

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

PENINGKATAN KETERAMPILAN *PROBLEM SOLVING*, *COMMUNICATION* DAN *COLLABORATION* DENGAN PENDEKATAN *SCIENTIFIC* TIPE *LEARNING TOGETHER*

Aulia Almas Agustin Hidayat^{1*}, Jailani², Nadya Amalia Juana³

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

*Corresponding author. Jl.Colombo, 55281, Yogyakarta, Indonesia

E-mail: auliaalmas.2020@student.uny.ac.id^{1*)}

jailani@uny.ac.id²⁾

nadya0081fmipa.2020@student.uny.ac.id³⁾

Received 13 June 2022; Received in revised form 12 August 2022; Accepted 29 August 2022

Abstrak

Perkembangan teknologi 5.0 mengharuskan individu mengembangkan *soft skill* yang dimiliki agar tidak tertinggal dan dapat mengatasi isu-isu sosial maupun pendidikan yang terjadi. Untuk itu, penelitian ini berfokus pada pembelajaran matematika yang menerapkan pendekatan saintifik tipe *learning together* agar dapat meningkatkan keterampilan abad 21 yang mencakup *problem solving*, *communication*, dan *collaboration*. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan eksperimen semu. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 32 siswa kelas VIII di SMPN 7 Batang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, kuisioner, wawancara dan tes. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik tipe *learning together* memiliki peningkatan yang signifikan dilihat dari ketercapaian KD pretes sebesar 38,3% dan postes sebesar 77,08%. Hal ini dapat menunjukkan bahwa keterampilan *problem solving* mengalami peningkatan. Sementara keterampilan *communication*, dan *collaboration* diukur dengan memberikan kuisioner dan mengalami peningkatan sebelum dan sesudah diberikan *treatment*. Sehingga implementasi pendekatan saintifik tipe *learning together* dapat mengembangkan keterampilan abad 21.

Kata kunci: *Collaboration*; *communication*; *learning together*; pendekatan saintifik; *problem solving*.

Abstract

Technological developments 5.0 requires all people to have soft skill that should they develop so that they are not left and be able to adressing a social and educational issues. So this research focused on mathematic learning that applied a learning together-type scientific approach to improve 21 st century skills which include problem solving, communication and collaboration. This research is a quantitative study pseudo-experiments. The subjects in this study were 32 class VIII students at SMPN 7 Batang. The data collection techniques used are observation, questionnaires, interview and tests. The result of this study showed that mathematics learning with a learning together type scientific approach had increase a significant in terms of the achievement of KD pretest by 38,3 % and posttest 77,08%. Using that result can show that problem solving skills have improved. Meanwhile, communication and collaboration skills are measured by giving quetionnaires and improving before and after treatment. So that the implementation of a learning together type scientific approach can develop 21 century skills.

Keywords: *Collaboration*; *communication*; *learning together*; *scientific approach*; *problem solving*.



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

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan abad 21 ditandai dengan lahirnya teknologi yang mutakhir sehingga memiliki dampak besar bagi siswa. Tantangan yang akan dihadapi menjadi semakin beragam. Peran guru dalam menginovasi pembelajaran di kelas baik dengan mengintegrasikan model-model maupun pendekatan pembelajaran *student centered* akan mendukung siswa dalam mengembangkan diri dan mengasah bakat yang dimiliki. Salah satu pendekatan yang dapat di implementasikan adalah pendekatan saintifik dengan model *learning together*.

Mahmudi (2015) mengemukakan bahwa pendekatan saintifik dapat memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya, meningkatkan prestasi belajar serta meningkatkan keterampilan abad 21 (Efriana, 2014). Dengan mengimplementasi pendekatan saintifik tipe *learning together*, siswa dapat mengasah kemampuannya dalam memberikan argumen, memahami materi, bekerja dalam kelompok dan bersosialisasi dengan teman sebayanya untuk bertukar ide (Gokkurt et al., 2012). Sejalan dengan penelitian Tambunan (2019) yang mengemukakan pendekatan saintifik efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *problem solving* siswa. (Husaini et al., 2019; Kan & Murat, 2018) juga mengemukakan bahwa pendekatan yang komperhensif digunakan untuk mengembangkan kemampuan abad 21 dengan proses secara saintifik.

