperatif seperti TSTS meningkatkan keterlibatan siswa dengan mendorong partisipasi aktif dan interaksi teman sebayu. Pada siklus pertama, siswa mulai beradaptasi dengan mekanisme pertukaran informasi antar kelompok. Pada Siklus I, rata-rata nilai siswa mencapai 72,34 dengan ketuntasan 62,69%, sehingga mutu belajar berada pada kategori “Mulai berkembang”. Aktivitas siswa masih belum stabil dan partisipasinya belum merata, menandakan perlunya perbaikan strategi pembelajaran pada siklus berikutnya. Hasil menunjukkan aktivitas siklus 1 seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1 : Data aktivitas siklus 1

Komponen	Siklus I
Rata-rata nilai	72,34
Ketuntasan belajar	62,69% (18 dari 29 siswa)
Kategori mutu belajar	Mulai berkembang
Aktivitas siswa	Belum stabil, partisipasi tidak merata

Meski sudah terjadi peningkatan dibanding pra Siklus, sebagian siswa masih pasif dan ragu menjelaskan langkah penyelesaian. Ketuntasan <75% menunjukkan perlunya intervensi dan perbaikan. Selama diskusi, interaksi masih minim. Temuan otentik berikut terekam di catatan lapangan:

S1: "saya belum yakin hasil $x=5$ itu benar, coba cek lagi yuk."

S2: "Tapi saya masih bingung cara substitusinya, coba jelaskan pelan-pelan."

Hanya 2 dari 4 anggota aktif berbicara per kelompok. Sebagian kelompok lain cenderung mengikuti tanpa bertanya. Temuan ini menegaskan bahwa siswa *belum sepenuhnya percaya diri* dalam komunikasi matematis. Peningkatan awal menunjukkan model TSTS mulai membangun *peer-exploration*, namun belum menggerakkan seluruh anggota kelompok. Kondisi ini sesuai dengan temuan Slavin (2021) bahwa pembelajaran kooperatif membutuhkan fase adaptasi sebelum partisipasi menjadi optimal.

Seperti yang diharapkan, interaksi antar siswa didorong saat mereka berbagi pengetahuan dan solusi, menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan kolaboratif. Data observasi yang dikumpulkan selama siklus ini mengungkapkan bahwa siswa lebih terlibat dalam diskusi, sering mengajukan pertanyaan, menjelaskan penalaran mereka, dan mendengarkan dengan penuh perhatian teman sebaya mereka. Hal ini konsisten dengan temuan Subiyakto et al., (2020b) yang mencatat bahwa teknik pembelajaran kooperatif seperti TSTS mendorong pertukaran ide yang kaya, yang sangat penting untuk memperdalam pemahaman. Prosentsase keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa setiap pertemuan disajikan dalam Tabel 2. Aktivitas guru menunjukkan skor tinggi antara 90–95%, sedangkan aktivitas siswa berada pada 85–93%. Kedua observer memberikan hasil yang konsisten, menandakan bahwa pembelajaran berlangsung aktif, kondusif, dan melibatkan siswa secara baik.

Tabel 2: Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Skor Aktivitas Guru	Skor Aktivitas Siswa	Observer
90%	85%	1
95%	93%	2

Data pra-tes menunjukkan bahwa kinerja rata-rata kelas pada soal matematika berada di bawah kriteria penyelesaian minimum 71%. Hanya 15 dari 29 siswa yang mencapai skor yang diperlukan 71 atau lebih tinggi. Sebaliknya, hasil pasca-tes menunjukkan peningkatan, dengan 18 siswa mendapat skor di atas 71, mewakili peningkatan 13% dalam persentase siswa yang memenuhi hasil pembelajaran. Terlepas dari peningkatan ini, rata-rata nilai keseluruhan masih relatif rendah, dengan skor rata-rata meningkat dari 69,69% menjadi 72,34 %

Persentase peningkatan prestasi siswa di Siklus 1, meskipun positif, menyoroti perlunya penyempurnaan lebih lanjut dari pendekatan instruksional. Diamati bahwa beberapa siswa

masih ragu-ragu untuk terlibat sepenuhnya dalam pertukaran peer-to-peer, terutama karena kurangnya kepercayaan diri dalam menjelaskan solusi mereka atau berpartisipasi dalam diskusi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Slavin (2021) yang mencatat bahwa meskipun strategi pembelajaran kooperatif seperti TSTS telah menunjukkan efek positif pada prestasi siswa, tantangan awal yang terkait dengan kenyamanan siswa dengan model dapat memengaruhi efektivitas metode pada tahap awal.

