

Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif *Think Pair Share* Berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa

Wulan Rahayu^{1✉}, Sutini², Agung Prasetyo³, Desy Permana Putri⁴

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Negeri Sunan Ampel Surabaya,

⁴ SMA Negeri 2 Sidoarjo,

Jl. Ahmad Yani No.117, Jemur Wonosari, Kec. Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

wulanrahayu863@gmail.com

Abstract

The results of the 2022 PISA and the 2021 National Assessment reveal that Indonesian students' mathematics achievement remains low, underscoring the necessity of enhancing learning approaches. This study was designed to examine the influence of the Think Pair Share (TPS) cooperative model, combined with interactive tools like Liveworksheet and Zep Quiz, in teaching trigonometry concepts related to angle relationships. The methodology adopted was quantitative through a quasi-experimental approach, namely the posttest-only design involving a control group. The subjects consisted of grade 10 students from SMAN 2 Sidoarjo during the 2024/2025 academic year. Class 10-2 served as the experimental group, whereas Class 11-11 functioned as the control group. The study employed a learning achievement test consisting of multiple-choice and essay items. As the dataset did not meet normality assumptions, the Mann-Whitney U test was utilized for analysis, and the effect size was determined through rank-biserial correlation. The analysis results revealed a statistically significant difference ($p < 0.001$) between the experimental and control groups. The experimental group obtained an average score of 89.46, whereas the control group achieved 69.9. The effect size of 0.937, categorized as large, supports the conclusion that applying the TPS model with Liveworksheet and Zep Quiz enhances students' mathematics learning outcomes. This finding underscores the urgency of integrating interactive digital media with collaborative strategies as a means of realizing active, innovative, and 21st-century learning.

Keywords: cooperative learning, Think Pair Share, Liveworksheet, Zep Quiz, mathematics learning outcomes

Abstrak

Capaian belajar matematika siswa di Indonesia yang terpotret dalam laporan PISA 2022 serta hasil Asesmen Nasional 2021, menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang dapat memperkuat pemahaman serta partisipasi aktif siswa. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji efektivitas model TPS yang dipadukan dengan media interaktif Liveworksheet dan Zep Quiz pada materi trigonometri, khususnya relasi sudut. Pendekatan penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen semu tipe posttest-only control group design. Subjek penelitian mencakup siswa kelas X SMAN 2 Sidoarjo tahun ajaran 2024/2025. Kelas X-2 ditetapkan sebagai kelas yang diberi perlakuan, sedangkan kelas X-11 sebagai kelas yang tidak diberi perlakuan. Alat ukur yang dipakai berupa tes hasil belajar berisi soal pilihan ganda serta uraian. Data dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney U karena tidak berdistribusi normal, disertai perhitungan ukuran efek menggunakan rank biserial correlation. Analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$) antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Nilai rata-rata yang diperoleh kelompok eksperimen adalah 89,3, sementara kelompok kontrol memperoleh 69,9. Nilai effect size 0,937 tergolong sangat besar, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model TPS berbantuan Liveworksheet dan Zep Quiz mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Temuan ini menegaskan urgensi integrasi media digital interaktif dengan strategi kolaboratif sebagai sarana mewujudkan pembelajaran aktif, inovatif, dan sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

Kata kunci: pembelajaran kooperatif, Think Pair Share, Liveworksheet, Zep Quiz, hasil belajar matematika

Copyright (c) 2025 Wulan Rahayu, Sutini, Agung Prasetyo, Desy Permana Putri

✉ Corresponding author: Wulan Rahayu

Email Address: wulanrahayu863@gmail.com (Jl. Ahmad Yani Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia)

Received 11 September 2025, Accepted 23 September 2025, Published 29 September 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i3.4522>

PENDAHULUAN

Permasalahan rendahnya capaian belajar matematika siswa di Indonesia masih menjadi isu krusial dalam dunia pendidikan. Berdasarkan penilaian PISA 2022, siswa Indonesia memperoleh skor

rata-rata 366 dalam bidang matematika, lebih rendah daripada rata-rata skor negara-negara OECD yang berada di angka 472 (OECD, 2023). Hal serupa juga tercermin dari data Asesmen Nasional 2021 yang menunjukkan bahwa skor literasi numerasi siswa di Jawa Timur mencapai 51,68, lebih rendah dibandingkan skor rata-rata nasional yang sebesar 52,80 (Rahayu & Kusaeri, 2024). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa permasalahan rendahnya hasil pembelajaran matematika tidak hanya bersifat nasional, tetapi juga berdimensi regional. Oleh karena itu, diperlukan upaya intervensi yang sistematis, strategis, dan berkelanjutan guna meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara menyeluruh.

