



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 model pembelajaran kooperatif tipe *two stay-two stray* (TSTS) terhadap hasil belajar matematika

Lathifah Arilucia^{*)}, Yulyanti Harisman, Edwin Musdi, Suherman Suherman
Universitas Negeri Padang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Sept 28th, 2026

Revised Oct 18th, 2026

Accepted Oct 23th, 2026

Keyword:

Hasil belajar matematika,
Pembelajaran kooperatif,
Pembelajaran langsung,
Two stay – two stray

ABSTRAK

Hasil belajar matematika murid kelas XI Fase F SMA Negeri 17 Padang masih tergolong rendah. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menerapkan model pembelajaran yang mendorong keaktifan dan kerja sama murid. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan hasil belajar matematika murid selama penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* (TSTS) serta membandingkan hasil belajar murid yang mengikuti pembelajaran TSTS dengan murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi-experiment*) dan rancangan *non-equivalent posttest-only control group design*. Data diperoleh melalui kuis dan tes akhir hasil belajar, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t Welch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kuis kelompok eksperimen meningkat dari 51,625 pada pertemuan pertama menjadi 62,75 pada pertemuan kelima. Pada tes akhir kelompok eksperimen dan kontrol, diperoleh nilai maksimal 77 dan berada pada kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen memperoleh rata-rata nilai 48,7, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata nilai 35,2. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran TSTS secara signifikan lebih tinggi daripada murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Temuan ini menunjukkan bahwa model TSTS dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran untuk mendukung peningkatan hasil belajar matematika murid.



© 2026 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:

Lathifah Arilucia,
Universitas Negeri Padang
Email: lathifahariluciaa19@gmail.com

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis murid (Fauzan & Anshari, 2024). NCTM (2000) menetapkan lima standar proses dalam pembelajaran matematika, yaitu pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan representasi (*representation*). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada penguasaan prosedur dan rumus, tetapi juga pada kemampuan murid dalam menggunakan pengetahuan matematika untuk berpikir, bernalar, memecahkan masalah, dan mengomunikasikan ide matematis. Pembelajaran yang melibatkan murid secara aktif juga dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada penyampaian materi oleh guru (Widayanti & Nur'aini, 2020). Dalam pembelajaran matematika, penerapan pembelajaran kooperatif juga menunjukkan potensi dalam mendukung pencapaian

akademik murid melalui kegiatan kerja sama dan interaksi dalam kelompok (Bela et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan proses pembelajaran matematika yang tidak hanya menekankan pemahaman materi, tetapi juga memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Hasil belajar merupakan indikator utama keberhasilan proses pembelajaran. Menurut Bloom dalam Putra (2024), hasil belajar mencakup tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam pembelajaran matematika, ranah kognitif menjadi fokus utama karena menggambarkan sejauh mana murid mampu memahami konsep, menerapkan prosedur, menganalisis, serta mengevaluasi permasalahan matematika yang diberikan (Hanan et al., 2025). Hasil belajar memiliki peran penting karena tidak hanya memperlihatkan tingkat penguasaan materi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Jannah et al., 2024). Hasil belajar matematika menjadi patokan dalam menentukan tingkat keberhasilan murid memahami suatu materi setelah mengalami pengalaman belajar, yang dapat diukur melalui tes (Wassahua, 2016).

Namun pada kenyataannya, sebagian besar murid belum mencapai hasil belajar matematika sesuai yang diharapkan. Hal ini disebabkan antara lain oleh anggapan murid bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dan kurang diminati. Pratiwi & Hidayati (2022) mengungkapkan bahwa pada laporan Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS) tahun 2011, murid Indonesia menempati peringkat ke-38 dari 42 negara. Widodo et al. (2025) juga melaporkan bahwa pada survei Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2022, Indonesia memperoleh skor matematika sekitar 379, jauh di bawah rata-rata internasional sebesar 500. Temuan serupa juga dilaporkan pada tingkat sekolah: penelitian Rahmah (2024) menunjukkan hasil belajar murid pada materi pengumpulan dan penyajian data masih jauh di bawah ambang ketuntasan minimal 75; penelitian Isnawati et al. (2024) mendapati nilai rata-rata pretest murid kelas VII.A pada materi unsur-unsur kubus hanya 63,87, sementara Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sekolah adalah 70; dan penelitian Rum (2025) menemukan nilai rata-rata murid tertinggi hanya 57,6, masih di bawah KKTP sekolah sebesar 80.

Kondisi ini juga ditemukan di SMA Negeri 17 Padang. Berdasarkan data Penilaian Sumatif Akhir Semester Genap murid pada kelas X sebelumnya, rata-rata hasil belajar matematika murid belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, yaitu 80. Rata-rata nilai matematika kelas XI Fase F ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai Sumatif Akhir Semester Genap

Kelas	Jumlah Murid	Rata-Rata
XI F.1	40	39,6
XI F.2	36	39,0
XI F.3	37	39,7

Rendahnya hasil belajar tersebut menunjukkan adanya berbagai kendala dalam proses pembelajaran. Berdasarkan observasi, murid cenderung menganggap matematika sebagai materi yang sulit dan sarat rumus sehingga sulit dipahami. Murid juga lebih banyak bersikap pasif dalam menerima informasi, belum memiliki rasa tanggung jawab yang memadai untuk memahami materi, serta ruang diskusi yang tersedia masih terbatas. Meskipun kerja kelompok telah diterapkan, diskusi yang terjadi umumnya hanya berlangsung di dalam kelompok masing-masing dan jarang melibatkan interaksi antarkelompok. Namun, pada observasi juga ditemukan bahwa murid justru lebih memahami materi ketika dijelaskan oleh teman sebayanya, yang mengindikasikan potensi besar pembelajaran berbasis interaksi antarmurid.