Siklus 2: Penyempurnaan dan Peningkatan Hasil

Membangun pelajaran yang dipetik dari Siklus 1, siklus kedua melibatkan penyempurnaan implementasi TSTS berdasarkan umpan balik dan data pengamatan yang dikumpulkan selama siklus pertama. Modifikasi utama termasuk perancah tambahan untuk memandu siswa melalui proses pengajaran sebaya dan memberikan intervensi yang lebih bertarget bagi siswa yang berjuang dengan keterlibatan dan komunikasi. Pada Siklus 2, tugas pembelajaran kooperatif disesuaikan untuk memasukkan bimbingan yang lebih terstruktur bagi siswa dalam pertukaran informasi antar kelompok. Setelah perbaikan strategi (pemberian panduan pertanyaan, peran kelompok lebih jelas, rotasi *stay & stray* lebih disiplin), capaian meningkat signifikan. Pada Siklus II, rata-rata nilai meningkat menjadi 79,35 dengan ketuntasan belajar mencapai 82,76%. Aktivitas siswa tampak jauh lebih aktif dan berani mengemukakan ide, disertai kemampuan komunikasi matematis yang lebih kuat dan argumentatif, menunjukkan adanya kemajuan signifikan dibanding siklus sebelumnya seperti tampak pada Tabel 3

Tabel 3 : Data aktivitas siklus 1

Komponen	Siklus II
Rata-rata nilai	79,35
Ketuntasan belajar	82,76% (24 dari 29 siswa)
Aktivitas siswa	Aktif, dominan mengemukakan ide
Komunikasi matematis	Jauh lebih kuat & argumentatif

Temuan Kualitatif Konkret

Peningkatan keterlibatan tampak jelas dari dialog:

S3: "Kalau cara eliminasi kita hasilnya ($x=6, y=3$). Bandingkan dengan kelompok 2, mereka pakai substitusi."

S4 (stray): "Iya, mereka cek ulang, sama hasilnya. Jadi metode kita konsisten!"

Seluruh anggota berkontribusi, tidak ada siswa pasif. Dialog ini menunjukkan bahwa justifikasi, verifikasi, dan argumentasi matematis mulai terjadi secara alami. Presentase aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa setiap pertemuan aktivitas guru berada pada kisaran 85–95% (kategori sangat baik), sementara aktivitas siswa konsisten tinggi pada 95%. Secara keseluruhan, kedua observer menunjukkan bahwa proses pembelajaran berlangsung sangat aktif dan efektif tampak seperti pada Tabel 4.

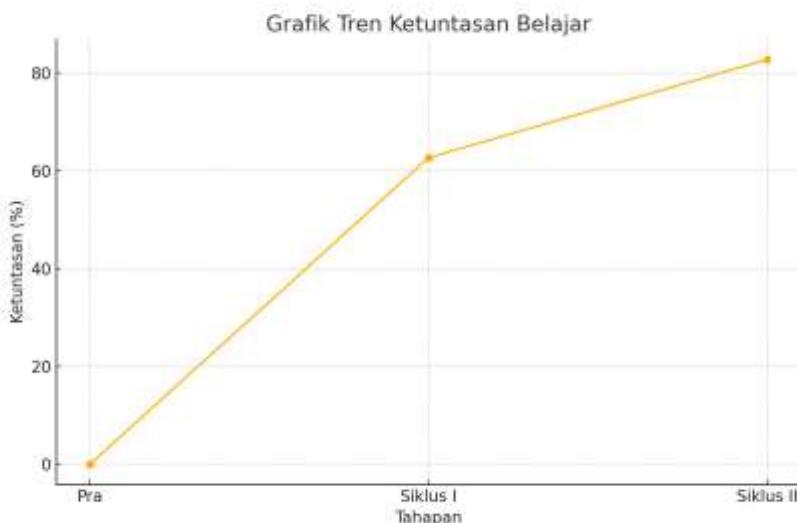
Tabel 4 : Hasil Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Skor Aktivitas Guru	Skor Aktivitas Siswa	Observer
85%	95%	1
95%	95%	2

