

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI TERTULIS MATEMATIS MELALUI STRATEGI *THINK-TALK-WRITE*

Supandi, Dani Nur Rosvitasari, dan Widya Kusumaningsih

Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Teknologi Informasi
Universitas PGRI Semarang
email: hspandi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa pada materi geometri. Indikator dari kemampuan komunikasi tertulis matematis adalah *written text*, *drawing*, dan *mathematic expression*. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu strategi *Think-Talk-Write (TTW)*. Sampel penelitian adalah siswa kelas VIII A, VIII D, dan IX G SMP Negeri 8 Semarang Tahun Ajaran 2016/2017. Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi dan tes tertulis. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes tertulis, penskoran tes tertulis dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase ketuntasan siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan strategi TTW telah mencapai 83%, dengan nilai *n-gain* kelas eksperimen meningkat lebih besar dibanding di kelas kontrol. Hasil tersebut diperkuat dengan rata-rata perolehan skor kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran TTW mampu meningkatkan kemampuan komunikasi tertulis matematis.

Kata kunci: *komunikasi tertulis, komunikasi matematis, Think-Talk-Write (TTW)*

IMPROVING MATHEMATICAL WRITTEN COMMUNICATION SKILLS THROUGH THINK-TALK-WRITE STRATEGY

Abstract

This study was aimed at determining the improvement of students' written mathematical communication skills on geometry material. The indicators of written mathematical abilities are written texts, drawing, and mathematic expressions. The learning process used the *Think-Talk-Write (TTW)* strategy. The sample of the study included the students of class VIII A, VIII D, and IX G of SMP Negeri 8 Semarang of the Academic Year 2016/2017. The study used a *pretest-posttest control group design*. The data were collected using observation and a written test. The research instruments were a written test, written-test scores, and questionnaires. The results show that the percentage of students' completeness in the experimental class using the TTW strategy reaches 83%, with the *n-gain* of the experimental class higher than that in the control class. The results are reinforced by the score average of students' written communication skills which is higher than the control class. The TTW learning strategy is able to improve the ability of mathematical written communication.

Keywords: *written communication, mathematical communication, Think-Talk-Write (TTW)*

PENDAHULUAN

Matematika di sekolah merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam kehidupan. Banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan matematika. Siswa sebagai bagian dari masyarakat harus mempunyai bekal agar dapat mengaplikasikan matematika dalam kehidupan. Siswa harus dapat memahami materi yang dipelajari dengan baik. Dengan demikian siswa mampu mengkomunikasikan matematika ke dalam gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah matematika.

Komunikasi matematis yaitu kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren kepada teman, guru dan lainnya melalui bahasa lisan tulisan (Ramellan, Musdi, & Armiati, 2012). Komunikasi dalam pembelajaran matematika sangat penting, karena komunikasi sebagai proses tidak hanya digunakan dalam sains, tetapi digunakan juga dalam keseluruhan kegiatan belajar matematika (Fadillah, Armanto, & Panjaitan, 2012). Komunikasi merupakan suatu proses penyampaian informasi atau gagasan dari seseorang ke orang lain (Majid, 2014, p. 284). Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, begitu penting kemampuan komunikasi matematis dalam proses pembelajaran (Harahap, Dewi, & Sumarno 2012). Kesulitan siswa dalam memahami matematika, tentunya akan mempengaruhi kemampuannya dalam mengkomunikasikan ide matematika (Martunis, Ikhsan, & Rizal, 2014). Pembelajaran yang melibatkan siswa aktif akan membuat kelas jauh lebih hidup dan siswa mampu mengembangkan kemampuan komunikasinya secara maksimal (Rahman, Yusof, Khasafi, & Baharun, 2012).

