



## MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN STRATEGI THINK-TALK-WRITE

Patra Aghtiar Rakhman<sup>1</sup>, Siti Rokmanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa e-mail: [parakhman@untirta.ac.id](mailto:parakhman@untirta.ac.id)

<sup>2</sup> Universitas Primagraha e-mail: [sitirokmanah@primagraha.ac.id](mailto:sitirokmanah@primagraha.ac.id)

### Riwayat artikel

Diterima September 2022

Disetujui Februari 2022

Diterbitkan Februari 2023

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan penerapan model pembelajaran berbasis proyek yang dikombinasikan dengan strategi think-talk-write (TTW) dibandingkan dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi think-talk-write (TTW) dan untuk mengetahui kualitas peningkatannya. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan mengacak kelas subjek untuk menentukan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi think-talk-write (TTW) sebagai kelas eksperimen dan kelas yang mendapat pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi think-talk-write (TTW) sebagai kelas kontrol. Pengujian data dilakukan dengan membandingkan rata-rata dari masing-masing data yang diperoleh. Berdasarkan pengolahan data tersebut disimpulkan bahwa dari peningkatan kemampuan komunikasi siswa SMA dalam pembelajaran matematika materi program linear pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi TTW. Kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari kelas eksperimen sebesar 0,42 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,27 dengan kategori rendah..

**Kata kunci:** Kemampuan Komunikasi Matematis, Pembelajaran Berbasis Proyek, Think-Talk-Write

### ABSTRACT

*This study was to determine the improvement of students' mathematical communication skills based on the application of the project-based learning model combined with the think-talk-write (TTW) strategy compared to the application of the project-based learning model without the think-talk-write (TTW) strategy and to determine the quality of the improvement. The method used is a quasi-experimental class by randomizing the subject class to determine project-based learning with the think-talk-write (TTW) strategy as the experimental class and the class receiving project-based learning without the think-talk-write (TTW) strategy as the control class. Data testing is done by comparing the average of each data obtained. Based on the data processing, it was concluded that the improvement of high school students' communication skills in learning mathematics with linear programming material in the experimental class using the project-based learning model with the TTW strategy was better than the control class using project-based learning without the TTW strategy. The quality of improving mathematical communication skills in the experimental class is 0.42 in the medium category and the control class is 0.27 in the low category.*

**Keywords:** Mathematical communication skill, Project Based Learning, Think- Talk-Write



## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting karena menentukan kualitas sumber daya manusia. Kualitas pendidikan adalah suatu hal yang harus diperhatikan menyangkut kualitas pola pikir bangsa yang nantinya akan menentukan arah perkembangan bangsa (Romlah, 2021). Dengan kata lain pendidikan harus mampu menghasilkan lulusan yang mampu berpikir global, dan mampu bertindak lokal, serta dilandasi oleh akhlak yang mulia (Mulyasa, 2012, hlm.4). Berdasarkan Permendikbud ristek no.5 tahun 2022, kemampuan komunikasi menjadi satu dari sekian kemampuan yang menjadi standard kompetensi lulusan. Setiap jenjang pendidikan menuntut kemampuan dalam menyampaikan gagasan dan ide serta hasil pemikiran baik melalui lisan maupun dalam bentuk tulisan terutama di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) (Kemdikbudristek, 2022). Salah satu kemampuan komunikasi yang sangat diperlukan adalah kemampuan komunikasi matematis. Romber (1998), NCTM (2000), Syaban (2008), dan Prabawanto (2013) mengemukakan betapa pentingnya kemampuan komunikasi matematis yang dapat merefleksikan pemahaman matematis. Berdasarkan hal tersebut maka perlu untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis ini.

Namun pentingnya kemampuan komunikasi matematis masih belum sesuai dengan kondisi di lapangan. Berdasarkan penelitian Nopiyani (2016) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis di Indonesia Masihlah rendah. Hal ini didukung oleh penelitian dari The Third International Mathematics and Science Study [TIMSS] (2007), Prayitno (2012), Aminah (2018), dan Noviyana (2021) mengungkapkan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa di berbagai jenjang dan daerah. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis tersebut.

Kemampuan komunikasi matematis mencakup mengenai kemampuan menyampaikan ide-ide gagasan dalam dimensi lisan maupun tulisan (Izzati, 2016). Berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan Prabawanto (2013) kemampuan komunikasi pada pembahasan ini merupakan kemampuan komunikasi yang diukur melalui indikator sebagai berikut:

- a. Mengaitkan informasi dari gambar, diagram atau kalimat ke dalam gagasan-gagasan matematis;
- b. Menjelaskan gagasan, situasi, dan hubungan matematis secara tertulis dengan gambar ataupun tulisan (kalimat); dan
- c. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan gagasannya secara tepat.

