

ANALISIS KESALAHAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA BERGAYA KOGNITIF REFLEKTIF DALAM MENYELESAIKAN MASALAH *OPEN-ENDED*

Anggraini Eka Pramestasari, Abdur Rahman As'ari, Erry Hidayanto
Universitas Negeri Malang

Email : anggrainieka5@gmail.com, abdur.rahman.fmipa@um.ac.id, erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id

Abstract

Mathematics is not only related about how to solve problems and provide conclusions, but also as a tool to communicate ideas clearly, precisely and briefly. Through mathematical communication, the teacher can see students' abilities in solving problems. The purpose of this research is to describe the mathematical errors of reflective student communication in solving open-ended problems. The research subjects consisted of 5 students of Boyolangu 1 Junior High School who had reflective cognitive style. Data collection is done by combining the results of data of mathematical communication test and interviews. The mathematical communication test given is related to triangles and quadrilateral material. Test results were analyzed using mathematical communication indicators, namely: (1) giving clear responses, (2) making diagrams / sketches, (3) communicating mathematical ideas effectively to others, and (4) presenting logical arguments that support answers. The results of data analysis show that students only write some of the completeness of the answers, students are completeless in writing the size of a sketch, students have not conveyed mathematical ideas using complete sentences, and students have not been able to make logical arguments to support students' answers.

Keywords: *Mathematical communication, reflective cognitive style, open-ended*

Submitted: April 2020, Published: April 2020

PENDAHULUAN

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menyatakan bahwa ada 5 standar proses dalam pembelajaran matematika, salah satunya adalah komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan suatu cara untuk menyampaikan ide dan pemahaman siswa (NCTM, 2000). Vasileiadou (2013) menyatakan bahwa siswa harus bisa menyampaikan ide-ide matematis mereka dengan baik untuk menunjukkan pemahaman siswa. Tanpa kemampuan komunikasi matematis siswa tidak mampu menyampaikan pernyataan sesuai dengan keinginan siswa.

Komunikasi matematis memiliki peran: (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematis; (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) wadah bagi siswa dalam mengomunikasikan dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain (Greenes & Schulman, 1996). NCTM (2000) menyatakan bahwa pada kegiatan mengomunikasikan siswa dituntut untuk menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Oleh karena itu, komunikasi matematis siswa diperlukan untuk merepresentasikan ide matematis siswa baik secara lisan, tertulis, atau melalui media lainnya.

Komunikasi matematis merupakan aspek yang penting dalam pembelajaran matematika karena guru dapat melihat pemahaman siswa melalui komunikasi matematis (Masrukan, dkk., 2015). Namun, komunikasi matematis siswa masih terbilang rendah. Vasileiadou (2013) menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menuliskan ide matematisnya ke dalam simbol atau diagram. Clark, dkk. (2015) juga menyampaikan bahwa guru kesulitan untuk membangun komunikasi matematis siswa yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa masih adanya kesalah-kesalahan yang siswa lakukan dalam mengkomunikasikan ide matematis mereka.

Pada penelitian ini, peneliti akan menganalisis kesalahan komunikasi matematis tulis siswa. Masalah *open-ended* merupakan masalah yang sesuai untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis tulis siswa (Cai & Lane, 1996). Hal ini dikarenakan masalah *open-ended* dapat memberi kesempatan siswa untuk mengungkapkan pemikiran matematika mereka dalam menyelesaikan masalah (Yeo & Yeap, 2010). Siswa harus diberi kesempatan untuk belajar menyampaikan ide matematis siswa secara tertulis (Ahmad, dkk., 2008). Dalam penelitian ini dilakukan analisis kesalahan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* materi segitiga dan segiempat Pemilihan materi segitiga dan segiempat karena materi tersebut

sering berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari dan karena masih adanya siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal meskipun materi ini merupakan materi pengulangan ketika SD.

Salah satu cara untuk menilai kemampuan matematis siswa adalah dengan rubrik QCAI (QUASAR *Cognitive Assessment Instrument*) yang dirancang oleh Lane (Cai, dkk., 1996). Dalam penelitian ini, peneliti mengadopsi beberapa indikator pada rubrik QCAI pada kriteria komunikasi matematis siswa dengan menggunakan masalah *open-ended*. Peneliti hanya menggunakan sebagian indikator komunikasi matematis QCAI.