Berdasarkan observasi awal, ditemukan bahwa sebagian murid kurang fokus, menganggap matematika sulit dan banyak menggunakan rumus, serta cenderung pasif dalam pembelajaran. Meskipun kegiatan kelompok telah dilakukan, interaksi masih terbatas di dalam kelompok sehingga kesempatan untuk bertukar informasi antarkelompok belum optimal. Kondisi tersebut dapat berdampak pada pemahaman dan hasil belajar matematika murid.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah model pembelajaran kooperatif tipe *two stay – two stray* (TSTS). Model yang dikembangkan oleh Spencer Kagan pada tahun 1992 ini memberikan kesempatan kepada murid untuk berdiskusi, bekerja sama, serta bertukar informasi antarkelompok (Pratama et al., 2026). Dua murid tetap berada dalam kelompok untuk menjelaskan hasil diskusi, sedangkan dua murid lainnya bertamu ke kelompok lain untuk memperoleh informasi, kemudian kembali ke kelompok asal untuk mendiskusikan hasil yang diperoleh (Purnama et al., 2020; Situmeang et al., 2024). Dengan demikian, TSTS dapat mendorong keterlibatan murid dan memperluas kesempatan untuk saling menjelaskan serta membandingkan pemahaman.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* (TSTS) dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Arthaningsih & Diputra (2018) mengkaji pengaruh model TSTS terhadap hasil belajar matematika. Selain itu, Purnama et al. (2020) melalui meta-analisis menemukan bahwa model pembelajaran TSTS efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Penelitian Hendrinata (2025), Proborini (2023), dan Rum (2025) juga membahas penerapan model TSTS dalam pembelajaran matematika. Hasil dari penelitian sebelumnya menjadi landasan bahwa TSTS berpotensi mendukung hasil belajar matematika murid. Meskipun demikian, penelitian ini berfokus tidak hanya pada hasil belajar akhir, tetapi juga pada perkembangan hasil belajar murid berdasarkan nilai kuis pada setiap pertemuan. Penelitian ini juga membandingkan hasil belajar akhir murid yang mengikuti pembelajaran TSTS dengan murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Fokus tersebut penting untuk memperoleh gambaran mengenai perkembangan hasil belajar selama penerapan TSTS sekaligus mengetahui perbedaannya dengan pembelajaran langsung, khususnya pada murid kelas XI Fase F SMA Negeri 17 Padang yang memiliki permasalahan hasil belajar matematika yang masih rendah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perkembangan hasil belajar matematika murid selama penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berdasarkan nilai kuis pada setiap pertemuan serta menganalisis perbedaan hasil belajar matematika antara murid yang mengikuti pembelajaran TSTS dan murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Hipotesis penelitian ini adalah hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran TSTS lebih tinggi daripada hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran langsung.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Penelitian dilaksanakan pada murid kelas XI Fase F SMA Negeri 17 Padang tahun pelajaran 2026/2027. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Posttest-Only Control Group Design*. Rancangan ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran kooperatif tipe *two stay-two stray* (TSTS) dan kelompok kontrol yang diberikan pembelajaran langsung. Pada akhir pembelajaran, kedua kelompok diberikan tes akhir untuk mengetahui hasil belajar matematika.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh murid kelas XI Fase F SMA Negeri 17 Padang tahun pelajaran 2026/2027 yang terdiri atas tiga kelas, yaitu XI Fase F.1 sebanyak 40 murid, XI Fase F.2 sebanyak 36 murid, dan XI Fase F.3 sebanyak 37 murid, dengan jumlah keseluruhan 113 murid. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas yang digunakan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pemilihan kelas sampel dilakukan berdasarkan data nilai matematika pada Sumatif Akhir Semester Genap murid kelas X sebelumnya.

Kesamaan rata-rata nilai matematika ketiga kelas diuji menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) satu arah dengan taraf signifikansi (α) = 0,05. Sebelum pengujian, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi sebagai prasyarat untuk uji ANOVA. Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai dasar dalam mempertimbangkan kelas yang akan dijadikan sampel penelitian. Selanjutnya, satu kelas ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran TSTS dan satu kelas sebagai kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung.

Selama penerapan model TSTS, perkembangan hasil belajar kelompok eksperimen dipantau melalui pemberian kuis pada setiap pertemuan. Kuis diberikan sebanyak lima kali pertemuan dan setiap kuis terdiri atas empat soal esai. Instrumen penelitian terdiri atas kuis dan tes akhir hasil belajar matematika yang berbentuk soal esai. Kuis ini digunakan untuk mendeskripsikan perkembangan hasil belajar matematika murid selama penerapan model TSTS, sedangkan tes akhir bertujuan untuk membandingkan hasil belajar matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pada akhir penelitian, kedua kelompok nantinya diberikan tes akhir dengan instrumen yang sama untuk memperoleh data hasil belajar matematika. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes akhir divalidasi dan diuji cobakan untuk mengetahui kualitas butir soal serta reliabilitasnya. Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran dan indikator hasil belajar yang diukur. Berdasarkan hasil uji reliabilitas ditunjukkan koefisien sebesar 0,89 yang termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, instrumen tes akhir memiliki reliabilitas yang tinggi untuk mengukur hasil belajar matematika murid.

Rancangan penelitian dapat digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	O

Kelas	Perlakuan	Posttest
Kontrol	-	O

Sumber: Lestari & Yudhanegara (2017)

Keterangan:

X : Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe two stay two stray (TSTS)

- : Pembelajaran langsung

O : Posttest hasil belajar matematika

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif. Perkembangan hasil belajar kelompok eksperimen dianalisis secara deskriptif berdasarkan rata-rata nilai kuis pada setiap pertemuan. Data tes akhir pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terlebih dahulu dianalisis melalui uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis untuk membandingkan rata-rata hasil belajar matematika kedua kelompok.

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t' untuk mengetahui apakah hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model TSTS lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung. Uji-t' digunakan karena data kedua kelompok berdistribusi normal, tetapi memiliki varians yang tidak homogen. Pengujian ini dilakukan pada taraf signifikansi (α) = 0,05.

Kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak apabila $P - value \leq 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model TSTS lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung. Sebaliknya, H_0 ditolak apabila nilai $P - value \geq 0,05$. Sehingga disimpulkan bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model TSTS sama dengan murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan dua point penting, yaitu menunjukkan bahwa adanya perkembangan hasil belajar matematika murid selama penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* (TSTS) kemudian adanya perbedaan hasil belajar antara murid yang belajar dengan menggunakan model TSTS (kelompok eksperimen) dan yang belajar menggunakan pembelajaran langsung (kelompok kontrol).

