Vol. 11, No. 4, 2026, pp. 312-317
DOI: https://doi.org/10.29210/027305jpgi0005

Contents lists available at Journal IICET

JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)
ISSN: 2541-3163(Print) ISSN: 2541-3317 (Electronic)

Journal homepage: https://jurnal.iicet.org/index.php/jpgi

Pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* berbantuan *geogebra* terhadap hasil belajar matematika

Huriah Fathinah*), Mirna Mirna, Ahmad Fauzan, Padma Mike Putri M
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Sept 04th, 2026
Revised Oct 11th, 2026
Accepted Nov 23th, 2026

Keyword:

Two stay two stray,
Geogebra,
Hasil belajar matematika

ABSTRAK

Hasil belajar matematika merupakan salah satu indikator keberhasilan proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada hasil belajar murid yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan eksperimen semu dengan rancangan *Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Populasi penelitian berjumlah 75 murid kelas XII Fase F+ MAN 1 Pesisir Selatan Tahun Pelajaran 2026/2027. Sampel terdiri atas 18 murid kelas XII.F1 sebagai kelas eksperimen dan 19 murid kelas XII.F2 sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa lima soal uraian pada materi limit fungsi aljabar. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80,72, sedangkan kelas kontrol sebesar 67,26. Hasil uji-t dua sampel independen memperoleh nilai signifikansi 0,005 < 0,05. Dengan demikian, hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran TSTS berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran konvensional.

© 2020 The Authors. Published by IICET.
This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Corresponding Author:

Huriah Fathinah,
Universitas Negeri Padang
Email: huriahfathinah@gmail.com

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan analitis. Melalui pembelajaran matematika, murid diharapkan mampu memahami konsep, menggunakan prosedur, serta menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan. Keberhasilan proses pembelajaran tersebut salah satunya dapat dilihat melalui hasil belajar matematika yang dicapai murid.

Namun, hasil belajar matematika masih menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian. Berdasarkan data Asesmen Sumatif Akhir Semester (ASAS) genap mata pelajaran matematika kelas XI Fase F+ MAN 1 Pesisir Selatan Tahun Ajaran 2025/2026, sebagian besar murid belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 81. Rekapitulasi hasil ASAS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ASAS Semester Genap Matematika Murid Kelas XI FAse F+ MAN 1 Pesisir Selatan

Kelas	Jumlah Murid	Rata-rata Kelas	Jumlah Murid Mencapai KKTP	Persentase Murid Mencapai KKTP
XI.F1	18	49,89	1	5,56%
XI.F2	19	45,11	2	10,53%

Kelas	Jumlah Murid	Rata-rata Kelas	Jumlah Murid Mencapai KKTP	Persentase Murid Mencapai KKTP
XI.F3	19	48,26	4	21,05%
XI.F4	19	40,11	1	5,26%
Keseluruhan	**75**	**45,79**	**8**	**10,67%**

Berdasarkan Tabel 1, dari 75 murid hanya 8 murid (10,67%) yang mencapai KKTP, sedangkan 67 murid (89,33%) belum mencapai KKTP. Rata-rata nilai keseluruhan sebesar 45,79 masih berada di bawah KKTP 81. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar matematika murid masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang memberi kesempatan lebih luas untuk berdiskusi, bertukar informasi, dan membangun pemahaman konsep.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendorong keterlibatan murid adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray*. Model ini melibatkan murid dalam kelompok kecil yang melaksanakan diskusi, kemudian dua anggota kelompok bertugas tinggal untuk menjelaskan hasil diskusi, sedangkan dua anggota lainnya bertamu ke kelompok lain untuk memperoleh informasi. Setelah kegiatan bertamu selesai, murid kembali ke kelompok asal untuk menyampaikan informasi yang diperoleh dan menyempurnakan hasil diskusi. Kegiatan tersebut memberi kesempatan kepada murid untuk saling menjelaskan, membandingkan strategi, dan bertanggung jawab terhadap hasil kerja kelompok (Anniasiyah *et al*., 2025; Sefrinal & Roza, 2021).