Penerapan pendekatan saintifik tipe *learning together* diharapkan dapat menunjang beberapa keterampilan abad 21 seperti *problem solving*, *communication*, dan *collaboration*. Kendati demikian dalam pembelajaran matematika hasil PISA tahun 2018

Indonesia menduduki peringkat 74 dari 79 negara yang mengikuti tes tersebut (OECD, 2019; Schleicher, 2018). Hal ini menandakan bahwa hasil belajar matematika siswa di Indonesia dalam kategori rendah. Karena siswa tidak memiliki minat terhadap pelajaran matematika (Leonardo & Supardi, 2010). Sehingga keterampilan abad 21 siswa pun dalam kategori rendah.

Pernyataan tersebut didukung oleh beberapa penelitian Fitria (2018) yang menyebutkan bahwa keterampilan *problem solving* siswa rendah dikarenakan terdapat beberapa indikator yang belum terpenuhi. Begitupun Darkasyi et al. (2014) menyebutkan bahwa rendahnya keterampilan komunikasi dan kolaborasi dikarenakan guru masih mengajar dengan pendekatan ceramah sehingga siswa tidak berperan aktif dalam pembelajaran.

Keterampilan lain yang perlu ditingkatkan adalah komunikasi. Asnawati, (2017) mengutarakan bahwa komunikasi merupakan keterampilan untuk mengorganisasikan pikiran pembelajaran matematika, mengkomunikasikan gagasan matematika secara logis dan jelas, menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika serta menggunakan bahasa yang tepat untuk menyatakan ide-ide matematika. Begitupun *collaboration* menurut Utama et al., (2019) adalah pembelajaran yang memiliki tujuan agar siswa dapat membangun pengetahuannya melalui diskusi, bertukar informasi dengan sesama siswa maupun guru.

Pembelajaran kolaboratif dapat membantu siswa untuk senantiasa mengemukakan gagasan dan memberikan ruang kebebasan dalam berpendapat sehingga tercapainya keefektifan pembelajaran. Beberapa penelitian terdahulu yang dikemukakan Maharani et al., (2020) dan Uğur et al.,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

(2020) memiliki hasil bahwa pembelajaran kolaboratif dengan pendekatan saintifik dapat menunjang keberhasilan siswa dalam belajar.

Namun dari penelitian-penelitian sebelumnya belum ada yang mengintegrasikan tipe *learning together* dengan pendekatan saintifik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait implementasi pendekatan saintifik tipe *learning together* dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan abad 21 yang memuat keterampilan *problem solving*, *communication*, dan *collaboration*.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu. Rancangan penelitian yang dilakukan meliputi 5 tahapan: (1) perencanaan, (2) *pretest*, (3) pelaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan pendekatan saintifik tipe *learning together*, (4) *posttest*, dan (5) penarikan kesimpulan. Sintaks yang diberikan dengan menerapkan pendekatan saintifik tipe *learning together*. Adapun langkah-langkah pembelajaran *learning together* menurut Suyadi (2012) yaitu:

1. Guru mempresentasikan materi;
2. Siswa secara berkelompok (heterogen) mengerjakan lembar kerja yang diberikan oleh guru;
3. Guru menilai hasil kerja kelompok dengan hasil presentasi kelompok;
4. Guru memberikan kuis yang dikerjakan secara individu.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 7 Batang pada kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 7 Batang. Sampel penelitian yang