Sebagai upaya mengoptimalkan kemampuan komunikasi matematis yang diukur berdasarkan ketiga indikator tersebut, dibutuhkan suatu pembelajaran yang dapat mengakomodasi siswa untuk mampu dalam menuliskan ide gagasan mereka, menyampaikan informasi dalam bentuk tertulis baik gambar, tabel maupun kalimat, serta mampu mengubah bentuk informasi dan menyampaikannya kembali melalui bentuk lainnya. Berkaitan dengan hal tersebut, Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dirasa mampu mengakomodasi kebutuhan-kebutuhan tersebut karena kelebihan pembelajaran



berbasis proyek adalah siswa dapat menggali kemampuan komunikasi matematis berdasarkan cara yang disukai masing-masing siswa tersebut, mengingat keunikan dari masing-masing individu (Kemendikbud, 2014). Pembelajaran Berbasis Proyek adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi.

## KAJIAN LITERATUR

### A. Project Based Learning (PjBL)

Model Pembelajaran Berbasis Proyek adalah pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media. Siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan generalisasi informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar (Kemendikbud, 2014). Model pembelajaran mencakup di dalamnya metode yang digunakan untuk mengaplikasikan strategi sebagai rencana pembelajaran. Hal ini sesuai dengan paparan Hatimah (2012) yang menyatakan bahwa apabila antara pendekatan, strategi, metode, teknik dan bahkan taktik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran. Artinya di dalam model pembelajaran berbasis proyek pasti ada rangkaian suatu metode pada model pembelajaran berbasis proyek tersebut.

Adapun langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek berdasarkan penjelasan Kemendikbud (2014):

- a. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*).
- b. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*).
- c. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)
- d. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)
- e. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)
- f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

### B. Strategi Think-Talk-Write

Latihan berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan dapat dipenuhi dan terfasilitasi dalam strategi TTW. Dalam penjelasan Irma (2011) strategi think-talk-write adalah didasari bahwa belajar adalah perilaku sosial dan mampu mendorong siswa untuk berfikir, berdiskusi, dan menyampaikan informasi dalam bentuk tulisan.

Huinker dan Laughlin (Irma, 2011) memperkenalkan strategi TTW dengan alasan bahwa strategi pembelajaran TTW ini membangun secara tepat untuk berfikir, merefleksikan, dan mengorganisasikan ide-ide serta mengujicobakan ide-ide tersebut yang kemudian siswa diminta untuk menuliskannya. Huinker dan Laughlin (Irma, 2011) juga menyatakan bahwa strategi ini terlihat



secara khusus efektif ketika siswa ditugaskan untuk merencanakan, meringkas, merefleksikan dan mereka bekerja dalam grup heterogen. Maksud dari penggunaan grup secara heterogen ini adalah adanya komunikasi antara siswa dalam menyelesaikan masalah yang diajukan.

Strategi TTW membagi kegiatannya dalam 3 tahap, pertama siswa diminta untuk melakukan tahapan think, dimana menurut Sinaga (2014) tahap think yaitu tahap berpikir ketika siswa membaca teks berupa soal. Artinya siswa masuk dalam tahapan berpikir berdasarkan suatu masalah yang dihadapinya. Pada tahapan ini siswa secara individu (dengan dirinya sendiri) memikirkan kemungkinan jawaban, dan membuat catatan kecil tentang ide-ide yang terdapat dalam bacaan, dan/atau hal-hal yang tidak dipahaminya sesuai dengan bahasanya sendiri.

Tahapan kedua pada strategi TTW adalah talk. Secara bahasa talk berarti berbicara, di dalam tahapan ini siswa didorong untuk melakukan diskusi dan bertukar pikiran dengan rekan-rekannya. Menurut Hidayat (Sinaga, 2014) diskusi diharapkan mampu menghasilkan solusi atas masalah yang diberikan dan siswa diharapkan dapat menjadi terampil dalam berbicara. Terakhir, tahap write. Menurut Sinaga (2014), menulis tidak bisa muncul dengan sendirinya, keterampilan menulis muncul dan berkembang melali pengajaran dan latihan yang diberikan secara bertahap kepada siswa.