Penerapan TSTS dapat didukung oleh penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran matematika. *GeoGebra* menyediakan representasi aljabar dan grafik yang dinamis sehingga dapat membantu murid mengamati hubungan antarrepresentasi dan memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak (Ziatdinov & Valles, 2022; Rosyidi *et al*., 2024). Pada materi limit fungsi aljabar, *GeoGebra* dapat digunakan untuk mengamati perilaku grafik ketika variabel mendekati nilai tertentu, kemudian membandingkan hasil pengamatan tersebut dengan penyelesaian aljabar secara manual. Dengan demikian, *GeoGebra* berfungsi sebagai media pendukung eksplorasi dan pemeriksaan jawaban, bukan menggantikan proses penalaran matematis murid.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model TSTS dapat mendukung proses pembelajaran dan hasil belajar. Amanda *et al*. (2025) melaporkan bahwa penerapan TSTS memberikan hasil positif terhadap hasil belajar matematika dan kepercayaan diri murid. Anniasiyah *et al*. (2025) membahas peran TSTS dalam mendukung keterampilan diskusi, sedangkan Sefrinal dan Roza (2021) mengkaji penerapannya dalam pembelajaran matematika. Di sisi lain, penelitian mengenai *GeoGebra* menunjukkan bahwa perangkat lunak tersebut dapat mendukung pemahaman konsep dan berbagai kemampuan matematis melalui visualisasi dan eksplorasi (Pinto et al., 2025; Suhaifi et al., 2021; Ziatdinov & Valles, 2022).

Meskipun demikian, penelitian yang menggabungkan model TSTS dan *GeoGebra* pada materi limit fungsi aljabar di kelas XII Fase F+ MAN 1 Pesisir Selatan masih perlu dilakukan. Penggabungan keduanya diharapkan dapat memadukan interaksi kolaboratif antarmurid dengan visualisasi konsep matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TSTS berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada hasil belajar murid yang mengikuti pembelajaran konvensional di kelas XII Fase F+ MAN 1 Pesisir Selatan Tahun Pelajaran 2026/2027.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental*). Rancangan yang digunakan adalah *Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Dalam rancangan ini, kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TSTS berbantuan *GeoGebra*, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan selesai, kedua kelas diberikan tes akhir untuk mengukur hasil belajar matematika (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Pesisir Selatan pada Tahun Pelajaran 2026/2027. Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas XII Fase F+ yang berjumlah 75 murid, terdiri atas kelas XII.F1 sebanyak 18 murid, XII.F2 sebanyak 19 murid, XII.F3 sebanyak 19 murid, dan XII.F4 sebanyak 19 murid. Sebelum penentuan sampel, dilakukan pengujian terhadap nilai ASAS genap matematika kelas XI Fase F+ Tahun Pelajaran 2025/2026 untuk mengetahui kesetaraan kondisi awal antarkelas.

Tabel 2. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Populasi

Pengujian	Kelas	P-value	Keterangan
Normalitas Anderson-Darling	XI.F1	0,994	Berdistribusi Normal
	XI.F2	0,454	Berdistribusi Normal
	XI.F3	0,067	Berdistribusi Normal
	XI.F4	0,526	Berdistribusi Normal
Homogenitas Bartlett	XI.F1–XI.F4	0,435	Homogen
Kesamaan rata-rata ANOVA satu arah	XI.F1–XI.F4	0,554	Tidak berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel 2, seluruh kelas memiliki nilai $P - value$ uji normalitas lebih besar dari 0,05. Uji Bartlett memperoleh $P - value$ $0{,}435 > 0{,}05$ sehingga variansi populasi dinyatakan homogen. Selanjutnya, uji ANOVA satu arah memperoleh $P - value$ $0{,}554 > 0{,}05$, yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antarkelas. Setelah kondisi awal dinyatakan setara, penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik simple random sampling melalui metode undian. Hasil pengundian menetapkan kelas XII.F1 sebagai kelas eksperimen dan XII.F2 sebagai kelas kontrol.

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar matematika berbentuk lima soal uraian pada materi limit fungsi aljabar. Soal disusun berdasarkan ranah kognitif menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5). Instrumen divalidasi sebelum digunakan dan diuji coba untuk mengetahui kualitas butir soal. Koefisien reliabilitas instrumen diperoleh sebesar 0,68 dan termasuk kategori tinggi berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian (Arikunto, 2013).