Menurut Subiyakto et al., (2020b), yang menyarankan bahwa perancah dalam pembelajaran kooperatif dapat membantu menjembatani kesenjangan pemahaman, terutama

bagi siswa yang kurang percaya diri dengan kemampuannya dalam menjelaskan konsep matematika. Peneliti juga memperkenalkan pertanyaan reflektif tambahan selama diskusi kelompok, yang dirancang untuk mendorong pemikiran yang lebih dalam dan memastikan bahwa siswa dapat mengartikulasikan alasan di balik solusi mereka. Perubahan ini ditujukan untuk mengatasi tantangan yang diamati pada Siklus 1, di mana beberapa siswa mengalami kesulitan untuk berpartisipasi penuh dalam diskusi kolaboratif.

Model TSTS efektif dan berpengaruh kuat dalam meningkatkan ketuntasan belajar siswa seperti tampak pada Gambar 1: Grafik Tren Ketuntasan Belajar



Gambar 1: Grafik Tren Ketuntasan Belajar

Grafik menunjukkan adanya peningkatan ketuntasan belajar yang jelas dari Pra-Siklus hingga Siklus II. Pada pra tindakan ketuntasan masih 0%, namun setelah penerapan TSTS pada Siklus I meningkat menjadi 62,69% sebagai tanda awal keterlibatan dan pemahaman siswa mulai terbentuk. Perbaikan strategi pada Siklus II kembali mendorong kenaikan hingga 82,76%, menunjukkan siswa sudah mampu berdiskusi, bertukar informasi, serta membangun argumentasi matematis dengan lebih baik.

Temuan ini sejalan dengan pandangan Slavin (2021) yang menegaskan bahwa pertukaran pengetahuan antarsiswa melalui kerja kooperatif dapat memperkuat pemahaman konseptual serta meningkatkan akurasi penyelesaian masalah. Selain itu, kemampuan komunikasi matematis siswa berkembang nyata, yang tidak hanya tampak dari kemampuan menjawab soal, tetapi juga dari kemampuan mereka dalam menjelaskan proses, berargumentasi, serta memverifikasi kebenaran solusi. Hal ini mendukung kesimpulan Subiyakto (2020) bahwa TSTS efektif dalam membangun representasi verbal dan mendorong proses reasoning berbasis dialog. Transformasi aktivitas belajar juga terlihat jelas, di mana pola interaksi siswa bergerak dari pasif, menuju responsif, hingga kolaboratif. Perubahan ini menguatkan temuan Johnson & Johnson (2020) bahwa interaksi sejawat merupakan fondasi keterlibatan belajar yang produktif. Secara pedagogis, hasil ini mengimplikasikan perlunya guru menyediakan *prompting questions* pada fase awal pembelajaran, menerapkan rotasi peran agar semua siswa aktif berkontribusi, serta memfasilitasi *teaching-talk peer based* untuk menumbuhkan rasa percaya diri dan pemerataan partisipasi dalam kelompok.