Menurut temuan Even & Kvatinsky (2009), penyebab rendahnya hasil belajar matematika adalah kebiasaan guru yang lebih fokus pada jawaban mekanistik dibandingkan pada penguatan pemahaman. Rendahnya hasil belajar juga dipengaruhi oleh penerapan pendekatan pembelajaran yang banyak digunakan masih terfokus pada guru (*teacher-centered*), cenderung tradisional, mengandalkan hafalan, dan terbatas dalam memberi kesempatan interaksi (Alsina et al., 2025; Pambudi et al., 2023). Metode tradisional seperti ceramah menjadikan siswa sebagai pendengar pasif, tanpa diberi ruang untuk berpikir kritis, berdiskusi, atau mengeksplorasi materi secara mandiri (Cevikbas & Kaiser, 2022). Selain itu, pembelajaran yang tidak memanfaatkan media digital interaktif turut mengakibatkan kurangnya keterlibatan serta semangat belajar siswa pada mata pelajaran matematika (Waluyo Hadi et al., 2024).

Beragam inovasi telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas hasil belajar matematika. Seperti penelitian Weigand et al. (2024) mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam konteks pembelajaran matematika dapat mendukung siswa dalam memperoleh pengalaman belajar yang lebih kaya, mendorong kreativitas, dan memungkinkan eksplorasi konsep matematika secara lebih mendalam (Weigand et al., 2024). Sebagaimana dibahas dalam meta-analisis oleh Hillmayr et al. (2020) integrasi teknologi ini, jika didukung oleh pelatihan guru yang memadai, dapat mengatasi keterbatasan metode pembelajaran tradisional dapat diminimalkan sehingga dorongan belajar serta keterlibatan siswa pada pelajaran matematika semakin bertambah (Hillmayr et al., 2020). Penerapan pendekatan *student-centered learning* atau yang biasa disebut pembelajaran berbasis siswa memberikan memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan capaian belajar matematika siswa dengan mendorong mereka berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini menekankan pada konstruksi pengetahuan oleh siswa melalui eksplorasi, diskusi, dan refleksi, yang sejalan dengan teori konstruktivisme (Ay Emanet & Kezer, 2021; Wang et al., 2022).

Salah satu model *student-centered* yang dapat meningkatkan hasil belajar matematika adalah model pembelajaran kooperatif TPS. Model ini mengajak siswa untuk melakukan proses berpikir individu, bertukar ide dengan pasangan, serta memaparkan hasil diskusi pada ketika presentasi. Langkah-langkah yang terstruktur ini membuat siswa lebih terlibat dalam pembelajaran, meningkatkan partisipasi aktif, dan mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih dalam yang akan berdampak pada hasil belajar mereka (Tahir et al., 2019; Zaki et al., 2024). Integrasi *Liveworksheet* dalam model

pembelajaran berfungsi sebagai media digital interaktif yang memungkinkan siswa mengakses lembar kerja daring yang dapat diisi secara langsung, memberikan umpan balik instan, serta mendukung pembelajaran mandiri dan reflektif. Penelitian oleh Rusdan dan Mulya (2023) mengungkapkan bahwa penerapan *Liveworksheet* berbasis LKPD elektronik berkontribusi secara nyata dalam meningkatkan capaian kognitif siswa (Rusdan & Mulya, 2023; Septi et al., 2025).