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide-ide dan pemahaman matematika secara lisan dan tulisan menggunakan bilangan, simbol, gambar, grafik, diagram atau kata-kata (Mahmudi, 2009). Kurangnya kemampuan siswa untuk menuliskan simbol dan rumus matematika membuat siswa enggan untuk membahas lebih lanjut tentang konsep matematika hal ini yang menyebabkan komunikasi matematis siswa lemah (Khashefi, Ismail, & Yusof, 2012). Kemampuan komunikasi matematis memiliki empat kriteria. *Pertama*, kemampuan menulis pernyataan matematis, dan menulis alasan atau penjelasan dari setiap argumen matematis yang digunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika. *Kedua*, kemampuan menggunakan istilah, tabel, diagram, notasi atau rumus matematis dengan tepat, serta memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis orang lain (Mayasari & Mulyati, 2012). Adapun indikator komunikasi matematis tertulis dalam penelitian ini yaitu kemampuan menginterpretasikan ide-ide matematika dengan rasional secara tertulis dan kemampuan mengubah permasalahan matematika kedalam model matematika. Kemampuan lainnya yakni kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika ke dalam bentuk uraian. Kemampuan berpikir siswa yang lebih tinggi akan berpengaruh terhadap kemampuan menulis siswa (Klimova, 2013).

Kemampuan komunikasi juga tertuang pada *National Council of Teachers of Mathematics* (2003, p. 2) yaitu *skill* yang harus dimiliki siswa antara lain: *problem solving, reasoning and proof, communication, representation, dan connection*. Terkait dengan komunikasi matematik, dalam *Principles and Standards for School Mathematics* disebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai

oleh siswa antara lain mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain, serta mengekspresikan ide-ide matematika secara jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya. Selanjutnya yaitu kemampuan meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain, serta menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Penumbuhan kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa pada materi geometri, perlu dirancang melalui suatu pembelajaran yang membiasakan siswa untuk melakukan komunikasi secara tertulis selama pembelajaran. Upaya yang dapat dirancang yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang relevan. Model pembelajaran yang relevan adalah model pembelajaran yang dapat membuat siswa mengungkapkan ide-idenya secara tertulis. Selain itu juga mampu meningkatkan kerjasama siswa dalam menyelesaikan suatu kasus matematika secara berkelompok, serta mampu menciptakan kemandirian siswa.

Proses pembelajaran menggunakan model *think talk write (TTW)* menjadi salah satu variasi teknik mengajar bagi guru untuk meningkatkan tujuan pembelajaran matematika di sekolah khususnya pada aspek kemampuan komunikasi matematis (Chandra, Fauzan, & Helma, 2014). Strategi pembelajaran TTW diharapkan dapat menumbuh kembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa. Namun kekurangan strategi TTW yaitu membutuhkan waktu yang pembelajaran yang lama karena membutuhkan beberapa tahapan (Kurnia & Bahtiar, 2015). Yamin dan Ansari (2009, p. 90) menyatakan bahwa langkah-langkah pembelajaran dengan strategi TTW memiliki

empat tahapan. *Pertama*, guru membagi teks bacaan berupa Lembaran Aktivitas Siswa (LAS) yang memuat situasi masalah bersifat *open-ended* dan petunjuk serta prosedur pelaksanaannya. *Kedua*, siswa membaca teks dan membuat catatan dari hasil bacaan secara individual, untuk dibawa ke forum diskusi (*think*). *Ketiga*, siswa berinteraksi dan berkolaborasi dengan teman untuk membahas isi catatan (*talk*) dan guru berperan sebagai mediator lingkungan belajar. *Keempat*, siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuan sebagai hasil kolaborasi (*write*).

Akar penyebab rendahnya komunikasi yang paling dominan yaitu belum bervariasinya strategi yang digunakan guru dalam pembelajaran. Metode pembelajaran yang dikembangkan oleh guru matematika adalah dengan menggunakan metode ceramah. Berdasarkan akar penyebab yang paling dominan tersebut dapat diajukan alternatif tindakan melalui pembelajaran kooperatif, salah satunya strategi TTW. Penelitian menunjukkan bahwa model *cooperative learning* lebih efektif dibandingkan model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar (Trimurtini, 2009). Melalui pembelajaran kooperatif maka suasana kelas akan hidup, dan diskusi antar siswa dapat terjadi dalam satu kelompok, sehingga pembelajaran dengan model kooperatif mendukung penerapan strategi TTW (Sumirat, 2014). Adapun penelitian yang bertentangan menjelaskan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar antara pembelajaran model *cooperative learning* dengan konvensional (Purnomo, 2011). Namun di sisi lain, strategi pembelajaran TTW mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dibandingkan menggunakan strategi pembelajaran konvensional (Elida, 2012).