digunakan 1 kelas sebanyak 32 siswa, Variabel dalam penelitian ini ada dua yaitu variable bebas berupa pendekatan saintifik tipe *learning together* dan variable terikat berupa *problem solving*, *communication*, dan *collaboration*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa observasi, angket, wawancara dan tes. Instrumen yang digunakan memuat tes keterampilan *problem solving* dan *communication* untuk mengukur keterampilan siswa menyelesaikan soal matematika, lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, serta angket untuk mengukur keterampilan *collaboration*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi uji validitas dan reliabilitas instrument, kemudian dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui bahwa sampel berdistribusi normal dan homogen. Setelah mengetahui bahwa data telah normal dan homogen dilanjutkan dengan uji hipotesis berupa uji *paired t-test one sample*. Analisis instrument yang diperlukan oleh peneliti dilakukan dengan berbantuan *excel* serta SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran matematika materi SPLDV yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan siswa sebelum diterapkan pendekatan saintifik tipe *learning together* dengan sesudah diterapkan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Pretest* dan *Posttest* siswa

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	39	77
Simpangan baku	9,76	12,12
Nilai maksimum	60	100
Nilai minimum	20	53

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa ada peningkatan rata-rata siswa saat *pretest* dan *post-test*. Sebelum diterapkan pendekatan saintifik tipe *learning together* rata-rata yang diperoleh siswa adalah 39, sedangkan setelah diterapkan pendekatan saintifik

tipe *learning together* rata-rata siswa meningkat menjadi 77.

Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel. Selanjutnya peneliti melakukan uji normalitas dan homogenitas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	,137	31	,155	,954	31	,296
<i>Posttest</i>	,150	31	,022	,937	31	,045

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Hasil Ujian	<i>Based on Mean</i>	,003	1	59	,902
	<i>Based on Median</i>	,000	1	59	,993
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	,000	1	58,756	,993
	<i>Based on trimmed mean</i>	,002	1	59	,968

Berdasarkan Tabel 2. Diketahui nilai pada kolom Kolmogorov-Smirnov memiliki nilai $> 0,05$ yaitu *pretest* 0,155. Sementara nilai *postes* sebesar 0,022. Sehingga memiliki kesimpulan data telah berdistribusi normal. Pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa hasil nilai rata-rata *P-value* sebesar 0,902 nilai tersebut lebih besar daripada nilai $\alpha = 0,05$. Nilai median *P-value* sebesar 0,993 nilai tersebut juga lebih besar dari nilai α . Karena nilai *P-value* $> \alpha$, maka H_0 diterima. Sehingga kesimpulan seluruh data dari populasi yang homogen.

Untuk melihat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* dilakukan uji *t paired sample*. Hasil yang diperoleh terhadap uji-*t* dengan *p-value* $< 0,05$ terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji-*t*

Keterangan	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest Posttest</i>	.000

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa hasil dari sig. (2-tailed) 0,000 dimana *p-value* $> 0,05$ maka $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Dimana terdapat perbedaan hasil kemampuan matematika sebelum dan sesudah diterapkannya pendekatan saintifik model kooperatif tipe *learning together* dalam pembelajaran matematika.

Hasil tes kemampuan *problem solving* dan *communication* dideskripsikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil tes keterampilan *problem solving* dan *communication*

	Keterampilan	
	<i>PS</i>	<i>Communication</i>
Banyak siswa	32	32
Rata-rata	71,4	69,3
Simpangan baku	21,53	16,32
Nilai maksimum	93,33	86,67
Nilai minimum	23,33	33,33
Kriteria	Cukup	Cukup

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

Diketahui bahwasanya Tabel 5. Mendeskripsikan banyaknya siswa, rata-rata, simpangan baku, nilai minimum maupun maksimum keterampilan *problem solving* dan *communication* setelah diberikan tes. Rata-rata *problem solving* 71,4 dan rata-rata *communication* 69,3 dengan kriteria cukup. Hal ini didukung oleh penelitian Fadhilaturrahmi, (2017) pendekatan saintifik mampu untuk meningkatkan keterampilan komunikasi.