Perkembangan hasil belajar matematika kelompok eksperimen

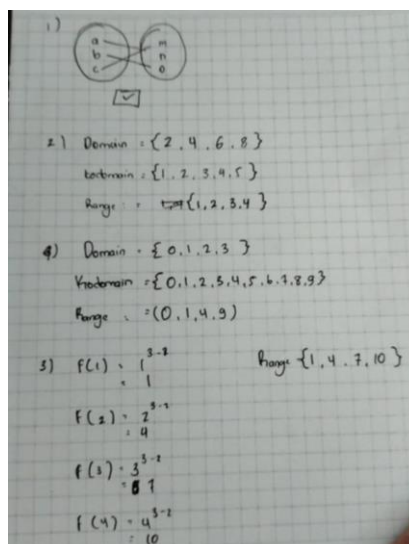
Perkembangan hasil belajar matematika murid pada kelompok eksperimen dilihat melalui nilai kuis yang diberikan pada setiap pertemuan. Kuis diberikan sebanyak 5 kali kepada murid, dan soal kuis terdiri dari 4 soal esai. Rata-rata nilai kuis pada setiap pertemuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai kuis kelompok eksperimen

Pertemuan	Rata-rata nilai
1	51,625
2	53,750
3	56,250
4	59,125
5	62,750

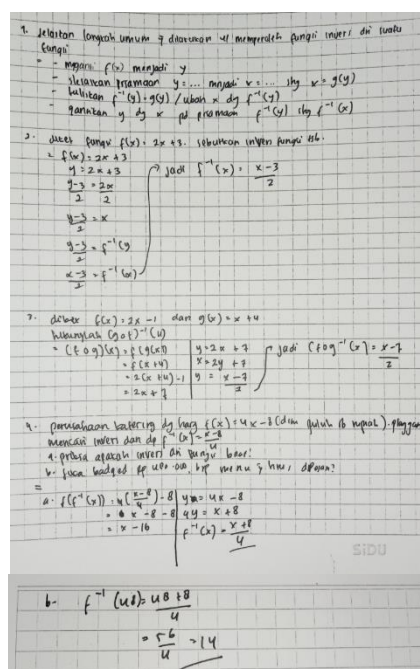
Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai kuis kelompok eksperimen terus menunjukkan peningkatan pada setiap pertemuannya. Nilai rata-rata meningkat dari pertemuan pertama yang awalnya 51,625 meningkat pada pertemuan kedua menjadi 53,750. Begitu seterusnya hingga pada pertemuan kelima rata-rata nilai kuis murid meningkat menjadi 62,750. Peningkatan rata-rata nilai kuis ini, dapat disimpulkan bahwa adanya perkembangan hasil belajar matematika selama dilaksanakan model pembelajaran TSTS.

Perbedaan kemampuan awal murid dan tingkat kesulitan materi pada setiap pertemuan menyebabkan adanya perubahan nilai individu murid. Terdapat beberapa murid yang mengalami penurunan nilai pada beberapa pertemuan. Namun rata-rata nilai murid satu kelas terus meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai kuis kelompok eksperimen meningkat pada setiap pertemuan, meskipun nilai beberapa murid mengalami penurunan. Untuk melihat perubahan kemampuan murid pada pertemuan pertama dan pertemuan terakhir, dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Jawaban salah satu murid pada kuis 1

Kuis pertemuan pertama ini memuat tentang materi konsep fungsi, domain, kodomain, dan range. Gambar 1 merupakan salah satu jawaban murid yang ada pada kelompok eksperimen. Terlihat bahwa murid baru mengenal kembali tentang fungsi, dan juga konsep domain, kodomain, dan range. Sehingga pada soal nomor 1 murid keliru dalam menentukan diagram mana yang merupakan fungsi. Jawaban murid sudah benar bahwa yang di tuliskannya sudah fungsi, tetapi pada soal terdapat 2 buah diagram panah yang merupakan fungsi sedangkan murid hanya menuliskan satu diagram panah. Untuk soal nomor 2 dan 4 murid sudah benar menjawabnya tetapi murid keliru pada soal nomor 3. Murid salah dalam menuliskan fungsinya, seharusnya untuk menentukan range digunakan fungsi $f(x) = 3x - 2$, tetapi murid menyelesaikan dengan fungsi $f(x) = x^3 - 2$. Rata-rata nilai yang dicapai pada kuis 1 ini adalah 51,625. Namun setelah mempelajari kembali, dan memasuki materi yang berkaitan dengan fungsi, sebagian besar murid sudah mulai memahami tentang konsep fungsi dengan lebih baik.



Gambar 2. Jawaban salah satu murid pada kuis 5

Kuis 5 membahas invers fungsi dan invers komposisi fungsi. Pada soal 1, sebagian besar murid sudah mampu menentukan langkah-langkah invers fungsi dengan tepat dan memperoleh skor maksimal. Pada soal 2, murid juga sudah mampu melakukan invers fungsi dengan benar, meskipun beberapa murid masih keliru saat mengeliminasi angka sehingga hasil inversnya salah. Pada soal 3, beberapa murid masih mengalami kesulitan dalam menentukan invers komposisi fungsi, terutama dalam mengkomposisikan kedua fungsi. Sementara itu, pada soal 4, sebagian besar murid sudah mampu menentukan invers dan melakukan perhitungan dengan benar,

tetapi beberapa murid tidak menuliskan kesimpulan sehingga tidak memperoleh skor maksimal. Rata-rata nilai kuis meningkat menjadi 62,75 dibandingkan pertemuan sebelumnya. Secara umum, murid sudah lebih mampu memahami dan menyelesaikan masalah invers fungsi. Namun, sebagian murid mengalami kesulitan dalam menentukan invers komposisi fungsi.

Berdasarkan rata-rata nilai kuis dari setiap pertemuan dan jawaban murid yang disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2, terlihat adanya perkembangan hasil belajar matematika murid selama proses pembelajaran. Perkembangan ini dapat dilihat dari perubahan rata-rata nilai kuis, dan juga dari jawaban murid dalam memahami konsep, menentukan langkah penyelesaian, melakukan perhitungan, menerapkan konsep fungsi pada permasalahan yang diberikan hingga membuat kesimpulannya.

Perbandingan hasil belajar matematika antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar matematika antara kedua kelompok sampel, dilakukan tes akhir setelah proses pembelajaran selesai untuk satu materi. Hasil tes akhir menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memperoleh rata-rata nilai sebesar 48,7, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata nilai sebesar 35,2. Dengan demikian, terdapat selisih rata-rata sebesar 13,5 antara kedua kelompok. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 4. Hasil tes akhir kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Kelompok	N	$\bar{x}$	S	X_{max}	X_{min}
Eksperimen	40	48,7	13,3	77	30
Kontrol	37	35,2	18,9	67	0

Keterangan:

N = banyak murid

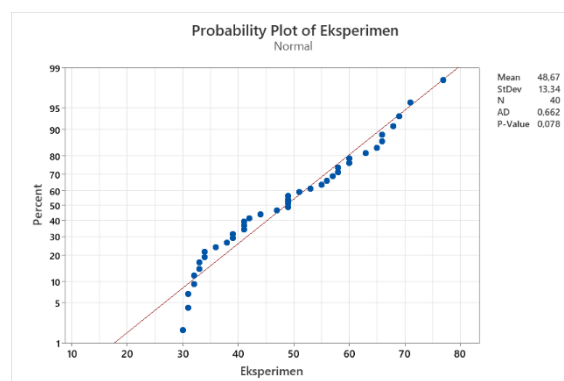
$\bar{x}$ = rata-rata

S = simpangan baku

X_{max} = nilai tertinggi

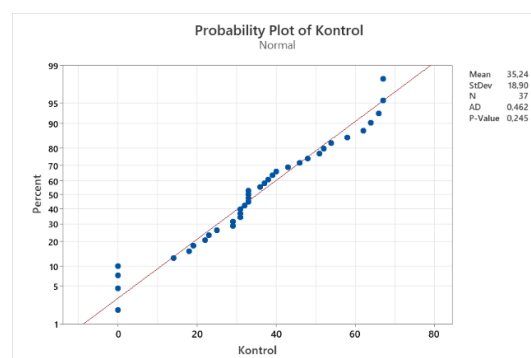
X_{min} = nilai terendah

Perbedaan rata-rata tersebut kemudian diuji secara statistik. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tes akhir kedua kelompok berdistribusi normal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



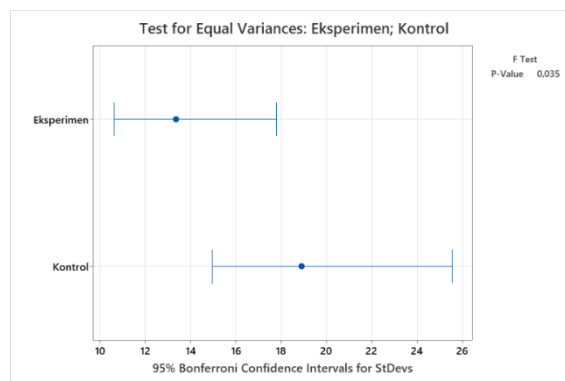
Gambar 3. Hasil uji normalitas kelompok eksperimen

Pada Gambar 3, terlihat bahwa nilai $P - value > 0,05 (\alpha)$ sehingga data di kelompok eksperimen berdistribusi normal. Selanjutnya hasil uji normalitas kelompok kontrol ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji normalitas kelompok kontrol

Berdasarkan Gambar 4, ditunjukkan bahwa nilai dari $P - value > 0,05(\alpha)$ sehingga data pada kelompok kontrol juga berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sehingga nilai dari $P - value$ ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil uji homogenitas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Berdasarkan Gambar 5, ditunjukkan bahwa nilai dari $P - value < 0,05(\alpha)$ sehingga disimpulkan bahwa kedua data tidak homogen. Karena data antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t' (*Welch's t-test*). Hasil dari pengujian memperoleh nilai $t = 3,58$ dengan derajat kebebasan 64 dan $P - value = 0,000$. Karena $P - value < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar matematika antara kelompok eksperimen yang belajar dengan model TSTS dan kelompok kontrol yang belajar dengan pembelajaran langsung. Hasil dari perhitungan ini dilakukan dengan bantuan aplikasi minitab.

Two-Sample T-Test and CI: Eksperimen; Kontrol

Hasil uji dari uji-t' mendukung hipotesis penelitian bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model TSTS lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penggunaan model TSTS memiliki keterkaitan dengan pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi pada kelompok. Analisis kemampuan murid pada kelompok eksperimen dan kontrol dalam menjawab setiap soal dijelaskan sebagai berikut.

Method

μ_1 : population mean of Eksperimen

μ_2 : population mean of Kontrol

Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Eksperimen	40	48,7	13,3	2,1
Kontrol	37	35,2	18,9	3,1

Estimation for Difference

Difference	95% Lower Bound for Difference
13,43	7,16

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

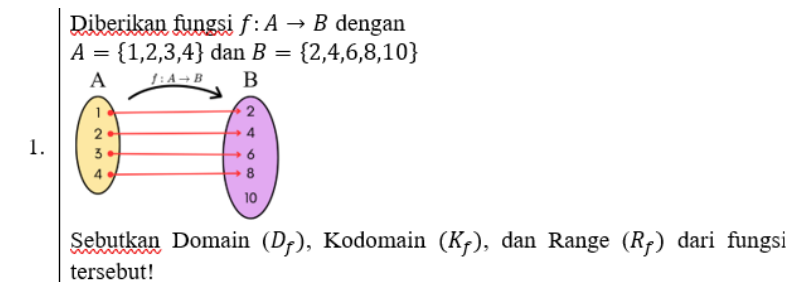
Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

T-Value	DF	P-Value
3,58	64	0,000

Hasil uji dari uji-t' mendukung hipotesis penelitian bahwa hasil belajar matematika murid yang mengikuti pembelajaran menggunakan model TSTS lebih baik daripada murid yang mengikuti pembelajaran langsung. Perbedaan ini menunjukkan bahwa penggunaan model TSTS memiliki keterkaitan dengan pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi pada kelompok. Analisis kemampuan murid pada kelompok eksperimen dan kontrol dalam menjawab setiap soal dijelaskan sebagai berikut.

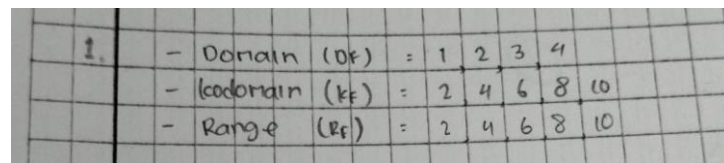
Soal 1

Soal yang digunakan pada soal nomor 1 adalah disajikan sebuah fungsi, murid diminta menentukan domain, kodomain, dan range dari fungsi. Indikator ini berada pada tingkat kognitif (C2) (memahami) dan memiliki skor maksimum 10. Adapun soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 6.



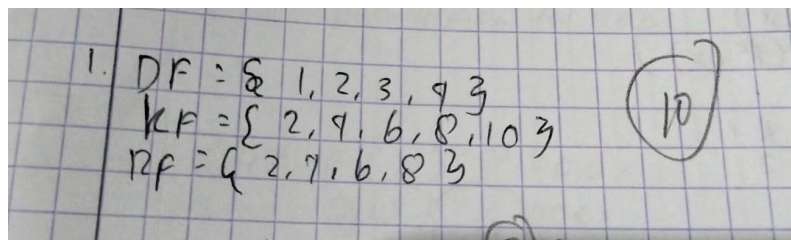
Gambar 6. Soal Nomor 1

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



Gambar 7. Jawaban murid kelompok eksperimen soal 1

Berdasarkan Gambar 7, skor 7 merupakan skor yang paling banyak diperoleh oleh murid kelompok eksperimen. Hal ini dikarenakan murid menuliskan anggota himpunan dari domain, kodomain, dan range tanpa memberi kurung kurawal $\{ \dots \}$. Hal ini sangat mempengaruhi jawaban sehingga murid banyak memperoleh skor 7 pada soal ini.