Pada penelitian ini, analisis kesalahan komunikasi matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif siswa. Gaya kognitif berhubungan dengan cara penerimaan, pengorganisasian, pemrosesan, dan menggambarkan informasi seseorang (Dornyei, 2005; Rozencwajg & Corroyer, 2005). Berdasarkan penjelasan gaya kognitif tersebut diketahui bahwa gaya kognitif mempengaruhi pengorganisasian penyelesaian siswa dari suatu masalah.

Salah satu gaya kognitif yang dimiliki siswa adalah gaya kognitif reflektif dan impulsif. Anak yang memiliki karakteristik cepat dalam menjawab masalah tetapi kurang cermat, sehingga jawaban cenderung salah, disebut anak bergaya kognitif impulsif, sedangkan anak yang memiliki karakteristik lambat dalam menjawab masalah, tetapi cermat atau teliti, sehingga jawaban cenderung benar, disebut anak bergaya kognitif reflektif (Kagan, 1978; Santrock, 2007). Berdasarkan penjelasan tersebut, terlihat bahwa siswa reflektif cenderung lebih efektif dalam menyampaikan ide matematisnya. Namun, berdasarkan penelitian pendahuluan masih ditemukan siswa reflektif yang mengalami kendala dalam menyampaikan ide matematisnya khususnya secara tertulis. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kesalahan komunikasi matematis khususnya untuk siswa reflektif. Instrumen untuk mengukur gaya kognitif reflektif dan impulsif adalah *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) yang telah dikembangkan oleh Warli (2010).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan pada 28 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boyolangu. Penentuan gaya kognitif siswa berdasarkan hasil MFFT. Berdasarkan hasil MFFT siswa dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu siswa dengan gaya kognitif reflektif dan siswa dengan gaya kognitif impulsif. Kemudian, subjek penelitian diberikan tes komunikasi matematis. Hasil tes komunikasi matematis dianalisis berdasarkan beberapa kriteria pada rubrik QCAI pada indikator komunikasi matematis siswa dengan menggunakan masalah *open-ended*. Penilaian tes komunikasi matematis berdasarkan rubrik QCAI disajikan pada Tabel 1. Peneliti juga melakukan wawancara terhadap subjek penelitian. Pedoman wawancara disusun berdasarkan hasil tes komunikasi matematis siswa. Pedoman wawancara disusun oleh peneliti untuk memperoleh informasi terkait kesalahan komunikasi matematis siswa reflektif dalam menyelesaikan masalah *open-ended*.

Instrumen utama dalam penelitian ini yaitu peneliti sendiri, sedangkan instrumen pendukung yaitu MFFT, tes komunikasi matematis dan pedoman wawancara. Data hasil tes komunikasi matematis dan data hasil wawancara digabung, kemudian dideskripsikan secara kualitatif oleh peneliti.

Analisis pada penelitian ini, antara lain:

a. Analisis hasil MFFT

Untuk menentukan gaya kognitif dari setiap siswa, maka digunakan instrumen MFFT yang dikembangkan oleh Warli (2010). Siswa dengan banyak jawaban benar dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan MFFT < 7 menit termasuk siswa *fast-accurate*. Sedangkan siswa dengan banyak jawaban benar dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan MFFT > 7 menit termasuk siswa dengan gaya kognitif impulsif. Siswa dengan banyak jawaban benar > 7 dengan waktu untuk menyelesaikan MFFT > 7 menit tergolong siswa dengan gaya kognitif reflektif. Siswa dengan banyak jawaban benar dengan waktu untuk menyelesaikan MFFT > 7 menit maka tergolong siswa *slow-inaccurate*.

b. Analisis hasil tes komunikasi matematis siswa untuk masalah *open-ended*

Analisis hasil tes komunikasi matematis siswa untuk *open-ended* mengacu pada indikator komunikasi matematis siswa berdasarkan QCAI Adapun pedoman penilaian terhadap komunikasi matematis siswa berdasarkan QCAI disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Komunikasi Matematis Siswa

Aspek	Indikator	Skor
Memberikan respons dengan jelas	Siswa memberikan uraian jawaban yang lengkap terhadap soal meliputi 4 aspek yaitu diketahui, ditanya, proses penyelesaian, dan kesimpulan	3
	Siswa memberikan uraian jawaban terhadap soal pada 3 aspek antara diketahui, ditanya, proses penyelesaian, atau kesimpulan	2