Sedangkan untuk mengetahui keterampilan *collaboration* yang dimiliki siswa, peneliti mengukur menggunakan angket. Berikut hasil keterampilan *collaboration* siswa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil tes keterampilan *collaboration*

	Keterampilan <i>Collaboration</i>
Banyak siswa	32
Rata-rata	3,0
Simpangan baku	0,518
Nilai maksimum	3,7
Nilai minimum	2,3
Kriteria	Baik

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata keterampilan *collaboration* adalah 3,0 dan mendapat kriteria baik. Uraian hasil penelitian di atas berasal dari pembelajaran yang dimulai dengan memberikan angket berkaitan dengan keterampilan pemecahan masalah, komunikasi maupun kolaborasi. Kemudian dilanjutkan dengan membagi siswa ke dalam delapan kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri dari empat siswa secara heterogen untuk berdiskusi menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. Masalah yang diberikan berkenaan dengan materi SPLDV yang memuat indikator-indikator kemampuan abad 21.

Pembelajaran dilakukan secara kolaborasi dan guru ikut berperan aktif dalam prosesnya ketika ada beberapa siswa yang bertanya maupun ingin mengklarifikasi gagasannya apakah sudah berkaitan dengan tugas yang diberikan. Ketika siswa dapat mengemukakan gagasannya dan tidak takut salah, kemampuan komunikasinya berkembang sedikit demi sedikit. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmi et al., (2017) yang juga meneliti kemampuan komunikasi matematis dengan menerapkan pendekatan saintifik yang juga mengukur tingkat keyakinan diri siswa dan meyakinkan siswanya untuk mampu mengatasi situasi yang tengah dihadapinya.

Begitupun dengan teman kelompoknya, mereka berperan aktif dalam memecahkan persoalan matematika sehingga secara tidak langsung kemampuan siswa berkolaborasi berkembang. Purwaaktari, (2015) mengemukakan bahwa pemecahan masalah memberikan dampak baik dan positif apabila diterapkan model *collaborative learning*, pembelajaran STEM (Puccio et al., 2020) dan latihan dalam berpikir kreatif (Yıldırım & Sidekli, 2018).

Faktor-faktor yang menyebabkan meningkatnya keterampilan abad 21 siswa dalam penelitian ini diantaranya pengemasan materi yang diterapkan di kelas variatif dan siswa berperan aktif dalam mengerjakan soal baik individu maupun kelompok (Short & Keller-Bell, 2021; Tae et al., 2019). Han et al., (2021) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa faktor lain yang mempengaruhi peningkatan keterampilan abad 21 adalah dengan pembelajaran STEM.

Dalam penelitian ini siswa berani untuk mengkomunikasikan argumennya terkait penyelesaian soal yang diberikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

guru (Fadhilaturrahmi, 2017; Pratiwi et al., 2020; Untayana & Harta, 2016). Serta berkolaborasi secara langsung untuk bertukar ide dengan siswa lainnya (Hamidy & Purboningsih, 2016; Humaira, 2015). Sehingga dampaknya adalah hasil tes *problem solving* siswa meningkat setelah diterapkannya pendekatan saintifik tipe *learning together*.

Selain itu suasana kelas juga menjadi lebih aktif karena soal-soal yang diberikan adalah soal SPLDV yang berkaitan dengan masalah kontekstual sehingga siswa dapat mengembangkan pola pikirnya dalam beliterasi soal-soal kontekstual. Fajriah & Sari, (2016); Fitriawanawati et al., (2018) juga mengemukakan bahwa materi SPLDV dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis dengan diterapkannya pembelajaran kolaboratif tipe *think pair share*.

Kekurangan dari penelitian ini adalah siswa masih harus beradaptasi kembali dengan pembelajaran di dalam kelas. Karena setelah dua tahun dilakukan pembelajaran secara daring dan membutuhkan waktu yang lebih lama pada tahapan apersepsi. Kelebihan dari penelitian ini siswa mudah memahami penjelasan yang diberikan, komunikatif dan aktif bertanya kepada guru ketika terdapat materi yang kurang dipahami.