Pemanfaatan *Zep Quiz* sebagai alat evaluasi formatif berbasis permainan (*game-based assessment*) berperan dalam menciptakan suasana belajar yang kompetitif namun menyenangkan. Meskipun belum ada penelitian spesifik terkait penerapannya dalam pembelajaran matematika, berbagai studi menunjukkan bahwa kuis interaktif berbasis permainan dapat meningkatkan motivasi intrinsik, mempercepat pemahaman, serta mendukung keterlibatan kognitif siswa melalui *respons real-time* dan visualisasi hasil menarik, yang berpengaruh pada peningkatan hasil belajar (Kumalasari et al., 2023; Ruhsoh Triyani, 2023). Penelitian Jo Eun-jung dan Baek Juhyun (2025) juga menunjukkan bahwa *Zep Quiz* dapat meningkatkan penguasaan materi, partisipasi, dan motivasi dalam pembelajaran bahasa Inggris (Cho & Back, 2025). Berdasarkan penelitian tersebut, *Zep Quiz* memiliki potensi besar untuk dikonversikan pada beragam mata pelajaran, khususnya matematika, sebagai sarana untuk memperkuat partisipasi siswa dan mengoptimalkan capaian hasil belajar melalui penilaian formatif yang interaktif dan menyenangkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Zaki et al. & Tahir et al. penggunaan model kooperatif TPS berkontribusi nyata dalam meningkatkan prestasi belajar matematika siswa (Tahir et al., 2019; Zaki et al., 2024). Penelitian tentang pemanfaatan media digital interaktif menggunakan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* membuktikan adanya dampak positif dalam peningkatan hasil belajar (Cho & Back, 2025; Rusdan & Mulya, 2023; Septi et al., 2025). Namun, dalam praktiknya, belum ada kombinasi model TPS dengan media digital *Liveworksheet* dan *Zep Quiz*. Maka dari itu, artikel ini akan menggabungkan transformasi pedagogis yang menekankan model pembelajaran berbasis siswa (*student-centered*) dan integrasi teknologi digital interaktif yaitu model pembelajaran kooperatif TPS berbantuan *liveworksheet* dan *Zep Quiz* guna mengoptimalkan pencapaian belajar siswa pada mata pelajaran matematika terkait materi trigonometri sub bab relasi sudut. Penggabungan model dan integrasi teknologi digital interaktif dalam pembelajaran ini menjadi aspek baru yang membedakan penelitian ini dari karya-karya sebelumnya.

Artikel penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan model pembelajaran kooperatif *Think Pair Share* (TPS) berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* terhadap hasil belajar matematika siswa kelas X SMAN 2 Sidoarjo. Penelitian ini hanya mengukur indikator hasil belajar pada ranah kognitif. Dengan demikian, artikel ini diharapkan menjadi salah satu alternatif strategi pembelajaran yang mampu mendorong partisipasi aktif siswa serta pemanfaatan teknologi secara optimal.

METODE

Jenis penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif melalui metode kuasi eksperimen dengan rancangan *posttest-only control group design* (S. L. Chang et al., 2022). Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh peserta didik kelas X-1 sampai X-12 di SMAN 2 Sidoarjo tahun ajaran 2024/2025. menggunakan Teknik *purposive sampling* dipilih sebagai metode pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan kesetaraan akademik, kurikulum dan jumlah siswa di masing-masing kelas (Nguyen & Munter, 2024). Pemilihan sampel menghasilkan dua kelas, yakni kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan model TPS berbantuan *Liveworksheet* serta *Zep Quiz*, serta kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini, kelas X-2 ditetapkan sebagai kelompok perlakuan, sementara kelas X-11 tidak diberikan perlakuan. Untuk memastikan kesetaraan kemampuan akademik awal, nilai tes harian siswa dari bab sebelumnya dijadikan sebagai data awal. Data tersebut dianalisis untuk mengidentifikasi adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas sebelum diberi perlakuan.

Variabel independen yang diteliti adalah model pembelajaran TPS berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz*, sedangkan variabel dependennya adalah hasil belajar matematika siswa pada materi trigonometri subbab relasi sudut. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian *posttest* pada kedua kelas setelah perlakuan selesai diberikan. Proses tes dilaksanakan pada pertemuan terakhir dengan pengawasan langsung peneliti bersama guru mata pelajaran. Data dokumentasi berupa nilai ulangan harian digunakan untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes hasil belajar matematika yang berisi 6 butir soal pilihan ganda dan 4 soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator capaian tujuan pembelajaran materi trigonometri subbab relasi sudut. Instrumen divalidasi melalui *expert judgment* (validasi ahli) oleh dosen bidang pendidikan matematika serta dua guru mata pelajaran matematika dengan skor rata-rata skor 4,8 (kategori sangat valid). Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha menghasilkan nilai $\alpha = 0,876$ yang menunjukkan konsistensi tinggi. Berikut disajikan diagram alur penelitiannya.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat diinterpretasikan Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi

analisis data awal dan akhir dengan penerapan teknik statistik yang tepat, yaitu diawali dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, Levene's Test untuk homogenitas, kemudian uji-t dua sampel independen jika asumsi terpenuhi atau Mann-Whitney U jika tidak terpenuhi. Data awal berupa nilai ulangan harian siswa sebelum perlakuan digunakan untuk menguji keseimbangan awal guna memastikan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan akademik yang setara. Sementara itu, data akhir diperoleh dari hasil posttest siswa setelah perlakuan untuk menguji hipotesis efektivitas model pembelajaran TPS berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* terhadap hasil belajar matematika. Sebelum melakukan uji perbedaan hasil posttest, dilakukan uji prasyarat, yaitu uji Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui normalitas data dan uji homogenitas varians dengan Levene's Test untuk memastikan varians kedua kelompok adalah seragam (Noughabi, 2018). Jika kedua syarat sudah terpenuhi, maka dilakukan uji-t dua sampel independen guna menguji perbedaan signifikansi hasil belajar antara kedua kelas (Trisanti, 2024). Jika data tidak memenuhi syarat parametrik, maka digunakan alternatif uji Mann-Whitney U (Gerald & Frank Patson, 2021). Untuk menilai besarnya dampak perlakuan terhadap hasil belajar siswa secara kuantitatif, dilakukan perhitungan *effect size* (Cohen's d) jika datanya berdistribusi normal atau menggunakan rank biserial correlation jika datanya berdistribusi tidak normal (Jané et al., 2024; Simelane & Engelbrecht, 2024).

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini bertujuan menelaah efektivitas penerapan model TPS berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* terhadap capaian belajar siswa pada topik trigonometri subbab relasi sudut. Desain penelitian yang digunakan berupa kuasi-eksperimen dengan model rancangan *posttest-only control group* yang melibatkan dua kelas, yaitu kelas X-2 sebagai kelas yang diberi perlakuan (eksperimen) dan kelas X-11 sebagai kelas kontrol di SMAN 2 Sidoarjo tahun ajaran 2024/2025. Berikut disajikan hasil *post-test* kemampuan belajar siswa dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Tabel 1. Data Hasil *Post-Tes* Siswa

| No | Statistik | Kelas | |
|----|--------------------|------------------|----------------|
| | | Eksperimen (X-2) | Kontrol (X-11) |
| 1. | Jumlah Siswa | 30 | 30 |
| 2. | Mean | 89,3 | 69,9 |
| 3. | Median | 94,3 | 71 |
| 4. | Standard Deviation | 7,42 | 6,60 |
| 3. | Maximum | 95,5 | 82,5 |
| 4. | Minimum | 70,5 | 55 |

Berdasarkan hasil analisis data, *mean* nilai siswa di kelas eksperimen mencapai 89,3, sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 69,9. Selain itu, nilai median kelas yang diberikan perlakuan (94,3) juga lebih tinggi rata-ratanya dibandingkan kelas yang tidak diberi perlakuan (71). Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang substansial antara hasil belajar siswa yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran TPS dengan bantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz*

dibandingkan siswa yang tidak diberi perlakuan (konvensional). Penelitian Muhammadiyah dan Hamka (2024) juga memperlihatkan hasil serupa, yakni adanya peningkatan signifikan pada capaian belajar siswa ketika diterapkan model TPS berbantuan Wordwall dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Rahmawati & Haeriah (2023) juga melaporkan peningkatan bertahap hasil belajar siswa melalui implementasi TPS dalam tiga siklus. Integrasi TPS dan teknologi pembelajaran terbukti memperkuat pemahaman konsep, mendorong interaksi aktif, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Muhammadiyah & Hamka, 2024; Rahmawati & Haeriah, 2023; Sunandar, 2023). Dengan demikian, model pembelajaran TPS berbasis media digital menunjukkan perubahan signifikan terhadap peningkatan capaian belajar matematika siswa. Sebelum hipotesis diuji, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis meliputi normalitas dan homogenitas. Hasil uji prasyarat tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Uji Normalitas Data Hasil *Post-Tes*

| Kelas | <i>W</i> | <i>p</i> | Keterangan |
|------------------|----------|----------|--------------|
| Kelas eksperimen | 0,776 | < 0,001 | Tidak normal |
| Kelas kontrol | 0,848 | < 0,001 | Tidak normal |