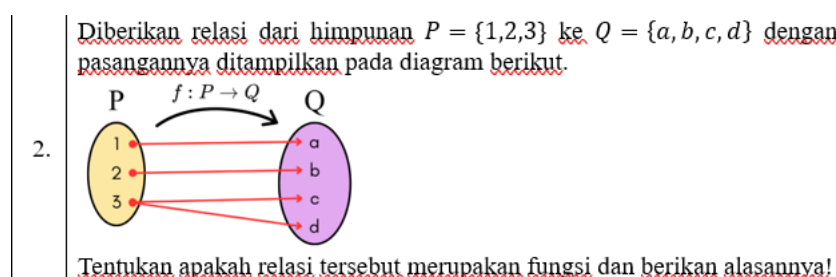


Gambar 8. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 1

Berdasarkan Gambar 8, murid banyak memperoleh skor maksimal yaitu 10 karena sebagian besar murid sudah dapat menentukan yang mana domain, kodomain, dan range dan dapat menuliskannya dalam bentuk himpunan sehingga kelompok kontrol memperoleh skor 10.

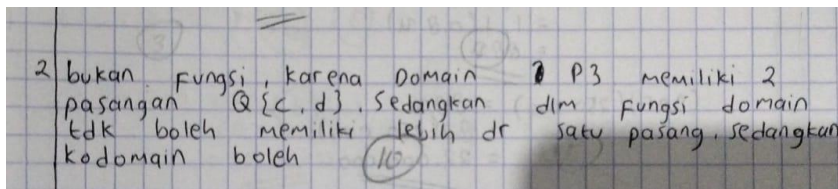
Soal 2

Soal yang digunakan pada soal nomor 2 adalah disajikan sebuah diagram panah dan murid diminta untuk menentukan apakah diagram tersebut merupakan fungsi atau bukan disertai dengan alasannya. Soal ini berada pada tingkat kognitif C2 (memahami) dan memiliki skor maksimum 10. Adapun soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 9.



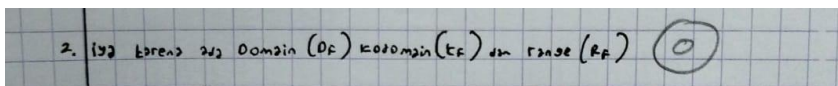
Gambar 9. Soal 2

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



Gambar 10. Jawaban murid kelompok eksperimen soal 2

Berdasarkan Gambar 10, pada soal 2 ini murid banyak memperoleh skor maksimal yaitu 10. Karena sebagian besar murid dapat menentukan dengan jelas apakah diagram tersebut adalah fungsi atau bukan fungsi. Murid juga menuliskan alasan secara konsep syarat dari suatu relasi dikatakan sebagai fungsi. Dan menunjukkan bukti dimana salahnya pada soal. Sehingga banyak dari murid kelompok eksperimen yang memperoleh skor maksimal.

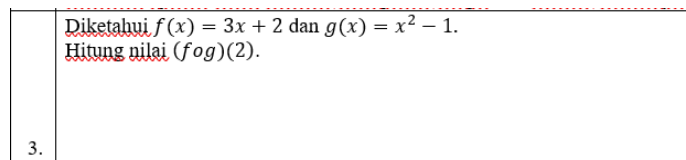


Gambar 11. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 2

Berdasarkan Gambar 11, terlihat bahwa murid menuliskan bahwa relasi pada soal adalah fungsi. Hal ini menunjukkan bahwa murid belum menguasai konsep fungsi dengan maksimal. Karena sebagian besar murid menuliskan bahwa relasi ini adalah fungsi dan juga beberapa murid tidak menjawab. Sehingga banyak murid yang tidak memperoleh skor atau skor 0.

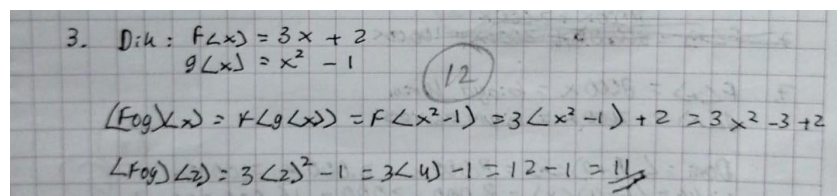
Soal 3

Soal yang disajikan pada nomor 3 adalah tentang materi komposisi fungsi. Murid diberikan dua buah fungsi dan diminta untuk menentukan komposisi fungsinya dan menentukan nilai dari komposisi fungsi jika $x = 2$. Soal 3 ini berada pada tingkat kognitif C3 (Mengaplikasikan) dengan skor maksimum 12. Soal nomor 3 dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Soal 3

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



Gambar 13. Jawaban murid kelompok eksperimen pada soal 3

Berdasarkan Gambar 13, terlihat bahwa sebagian besar murid memperoleh skor 12. Hal ini dikarenakan pada kelompok eksperimen murid sudah dapat menyelesaikan komposisi dengan baik dan mendapatkan nilai dari komposisi fungsinya saat $x = 2$. Sehingga murid memperoleh skor maksimal yaitu 12.

$$\begin{aligned} \textcircled{3} \quad (f \circ g)(x) &= f(g(x)) \\ &= f(x^2 - 1) \\ &= 3x + 2 \\ &= 3(x^2 - 1) + 2 \\ &= 3x^2 - 3 + 2 \\ &= 3x^2 - 1 \\ &= 3 \times (2^2) - 1 \\ &= 3 \times 4 - 1 \\ &= 12 - 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

Gambar 14. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 3

Berdasarkan Gambar 14, juga terlihat bahwa kelompok kontrol juga sebagian besar memperoleh skor maksimal. Maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok ini sebagian besar muridnya sudah memahami konsep komposisi fungsi dengan baik dan bisa menyelesaikan soal matematika dengan benar.

Soal 4

Soal yang disajikan pada soal nomor 4 adalah terkait materi pengaplikasian komposisi fungsi di dunia nyata. Murid diberikan sebuah soal kontekstual yang berkaitan dengan pembelian barang yang dikenakan diskon dan pajak. Pada soal sudah diberikan dua buah fungsi yang mewakili harga masing setelah diskon dan pajak. Soal ini berada pada tingkat kognitif C3 (mengaplikasikan) dengan skor maksimum 13. Soal nomor 4 dapat dilihat pada Gambar 15.