Berdasarkan analisis dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan terkait dengan pembelajaran TTW, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan dan perbedaan kemampuan komunikasi tertulis matematik siswa kelas VIII materi Geometri pada pembelajaran dengan strategi TTW.

METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *matching pretest-posttest control group design*. Desain penelitian ini digunakan karena penelitian menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dua kelas sampel dipilih berdasarkan *teknik cluster random sampling*, yaitu Kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan Kelas VIII D sebagai kelas kontrol di SMP Negeriegeri 8 Semarang Tahun Ajaran 2016/2017. Tes dilakukan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran (*pretest*) dan sesudah proses pembelajaran (*posttest*).

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

Keterangan:

- O : Pemberian *pretest* dan *posttest* (tes kemampuan komunikasi tertulis matematis)
- X : Pembelajaran dengan strategi TTW
- Y : Pembelajaran dengan strategi Ekspositori

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penerapan strategi TTW pada kelas eksperimen. Adapun kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa sebagai variabel terikat. Indikator kemampuan matematis yang diukur meliputi; *written text*, *drawing*, *mathematics expression* (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2003; Klimova, 2013).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik observasi dan teknik tes tertulis. Teknik observasi merupakan teknik untuk mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Adapun teknik tes tertulis merupakan teknik untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa. Instrumen tes berupa soal uraian sebanyak 9 butir soal tentang unsur-unsur, jaring-jaring, luas permukaan, dan volume prisma. Uji coba instrumen komunikasi tertulis matematis dilakukan pada Kelas IX G.

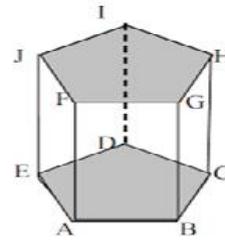
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian penerapan strategi pembelajaran telah dilaksanakan di SMP Negeri 8 Semarang. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran TTW. Pada pertemuan *pertama* dilakukan *pretest*. Pada pertemuan *kedua* dan *ketiga* siswa mempelajari materi unsur-unsur, jaring-jaring, luas permukaan dan volume prisma. Pertemuan *terakhir* dilakukan *posttest* untuk mengetahui pencapaian kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa. Secara umum, skor kemampuan komunikasi tertulis matematis di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Namun demikian, penelitian lain menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe TTW lebih rendah (Nadhiroh, Jamiah, & Yani, 2015).

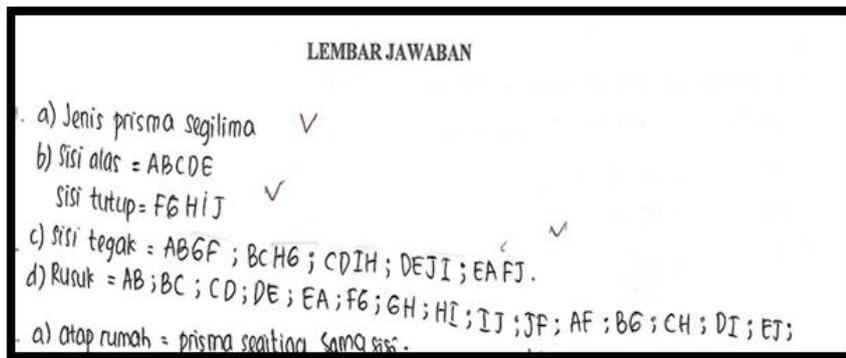
Soal nomor 1 digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis indikator *written text* tersaji pada Gambar 1. Perbedaan jawaban siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada indikator *written text* setelah dari hasil mengerjakan Soal 1 dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Pada jawaban siswa kelas kontrol seperti pada Gambar 2 diperoleh skor maksimal 2 sesuai dengan pedoman

