

PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DENGAN BANTUAN GEOGEBRA

Melda Datu Kalu^{1*}, Jailani², Wahyu Setyaningrum³

^{1,2,3}Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Karangmalang C No.5, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kab. Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281

E-mail: meldadatu.2021@student.uny.ac.id ^{1*)}
jailani@uny.ac.id ²⁾
wahyu_setyaningrum@uny.ac.id ³⁾

Received 20 February 2023; Received in revised form 22 April 2023; Accepted 04 June 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD (*Student Team Achievement Division*) dengan bantuan *geogebra* terhadap prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode pre-eksperimen. Adapun desain penelitian yang dipakai yakni *One-Group Pre-test-Posttest Design*. Tahapan pada penelitian ini, yakni: (1) melakukan *pretest*, (2) memberikan perlakuan pembelajaran, (3) melakukan *posttest* dan (4) menarik kesimpulan. Penelitian ini dilaksanakan dikelas VIID SMPN 2 Gamping Tahun Akademik 2021/2022. Instrumen dari penelitian ini yakni tes. Instrumen tes berupa pre-tes dan *posttest* yang mengukur prestasi belajar matematika dan keterampilan komunikasi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pembelajaran kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* mampu meningkatkan prestasi belajar matematika yang mencapai kategori tinggi ($N\text{-gain} = 0,73$) dan keterampilan komunikasi matematis yang mencapai kategori tinggi ($N\text{-gain} = 0,71$). Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* bisa menjadi solusi untuk meningkatkan prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis.

Kata kunci: *Geogebra*; komunikasi matematis; prestasi belajar matematika; STAD

Abstract

This study aims to analyze the effect of implementing cooperative learning type STAD (*Student Team Achievement Division*) with the help of *geogebra* on students' learning achievement and mathematical communication skills. This research is a quantitative research using pre-experimental methods. The research design used was the *One-Group Pre-test-Posttest Design*. The stages in this study were: (1) conducting a *pretest*, (2) providing learning treatment, (3) conducting a *posttest* and (4) drawing conclusions. This study was conducted in class VIID of SMPN 2 Gamping in the 2021/2022 academic year. Instrument of this research is test. The test instruments are in the form of *pretest* and *posttest* which measure achievement in learning mathematics and communication skills. The results showed that STAD type cooperative learning with the help of *Geogebra* was able to improve mathematics learning achievement which reached the high category ($N\text{-gain} = 0.73$) and mathematical communication skills which reached the high category ($N\text{-gain} = 0.71$). So it can be concluded that cooperative learning type STAD with the help of *geogebra* can be a solution to improve learning achievement and mathematical communication skills.

Keywords: *Geogebra*; mathematics achievement; mathematical communication; STAD



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Prestasi belajar matematika merupakan hasil yang siswa peroleh sesudah mengikuti pembelajaran matematika, yang menggunakan tes standard untuk mengukur keberhasilan siswa (Anwar & Mardiana, 2022). Prestasi belajar matematika adalah taraf kemampuan siswa setelah dilaksanakannya pembelajaran matematika (Sadiyah et al., 2022). Terdapat beberapa faktor yang dapat mengakibatkan prestasi belajar matematika siswa rendah, yakni: ketidakmampuan guru memilih metode dan strategi pembelajaran yang tepat (Sumaji et al., 2023). Banyak guru yang masih menggunakan metode ceramah/pengajaran langsung saat proses pembelajaran (Suardiana, 2021). Hal ini berakibat pada lemahnya keterampilan komunikasi matematis siswa (Ismail et al., 2020; Roza et al., 2018).

Keterampilan komunikasi matematis merupakan keterampilan dalam menyampaikan ide matematika melalui gambar, simbol, tabel, grafik maupun media lainnya untuk mendeskripsikan masalah (Putri et al., 2017; Nofrianto et al., 2017). Adapun indikator yang tepat dalam mengukur keterampilan komunikasi matematis yaitu menggambarkan, interpretasi dan evaluasi ide matematis (Lusiana et al., 2019).