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk yang ditampilkan pada Tabel 2, terlihat bahwa nilai signifikansi untuk kelas yang diberikan perlakuan maupun kelas yang tidak diberi perlakuan lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa distribusi data hasil belajar pada kedua kelompok tidak berdistribusi normal. Kondisi ini berdampak pada pemilihan uji hipotesis, sebab salah satu asumsi mendasar dari uji parametrik seperti *Independent Samples t-Test* adalah terpenuhinya normalitas data. Karena syarat normalitas tidak terpenuhi, maka uji homogenitas varians tidak perlu dianalisis lebih lanjut, mengingat uji tersebut hanya relevan apabila data berdistribusi normal. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Noguchi et al. yang menyatakan bahwa apabila data tidak berdistribusi normal, maka analisis sebaiknya menggunakan uji non-parametrik (Noguchi et al., 2020). Oleh karena itu, pengujian hipotesis pada penelitian ini dialihkan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U Test* yang tidak mensyaratkan distribusi normal dan lebih tepat digunakan untuk membandingkan dua sampel independen dengan distribusi data yang tidak normal.

Tabel 3. Hasil Uji *Mann-Whitney U*

| Nilai | Statistik | Sig. (2-tailed) | <i>p</i> |
|----------------|-----------|-----------------|----------|
| Mann-Whitney U | 28,5 | 0,000 | < 0,001 |

Berdasarkan uji non-parametrik yang disajikan pada Tabel 3 di atas, diperoleh nilai *Mann-Whitney U* sebesar 28,5 dengan signifikansi $p < 0,001$. Karena nilai *p* lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada hasil belajar matematika siswa yang mengikuti model TPS dengan bantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui pembelajaran konvensional. Selanjutnya, dilakukan penilaian untuk mengetahui tingkat pengaruh perlakuan

terhadap capaian hasil belajar matematika siswa dengan perhitungan ukuran efek (*effect size*) menggunakan rank biserial correlation. Pemilihan ukuran efek ini berdasarkan temuan uji normalitas yang menunjukkan bahwa data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Hasil perhitungan *effect size* disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil uji *Effect Size* Data *Post-Tes* menggunakan *Rank Biserial Correlation*

| Nilai | Statistik | p-value | <i>Effect Size (Rank Biserial Correlation)</i> | Keterangan |
|-----------------------|-----------|---------|------------------------------------------------|-------------------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 28,5 | < 0,001 | -0,937 | Efek sangat besar |

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai rank biserial correlation yang diperoleh adalah $-0,937$. Nilai hasil uji *effect size* yang mendekati -1 atau $+1$ termasuk dalam kategori efek sangat besar. Tanda negatif pada nilai tersebut tidak diartikan sebagai efek yang buruk, melainkan hanya menunjukkan arah perbedaan, yakni terdapat peningkatan hasil belajar siswa di kelas yang diberikan perlakuan lebih besar dibandingkan kelas yang tidak diberi perlakuan (Jané et al., 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TPS berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* memberikan dampak yang sangat signifikan dan substansial terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa.

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model TPS berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Sejalan dengan kerangka konstruktivisme sosial, pembelajaran dipandang sebagai hasil dari aktivitas interaksi sosial dan kolaborasi antar siswa (Shafa Salsabila & Gumiandari, 2024). Model TPS memberikan peluang bagi siswa untuk berlatih berpikir secara mandiri (*Think*), mendiskusikan ide bersama pasangan (*Pair*), lalu mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas (*Share*). Proses ini memungkinkan siswa dilibatkan secara aktif dalam mengembangkan pemahaman secara mandiri melalui interaksi sosial dan pertukaran ide (Ahmad Zain Sarnoto et al., 2024; Samsuriadi & Imron, 2019). Sejalan dengan studi Chang et al. (2022), penerapan pendekatan pembelajaran yang inovatif melalui dukungan teknologi terbukti berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa (L. Y.-H. Chang, 2022). Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa integrasi model TPS dengan media digital interaktif tidak hanya relevan secara teoritis sesuai konstruktivisme sosial, tetapi juga terbukti secara empiris mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan capaian hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika.