Gambar 1. Soal 1

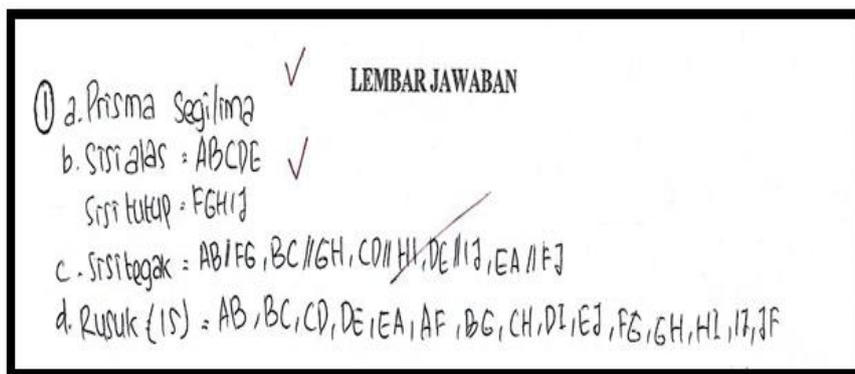
“Perhatikan prisma tegak segilima ABCDE. FGHIJ di samping! Apakah jenis prisma tersebut? Sebutkan sisi alas dan sisi tutup prisma tersebut! Ada 5 sisi tegak yang sejajar yaitu ... Ada 15 rusuk yaitu ...”



Gambar 2. Jawaban pada Indikator *Written Text* Kelas Kontrol



Gambar 3. Jawaban pada Indikator *Written Text* Kelas Eksperimen



penskoran. Kategori kuantitatifnya yaitu siswa belum maksimal hanya mampu memberi penjelasan secara matematika

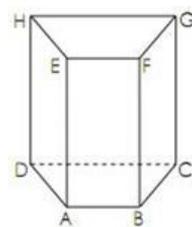
masuk akal dan benar, namun hanya sebagian lengkap dan benar. Sedangkan untuk jawaban siswa kelas eksperimen

seperti pada Gambar 3 diperoleh skor maksimal 4 sesuai dengan pedoman penskoran. Kategori kuantitatifnya yaitu siswa sudah mampu menuliskan penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, meskipun kekurangan dari segi bahasa dan mampu membentuk model matematik, kemudian melakukan perhitungan secara lengkap dan benar.

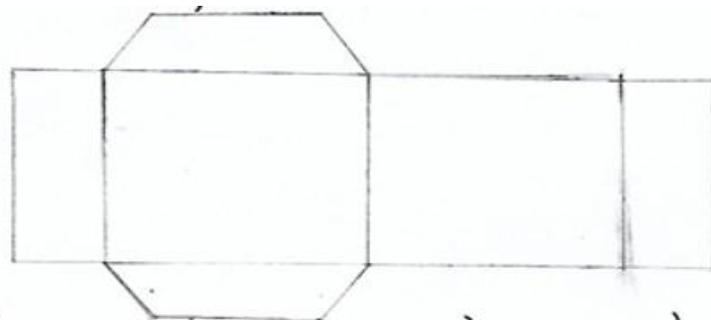
Pengukuran kemampuan komunikasi matematis untuk indikator *drawing* dilakukan dengan soal nomor 2 (Gambar 4). Perbedaan jawaban siswa dalam mengerjakan soal nomor 2 di kelas kontrol dan kelas eksperimen pada indikator *drawing* dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Gambar 4. Soal 2

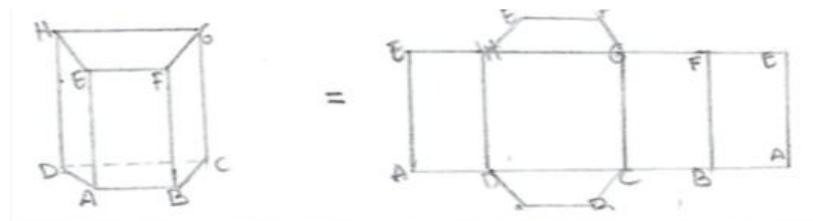
“Gambarlah jaring-jaring prisma tegak trapesium sama kaki ABCD.EFDH seperti pada gambar di samping!”



Gambar 5. Jawaban pada Indikator *Drawing* Kelas Kontrol



Gambar 6. Jawaban pada Indikator *Drawing* Kelas Eksperimen



Jawaban siswa pada kelas kontrol seperti pada Gambar 5 diperoleh skor maksimal 2 sesuai dengan pedoman penskoran. Kategori kuantitatifnya yaitu siswa sudah mampu melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar. Sementara itu, untuk jawaban siswa di kelas eksperimen diperoleh skor maksimal 4 sesuai dengan pedoman penskoran. Kategori kuantitatif kemampuan siswa adalah siswa sudah mampu melukiskan diagram, gambar atau tabel secara lengkap dan benar.