### **C. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kemampuan komunikasi pada pembahasan ini merupakan kemampuan komunikasi yang diukur melalui indikator sebagai berikut:

- a. Mengaitkan informasi dari gambar, diagram atau kalimat ke dalam gagasan-gagasan matematis;
- b. Menjelaskan gagasan, situasi, dan hubungan matematis secara tertulis dengan gambar ataupun tulisan (kalimat); dan
- c. Menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan gagasannya secara tepat.

Kajian Literatur menggunakan acuan yang kuat, tajam, mutakhir, dan relevan dengan penelitian yang dilakukan. Kajian Literatur mengemukakan hasil penelitian atau buku yang membahas subjek atau pendekatan teoritis yang sudah dilakukan oleh orang lain atau penulis sendiri. Semua konsep tersebut dipadukan menjadi sebuah kesimpulan yang bermakna yang mendukung formulasi penelitian. Sebagian besar pustaka acuan yang digunakan bersumber dari data primer yang berasal dari hasil-hasil penelitian yang diterbitkan pada jurnal/majalah ilmiah paling lama 10 tahun terakhir, kecuali pustaka acuan yang klasik (tua) yang memang dimanfaatkan sebagai bahan kajian historis.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kualitas guru berpengaruh pada peningkatan prestasi peserta didik (Robinson, 2009; Hammond, 1999). Lebih lanjut, Sanders dan Rivers (1996) menyatakan faktor paling penting yang mempengaruhi prestasi peserta didik adalah guru, dan factor yang dapat meningkatkan prestasi peserta didik adalah guru dan yang berpengetahuan dan terampil.



## **METODOLOGI PENELITIAN/PENULISAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian semu atau kuasi eksperimen. Eksperimen semu ini adalah modifikasi dari eksperimen penuh. Dalam eksperimen semu menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan sistem pretes-posttes. Dalam penelitian ini digunakan eksperimen semu karena penelitian ini mengambil subjek penelitian tidak sepenuhnya acak melainkan hanya acak kelas. Penelitian ini memberikan dua kali tes pada subjek penelitian yaitu pretes dan postes. Pretes dilakukan sebelum adanya perlakuan atau pembelajaran, kemudian dilakukan postes untuk mengetahui hasil dari perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan di sebuah SMA di Indramayu. Populasi yang akan menjadi subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Sindang. Pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak siswa, tetapi dilakukan secara acak kelompok (kelas) pada jenjang yang telah ditentukan tersebut. Dipilih kelas XI MIPA 5 yang akan dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelompok kontrol.

Data diambil menggunakan instrument Tes soal kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan berdasarkan indikator yang telah dibuat sebelumnya. Data yang didapat berupa data pretest dan posttest serta data indeks gain yang didapat dari data mentah pretest dan posttest. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan uji perbandingan rata-rata untuk melihat apakah kemampuan awal, kemampuan akhir dan juga peningkatan yang diperoleh siswa setelah diberikan perlakuan.

Metode Penelitian mengemukakan jenis penelitian, alasan sebuah metodologi digunakan, populasi sampel/subjek, tempat dan waktu, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data. Penelitian kuantitatif perlu mencantumkan tehnik pengujian hipotesis yang relevan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil Penelitian**

Sebelum data diuji dengan uji perbandingan rata-rata, terlebih dahulu data dilihat normalitas dan homogenitasnya. Data pretest, posttest dan indeks gain dinyatakan sebagai data yang berasal dari populasi yang berdistribusi Normal. Selanjutnya data pretest kelas eksperimen dan kelas control, data posttest kelas eksperimen dan kelas control, dan data indeks gain kelas eksperimen dan kelas control dinyatakan homogen satu sama lainnya berdasarkan uji Levenne. Berdasarkan hasil tersebut maka data diuji menggunakan uji-t.

Hasil pengujian data dengan uji t menunjukkan bahwa data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan secara signifikan. Artinya kelas kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Hal ini didukung dari statistic deskriptif data pretest dimana perolehan nilai minimum pada kedua kelas tersebut sama yakni 0. Sedangkan untuk nilai maksimum, pada kelas eksperimen adalah 37 dan kelas kontrol adalah 40. Selisih rata-rata kedua kelas tersebut hanya 3,66 dengan rata-rata kelas eksperimen 16,17 dan kelas kontrol 19,83.