Model TPS memungkinkan siswa untuk difasilitasi untuk mengembangkan pemikiran sendiri, bertukar gagasan dengan pasangan, serta memaparkan hasilnya dalam forum kelas, sehingga tercipta suasana pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan bermakna. Hal ini didukung oleh Rizal et al (2024) yang menemukan bahwa kolaborasi aktif dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep dan capaian hasil belajar siswa (Rizal et al., 2024). Penggunaan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* sebagai media pembelajaran digital juga berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa. *Liveworksheet* menyediakan lembar kerja interaktif yang dapat diakses secara daring,

sehingga memberikan kemudahan bagi siswa dalam menyelesaikan tugas (Rusdan & Mulya, 2023). Sementara itu, *Zep Quiz* memberikan pengalaman bermain sambil belajar yang menyenangkan serta mendorong peningkatan motivasi belajar siswa. Sinergi antara model TPS dan media tersebut menghadirkan suasana belajar yang lebih menarik serta interaktif, sehingga keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran menjadi lebih optimal.

Penelitian Rahmawati et al. (2023) juga menemukan bahwa penerapan strategi kolaboratif seperti TPS yang didukung oleh media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep, keaktifan, dan capaian hasil belajar siswa (Ahmad Zain Sarnoto et al., 2024; Rahmawati & Haeriah, 2023). Lebih lanjut, hasil studi ini mendukung temuan Sitorus & Irsan (2024) yang menggunakan desain *quasi experiment* dengan *posttest-only control group design* dan menemukan bahwa model pembelajaran inovatif yang didukung media efektif menghasilkan capaian belajar yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional (Sitorus & Irsan, 2024). Dengan demikian, integrasi model pembelajaran kooperatif dan media digital interaktif terbukti efektif memperkuat pemahaman konsep serta meningkatkan capaian hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa pada materi trigonometri subbab relasi sudut. Model yang diterapkan menawarkan alternatif bagi guru matematika untuk menghadirkan pembelajaran yang mendorong keaktifan, kerja sama, serta pemahaman bermakna pada siswa. Implikasi nyata dari penelitian ini ialah kebutuhan akan integrasi antara model pembelajaran kolaboratif dengan media digital oleh guru untuk meningkatkan mutu proses pendidikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif TPS (*Think Pair Share*) berbantuan *Liveworksheet* dan *Zep Quiz* efektif dalam meningkatkan capaian hasil belajar matematika siswa pada materi trigonometri subbab relasi sudut. Efektivitas ini dibuktikan dengan perbedaan signifikan antara kelas yang diberikan perlakuan (eksperimen) dan kelas yang tidak diberikan perlakuan (control) ($p < 0,001$), di mana rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi (89,3) dibandingkan kelas kontrol (69,9). Nilai effect size $-0,937$ menegaskan bahwa pengaruh penerapan model ini sangat besar, sehingga dapat menjadi strategi pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika abad ke-21. Selain itu, penelitian ini membuka peluang penerapan model serupa pada berbagai mata pelajaran dan jenjang pendidikan yang lebih luas, serta mendorong studi lanjutan yang menelaah efektivitas model ini dalam konteks pembelajaran daring, diferensiasi pembelajaran, maupun penguatan asesmen formatif digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah Swt. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga

penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Abdul Muththolib, Ayahanda tercinta, atas motivasi dan doa yang tak pernah putus. Penulis juga berterima kasih kepada Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd, guru besar yang pertama kali mengajarkan dan membimbing penulis dalam menulis ilmiah sehingga berhasil mempublikasikan beberapa artikel, serta kepada Bu Desy Permana, S.Pd, guru pamong yang telah membimbing dan memberikan arahan. Tak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Drs. Usman Yudi M.Pd.I selaku dosen DPL atas dukungan dan masukannya.. Penghargaan juga disampaikan kepada teman-teman mahasiswi Asistensi Mengajar SMANDA 2025, guru matematika dan siswa SMAN 2 Sidoarjo yang telah berpartisipasi dalam pengumpulan data. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, semoga kontribusi yang diberikan menjadi amal jariyah dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda.