- | | |
|----|---|
| | Harga sebuah barang setelah mendapat diskon 20% dinyatakan dengan fungsi $f(x) = 0,8x$, dengan x adalah harga awal barang. Setelah itu dikenakan pajak sebesar 10% yang dinyatakan dengan fungsi $g(x) = 1,1x$. |
| 4. | Jika harga awal barang Rp250.000, tentukan harga akhir barang setelah diskon kemudian pajak diterapkan (secara berurutan). |

Gambar 15. Soal 4

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

$$\begin{aligned} 4) \quad 20\% &= 0,8 \times 250.000 = 200.000 \\ 10\% &= 1,1 \times 200.000 = 220.000 \end{aligned}$$

berarti harga akhir 220.000

Gambar 16. Jawaban murid kelompok eksperimen pada soal 4

Berdasarkan Gambar 16, terlihat bahwa murid menemukan hasil akhir dan membuat kesimpulan. Tetapi, murid tidak menuliskan penyelesaiannya menggunakan komposisi fungsi. Murid langsung mensubstitusikan nilai ke dalam fungsi. Hal ini membuat keliru karena pada soal diminta murid untuk menyelesaikan dengan jelas dengan komposisi fungsi.

$$\begin{aligned} 4. \quad (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= g(0,8x) \\ &= 1,1x \\ &= (0,8x) \times 1,1 \\ &= 0,8 \times 1,1 \\ &= 0,88 \times 250 \\ &= 220.000 \end{aligned}$$

Gambar 17. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 4

Berdasarkan Gambar 17, murid banyak memperoleh skor 12 dikarenakan murid sudah menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan konsep komposisi fungsi dengan jelas dan kemudian menyelesaikannya dan mensubstitusikan nilai $x = 250.000$ sehingga memperoleh skor akhir. Tetapi murid tidak menuliskan kesimpulan dari jawabannya sehingga murid tidak mendapatkan skor maksimal yaitu 13 pada

soal ini. Tetapi murid sebagian besar sudah mengerti bahwa cara penyelesaiannya adalah dengan menggunakan konsep komposisi fungsi.

Soal 5

Soal 5 berkaitan dengan materi invers dari komposisi fungsi dimana disajikan dua buah fungsi dan pada soal murid diminta memeriksa apakah jawaban dari murid di soal benar atau salah. Tingkat kognitif pada soal ini adalah C4 (menganalisis) dengan skor maksimalnya adalah 15. Soal 5 ditampilkan pada Gambar 18.

5.	Diketahui $f(x) = 2x + 1$ dan $g(x) = x - 3$. Seorang murid menyatakan bahwa $(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x+2}{2}$. Periksalah apakah jawaban murid tersebut benar atau salah. Jika salah tentukan jawaban yang seharusnya!
----	---

Gambar 18. Soal 5

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

$f(u) = 2u + 1$
 $g(u) = u - 3$
 $(g \circ f)(u) = g(f(u))$
 $= g(2u + 1)$
 $= 2u + 1 - 3$
 $= 2u - 2$
 $y = 2u - 2$
 $u = \frac{y + 2}{2}$
 invers
 $(g \circ f)^{-1}(u) = \frac{u + 2}{2}$
 jawabannya tsb benar

Gambar 19. Jawaban murid kelompok eksperimen pada soal 5

Berdasarkan Gambar 19, sebagian besar murid sudah dapat menentukan invers dari komposisi fungsi. Tetapi murid membuat kesimpulan hanya dengan mengatakan bahwa jawabannya benar tanpa menjelaskan dengan lebih lanjut alasannya dan membandingkan jawaban yang didapat dengan soal. Sehingga sebagian besar murid memperoleh skor 9 pada soal nomor 5. Beberapa lainnya juga tidak menuliskan kesimpulan sehingga skornya kurang dari 9.

$f(x) = 2x + 1$
 $g(x) = x - 3$
 $(g \circ f)(x) = g(f(x))$
 $= g(2x + 1)$
 $= 2x + 1 - 3$
 $= 2x - 2$
 $y = 2x - 2$
 $x = \frac{y + 2}{2}$
 salah, seorang murid membuat salah

Gambar 20. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 5

Sedangkan pada Gambar 20, murid menganggap bahwa masalah diselesaikan dengan komposisi fungsi saja dan murid terbalik mengkomposisikannya sehingga memperoleh hasil yang salah dan kesimpulan yang salah. Sebagian besar murid banyak yang keliru ketika menemukan invers dari komposisi fungsi tersebut sehingga banyak murid yang tidak memperoleh skor atau skor 0.

Soal 6

Soal 6 memuat materi tentang invers fungsi. Soal ini menggunakan soal kontekstual dimana meminta murid untuk menganalisis apakah fungsi $f(x)$ yang digunakan memiliki hasil invers yang sama dengan fungsi $g(x)$. Soal 6 berada pada tingkat kognitif C4 (menganalisis) dengan skor maksimalnya 18. Soal 6 dapat dilihat pada Gambar 21.

6.	Sebuah perusahaan percetakan menggunakan mesin otomatis untuk mengolah data jumlah pesanan. Mesin tersebut mengubah setiap data masukan x menjadi data keluaran menurut aturan $f(x) = 4x - 8.$ Suatu hari, data asli yang tersimpan hilang sehingga operator harus mengembalikan data keluaran menjadi data awal. Seorang teknisi mengusulkan bahwa proses pengembalian data dapat dilakukan menggunakan aturan $g(x) = \frac{x + 8}{4}.$
	Analisislah usulan teknisi tersebut dan tentukan apakah aturan yang diberikan dapat mengembalikan data keluaran ke data awal dengan benar. Jelaskan alasanmu.

Gambar 21. Soal 6

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

6. $f(x) = 4x - 8$
 $g(x) = \frac{x + 8}{4}$
 Jawaban:
 $y = 4x - 8$
 $y + 8 = 4x$
 $x = \frac{y + 8}{4}$
 $f^{-1}(x) = \frac{x + 8}{4}$

Gambar 22. Jawaban murid kelompok eksperimen pada soal 6

Berdasarkan Gambar 22, sebagian besar murid langsung mencari invers dari fungsi dan tidak menuliskan terlebih dahulu penjelasan bahwa masalah kontekstual tersebut dapat diselesaikan dengan invers fungsi. Selain itu, murid juga hanya menyelesaikan hingga inversnya ditemukan. Murid tidak terlihat membandingkan jawaban yang didapat dengan invers yang ada pada soal sehingga tidak ada kesimpulan yang dibuat murid. Sehingga murid sebagian besar memperoleh skor 7 pada soal 6.

6. Salah karna fungsinya beda.

Gambar 23. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 6

Sedangkan pada Gambar 23, sebagian besar murid tidak melakukan perhitungan dan hanya menuliskan kesimpulan “salah” yang mana tidak sesuai dengan jawaban seharusnya. Sehingga jawaban dari murid tidak memperoleh skor atau skor 0.