Pelaksanaan penelitian berlangsung selama tujuh pertemuan, yaitu enam pertemuan pembelajaran dan satu pertemuan tes akhir. Pada kelas eksperimen, murid belajar melalui kegiatan penyampaian tujuan dan motivasi, penyajian informasi, pembentukan kelompok dan diskusi kelompok asal dengan bantuan *GeoGebra*, kegiatan *Two Stay Two Stray*, pelaporan hasil diskusi, serta pemberian penghargaan. Pada kelas kontrol, pembelajaran dilaksanakan secara konvensional. Tes akhir dilaksanakan pada 4 November 2026.

Data penelitian terdiri atas data primer berupa skor tes akhir hasil belajar matematika dan data sekunder berupa nilai ASAS genap serta data jumlah murid. Data dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh rata-rata, skor tertinggi, skor terendah, dan simpangan baku. Analisis inferensial dilakukan melalui uji prasyarat berupa uji normalitas *Anderson-Darling* dan uji homogenitas variansi menggunakan uji-F. Karena kedua prasyarat terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji-t dua sampel independen dengan bantuan perangkat lunak Minitab pada taraf signifikansi 0,05.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Deskripsi Hasil Tes Akhir

Data hasil belajar matematika diperoleh melalui tes akhir yang diberikan setelah seluruh materi limit fungsi aljabar selesai diajarkan. Tes akhir diikuti oleh 18 murid kelas XII.F1 sebagai kelas eksperimen dan 19 murid kelas XII.F2 sebagai kelas kontrol. Deskripsi hasil tes akhir kedua kelas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Data Tes Akhir Hasil Belajar Matematika

Kelas	N	Rata-rata	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Simpangan Baku
Eksperimen	18	80,72	100	58	12,44
Kontrol	19	67,26	92	38	17,05

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata hasil belajar matematika kelas eksperimen sebesar 80,72, sedangkan kelas kontrol sebesar 67,26. Dengan demikian, terdapat selisih rata-rata sebesar 13,46 poin. Skor tertinggi kelas eksperimen adalah 100 dan kelas kontrol 92, sedangkan skor terendah masing-masing adalah 58 dan 38. Simpangan baku kelas eksperimen sebesar 12,44 dan kelas kontrol sebesar 17,05.

Berdasarkan KKTP kelas XII Fase F+ Tahun Pelajaran 2026/2027 sebesar 82, sebanyak 10 dari 18 murid kelas eksperimen (55,55%) mencapai KKTP. Pada kelas kontrol, sebanyak 5 dari 19 murid (26,32%) mencapai KKTP. Hasil ini menunjukkan bahwa secara deskriptif kelas eksperimen memiliki rata-rata dan persentase ketercapaian KKTP yang lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Hasil Uji Prasyarat Analisis

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas variansi terhadap data tes akhir. Uji normalitas menggunakan *Anderson-Darling* memperoleh p-value sebesar 0,544 pada kelas eksperimen dan 0,389

pada kelas kontrol. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data tes akhir kedua kelas berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji Prasyarat Analisis

Pengujian	Kelas	P-value	Keterangan
Normalitas *Anderson-Darling*	Eksperimen	0,544	Berdistribusi normal
	Kontrol	0,389	Berdistribusi normal
Homogenitas variansi (uji-F)	Eksperimen dan kontrol	0,200	Variansi homogen

Hasil uji homogenitas variansi menggunakan $uji - F$ memperoleh $P - value$ sebesar 0,200. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga variansi hasil belajar kedua kelas dinyatakan homogen. Dengan demikian, data tes akhir memenuhi prasyarat normalitas dan homogenitas untuk dilanjutkan dengan $uji - t$ dua sampel independen.