REFERENSI

- Ahmad Zain Sarnoto, Sri Tuti Rahmawati, Sisi Yulianti, Eri Mardiani, & Wiwid Suryono. (2024). Meta-analysis of the STEM Based Think Pair Share (TPS) Model on Students 21st Century Thinking Abilities in Indonesia. *Indonesia Journal of Engineering and Education Technology (IJEET)*, 2(2), 205–213. <https://doi.org/10.61991/ijeet.v2i2.38>
- Alsina, Á., Pincheira, N., Barquero, B., Sellas, I., & Marimon-Martí, M. (2025). Responsive mathematics teaching and mathematics teacher noticing: a systematic review in early childhood and primary education. *Mathematics Education Research Journal*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s13394-025-00519-2>
- Ay Emanet, E., & Kezer, F. (2021). The effects of student-centered teaching methods used in mathematics courses on mathematics achievement, attitude, and anxiety: a meta-analysis study. *Participatory Educational Research*, 8(2), 240–259. <https://doi.org/10.17275/PER.21.38.8.2>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2022). Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1455–1480. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10213-x>
- Chang, L. Y.-H. (2022). An Exploration of Students' Learning Motivation and Level of Participation through the Use of Mobile Tech in Classrooms. *English Language Teaching*, 16(1), 92. <https://doi.org/10.5539/elt.v16n1p92>
- Chang, S. L., Wu, W. C., Hu, Y. J., Lai, H. Y., & Wong, T. C. (2022). Quasi-experimental design for using an interactive social media intervention program to improve truck drivers' health beliefs and eating behaviors. *BMC Public Health*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13883-6>
- Cho, Eun Jung, & Back, Juhyun (2025). The Impact of AI-Based Learning Tools on Vocabulary Acquisition: Focusing on ChatGPT and ZEP Quiz. *THE NEW STUDIES OF ENGLISH*

- LANGUAGE & LITERATURE*, 90, 119-146. [10.21087/nsell.2025.02.90.119](https://doi.org/10.21087/nsell.2025.02.90.119)
<https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE12095319>
- Even, R., Kvatinsky, T. APPROACHES TO TEACHING MATHEMATICS IN LOWER-ACHIEVING CLASSES. *Int J of Sci and Math Educ* 7, 957–985 (2009).
<https://doi.org/10.1007/s10763-008-9141-z>
- Gerald, B., & Frank Patson, T. (2021). Parametric and Nonparametric Tests: A Brief Review. *International Journal of Statistical Distributions and Applications*, 7(3), 78.
<https://doi.org/10.11648/j.ijstd.20210703.12>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers and Education*, 153(April), 103897.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Jané, M. B., Xiao, Q., Siu Kit Yeung, Azevedo, F., Gilad, M. S. B.-S., Caldwell, A. R., Cousineau, D., Dunleavy, D. J., & Zloteanu, M. E. T. J. H. B. T. J. D. M. P. R. L. R. J. S. F. F. V. M. (2024). *Guide to Effect Sizes and Confidence Intervals*.
- Kumalasari, D., Lestari, S., & Sunarsi, S. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Dengan Model Pembelajaran Team Games Tournament (TGT) Berbantu Kuis Interaktif Pada Siswa Kelas IV SDN 2 Ganungkidul. *Prosiding SENASSDRA: Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Dan Humaniora*, 2(1), 446–452.
<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/view/4175>
- Muhammadiyah, U., & Hamka, P. (2024). *THINK PAIR SHARE LEARNING ASSISTED BY WORDWALL ON MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES*. 38(2), 116–125.
- Nguyen, P., Munter, C. Secondary mathematics preservice teachers' perceptions of program (in)coherence. *J Math Teacher Educ* 27, 441–477 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10857-023-09575-6>
- Noguchi, K., Abel, R. S., Marmolejo-Ramos, F., & Konietschke, F. (2020). Nonparametric multiple comparisons. *Behavior Research Methods*, 52(2), 489–502. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01247-9>
- Noughabi, H. A. (2018). A Comprehensive Study on Power of Tests for Normality. *Journal of Statistical Theory and Applications*, 17(4), 647. <https://doi.org/10.2991/jsta.2018.17.4.7>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. The Language of Science Education, 1, 1–9.
<https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Pambudi, D. S., Sunardi, Kurniati, D., & Lestari, N. D. S. (2023). The Mathematics Prospective Teachers Activities when Solving Outdoor Learning Mathematics Projects in the Campus Garden. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 15(3), 19–33.
- Rahayu, W., & Kusaeri, K. (2024). Mengulik Efektivitas Flipped Classroom dengan Pendekatan Scaffolding guna Mengakselerasi Penguasaan Matematika Siswa. *Proximal: Jurnal Penelitian*

- Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 901–912.
<https://doi.org/10.30605/proximal.v7i2.3967>
- Rahmawati, H., & Haeriah, H. (2023). Enhancing Student Engagement and Learning Outcomes through the Implementation of the TPS (Think Pair Share) Cooperative Learning Model. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(3), 836. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i3.8718>
- Rizal, A. A., Susilawati, D., Meilani, R., & Yusup, R. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Kolaboratif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MESIR: Journal of Management Education Social Sciences Information and Religion*, 1(2), 773–778. <https://doi.org/10.57235/mesir.v1i2.3116>
- Ruhsoh Triyani. (2023). Penggunaan Game Interaktif Berbasis Wordwall sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Siswa SMP. *Intellectual Mathematics Education (IME)*, 1(1), 40–49. <https://doi.org/10.59108/ime.v1i1.24>
- Rusdan, M., & Mulya, D. B. (2023). The Effect of Using Live Worksheet-Based Electronic Worksheets to Measure Cognitive Learning Outcomes. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 983–998. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.481>
- Samsuriadi, S., & Imron, M. A. (2019). The Effect of Think Pair Share (TPS) Learning Model With Problem Solving Approach on the Student's Math Communication in MA DA Jarowaru ". *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 2(1), 9–12. <https://doi.org/10.29103/mjml.v2i1.2125>
- Septi, D., Afifah, N., Purnawananti, Y. S., Magister, P., & Matematika, P. (2025). *PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS LIVEWORKSHEET MATEMATIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN*. 8, 267–277.
- Shafa Salsabila, S., & Gumiandari, S. (2024). Pendekatan Konstruktivis Sosial Dalam Pembelajaran. *Educatioanl Journal: General and Specific Research*, 4(Februari), 170–178.
- Simelane, B., & Engelbrecht, J. (2024). Measuring the Mathematical Maturity of Students in an Academic Development Programme. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 10(2), 577–606. <https://doi.org/10.1007/s40753-023-00222-2>
- Sitorus, I. S., & Irsan, I. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video Animasi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN 137958 Tanjungbalai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 9136–9149. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/13772>
- Sunandar, D. (2023). Enhancing Mathematics Education Through Collaborative Learning: A Study of Two Stay Two Stray (Ts-Ts) and Think-Pair-Share (TPS) Models within Realistic Mathematics Education. *International Journal of Enterprise Modelling*, 17(3), 130–138. www.ieia.ristek.or.id
- Tahir, S. R., Basri, M. I., & Firdaus, A. M. (2019). Improving students' mathematics learning outcomes through the implementation of think-pair-share model. *International Journal on Teaching and Learning Mathematics*, 2(2), 67–77. <https://doi.org/10.18860/ijtlm.v2i2.7609>

- Trisanti, L. B. (2024). *Jouínal of Modeín Applied Statistical Methods INDEPENDENT SAMPLES T TEST AND THE MANN-WHITNEY- WILCOXON TEST TO KNOW THE EFFECT OF THE DRILL Indonesia INDEPENDENT SAMPLES T TEST AND THE MANN-WHITNEY- WILCOXON TEST TO KNOW THE EFFECT OF THE DRILL*. 2(1). <https://doi.org/10.56801/Jmasm.V24.i1.12>
- Waluyo Hadi, Yofita Sari, & Nadra Maulida Pasha. (2024). Analisis Penggunaan Media Interaktif Wordwall terhadap Peningkatan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(2), 466–473. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1570>
- Wang, H. H., Hong, Z. R., She, H. C., Smith, T. J., Fielding, J., & Lin, H. shyang. (2022). The role of structured inquiry, open inquiry, and epistemological beliefs in developing secondary students' scientific and mathematical literacies. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00329-z>
- Weigand, H. G., Trgalova, J., & Tabach, M. (2024). Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. *ZDM - Mathematics Education*, 56(4), 525–541. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9>
- Zaki, A., Nurhaliza, R., Naufal, M. A., Huda, M., & Hassan, M. N. (2024). *Enhancing Mathematical Achievement through the Think-Pair-Share Cooperative Learning Model with Higher-Order Thinking Skills Questions E-mail : ammar.naufal@unm.ac.id*. 11(2), 106–117.