Soal 7

Soal terakhir adalah soal 7 yang memuat tentang materi operasi fungsi. Soal ini meminta murid untuk mengevaluasi pendapat mana yang benar untuk menentukan total biaya pengiriman sebuah barang. Soal ini berada pada tingkat kognitif C5 (mengevaluasi) dengan skor maksimal 22. Soal 7 dapat dilihat pada Gambar 24.

7.	Sebuah jasa pengiriman menetapkan biaya pengiriman berdasarkan berat barang dengan fungsi $f(x) = 8.000x$ dan biaya asuransi dengan fungsi $g(x) = 2.000x$. Doni dan Siska memiliki pendapat yang berbeda. • Doni menyatakan biaya total dihitung dengan $(f + g)(x)$. • Siska menyatakan biaya total dihitung dengan $(f \times g)(x)$. Evaluasilah kedua pendapat tersebut berdasarkan makna operasi fungsi dalam konteks biaya pengiriman. Tentukan pendapat yang paling tepat dan jelaskan alasanmu.
----	--

Gambar 24. Soal 7

Berikut disajikan contoh jawaban murid dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Handwritten student answer for Gambar 25:

$$f(x) = 8.000 \quad g(x) = 2.000$$

$$\rightarrow (f+g)(x) = 8.000 + 2.000 = 10.000x \quad (5)$$

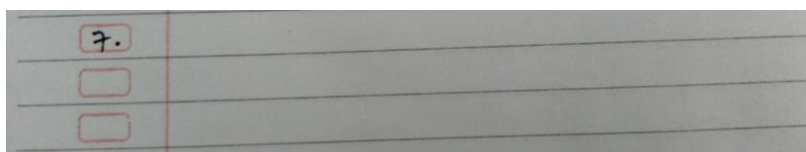
$$\rightarrow (f \cdot g)(x) = 8.000 \cdot 2.000 = 16.000 \quad (1)$$

Pendapatan yg paling tepat adalah Pendapatan Doni

(3)

Gambar 25. Jawaban murid kelompok eksperimen pada soal 7

Pada Gambar 25, murid sudah menemukan hasil dari penjumlahan operasi. Tetapi sebagian besar murid keliru dalam mengalikan dua fungsi tersebut karena seharusnya adalah $16.000.000x^2$. Murid juga menuliskan bahwa jawaban Doni yang benar dan Siska salah. Namun, alasan dari kesimpulan murid tidak ada dan juga tidak menyatakan kelogisan menghitung harga total dari biaya pengiriman yang x^2 . Sehingga sebagian besar murid hanya memperoleh skor 9.



Gambar 26. Jawaban murid kelompok kontrol pada soal 7

Sedangkan pada Gambar 26, sebagian besar murid banyak yang tidak menjawab sehingga tidak memperoleh skor. Jawaban murid pada kelompok kontrol sebagian besar banyak yang menyelesaikan hanya sampai pada nomor 6 dan nomor 7 banyak yang tidak menyelesaikannya.

Perkembangan hasil belajar matematika kelompok eksperimen

Hasil penelitian menunjukkan adanya perkembangan hasil belajar matematika murid selama penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay-two stray* (TSTS). Hal ini terlihat dari rata-rata nilai kuis yang meningkat dari 51,625 pada pertemuan pertama menjadi 62,75 pada pertemuan kelima. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan hasil belajar murid berkembang selama proses pembelajaran berlangsung. Namun, peningkatan nilai tidak terjadi secara seragam pada setiap murid. Adanya murid yang mengalami penurunan nilai pada pertemuan tertentu menunjukkan bahwa perkembangan pemahaman matematika setiap murid berlangsung dengan kecepatan yang berbeda. Kondisi ini dapat berkaitan dengan perbedaan kemampuan awal, pemahaman terhadap materi, serta tingkat kesulitan soal pada setiap pertemuan. Dengan demikian, peningkatan rata-rata kelas tidak selalu berarti bahwa seluruh murid mengalami peningkatan hasil belajar yang sama.

Perkembangan hasil belajar ini berkaitan dengan karakteristik model TSTS yang memberikan kesempatan kepada murid untuk bekerja sama, bertukar informasi, dan menyampaikan hasil pemikirannya kepada kelompok lain. Dalam pelaksanaannya, dua murid bertugas tinggal di kelompok untuk menerima dan menjelaskan informasi, sedangkan dua murid lainnya berkunjung ke kelompok lain untuk memperoleh

informasi. Proses tersebut memungkinkan murid memperoleh penjelasan tidak hanya dari pendidik, tetapi juga dari teman sebaya. Interaksi antarmurid memberikan kesempatan untuk memperoleh bantuan, penjelasan, dan perspektif baru dalam memahami konsep. Kondisi ini sesuai dengan teori belajar sosial Vygotsky yang menjadi salah satu dasar pembelajaran kooperatif. Dalam penelitian ini, interaksi antarmurid dapat membantu menjelaskan perkembangan hasil belajar yang terjadi, tetapi tidak berarti setiap murid memperoleh manfaat yang sama dari kegiatan tersebut. Murid yang masih mengalami kesulitan mungkin memerlukan penjelasan tambahan, pendampingan, atau kesempatan lebih banyak untuk mengungkapkan pemahamannya. Oleh karena itu, kerja sama dalam pembelajaran TSTS perlu disertai dengan pemantauan terhadap pemahaman setiap murid agar pertukaran informasi tidak hanya berlangsung, tetapi juga membantu murid memahami konsep matematika secara lebih baik.

Temuan mengenai perkembangan hasil belajar ini sejalan dengan penelitian terdahulu. Purnama et al. (2020) melalui meta-analisis menunjukkan bahwa model TSTS memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika dibandingkan pembelajaran konvensional. Hendrinata (2025) juga menemukan adanya peningkatan hasil belajar matematika dari pertemuan ke pertemuan setelah penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS. Selain itu, Harahap & Surya (2017) melaporkan bahwa penerapan TSTS tidak hanya berkaitan dengan peningkatan hasil belajar matematika, tetapi juga dengan keberanian dan keaktifan murid selama proses pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan kerja sama dan pertukaran informasi dalam TSTS menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran yang mendukung perkembangan hasil belajar murid.