Hasil Pengujian Hipotesis

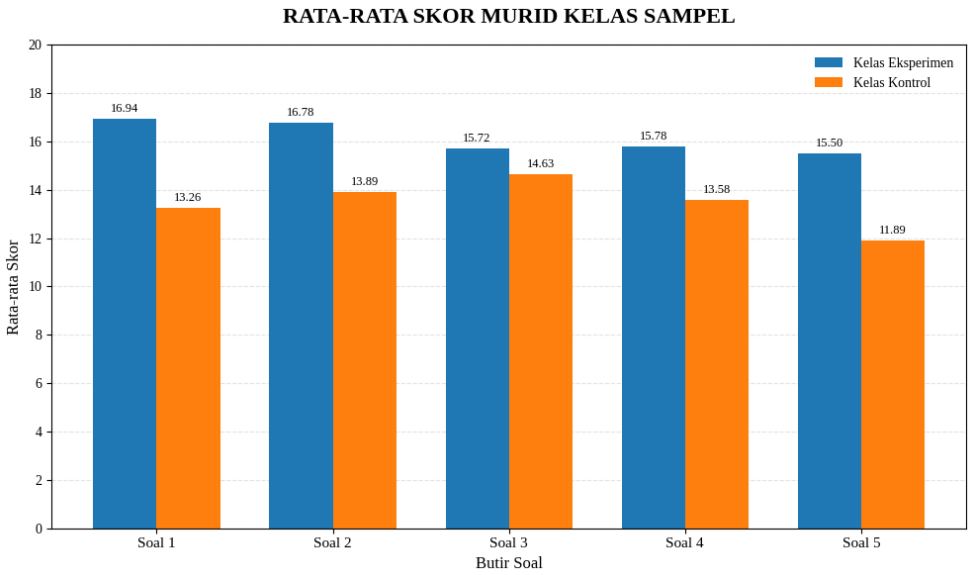
Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan $uji - t$ dua sampel independen untuk mengetahui apakah hasil belajar matematika murid pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil analisis dengan bantuan Minitab memperoleh $P - value$ sebesar 0,005. Karena $0{,}005 < 0{,}05$, H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat bukti statistik bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TSTS berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada hasil belajar murid yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Matematika

Kelas	N	Rata-rata	P-value	Keputusan
Eksperimen	18	80,72	0,005	H_0 ditolak
Kontrol	19	67,26		

Analisis Rata-rata Skor Berdasarkan Butir Soal

Analisis per butir soal dilakukan untuk melihat perbedaan capaian murid pada setiap soal yang diberikan. Perbandingan rata-rata skor kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Skor Murid Kelas Sampel Berdasarkan Butir Soal

Tabel 6. Perbandingan Rata-rata Skor Setiap Butir Soal

Butir Soal	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Selisih
Soal 1	16,94	13,26	3,68
Soal 2	16,78	13,89	2,89
Soal 3	15,72	14,63	1,09
Soal 4	15,78	13,58	2,20
Soal 5	15,50	11,89	3,61

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 6, rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol pada seluruh butir soal. Pada soal nomor 1, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 16,94 dan kelas kontrol 13,26, dengan selisih 3,68 poin. Pada soal nomor 2, rata-rata masing-masing kelas adalah 16,78 dan 13,89, dengan selisih 2,89 poin. Pada soal nomor 3, kelas eksperimen memperoleh 15,72 dan kelas kontrol 14,63, dengan selisih 1,09 poin. Pada soal nomor 4, rata-rata kelas eksperimen sebesar 15,78 dan kelas kontrol 13,58, dengan selisih 2,20 poin. Pada soal nomor 5, rata-rata kelas eksperimen sebesar 15,50 dan kelas kontrol 11,89, dengan selisih 3,61 poin.

Selisih rata-rata terbesar terdapat pada soal nomor 1, yaitu 3,68 poin, sedangkan selisih terkecil terdapat pada soal nomor 3, yaitu 1,09 poin. Pada soal nomor 4 yang mengukur kemampuan menganalisis (C4), sebanyak 33,33% murid kelas eksperimen memperoleh skor maksimal, sedangkan pada kelas kontrol sebanyak 5,26%. Pada soal nomor 5 yang mengukur kemampuan mengevaluasi (C5), sebanyak 72,22% murid kelas eksperimen memperoleh skor pada rentang 16–20, sedangkan pada kelas kontrol sebanyak 47,37%. Data tersebut menunjukkan bahwa keunggulan kelas eksperimen tidak hanya terlihat pada rata-rata tes akhir secara keseluruhan, tetapi juga pada rata-rata skor setiap butir soal.