NCTM mengungkapkan bahwa komunikasi adalah bagian penting pada pembelajaran matematika (Edistria, 2016). Namun, fakta dilapangan menunjukkan bahwa selama ini pembelajaran matematika masih kurang memberikan perhatian pada peningkatan kemampuan berkomunikasi atau kemampuan komunikasi matematis. Penelitian yang dilakukan Wardhana & Lutfianto (2018) menyimpulkan bahwa masih terdapat hasil yang kurang memuaskan pada kemampuan komunikasi matematis siswa. Sehingga,

dibutuhkan suatu upaya yang bisa melatih keterampilan komunikasi siswa saat belajar matematika yang selanjutnya diharapkan bisa meningkatkan prestasi belajar siswa. Inovasi yang bisa digunakan dalam menyelesaikan masalah di atas adalah penggunaan model kooperatif. Model kooperatif yaitu model pembelajaran yang mana siswa saling bekerja sama pada satu tim kecil yang heterogen untuk membantu satu sama lainnya saat sedang menyelesaikan suatu masalah (Silva et al., 2022; Azwar Anwar & Santosa, 2019; Rahmadani et al., 2018). Model kooperatif merupakan model pembelajaran aktif dan siswa menjadi pusatnya (Johnson & Johnson, 2014).

Model kooperatif jenis STAD merupakan model kooperatif yang mampu melatih keterampilan komunikasi siswa dan meningkatkan prestasi belajar matematika. Saat pembelajaran kooperatif jenis STAD akan dilakukan diskusi dan komunikasi yang bertujuan supaya siswa saling membagi kemampuan, memberikan pendapat, menolong satu sama lain dalam belajar, dan mengukur kemampuan diri sendiri atau teman lainnya (Suparsawan, 2021).

Slavin (Hendra, 2018) mengungkapkan bahwa STAD merupakan tipe model kooperatif yang sederhana. Tipe STAD lebih mementingkan sikap dan proses partisipasi untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor yang siswa miliki. Penelitian oleh Latif (2014) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan komunikasi saat pembelajaran matematika dengan menerapkan model belajar STAD (Arifin, 2020). Sedangkan penelitian oleh Vrihastien dkk (2019) menyimpulkan bahwa STAD mampu meningkatkan prestasi belajar matematika (Vrihastien et al., 2019).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

Penelitian-penelitian sebelumnya belum ada yang membahas terkait penggunaan model kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra* khususnya materi garis dan sudut. Aplikasi *geogebra* adalah aplikasi interaktif yang bisa digunakan pada pembelajaran matematika agar pembelajaran menjadi lebih menarik (Firdayati, 2020). *Geogebra* merupakan aplikasi gratis yang bertujuan untuk menggabungkan geometri, kalkulus dan aljabar pada satu lingkungan yang dinamis (Asmar & Delyana, 2020; Firdayati, 2020). Pemanfaatan *geogebra* sebagai media ajar dapat membantu guru untuk menyampaikan materi, agar siswa bisa terlibat langsung pada pembelajaran dan pembelajaran menjadi lebih bermakna serta berdampak pada peningkatan kreativitas dan berpikir kritis siswa (Asdarina & Khatimah, 2021).

Artikel ini membahas tentang keefektifan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *Geogebra* terhadap peningkatan prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis. Penggunaan *geogebra* dalam penelitian ini yaitu digunakan ketika pemberian materi garis dan sudut. Penggunaan *geogebra* saat pemberian materi diharapkan dapat mengilustrasikan materi secara jelas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode pre-eksperimen. Adapun desain penelitian yang digunakan yakni *one-group pre-test-posttest design* dimana eksperimen dilakukan hanya pada satu kelompok tanpa ada kelompok pembandingan. Tahapan yang dilakukan di penelitian ini, yakni: (1) melaksanakan *pretest* prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis, (2) memberikan perlakuan

dengan penerapan pembelajaran kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra*, (3) melaksanakan *posttest* prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis, (4) menarik kesimpulan. Berikut disajikan desain dari penelitian ini dalam Tabel 1.

Tabel 1. *One-group Pretest-posttest Design*

Pre-tes	Perlakuan	Posttest
X_1	Y	X_2

Keterangan:

Y : Perlakuan dengan pembelajaran kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra*

X_1 : Memberikan *pre-test*

X_2 : Memberikan *post-test*

Penelitian ini dilakukan dikelas VIID SMPN 2 Gamping, dengan populasi yakni semua siswa kelas VII disemester genap Tahun Ajaran 2021/2022. Sampel penelitian berjumlah 30 siswa. Variabel *independent* pada penelitian ini yakni model kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra*. Adapun variabel *dependent* yakni prestasi belajar matematika dan keterampilan komunikasi matematis. Pada penelitian ini, data dikumpulkan dengan pemberian tes. Adapun instrumen yang digunakan yaitu instrumen tes kognitif materi garis dan sudut yang terbagi menjadi *pre-test* dan *posttest*. *Pre-test* dan *posttest* berisi soal isian singkat sebanyak 12 nomor dan soal uraian sebanyak 5 nomor.