Perbedaan cara menjawab untuk soal nomor 1 terletak pada kecermatan siswa dalam membuat jaring-jaring prisma

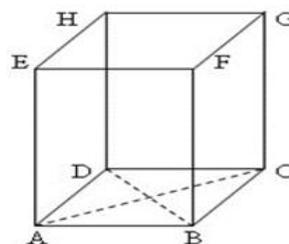
trapesium sama kaki. Pada Gambar 6 dengan skor 4 siswa lebih detail dalam membuat jaring-jaring prisma lengkap dengan pengkodean pada titik-titik sudutnya. Hasil kerja pada kelas kontrol pada Gambar 5, siswa tidak lengkap dalam membuat jaring-jaring prisma, termasuk dalam hal ini tidak memberi identitas masing-masing sudut.

Untuk mengukur kemampuan representasi indikator *Mathematic Expression* diberikan soal 3 yang disajikan pada Gambar 7.

Perbedaan jawaban siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada indikator *Mathematic Expression* dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Gambar 7. Soal 3

“Berapakah tinggi prisma prisma segiempat beraturan ABCD.EFDH di samping jika diketahui 5 m luas permukaannya adalah 210 m^2 !



Gambar 8. Jawaban pada Indikator *Mathematic Expression* Kelas Eksperimen

Diket:

$$L_p = 210 \text{ m}^2$$

$$a = 5 \text{ m}$$

Ditanya:

$$t_p = ?$$

Dijawab:

$$L_p = 2La + L_{\text{selimut}}$$

$$210 = 2 \cdot 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 \cdot t$$

$$210 = 2 \cdot 5 \cdot 5 + 4 \cdot 5 \cdot t$$

$$210 = 50 + 20t$$

$$210 - 50 = 20t$$

$$160 = 20t$$

$$\frac{160}{20} = t$$

$$8 = t$$

Jadi tinggi prisma ada 8 cm.

Gambar 9. Jawaban pada Indikator *Mathematic Expression* Kelas Kontrol

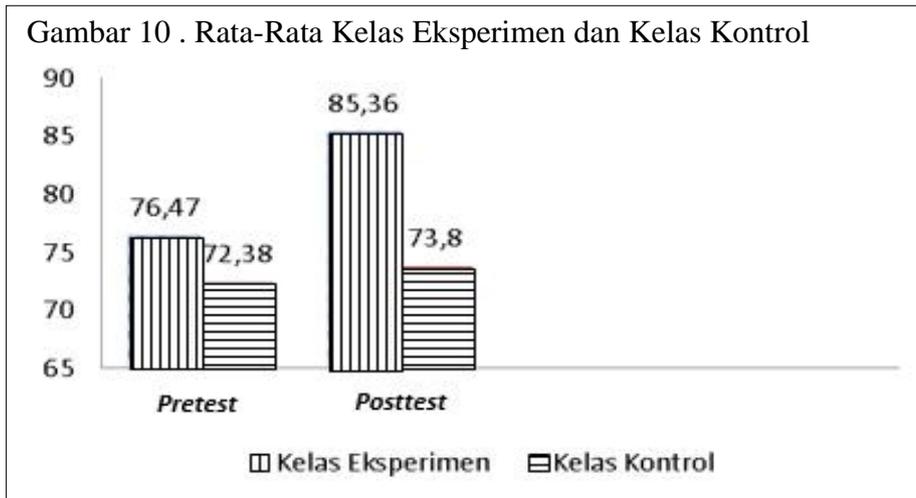
$$\begin{aligned}
 & \text{) } Lp = 2La + 4LS \\
 & 210 = 2(5 \times 5) + 4(4 \times 5) \text{ ka } x t \\
 & 210 = 50 + 200 \quad 4 \cdot 4 \times t \\
 & \quad \quad \quad = 200 \\
 & 210 = 50 + 200 \times t \\
 & t = 210
 \end{aligned}$$

Jawaban siswa pada kelas eksperimen seperti pada Gambar 8 diperoleh skor maksimal 4 sesuai dengan pedoman pen-skoran. Kategori kuantitatifnya yaitu siswa sudah mampu menuliskan penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, meskipun kekurangan dari segi bahasa namun mampu membentuk model matematik, kemudian melakukan perhitungan secara lengkap dan benar. Jawaban siswa pada kelas kontrol seperti pada Gambar 9. Jawaban siswa diperoleh skor maksimal 2 sesuai dengan pedoman penskoran. Kategori kuantitatifnya yaitu siswa sudah mampu menggunakan model matematika, dan melakukan perhitungan, namun hanya sebagian yang benar dan lengkap.