Pembahasan

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TSTS berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran konvensional. Secara deskriptif, kelas eksperimen memperoleh rata-rata 80,72, sedangkan kelas kontrol 67,26, dengan selisih 13,46 poin. Hasil uji-t juga menunjukkan $p - value$ $0{,}005 < 0{,}05$. Temuan ini memberikan bukti bahwa perbedaan hasil belajar kedua kelas signifikan secara statistik pada taraf 5%.

Perbedaan hasil belajar tersebut dapat dipahami melalui karakteristik model TSTS yang menekankan kerja sama dan pertukaran informasi antarkelompok. Pada kelompok asal, murid mendiskusikan permasalahan dan menyusun penyelesaian bersama. Selanjutnya, dua murid tetap tinggal untuk menjelaskan hasil diskusi, sedangkan dua murid lainnya bertamu ke kelompok lain untuk memperoleh informasi dan membandingkan strategi penyelesaian. Setelah kembali ke kelompok asal, murid menyampaikan informasi yang diperoleh, memeriksa jawaban, dan menyempurnakan hasil diskusi. Kegiatan tersebut memberi kesempatan kepada murid untuk menjelaskan gagasan sekaligus menerima penjelasan dari teman. Karakteristik ini sejalan dengan pembahasan mengenai interaksi dan keterampilan diskusi dalam model TSTS (Anniasiyah *et al*., 2025; Sefrinal & Roza, 2021).

Pemanfaatan *GeoGebra* melengkapi kegiatan diskusi dengan menyediakan visualisasi grafik fungsi. Pada materi limit fungsi aljabar, murid dapat mengamati perilaku grafik ketika variabel mendekati nilai tertentu, membandingkan pendekatan dari sisi kiri dan kanan, serta memeriksa hasil penyelesaian aljabar yang telah dilakukan secara manual. Penggunaan beberapa representasi matematika dalam *GeoGebra* dapat membantu murid menghubungkan bentuk simbolik dan visual suatu konsep (Rosyidi *et al*., 2024; Ziatdinov & Valles, 2022). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang membahas pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika (Pinto *et al*., 2025; Suhaifi *et al*., 2021; Triet *et al*., 2024).

Analisis rata-rata skor setiap butir soal menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh skor lebih tinggi pada kelima soal. Selisih terbesar pada soal nomor 1 adalah 3,68 poin, sedangkan pada soal nomor 5 sebesar 3,61 poin. Selain itu, proporsi murid yang mencapai skor maksimal pada soal nomor 4 (C4) dan skor tinggi pada soal nomor 5 (C5) lebih besar pada kelas eksperimen. Temuan tersebut memberikan gambaran bahwa murid kelas eksperimen lebih banyak mencapai skor tinggi pada soal yang menuntut analisis dan evaluasi. Namun, data per butir soal ini bersifat deskriptif sehingga tidak digunakan untuk menyimpulkan signifikansi statistik secara terpisah pada masing-masing butir.

Pelaksanaan pembelajaran TSTS berbantuan *GeoGebra* juga menghadapi beberapa kendala. Pada pertemuan awal, sebagian murid masih menyesuaikan diri dengan pembagian kelompok heterogen dan pembagian peran stay serta stray. Beberapa murid yang bertamu belum memahami informasi penting yang perlu dicatat, sedangkan murid yang tinggal masih kurang percaya diri dalam menjelaskan hasil diskusi. Selain itu, sebagian murid memerlukan pendampingan ketika mengakses *GeoGebra* dan memasukkan fungsi pecahan maupun bentuk akar. Kendala tersebut diatasi melalui penjelasan ulang prosedur, panduan penggunaan *GeoGebra* pada LKM, pendampingan langsung, pengaturan waktu perpindahan kelompok, dan pemberian apresiasi terhadap kelompok yang berani mempresentasikan hasil diskusi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggabungan model TSTS dan *GeoGebra* dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran matematika pada materi limit fungsi aljabar. Model TSTS menyediakan ruang interaksi dan pertukaran informasi, sedangkan *GeoGebra* membantu visualisasi serta