Berdasarkan penelitian yang telah ada sebelumnya Herman & Jupri, (2017) menemukan adanya peningkatan yang terjadi dalam menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan pendekatan saintifik. Suparsawan & SD, (2020) juga mengemukakan pendekatan saintifik dengan model pembelajaran STAD menunjang keaktifan siswa sehingga hasil belajarnya meningkat dan terbentuknya karakter siswa yang mampu menghadapi tantangan di abad 21 saat ini (Khoiriyah, 2016).

Penerapan pendekatan saintifik dengan tipe *learning together* dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika (Lopes et al., 2019; Syafitri, 2016). Penelitian-penelitian di atas menggambarkan bahwasanya pendekatan saintifik juga bisa diintegrasikan dengan model kooperatif STAD, *learning together* dan model kooperatif lain yang bisa dijadikan penelitian yang akan datang. Dengan demikian berdasarkan hasil yang telah dikemukakan pembelajaran saintifik tipe *learning together* dapat meningkatkan kemampuan *problem solving*, *communication*, dan *collaboration* siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik tipe *learning together* mampu untuk meningkatkan keterampilan *problem based solving*, *communication*, dan *collaboration*. Penelitian ini berdampak positif bagi siswa karena hasil kemampuan pemecahan masalah matematika lebih baik dengan diterapkannya pendekatan saintifik model *learning together*.

Adapun saran yang diberikan terhadap penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran yang diberikan oleh guru bisa lebih bervariasi dan bisa diintegrasikan dengan model kooperatif tipe lain selain *learning together* dan memanfaatkan teknologi digital sehingga siswa akan lebih terlatih untuk meningkatkan keterampilan di abad 21 (*problem solving*, *communication*, dan *collaboration*).

DAFTAR PUSTAKA

Asnawati, S. (2017). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

- Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams-Games-tournaments. *Euclid*, 3(2), 561–567. <https://doi.org/10.33603/e.v3i2.332>
- Darkasyi, M., Johar, R., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1), 21–34.
- Efriana, F. (2014). Penerapan pendekatan. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 01(02), 170–181.
- Fadhilaturrahmi. (2017). Penerapan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematik peserta didik di sekolah dasar. 9(2), 109–118.
- Fajriah, N., & Sari, D. (2016). Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Materi SPLDV melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Share di Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Fitria, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Kelas VII Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII SMP Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 786–792.
- Fitrianawati, M., Sintawati, M., Marsigit, M., & Retnowati, E. (2018). Skema Pengembangan Subject Specific Pedagogic (SSP) Berbasis Ethnomatematika untuk Meningkatkan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/etnomatnesia/issue/view/282>
- Gokkurt, B., Dundar, S., Soylu, Y., & Akgun, L. (2012). *The effects of learning together technique which is based on*. 46, 3431–3434. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.079>
- Hamidy, A., & Purboningsih, D. (2016). Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Online Dalam Perkuliahan Filsafat Pendidikan Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 138–144.
- Han, J., Kelley, T., & Knowles, J. G. (2021). Factors influencing student STEM learning: Self-efficacy and outcome expectancy, 21st century skills, and career awareness. *Journal for STEM Education Research*, 4(2), 117–137.
- Herman, T., & Jupri, A. (2017). Scientific Approach to Improve Mathematical Problem Solving Skills Students of Grade V. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12079.
- Humaira, F. Al. (2015). Peran Keterampilan Kognitif dan Sosial Siswa dalam Penerapan Pendekatan Collaborative Problem Solving pada Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny 2015*.
- Husaini, R., Ikhsan, Z., & Toran, H. (2019). A comprehensive 21st century child development through scientific process in early science. *Creative Education*, 10(12), 2784. <https://doi.org/http://www.scirp.org>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