Jawaban-jawaban siswa dari kelas kontrol dan eksperimen dalam penelitian ini adalah kasus-kasus yang dipilih dari jawaban siswa dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara umum, penggunaan strategi pembelajaran TTW memberikan dampak positif terhadap peningkatan komunikasi siswa, dimana hasil perhitungan rata-rata skor kemampuan komunikasi tertulis matematis di kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran dengan strategi TTW dengan nilai *pretest* 75,50 dan nilai *posttest* mencapai 85,36. Untuk kelas kontrol; nilai *pretest* 72,40 dan

nilai *posttest* mencapai 73,81. Sementara itu, komunikasi matematik siswa yang memperoleh strategi TTW tergolong cukup baik daripada kemampuan matematik pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional yang tergolong sedang (Hendriana, 2014). Peningkatan nilai di kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat pada Gambar 10. Gambar 10 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang sangat signifikan pada kelas eksperimen yang menerapkan strategi TTW pada nilai *pretest* dan *posttest*nya. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan adanya pengaruh keterampilan komunikasi siswa terhadap nilai akademik dan hasil belajar siswa (Awang & Daud, 2015)

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat peningkatan kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa sesuai indikator yang diharapkan yaitu *written text*, *drawing*, dan *expression mathematics*. Persentase peningkatan terlihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis mengalami peningkatan dan pembelajaran kooperatif tipe TTW mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Di kelas eksperimen mencapai peningkatan 11% pada indikator *written text*, 10% pada indikator *drawing*, dan 9% pada indikator *mathematic*



Tabel 1
Persentase Pencapaian Indikator

Indikator	Eksperimen		Kontrol	
	Pre	Post	Pre	Post
Written Text	75 %	86 %	72 %	75 %
Drawing	75 %	85 %	68 %	69 %
Mathematic Expression	76 %	85 %	76 %	78 %

expression. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa kontrol (Arifin, Kartono, & Sutarto, 2014). Hasil perhitungan selanjutnya mengenai peningkatan kemampuan tertulis matematis menggunakan uji *n-gain* dan terlihat pada Gambar 11.

Gambar 11 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi tertulis matematis yang sangat signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tingkat perolehan skor *n-gain* diklasifikasikan menjadi tiga kategori (Elid, 2012) yang disajikan pada Tabel 2.

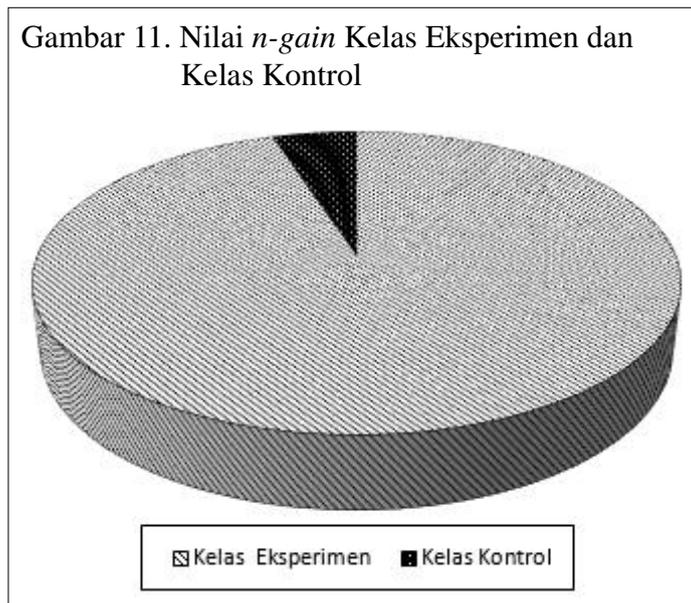
Tabel 2 menunjukkan bahwa skor kemampuan komunikasi tertulis matematis di

kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Di kelas eksperimen nilai *n-gain* 0,34 tergolong sedang dan di kelas kontrol nilai *n-gain* 0,02 tergolong rendah. Dengan demikian maka penerapan model pembelajaran TTW berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Sugiarti, Putra, & Abadi, 2013).