pemeriksaan hasil penyelesaian. Meskipun demikian, penelitian ini terbatas pada dua kelas sampel di satu sekolah dan satu materi pembelajaran, sehingga penerapan hasil penelitian pada konteks yang lebih luas perlu mempertimbangkan karakteristik murid, materi, dan kondisi pembelajaran.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada hasil belajar murid yang mengikuti pembelajaran konvensional di kelas XII Fase F+ MAN 1 Pesisir Selatan Tahun Pelajaran 2026/2027. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80,72, sedangkan kelas kontrol sebesar 67,26. Hasil uji-t dua sampel independen memperoleh $p - value\ sebesar\ 0{,}005 < 0{,}05$ sehingga H_0 ditolak. Selain itu, rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi pada seluruh butir soal. Dengan demikian, model TSTS berbantuan *GeoGebra* dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran untuk mendukung hasil belajar matematika pada materi limit fungsi aljabar.

Referensi

Anniasiyah, F. A., Aiza, K., & Rahmawan, S. (2025). Enhancing students' discussion skills through the Two Stay Two Stray cooperative learning model: A short literature review. ASEAN Journal for Science Education, 4(2), 169–176. https://ejournal.bumipublikasinusantara.id/index.php/ajsed

Arikunto, S. (2013). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik. Rineka Cipta.

Amanda, N. R., Risnawita, R., Aniswita, A., & Medika, G. H. (2025). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Two Stay Two Stray terhadap hasil belajar matematika dan kepercayaan diri siswa di kelas IX SMPN 4 Sungai Limau Tahun Pelajaran 2023/2024. Indo-MathEdu Intellectuals Journal, 6(6), 9713–9719. https://doi.org/10.54373/imeij.v6i6.4294

Gurmu, F., Tuge, C., & Hunde, A. B. (2024). Effects of GeoGebra-assisted instructional methods on students' conceptual understanding of geometry. Cogent Education, 11(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2379745

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Penelitian pendidikan matematika. PT Refika Aditama.

Mogelvang, A., & Nylehn, J. (2023). Co-operative learning in undergraduate mathematics and science education: A scoping review. International Journal of Science and Mathematics Education, 21(6), 1935–1959. https://doi.org/10.1007/s10763-022-10331-0

Pinto, A. A., Nurhasanah, F., & Usodo, B. (2025). A systematic literature review: Implementation of GeoGebra mathematical software on students' mathematical abilities in learning mathematics. KnE Social Sciences, 10(11), 55–63. https://doi.org/10.18502/kss.v10i11.18732

Rosyidi, A. H., Sari, Y. M., Fardah, D. K., & Masriyah, M. (2024). Designing mathematics problem-solving assessment with GeoGebra Classroom: Proving the instrument validity. Journal of Education and Learning, 18(3), 1038–1046. https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21191

Sefrinal, S., & Roza, M. (2021). The application of the Two Stay Two Stray (TSTS) cooperative learning model to the understanding of student mathematics concepts in comparison materials of middle school class VII. Jurnal Sains dan Matematika Unpam, 3(2), 111–121.

Shafa, I. D., & Pamujo, P. (2025). Penerapan model Two Stay Two Stray dengan bantuan media aplikasi GeoGebra untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar matematika kelas V SD Negeri 1 Sokawera. Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10(2), 240–254. https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.27753

Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. Review of Educational Research, 50(2), 315–342. https://doi.org/10.3102/00346543050002315

Suhaifi, A., Rufi'i, R., & Karyono, H. (2021). Pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar matematika. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 8(2), 220–230. https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.45080

Triet, L. V. M., Loc, N. P., & Ngan, N. N. T. (2024). Effect of GeoGebra-supported 5E learning model on students' understanding of the area of a trapezium: A quasi-experimental study. Mathematics Teaching-Research Journal, 16(6), 190–213.

Zakaria, M. I., Carol, W. W. S., Hanid, M. F. A., Adnan, M. F., Raimi, N. F., & Azman, S. M. S. (2024). Integrating geometrical design with GeoGebra: Effects on motivation and academic performance among secondary students. Mathematics Teaching-Research Journal, 16(5), 186–217.

Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of modeling, visualization, and programming in GeoGebra as an effective approach for teaching and learning STEM topics. Mathematics, 10(3). https://doi.org/10.3390/math10030398