Uji perbandingan rata-rata posttest kelas eksperimen dan kelas control menyimpulkan bahwa kelas eksperimen lebih baik dari kelas control. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan kelas control. Berdasarkan statistik deskriptif bahwa nilai posttest minimum kelas eksperimen adalah 30 dan kelas control adalah 20 dengan skor maksimum kelas eksperimen 80 dan kelas control 67. Rata-rata dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas control berturut-turut adalah 52,13 dan 41,40 dengan selisih 10,73. Secara sekilas dapat dilihat bahwa dari peningkatan rata-rata masing-masing kelas, peningkatan rata-rata kelas eksperimen dari 16,13 menjadi 52,13 lebih besar dibandingkan kelas eksperimen yang meningkat dari 19,83 menjadi 41,40.

Asumsi peningkatan kemampuan komunikasi matematis ini diperkuat dengan kesimpulan yang didapat dari uji perbandingan rata-rata indeks gain. Hasil uji perbandingan rata-rata data indeks gain menyatakan bahwa rata-rata peningkatan kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas control dengan nilai rata-rata peningkatan kelas eksperimen adalah 0,42 dengan kriteria peningkatan sedang dan kelas control 0,27 dengan kriteria peningkatan rendah. Peningkatan tertinggi pada kelas eksperimen adalah 0,78 dan dari keseluruhan perolehan peningkatan siswa di kelas eksperimen paling tidak adalah 0,13.

**Tabel 1.**  
**Statistik Deskriptif**

Data	Min		Max		Rata-rata	
	Ktr	Eks	Ktr	Eks	Ktr	Eks
Pretest	0	0	40	37	19,83	16,17
Posttest	20	30	67	80	41,40	52,13
Ind. Gain	0	0,13	0,55	0,78	0,27	0,42

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan analisis hasil pretes diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi awal yang signifikan pada kelas eksperimen dan kelas control. Berdasarkan hal tersebut berarti bahwa pemilihan kelas dalam penelitian ini adalah kelas yang memiliki kemampuan awal yang seimbang. Keadaan ini sangat membantu untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah pemberian perlakuan berlangsung. Perlakuan yang dimaksud adalah pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW untuk kelas eksperimen dan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi TTW untuk kelas control.

Analisis data posttest menyimpulkan terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW dan yang mendapatkan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi TTW, dimana berdasarkan uji kesamaan dua rata-ratanya, kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran



berbasis proyek dengan strategi TTW lebih baik hasil postestnya dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mendapat pembelajaran berbasis proyek saja. Nilai rerata postes kelas eksperimen pun lebih baik daripada nilai rerata postes kelompok kontrol. Berdasarkan informasi tersebut, terdapat perbedaan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas yang memperoleh pembelajaran pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW dengan kelas yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi TTW. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang didapat oleh siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen yaitu penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW dapat lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis daripada hanya memberikan pembelajaran berbasis proyek saja ketika diterapkan pada siswa SMA kelas XI materi program linear.

Kemampuan komunikasi matematis siswa yang berada pada kelas kontrol yang mendapat pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi apapun sebenarnya sudah dapat ditingkatkan. Siswa pada kelas kontrol dapat dipastikan terjun langsung dalam masalah nyata yang secara tidak langsung tersirat dalam model pembelajaran berbasis proyek sehingga secara tidak disadari kemampuan komunikasi matematis mereka dapat ditingkatkan. Perlakuan tersebut membantu para siswa dalam mengonversi informasi dari suatu masalah baik itu dalam bentuk gambar diagram ataupun kalimat dimana hal ini menjadi suatu indikator dalam mengukur kemampuan komunikasi yang dimiliki oleh siswa.

Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran berbasis proyek dikombinasikan dengan strategi TTW yang ternyata mampu untuk lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis lebih dari pembelajaran berbasis proyek saja. Strategi TTW juga ternyata berhasil menutup beberapa kekurangan dalam pembelajara berbasis proyek ketika diterapkan, salah satunya adalah kesulitan yang dihadapi oleh siswa yang memiliki kelemahan. Berdasarkan pengalaman di lapangan seringkali siswa dengan kekurangan merasa ragu-ragu dan malu untuk bertanya pada rekan-rekannya.

Tahapan kedua pada strategi TTW, yaitu *talk*, membantu siswa dengan kelemahan tertentu untuk dapat berdiskusi dengan rekan-rekannya tanpa ragu dikarenakan siswa di dalam kelas dikondisikan untuk mendiskusikan hasil pemikirannya pada tahapan sebelumnya, yaitu *think*, baik itu dalam hal berbagi informasi yang telah mereka dapatkan ataupun hambatan yang mereka alami dari masalah yang dihadapi. Tahapan terakhir dalam



strategi TTW yaitu *write* juga sangat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan komunikasi khususnya dalam dimensi tulisan. Hal ini terimplementasi pada dibuatnya suatu usaha untuk membiasakan diri siswa dalam menuliskan informasi-informasi baik dari tahapan *think* maupun *talk* sehingga melatih siswa dalam mengomunikasikan pemikirannya dalam bentuk tulisan pada tahapan *write* yang sejalan dengan tujuan dari penelitian ini yang telah dijelaskan pada definisi operasional yaitu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis khususnya dalam dimensi tertulis.