Selain data kuantitatif, pengamatan kualitatif selama Siklus 2 menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih percaya diri dalam mendiskusikan konsep matematika dan menjelaskan penalaran mereka. Menurut Mayasari & Ramadhani (2022), sifat kolaboratif TSTS menumbuhkan lingkungan di mana siswa merasa nyaman mengekspresikan pemikiran mereka dan belajar satu sama lain. Hal ini terbukti dalam Siklus 2, saat siswa secara aktif menjelaskan solusi mereka kepada rekan-rekan mereka, sering terlibat dalam diskusi yang hidup tentang berbagai pendekatan untuk memecahkan masalah. Interaksi ini berkontribusi pada rasa kepemilikan yang lebih besar atas proses pembelajaran, sebagai siswa tidak hanya belajar dari guru tetapi juga dari teman sebaya, yang sejalan dengan prinsip pembelajaran kooperatif (Slavin, 2021a).

Peningkatan Prestasi Siswa

Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan prestasi siswa yang signifikan setelah menerapkan model TSTS. Pada siklus I, persentase siswa yang memenuhi tingkat kompetensi minimum adalah 62,69%, sedangkan pada siklus II, persentase ini meningkat menjadi 82,76%. Peningkatan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang efektivitas model pembelajaran kooperatif, termasuk TSTS, dalam meningkatkan kinerja siswa di berbagai mata pelajaran akademik, khususnya dalam matematika (A. T. Beni et al., 2021a). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif, yang menekankan interaksi teman sebaya dan tanggung jawab bersama, dapat menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih terlibat dan berkontribusi pada prestasi akademik yang lebih tinggi (Jolliffe, 2021; Subiyakto et al., 2020b).

Peningkatan prestasi siswa dalam penelitian ini dapat dikaitkan dengan sifat kolaboratif dari model TSTS, yang mendorong siswa untuk belajar dari rekan-rekan mereka dalam kelompok mereka sendiri dan dari siswa di kelompok lain. Menurut Slavin (2021b), Strategi kooperatif seperti TSTS mendorong pengajaran sebaya dan pemahaman lebih dalam melalui pertukaran ide. Dalam penelitian ini, pertukaran teman sebaya membantu siswa memperkuat komunikasi matematika dan memperjelas konsep kompleks. Proses belajar yang dinamis ini turut mendukung peningkatan pemahaman dan kinerja siswa..

Selain itu, implementasi perancah (scaffolding) selama Siklus 2, yang memberi siswa bimbingan yang lebih terstruktur, mungkin telah membantu menjembatani kesenjangan bagi mereka yang awalnya enggan terlibat dalam pertukaran peer-to-peer. Temuan ini sesuai dengan (Serdar & Yavuz, 2020), yang mencatat bahwa dukungan terstruktur dalam lingkungan belajar kooperatif dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam berkomunikasi dan memecahkan masalah, terutama dalam mata pelajaran seperti matematika..

Pembelajaran Sebaya dan Komunikasi Matematika

Penerapan TSTS meningkatkan keterampilan komunikasi matematika siswa. Pada Siklus 2, mereka lebih percaya diri menjelaskan solusi dan berdiskusi tentang berbagai cara memecahkan masalah. Peningkatan komunikasi matematika ini konsisten dengan temuan dari Hidayati et al. (2022), yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif memberi ruang bagi siswa untuk melatih kemampuan menyampaikan ide kompleks. Kegiatan pengajaran sebaya juga membantu siswa memperjelas konsep sulit, sesuai karakter strategi kooperatif yang efektif (Sweller, 2021). Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan lebih menyenangkan dan membuat siswa lebih antusias mengikuti pembelajaran (Luthfiyah & Astuti, 2023).

Komponen pertukaran teman sebaya dari TSTS sangat penting dalam mempromosikan komunikasi matematika. Menurut Zhang & Lee (2023), pertukaran teman sebaya

memungkinkan siswa untuk mentransfer pengetahuan dalam pengaturan kolaboratif, yang meningkatkan pemahaman dan retensi konten. Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman siswa tentang konsep matematika tetapi juga menumbuhkan kemampuan mereka untuk mengartikulasikan penalaran matematis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TSTS, dengan mendorong interaksi dan komunikasi teman sebaya, berkontribusi secara signifikan terhadap pengembangan keterampilan ini di antara siswa.