- g/journal/Paperabs.aspx?PaperID=96707
- Hutama, P. D., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Perbedaan Kemampuan Kolaborasi dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 4 SD Menggunakan Model Pembelajaran Numbered Head Together dan Teams Games TOURNAMENT. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 80–87.
- Kan, A. U., & Murat, A. (2018). Investigation of Prospective Science Teachers' 21st Century Skill Competence Perceptions and Attitudes Toward STEM. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4).
- Khoiriyah, A. (2016). Pembelajaran kolaboratif pada matematika untuk membentuk karakter generasi. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 13–22.
- Leonardo, & Supardi. (2010). Pengaruh konsep diri, sikap siswa pada matematika, dan kecemasan siswa terhadap hasil belajar matematika. *Cakrawala Pendidikan*, 29(3), 341–352.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.362>
- Lopes, J., Silva, H., Catarino, P., Morais, E., & Vasco, P. (2019). Cooperative learning on promoting creative thinking and mathematical creativity in higher education. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educacion*, 17(3), 5–22.
- Maharani, R., Marsigit, M., & Wijaya, A. (2020). Collaborative learning with scientific approach and multiple intelligence: Its impact toward math learning achievement. *The Journal of Educational Research*, 113(4), 303–316.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220671.2020.1806196>
- Mahmudi, A. (2015). Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny*, 1, 561–566.
- OECD, O. for E. C. and D. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. In *OECD Publishing: Vol. I*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pratiwi, G., Sova, F., Putra, F. G., Putra, R. W. Y., Kusuma, A. P., & Rahmawati, N. K. (2020). The Influence of Project-based Learning (PjBL) and Learning Style on Mathematics Communication Skills of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 12064.
- Puccio, G. J., Burnett, C., Acar, S., Yudess, J. A., Holinger, M., & Cabra, J. F. (2020). Creative problem solving in small groups: The effects of creativity training on idea generation, solution creativity, and leadership effectiveness. *The Journal of Creative Behavior*, 54(2), 453–471.
- Purwaaktari, E. (2015). Pengaruh model collaborative learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dan sikap sosial siswa kelas V SD Jarak Sewon Bantul. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 8(1).
- Rahmi, S., Nadia, R., Hasibah, B., & Hidayat, W. (2017). The relation between self-efficacy toward math with the math communication

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i35439>

- competence. *Infinity Journal*, 6(2), 177–182.
<https://doi.org/http://orcid.org/0000-0002-9610-5987>
- Schleicher, A. (2018). PISA 2018 Insights and Interpretations. *Japanese Journal of Anesthesiology*, 24(1), 12–17.
- Short, M. N., & Keller-Bell, Y. (2021). Essential skills for the 21st century workforce. In *Research Anthology on Developing Critical Thinking Skills in Students* (hal. 97–110). IGI Global.
- Suparsawan, I. K., & SD, S. P. (2020). *Kolaborasi Pendekatan Sainifik dengan Model Pembelajaran STAD Geliatkan Peserta Didik*. Tata Akbar.
- Suyadi, H. (2012). *Meningkatkan prestasi belajar matematika melalui metode kooperatif model*. 6(2), 110–119.
- Syafitri, I. (2016). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Learning Together Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematika dan Aktivitas Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Teori Graph. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 3(1), 90–101.
- Tae, L. F., Ramdani, Z., & Shidiq, G. A. (2019). Analisis tematik faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran sains. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 2(1), 79–101.
- Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 293–302.
- Uğur, S., Duygu, E., ŞEN, Ö. F., & Kirindi, T. (2020). The effects of STEM education on scientific process skills and STEM awareness in simulation based inquiry learning environment. *Journal of Turkish Science Education*, 17(3), 387–405.
- Untayana, J. R., & Harta, I. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran limit berbasis pendekatan saintifik berorientasi prestasi belajar dan kemampuan komunikasi matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 45–54.
- Yıldırım, B., & Sidekli, S. (2018). *STEM applications in mathematics education: The effect of STEM applications on different dependent variables*.