Strategi TTW juga menutupi kekurangan yang muncul akibat diperlukannya waktu yang lama dan integrasi yang berkelanjutan antara siswa dengan guru dalam pembelajaran berbasis proyek. Strategi TTW menuntut siswa untuk berfikir ketika menjalani konsultasi proyeknya dengan guru yang termuat dalam tahapan *think* kemudian meminimalisir kesalahpahaman dalam mengolah hasil proyek karena dibuatnya kebiasaan menulis informasi yang diterima pada tahapan *write*. Hasil analisis data penelitian ini pun sejalan dengan hal diatas dimana kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran berbasis proyek dengan strategi TTW lebih meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran berbasis proyek saja. Faktor terbesar yang mempengaruhi hal ini adalah dengan menggunakan kelebihan-kelebihan yang terdapat pada model pembelajaran berbasis proyek kemudian menggunakan strategi TTW untuk menutupi kekurangan yang muncul dalam pembelajaran berbasis proyek sehingga dapat memaksimalkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswakeselas XI dalam pembelajaran matematika materi program linear.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Sindang mengenai peningkatan kemampuan komunikasi matematis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Peningkatan kemampuan komunikasi siswa SMA kelas XI dalam pembelajaran matematika materi program linear menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *TTW* lebih baik dibandingkan menggunakan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi *TTW*
2. Kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran berbasis proyek dengan strategi *TTW* adalah sedang.
3. Kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan pembelajaran berbasis proyek tanpa strategi *TTW* adalah rendah.





## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Wijaya, T. T., & Yuspriyati, D. (2018). *Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas viii pada materi himpunan*. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 2(1), 15-22.
- Hatimah, I. (2012). *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Taktik dan Model Pembelajaran*.  
[http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR. PEND. LUAR SEKOLAH/195404021980112001-IHAT\\_HATIMAH/Pengertian\\_Pendekatan\\_strategi\\_metode\\_teknik\\_taktik\\_dan.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_SEKOLAH/195404021980112001-IHAT_HATIMAH/Pengertian_Pendekatan_strategi_metode_teknik_taktik_dan.pdf)  
diakses 8 Februari 2015
- Irma, A. (2011). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Strategi Think-Talk-Write*. Tesis pada SPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Izzati, N. (2016). Pengaruh Keterampilan Sosial Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *Edueksos: Jurnal Pendidikan Sosial & Ekonomi*, 3(1).
- Nopiyani, D., Turmudi, T., & Prabawanto, S. (2016). Penerapan pembelajaran matematika realistik berbantuan geogebra untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 45-52.
- Noviyana, I. N., Dewi, N. R., & Rochmad, R. (2019, February). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Self-Confidence. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 704-709).
- Kemendikbud. (2014). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek/Project Based Learning*.
- Kemdikbudristek (2022). Permendikbudristek No 5 tahun 2022 tentang Standar Kompetensi Lulusan
- Mulyasa. (2007). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Prayitno, A. T. (2012). Pembelajaran Kooperatif Tipe Formulate Share Listen and Create Bernuansa Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1).
- Romberg, T. A. (1998). Comments: NCTM's curriculum and evaluation standards. *Teachers College Record*, 100(1), 8-21.
- Romlah, O. Y., Bodho, S., Latief, S., & Akbar, H. (2021). Empowering the Quality of School Resources in Improving the Quality of Education. *Bulletin of Science Education*, 1(1), 27-44.
- Sinaga, M. R. (2014). *Kemampuan Pembuktian Matematis dan Disposisi Matematis antara Siswa yang Belajar Melalui Strategi Think-Talk-Write dengan Siswa yang Belajar Melalui Ekspositori*. Tesis pada SPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak Diterbitkan



- Sumartini, T. S. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa melalui Pembelajaran Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 377-388.
- Syaban, M. (2008). Menumbuhkembangkan daya matematis siswa. *Educare*.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement, Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]. (2007). Average mathematics scores of fourth- and eighth-grade students, by country: 2007. [Online]. Tersedia: [http://nces.ed.gov/timss/table07\\_1.asp](http://nces.ed.gov/timss/table07_1.asp) [3 Maret 2012)