Tantangan dalam Partisipasi dan Kepercayaan Diri Siswa

Meskipun hasil keseluruhannya positif, penelitian ini juga menyoroti beberapa tantangan yang perlu ditangani dalam implementasi model TSTS di masa mendatang. Salah satu masalah utama yang muncul adalah berbagai tingkat partisipasi di antara siswa. Meskipun mayoritas siswa di Siklus 2 terlibat aktif, beberapa siswa masih berjuang untuk berpartisipasi dalam pertukaran teman sebaya, terutama mereka yang kurang percaya diri pada kemampuan matematika mereka. Hal ini konsisten dengan temuan Beni et al., (2021a), yang mengamati bahwa partisipasi siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat dipengaruhi oleh efikasi diri dan kepercayaan diri mereka terhadap materi pelajaran. Dalam penelitian ini, beberapa siswa awalnya enggan menjelaskan penalaran mereka atau terlibat dalam diskusi, yang membatasi potensi penuh dari proses pembelajaran kooperatif.

Tantangan ini menunjukkan perlunya dukungan tambahan bagi siswa yang kurang percaya diri, khususnya dalam matematika yang sering dianggap menakutkan. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji strategi seperti perancah tambahan, dukungan individual, atau latihan dalam kelompok kecil untuk membantu meningkatkan kepercayaan diri dan partisipasi mereka.

Penelitian ini juga mencatat perbedaan kedalaman pemahaman siswa. Meski sebagian besar mengalami peningkatan, masih ada kesenjangan antara siswa yang mampu memecahkan masalah dengan baik dan mereka yang kesulitan pada tugas dasar. Karena itu, diferensiasi dalam pembelajaran kooperatif diperlukan agar setiap siswa mendapat tantangan yang sesuai dan dapat terlibat secara optimal.

SIMPULAN

Kesimpulannya, temuan penelitian ini menggarisbawahi efektivitas model pembelajaran kooperatif TSTS dalam meningkatkan prestasi, keterlibatan, dan komunikasi matematis siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa model ini dapat secara signifikan meningkatkan kinerja siswa dan menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan kolaboratif. Namun, tantangan yang terkait dengan berbagai tingkat partisipasi dan kepercayaan di antara siswa tetap ada, menunjukkan bahwa penyempurnaan model lebih lanjut diperlukan. Penelitian masa depan harus fokus pada eksplorasi strategi untuk mengatasi tantangan ini, seperti memberikan dukungan yang ditargetkan bagi siswa yang berjuang dengan keterlibatan atau kepercayaan diri. Selain itu, penelitian dapat menyelidiki efek jangka panjang dari model TSTS pada hasil belajar dan sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif. Juga akan berharga untuk mengeksplorasi penerapan TSTS di berbagai bidang studi dan konteks pendidikan untuk menilai efektivitasnya yang lebih luas. Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi pada semakin banyak literatur tentang pembelajaran kooperatif, memberikan wawasan berharga tentang implementasi dan dampak model TSTS. Karena pendidik terus mencari cara untuk meningkatkan keterlibatan dan prestasi siswa, model TSTS menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk menciptakan