Tabel 2
Klasifikasi Nilai *n-gain*

Nilai <i>n-gain</i>	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Penerapan strategi TTW mampu meningkatkan kemampuan komunikasi tertulis matematis siswa pada kelas eksperimen.



Di sisi lain pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa yang menerapkan strategi pembelajaran TTW lebih baik daripada siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional (Nuraeni & Luritawaty, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional tidak efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematik siswa (Zaini & Marsigit, 2014). Sementara itu, pembelajaran kooperatif selain strategi TTW misalnya seperti STAD dan *Jigsaw* juga mampu meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar (Sutiman, Wiyarsi, & Priyambodo, 2014). Selain itu, komunikasi tertulis, kemampuan matematis yang lain misalnya pemecahan masalah juga mampu ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran Treffinger (Darminto, 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan sebagai berikut. *Pertama*, pembelajaran TTW meningkatkan kemampuan komunikasi tertulis matematis.

Kedua, skor kemampuan komunikasi tertulis matematis kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran TTW mengalami peningkatan sampai 34%. *Ketiga*, rata-rata hasil belajar siswa dengan pembelajaran TTW lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu di kelas eksperimen 86,36 sedangkan di kelas kontrol 73,81.

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan mengenai pembelajaran matematika dengan strategi TTW dapat diajukan saran sebagai berikut. *Pertama*, diharapkan pembelajaran TTW dapat dijadikan salah satu alternatif strategi pembelajaran oleh guru mata pelajaran matematika. *Kedua*, bagi peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan untuk meneliti korelasi kemampuan komunikasi matematis tertulis maupun lisan; penelitian dengan materi lain dan sampel penelitian yang berbeda; serta peneliti lain yang tertarik meneliti permasalahan ini, disarankan melakukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan strategi pembelajaran TTW dengan strategi pembelajaran lainnya untuk mengetahui pencapaian komunikasi tertulis matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A. T., Kartono, & Sutarto, H. (2014). Keefektifan strategi pembelajaran react pada kemampuan siswa kelas vii aspek komunikasi matematis. *Jurnal Kreano*, 5(1), 91-98. Diunduh dari <http://www.download.portalgaruda.org>.
- Awang, H., & Daud, Z. (2015). Improving a communication skill through the learning approach towards the environment of engineering classroom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 480-486. Diunduh dari <http://www.sciencedirect.com/>.
- Chandra, S. R., Fauzan, A., & Helma. (2014). Pengaruh model pembelajaran tipe think talk write dan gender terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMPN 12 Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 35-40. Diunduh dari <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/view/1217/909>.
- Darminto, P. Y. (2013). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa melalui pembelajaran model triffanger. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(2), 101-107. Diunduh dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/view/2476/2064>.
- Elida, N. (2012). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematik siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran think-talk-write (TTW). *Infinity Journal*, 1(2), 178-185. Diunduh dari <https://journal.stkipsiliwangi.ac.id>.
- Fadilah, Armanto, D., & Panjaitan, A. (2012). Kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah menengah pertama dan madrasah tsanawiyah pada materi fungsi di P. Brandan Kabupaten Langkat. *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIGMA*, 5(2), 117-127. Diunduh dari <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma/article/view/1087/846>.
- Harahap, R., Dewi, I., & Sumarno,. (2012). Perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi dan koneksi matematis siswa melalui pembelajaran kontekstual dengan kooperatif tipe STAD. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 186-204. Diunduh dari: <http://www.download.portalgaruda.org/article.php>.
- Hendriana, H. (2014). Meningkatkan kemampuan matematik siswa melalui pembelajaran berbasis masalah dan strategi think talk and write. *Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 1(1), 27-38. Diunduh dari, <http://ejournal.sps.upi.edu/index.php/edusentris/article/download/132/102>.
- Khashefi, H., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2012). The impact of blended learning on communication skills and teamwork of engineering students in multivariable calculus. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 56(2012), 341-347. Diunduh dari <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812041249>.
- Klimova, B. F. (2013). Developing thinking skills in the course of academic writing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 508-511. Diunduh dari <http://www.sciencedirect.com/>.
- Kurnia, B., & Bahtiar. (2015). Pengaruh strategi think-talk-write (TTW) Berbasis kontekstual terhadap keterampilan proses sains. *BIOTA: Jurnal Tadris*, 8(1), 43-54. Diunduh dari: <http://www.ejurnal.iainmataram.ac.id>.
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MIPMIPA UNHALU*, 8(1), 1-9.