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu analisis statistik deskriptif (mean, standar deviasi), uji normalitas, analisis validitas instrumen, analisis reliabilitas instrumen, *t-paired sample test* dan *N-gain test*. Analisis dilakukan menggunakan bantuan SPSS. Nilai dari *N-gain* menginterpretasikan peningkatan prestasi belajar dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

keterampilan komunikasi matematis sesudah perlakuan. N_{gain} dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini (Arisa et al., 2020).

$$N_{gain} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Ideal} - \text{Nilai Pretest}} \quad (1)$$

Kategori N_{gain} yang diperoleh ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kategori nilai N_{gain}

Batasan	Kategori
$N_{gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N_{gain} \leq 0,7$	Sedang
$N_{gain} < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Data kuantitatif dihasilkan dari hasil pre-tes dan *posttest* yang dilaksanakan dikelas VIID. *Pretest* merupakan

tes prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis yang diberikan sebelum pembelajaran yang menerapkan model kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra*, sedangkan *post-test* diberikan setelah pembelajaran yang menerapkan model kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra*. *Pre-tes* dan *posttest* terdiri dari soal isian singkat berjumlah 12 nomor dan soal uraian berjumlah 5 nomor pada materi garis dan sudut. Kedua tes tersebut berfungsi untuk melihat sejauh mana peningkatan prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis sebelum dan setelah pelaksanaan pembelajaran. Berikut disajikan hasil analisis deskriptif *pretest* dan *posttest* dalam Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

Variasi	Prestasi Belajar		Komunikasi Matematis	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Sampel	30	30	30	30
Mean/Rata-rata	31	81,8	42,5	83,33
Simpangan baku	10,53	7,63	10,44	10,53
Skor maksimum ideal	100	100	100	100

Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata dari pre-tes dan *posttest* prestasi belajar matematika yakni 31 dan 81,8. Dengan menggunakan rumus pada persamaan (1) diperoleh N_{gain} sebesar 0,73. Dari sini bisa disimpulkan nilai rata-rata dari prestasi belajar matematika terjadi peningkatan secara signifikan yaitu sebesar 0,73. Artinya, terjadi peningkatan pada prestasi belajar matematika sesudah menerapkan pembelajaran kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra*.

Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dari keterampilan komunikasi matematis yakni 42,5 dan 83,33. Dengan menggunakan rumus pada

persamaan (1) diperoleh N_{gain} sebesar 0,71. Dari sini bisa ditarik kesimpulan nilai rata-rata dari keterampilan komunikasi matematis mengalami peningkatan secara signifikan yaitu sebesar 0,71. Artinya, terjadi peningkatan pada keterampilan komunikasi matematis sesudah menerapkan pembelajaran kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra*.

Selanjutnya, dilakukan *t-paired sample test* yang berfungsi untuk menganalisis pengaruh penggunaan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* terhadap prestasi belajar dan komunikasi matematis. Sebelum itu, dilaksanakan uji

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

Normalitas *Shapiro Wilk* untuk mengetahui apakah data sudah terdistribusi secara normal. Adapun

hasil dari uji normalitas ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas Pre-tes dan *Posttest*.

Shapiro-Wilk	Prestasi Belajar Matematika		Komunikasi Matematis	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Sig.	0,70	0,83	0,65	0,89
Keputusan	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabel 4 menunjukkan nilai signifikansi dari pre-tes dan *posttest* adalah $> 0,05$. Dari sini bisa disimpulkan bahwa data dari prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis terdistribusi normal. Sehingga, dilanjutkan dengan *t-paired sample test*. Tujuan dari *t-paired sample test* yakni untuk melihat apakah ada perbedaan antara skor rata-rata prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Hasil *t-paired sample test* ditunjukkan dalam Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. *T-test* Prestasi Belajar

Data	Std Dev.	T	Sig
<i>Pre-test-Posttest</i>	5,59	-49,73	0,000

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari prestasi belajar matematika adalah 0,000 ($p - value < 0,05$), sehingga H_0 diterima. Hal ini berarti ada perbedaan secara signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest*. Dari sini bisa ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif jenis STAD berbantuan *geogebra* berpengaruh positif pada prestasi belajar matematika.