Perbandingan hasil belajar matematika antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Pada hasil tes akhir, kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan TSTS memiliki rata-rata hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok yang memperoleh pembelajaran langsung. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan adanya perbedaan rata-rata hasil belajar antara kedua kelompok. Perbedaan tersebut dapat dipahami dari karakteristik kedua model pembelajaran. Pada pembelajaran TSTS, murid memperoleh lebih banyak kesempatan untuk berinteraksi, berdiskusi, bertukar informasi, dan menjelaskan hasil pemikirannya kepada murid lain. Sementara itu, pada pembelajaran langsung, pendidik memiliki peran yang lebih dominan dalam menyampaikan materi, memberikan contoh, dan membimbing latihan, sehingga kesempatan murid untuk bertukar gagasan dengan teman relatif lebih terbatas.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Proborini (2023) yang menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil meta-analisis Purnama et al. (2020) juga menunjukkan bahwa TSTS memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan penelitian ini dengan demikian memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada murid untuk bekerja sama dan bertukar informasi dapat mendukung pencapaian hasil belajar matematika.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar antara murid yang belajar dengan model TSTS dan murid yang belajar dengan pembelajaran langsung. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena menggunakan desain *Non-equivalent Posttest-Only Control Group Design*, sehingga pembagian murid ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dilakukan secara acak secara individu. Dengan demikian, hasil penelitian ini menggambarkan kondisi murid kelas XI fase F SMA Negeri 17 Padang dan belum dapat menggambarkan kondisi pada kelompok murid yang lebih luas. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada materi, jenjang, atau kondisi pembelajaran yang berbeda untuk melihat apakah hasil yang diperoleh tetap menunjukkan pola yang sama. Selain itu, penelitian selanjutnya juga dapat melihat pengaruh TSTS terhadap aspek lain, seperti keaktifan, kemampuan komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *two stay – two stray* (TSTS) ditunjukkan bahwa adanya perkembangan hasil belajar matematika murid selama proses pembelajaran. Perkembangan ini terlihat dari rata-rata nilai kuis yang terus meningkat pada setiap pertemuan. Hal ini menunjukkan bahwa selama penerapan model TSTS, murid mengalami perkembangan dalam mengikuti proses pembelajaran matematika. Kegiatan dalam model TSTS ini melibatkan diskusi, kerja sama, serta pertukaran informasi antarkelompok memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat lebih aktif dalam pembelajaran dan memahami materi melalui interaksi dengan teman sebayanya. Model pembelajaran kooperatif tipe *two stay-two stray* (TSTS) dapat menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika di jenjang SMA untuk mendukung peningkatan hasil belajar murid melalui diskusi dan pertukaran informasi antarkelompok. Meskipun penelitian ini dilaksanakan pada murid kelas XI Fase F SMA Negeri 17 Padang, penerapan model TSTS pada kelas atau sekolah lain perlu mempertimbangkan karakteristik murid, materi pembelajaran, dan kondisi pembelajaran yang ada.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan terhadap perangkat serta instrumen penelitian. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak SMA Negeri 17 Padang yang telah memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian, serta kepada guru dan murid kelas XI Fase F yang telah berpartisipasi dalam proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penelitian berlangsung hingga penyusunan artikel ini.

Referensi

- Arthaningsih, N. K. J., & Diputra, K. S. (2018). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe two stay two stray melalui lesson study terhadap hasil belajar matematika. *Journal of Education Technology*, 2(4), 128–136.
- Bela, S., Rohman, R., & Erviana, R. (2024). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe team game tournament. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 5(4), 278–286.
- Fauzan, H., & Anshari, K. (2024). Studi literatur: Peran pembelajaran matematika dalam pembentukan karakter siswa. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 163–175.
- Hanan, M. J., Irawan, M. P. T., & Naryatmojo, D. L. (2025). Evaluasi Kesesuaian Penilaian Sumatif Akhir Jenjang Kelas Xii dengan Distribusi Ranah Kognitif dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Bastra (Bahasa Dan Sastra)*, 10(3), 912–922.
- Harahap, K. A., & Surya, E. (2017). Application of cooperative learning model with type of two stay two stray to improve results of mathematics teaching. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2), 156–165.
- Hendrinata, R. P. (2025). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas XI SMA Pertiwi 1 Padang*. Universitas Negeri Padang.
- Isnawati, R., Fatmiyati, N., & Hartini, S. (2024). Upaya peningkatan hasil belajar matematika melalui penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 10(1), 121–130.
- Jannah, R., Soraya, R. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika terhadap hasil belajar di sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1991–1998.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian pendidikan matematika*.
- NCTM. (2000). *Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics Overview*.
- Pratama, C. O., Sasmito, L. F., Rahmawati, N., & Pratama, R. N. W. (2026). Penerapan Model Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa di Sekolah Dasar. *Sosiola Pedagogi: Jurnal Inovasi Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora*, 2(1).
- Pratiwi, R., & Hidayati, N. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas XI SMK berdasarkan tahapan polya. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 256–263.
- Proborini, E. (2023). Cooperative Type Experiment Model Two Stay Two Stray In Teaching Probability Grade XII Of SMK Tunas Harapan Pati Academic Year 2022/2023: Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Pada Materi Peluang Kejadian Kelas XII SMK Tunas Harapan Pati Tahun Pelajaran 2022/2023. *Jurnal| Edulektromatika*, 4(01), 1–5.
- Purnama, K. J. A., Japa, I. G. N., & Suarjana, I. M. (2020). Efektivitas model pembelajaran two stay two stray (TSTS) dalam meningkatkan hasil belajar matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(3), 343–350.
- Putra, R. P. (2024). Objek evaluasi hasil belajar pendidikan agama Islam analisis taksonomi Bloom (kognitif, afektif, psikomotorik). *Edu Global: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(1), 18–26.
- Rahmah, S. M. (2024). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. In *Pinisi Journal PGSD* (Vol. 4).
- Rum, R. D. L. (2025). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Fase F di SMAS Adabiah Padang*. Universitas Negeri Padang.
- Situmeang, R. G. P., Harianja, S., Sitompul, S. R., Widiastuti, M., & Sihombing, R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Two Stay Two Stray (TS-TS) terhadap Keaktifan Belajar PAK Siswa Kelas X SMKST. Nahanson Parapat Sipoholon Kabupaten Tapanuli Utara Pembelajaran 2023/2024. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/1373/1241>

- Wassahua, S. (2016). Analisis gaya belajar siswa terhadap hasil belajar matematika pada materi himpunan siswa kelas VII SMP Negeri Karang Jaya Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. *Matematika Dan Pembelajaran*, 4(1), 84–104.
- Widayanti, R., & Nur'aini, K. D. (2020). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan prestasi belajar matematika dan aktivitas siswa. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 12–23.
- Widodo, S. A., Irfan, M., Perbowo, K. S., Maarif, S., & Hidayat, W. (2025). *Kemampuan Memecahkan Masalah Matematis: Suatu Konsep Dasar*. Deepublish.