- Majid, A. (2014). *Strategi pembelajaran*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Martunis, Ikhsan, M., & Rizal, S. (2014). Meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa sekolah menengah atas melalui model pembelajaran generatif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), 75-84. Diunduh dari <http://jurnal.unsyiah.ac.id/DM/article/view/2079/2033>.
- Mayasari, D., & Mulyati, S. (2012). Penerapan model pembelajaran kooperatif two stay two stray untuk meningkatkan komunikasi matematis tertulis siswa kelas XI IPA 5 SMAN 1 Purwosari Pasuruan. *Jurnal Online Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang*, 1(2), 1-10. Diunduh dari: (<http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelEEA1F0CF37BDA5639F120B941C8A8508.pdf>).
- Nadhiroh, H., Jamiah Y., & Yani, A. (2015). Model pembelajaran TTW dan TPS terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi bangun datar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(9), 10703-10716. Diunduh dari: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/11286>.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). NCATE/NCTM Program Standards. Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers. Diunduh dari: https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/CAEP_Standards/NCTMSECONStandards.pdf.
- Nuraeni, R., Luritawaty, I. P. (2016). Mengembangkan kemampuan matematik siswa melalui strategi think talk write. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 9-20. Diunduh dari: <http://jurnalmtk.stkip-garut.ac.id/data/edisi8/vol2/ Reni.pdf>.
- Purnomo, Y. W. (2011). Keefektifan model penemuan terbimbing dan cooperative learning pada pembelajaran matematika. *Jurnal Kependidikan*, 41(1), 37-54. Diunduh dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jk/article/view/1916>.
- Rahman, R. A., Yusof, Y.M., Kashefi, H., & Baharun, S. (2012). Developing mathematical communication skills of engineering students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5541-5547. Diunduh dari: <http://www.sciencedirect.com/>.
- Ramellan, P., Musdi, E., & Armiati. (2012). Kemampuan komunikasi matematis dan pembelajaran interaktif, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1) Part 2, 77-82, Diunduh dari: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article/download/1224/91>.
- Sugiarti, N. L. P. Y., Putra, I. K. A., & Abadi, I. B. G. S. (2014). Pengaruh model pembelajaran TTW (think talk write) berbantuan media gambar berseri terhadap keterampilan menulis bahasa Indonesia. *e-Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1), 2676-2686. Diunduh dari: <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/download/3220/2676>.
- Sumirat, L. A., (2014). Efektivitas strategi pembelajaran kooperatif tipe think-talk-write (TTW) terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(2), 21-29. Diunduh dari: <http://pasca.ut.ac.id/journal/index.php/JPK/article/viewFile/56/56>.
- Sutiman, Wiyarsi, A., & Priyambodo, E. (2014). Efektivitas pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar mahasiswa pada perkuliahan filsafat ilmu. *Jurnal Pendidikan Matematika dan*

- Sains*, 2(1), 51-64. Diunduh dari: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/viewFile/3892/>.
- Trimurtini. (2009). Implementasi model cooperative learning berbantuan komputer dalam pembelajaran pendidikan matematika I pada mahasiswa PGSD. *Jurnal Kependidikan*, 39(2), 119-128. Diunduh dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jk/article/view/208>.
- Yamin, H. M., & Ansari, B. I. (2009). *Taktik mengembangkan kemampuan individual siswa*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Zaini, A., & Marsigit. (2014). Perbandingan keefektifan pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik dan konvensional ditinjau dari kemampuan penalaran dan komunikasi matematik siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 152-163. Diunduh dari: <http://download.portalgaruda.org/article.php>.