Tabel 6. *T-Test* Komunikasi Matematis

Data	Std Dev.	T	Sig
<i>Pre-test-Posttest</i>	5,95	-32,20	0,000

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari kemampuan komunikasi matematis adalah 0,000 ($p - value < 0,05$), sehingga H_0 diterima. Hal ini berarti ada perbedaan secara signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest*. Dari sini bisa ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran kooperatif jenis STAD berbasis *geogebra* berpengaruh positif pada keterampilan komunikasi matematis siswa.

b. Pembahasan

Penerapan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* dalam pembelajaran berpengaruh terhadap peningkatan prestasi belajar matematika. Temuan ini didukung oleh Nurani et al. (2020) yang mengungkapkan bahwa penerapan model kooperatif jenis STAD efektif untuk meningkatkan prestasi belajar matematika.

Penggunaan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* saat proses belajar mengajar juga mendukung keaktifan siswa sehingga meningkatkan keterampilan komunikasi matematisnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian Waluyo (2018), mengungkapkan keterampilan komunikasi matematis secara lisan mencapai presentase sebesar 77,9% dengan kategori baik, sedangkan keterampilan komunikasi matematis secara tulisan mencapai kategori sangat baik dengan presentase 85,2% melalui pembelajaran kooperatif jenis STAD.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

Nilai *N-gain* berfungsi untuk melihat peningkatan pada prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis. Nilai *N-gain* dari prestasi belajar matematika yaitu 0,73. Artinya, ada peningkatan pada prestasi belajar matematika melalui pembelajaran kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* dengan kategori tinggi. Kondisi ini juga didukung oleh penelitian Demitra & Wulandandari (2015) yang mengungkapkan bahwa terjadi peningkatan pada aspek kognitif (prestasi belajar) sesudah diberikan perlakuan menggunakan pendekatan saintifik *setting* kooperatif tipe STAD.

Selanjutnya, nilai *N-gain* pada keterampilan komunikasi matematis yakni 0,71 dengan kategori tinggi. Artinya, terjadi peningkatan pada keterampilan komunikasi matematis melalui penerapan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Siti Fitriani (2015) dimana disimpulkan bahwa keterampilan komunikasi matematis dengan pembelajaran yang menggunakan model kooperatif jenis STAD lebih baik dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan pembelajaran langsung/metode ceramah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan paparan diatas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model kooperatif tipe STAD dengan bantuan *geogebra* pada pembelajaran materi garis dan sudut dikelas VIID SMPN 2 Gamping semester genap Tahun Akademik 2021/2022 efektif untuk meningkatkan prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis sebelum dan setelah pembelajaran dilaksanakan. Hasil penelitian juga menunjukkan ada peningkatan prestasi belajar dan keterampilan komunikasi matematis kategori tinggi.

Saran untuk penelitian selanjutnya yang didasarkan pada hasil penelitian ini yakni, guru diharapkan bisa mendesain pembelajaran matematika dengan memanfaatkan aplikasi *geogebra* pada pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe STAD untuk memfasilitasi keterampilan abad-21 khususnya keterampilan komunikasi siswa. Penelitian lain yang sejalan dengan model kooperatif jenis STAD dengan bantuan *geogebra* saat pembelajaran matematika boleh dikembangkan menggunakan materi lain dan ditinjau dari aspek lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., & Santosa, R. H. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Team Assisted Individualization (TAI) ditinjau dari Prestasi Belajar dan Self-Efficacy Matematika Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 49–57.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i1.1560>
- Anwar, & Mardiana. (2022). Hubungan Kedisiplinan Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 18 Baubau. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 4(2), 185–199.
<https://doi.org/10.31605/ijes.v4i2.1330>
- Arifin, M. C. (2020). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe student team achievement division (STAD) berbantuan *geogebra* terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan ...*, 232–236.
<http://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/947%0>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