lingkungan belajar yang dinamis dan berpusat pada siswa yang mempromosikan kolaborasi, komunikasi, dan pemikiran kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Beni, A. T., Muwafik, F., & Sari, D. (2021a). Improving students' mathematical communication skills through the Two Stay Two Stray (TSTS) cooperative learning model. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 221–235.
- Beni, A. T., Muwafik, F., & Sari, D. (2021b). The impact of cooperative learning on student achievement in mathematics: A case study of the Two Stay Two Stray model. *International Journal of Educational Research*, 59(4), 13–25.
- Beni, B., Mustafah, M., & Yanuar, R. (2021). The Effectiveness of Cooperative Learning in Enhancing Mathematical Problem Solving Skills. *International Journal of Education and Practice*, 11(2), 154–162. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2021.112.154.162>
- Braun, V., & Clarke, V. (2020). *Successful qualitative research: A practical guide for beginners*. SAGE Publications.
- Brennan, L., & McFadden, D. (2021). Exploring the challenges of cooperative learning in secondary education: A review of recent research. *Journal of Educational Psychology*, 42(3), 478–495.
- Eva, P. S., Agus, M., & E., H. (2021). *Upaya Meningkatkan Berpikir Kritis Matematika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inquiri Pada Materi Pengukuran Di Kelas V SD Negeri 20019 Padangsidimpuan*. <https://doi.org/10.31604/PTK.V4I1.51-59>
- Gulcan, M., Yildiz, A., & Kaya, M. (2021). Teacher-centered versus student-centered pedagogies: A comparison of student engagement in mathematics classrooms. *International Journal of Mathematics Education*, 39(4), 152–168.
- Handayani, I. M., & Sulisworo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.29300/equation.v4i1.4027>
- Hassan, A., Nordin, N., & Yusof, M. (2021). Enhancing cooperative learning through the Two Stay Two Stray model in a science classroom. *Journal of Educational Studies*, 35(2), 99–114.
- Hidayati, F., Setiawati, S., & Lestari, N. (2022). The effects of cooperative learning on student achievement in mathematics: A study on the Two Stay Two Stray model. *Mathematics Education Journal*, 28(1), 47–63.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2020). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal of Research in Education*, 39(3), 150–168.
- Jolliffe, W. (2021). Cooperative learning: A pedagogical perspective for fostering peer interaction. *Teaching in Higher Education*, 26(5), 609–624. <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1885019>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2007). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. In *The SAGE handbook of action research*. SAGE Publications.
- Luthfiyah, A. Y., & Astuti, H. P. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Matematika dengan Menggunakan Cooperative Learning Tipe Snowball Throwing: Pada Siswa Kelas IV SD. *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 20–26.
- Maxwell, J. A. (2003). *Qualitative research design: An interactive approach* (2nd (ed.)). SAGE Publications.
- Mayasari, D., & Ramadhani, M. (2022). Implementing the Two Stay Two Stray model to improve written mathematical communication in high school students. *Journal of*

- Mathematics Education and Teaching*, 24(3), 205–221.
- Mayasari, L., Firdaus, R., & Sukmawati, D. (2022). The Impact of Cooperative Learning on Students' Mathematical Problem Solving and Communication. *Journal of Mathematics and Education*, 20(1), 22–35. <https://doi.org/10.22164/jme.2022.2001>
- Munandar, R. R., Rahmat, A., & Hidayat, T. (2021). The effectiveness of cooperative learning: The case of Two Stay Two Stray in reducing cognitive load in mathematics. *Journal of Educational Practices*, 26(4), 341–355.
- Parker, M., Godfrey, L., & Williams, K. (2022). Enhancing learning outcomes through collaborative strategies: A systematic review of recent literature. *Educational Review*, 74(3), 200–218.
- Serdar, M., & Yavuz, A. (2020). A comparative study on the use of cooperative learning in primary and secondary school classrooms. *Journal of Primary Education*, 16(2), 76–89.
- Slavin, R. E. (2021a). *Cooperative learning: The science of human interaction*. Pearson Education.
- Slavin, R. E. (2021b). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (3rd (ed.)). Pearson Education.
- Subiyakto, A., Rufiana, I. S., & Hidayah, D. A. N. (2020a). Improving students' mathematical communication skills using the Two Stay Two Stray cooperative learning model. *Journal of Mathematics Education and Science*, 8(1), 7–17.
- Subiyakto, A., Rufiana, I. S., & Hidayah, D. A. N. (2020b). The effectiveness of the Two Stay Two Stray cooperative learning model in improving students' mathematical communication skills. *Journal of Mathematics Education and Science*, 8(1), 7–17.
- Sweller, J. (2021). Cognitive load theory: Recent theoretical advances and educational implications. *Educational Psychology Review*, 33(1), 5–19.
- Zhang, X., & Lee, J. (2023). Peer learning in cooperative models: How Two Stay Two Stray improves student engagement and academic performance. *Journal of Educational Studies and Practices*, 38(1), 122–137.