- Ahttp://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/download/947/553
- Arisa, N., Johansyah, & Ali Hanif, M. K. (2020). Keefektifan Model Pembelajaran Novick terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMK Negeri 17 Samarinda Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 1(01), 45–55. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v1i01.77>
- Asdarina, O., & Khatimah, H. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matriks Berbantuan Aplikasi Geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 860. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3515>
- Asmar, A., & Delyana, H. (2020). Hubungan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penggunaan Software Geogebra. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 221. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2758>
- Demitra, & Wulandandari, J. (2015). Hasil Belajar Matematika dan Motivasi Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Handep dan STAD. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 3(2), 1–15. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jktp/article/view/10149/6544>
- Edistria, E. (2016). Pengaruh Hypnoteaching dalam Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 1(2), 59–66. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/8561/9022>
- Firdayati, L. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Melalui Discovery Learning Dengan Geogebra Pada Materi Transformasi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 833. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2899>
- Hendra. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bangkinang Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 29–41.
- Ismail, R. N., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2020). Student worksheet usage effectiveness based on realistics mathematics educations toward mathematical communication ability of junior high school student. *Journal of Physics: Conference Series*, 1554(1), 0–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1554/1/012044>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative Learning in 21st Century. [Aprendizaje cooperativo en el siglo XXI]. *Anales de Psicología*, 30(3), 841–851. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>
- Lusiana, R., Dewi Susanti, V., & Andari, T. (2019). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Media Interaktif terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 354–361. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2899>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

- 4127/ajpm.v8i3.2203
- Nofrianto, A., Maryuni, N., & Amri, M. A. (2017). Komunikasi matematis siswa: pengaruh pendekatan matematika realistik. *Jurnal Gantang*, 2(2), 113–122.
- Nurani, S. E., Afghohani, A., & Exacta, A. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial Dan Agama*, 4(2), 1–5.
- Putri, L., Dwijanto, & Sugiman. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dan Rasa Percaya Diri Siswa SMK Kelas X pada Pembelajaran Geometri Model Van Hiele Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 6(1), 97–107.
<https://doi.org/10.15294/ujme.v6i1.1264>
- Rahmadani, Y., Tayeb, T., & Baharuddin. (2018). Modul Matematika Berbasis Model Kooperatif Tipe STAD Dengan Metode Penemuan Terbimbing Pada Pokok Bahasan Teorema Pythagoras. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 23–32.
<https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i3>
- Roza, N., Arnawa, I. M., & Yerizon. (2018). Practicality of Mathematics Learning Tools Based on Discovery Learning for Topic Sequence and Series. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 7(5), 236–241. www.ijstr.org
- Sadiyah, H., Hakiim, S., & Ibrahim. (2022). Pengaruh Cara Belajar Matematika Siswa SMP Terhadap Prestasi Belajar Siswa di Masa Pandemi. *Journal on Education*, 4(3), 852–860.
<https://doi.org/10.31004/joe.v4i2.422>
- Silva, H., Lopes, J., Dominguez, C., & Morais, E. (2022). Lecture, Cooperative Learning and Concept Mapping: Any Differences on Critical and Creative Thinking Development. *International Journal of Instruction*, 15(1), 765–780.
<https://doi.org/10.29333/iji.2022.15144a>
- Siti Fitriani, R. (2015). Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 1(1), 128–141.
<https://doi.org/10.36989/didaktik.v1i1.19>
- Suardiana, I. (2021). Metode Drill untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Siswa Kelas IV SD. *Journal of Education Action Research*, 5, 542.
<https://doi.org/10.23887/jear.v5i4.39476>
- Sumaji, Wanabuliandari, S., & Rahaju. (2023). Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1484–1491.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7167>
- Suparsawan, I. K. (2021). IMPLEMENTASI PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD UNTUK MENINGKATKAN

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7317>

KEAKTIFAN DAN HASIL
BELAJAR MATEMATIKA.
*Indonesian Journal of
Educational Developmen*, 1(4),
607–620.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4560676>

Vrihastien, A., Widodo, S. A., &
Ayuningtyas, A. D. (2019).
Efektivitas Student Teams
Achievement Division Ditinjau
Dari Prestasi Belajar Matematika.
*AKSIOMA: Jurnal Program Studi
Pendidikan Matematika*, 8(3),
374–381.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2312>

Waluyo, S. (2018). *Analisis
Kemampuan Komunikasi
Matematis Melalui Model
Pembelajaran Kooperatif Tipe
STAD Pada Materi Faktorisasi
Suku Aljabar Siswa SMP* (Vol. 63,
Issue 2) [Universitas
Muhammadiyah Malang].
http://forschungsunion.de/pdf/industrie_4_0_umsetzungsempfehlungen.pdf
https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf
<https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2018/180607-Bitkom>

Wardhana, I. R., & Lutfianto, M.
(2018). Analisis Kemampuan
Komunikasi Matematis Siswa
Ditinjau Dari Kemampuan
Matematika Siswa. *UNION:
Jurnal Pendidikan Matematika*,
6(2), 173–184.
<https://doi.org/10.33772/jpbm.v6i1.18618>