	Siswa memberikan uraian jawaban yang lengkap terhadap soal meliputi 2 aspek yaitu diketahui, ditanya, proses penyelesaian, dan kesimpulan	1
	Siswa tidak menjawab	0
Membuat diagram/sketsa	Siswa membuat diagram/sketsa yang dilengkapi dengan ukuran serta satuannya secara lengkap	3
	Siswa membuat diagram/sketsa yang dilengkapi dengan ukuran dan satuan namun kurang lengkap	2
	Siswa membuat diagram/sketsa tanpa ukuran dan satuan	1
	Siswa tidak menjawab	0
Mengomunikasikan ide matematis secara efektif kepada orang lain	Siswa menyampaikan uraian jawaban menggunakan kalimat lengkap secara keseluruhan	3
	Siswa menyampaikan uraian jawaban menggunakan kalimat lengkap ($\geq 50\%$)	2
	Siswa menyampaikan uraian jawaban menggunakan kalimat lengkap ($< 50\%$)	1
	Siswa tidak menjawab	0
Menyajikan argumen logis yang mendukung jawaban	Siswa menyampaikan argumen logis yang mendukung jawaban	3
	Siswa menyampaikan argumen yang logis namun kurang mendukung jawaban	2
	Siswa menyampaikan argumen yang kurang logis namun mendukung jawaban	1
	Siswa menyampaikan argumen yang tidak logis dan tidak mendukung jawaban (Siswa tidak menjawab)	0

Siswa dikatakan masih mengalami kendala dalam mengomunikasikan ide matematisnya secara tertulis jika siswa memperoleh skor < 9 berdasarkan rubrik pada Tabel 1.

c. Analisis hasil wawancara

Analisis hasil wawancara dilaksanakan setelah proses wawancara melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Wawancara dilakukan berdasarkan pengelompokan kemampuan pemecahan masalah dan gaya kognitif, sehingga dipilih 5 subjek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Gaya Kognitif Siswa dan Kemampuan Komunikasi Siswa

Hasil MFFT dari 28 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Boyolangu ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil MFFT

No.	Inisial Nama Siswa	Gaya Kognitif
1	NM	Slow-innacurate
2	PCN	Slow-innacurate
3	FAP	Slow-innacurate
4	AAP	Slow-innacurate
5	APS	Slow-innacurate
6	SH	Slow-innacurate
7	CMP	Slow-innacurate
8	SRF	Slow-innacurate
9	ANR	Slow-innacurate
10	SM	Slow-innacurate
11	REW	Slow-innacurate
12	MAH	Slow-innacurate
13	SPE	Reflektif
14	AFPU	Reflektif
15	WP	Reflektif
16	DHT	Reflektif

17	HAC	Reflektif
18	MTC	Reflektif
19	BM	Reflektif
20	N	Impulsif
21	AAHL	Impulsif
22	WNA	Impulsif
23	LM	Impulsif
24	RA	Impulsif
25	AD	Impulsif
26	AK	Impulsif
27	DAC	Impulsif
28	M	Impulsif

Berdasarkan Tabel 2 maka diperoleh 12 siswa *slow-inacurate*, 7 siswa reflektif, dan 9 siswa impulsif. Penelitian ini berfokus pada siswa reflektif. Dari Tabel 3 diperoleh penilaian komunikasi matematis siswa dari 7 siswa reflektif.

Tabel 3. Hasil Tes Komunikasi Siswa Reflektif

No.	Inisial Nama Siswa	Nomor Soal		Total Nilai
		1	2	
1	SPE	3	3	6
2	AFPU	6	9	15
3	WP	5	5	10
4	DHT	5	5	10
5	HAC	5	6	11
6	MTC	6	9	15
7	BM	5	5	10

Subjek wawancara dipilih berdasarkan penilaian hasil tes komunikasi matematis. Siswa AFPU dan MTC tidak dipilih menjadi subjek penelitian karena siswa sudah mampu mencapai nilai minimum berdasarkan rubrik komunikasi matematis.

Berdasarkan hasil analisis tes komunikasi siswa dan hasil wawancara terhadap subjek menunjukkan beberapa kesalahan komunikasi matematis perlu diperhatikan antara lain.

1. Siswa SPE

Dalam lembar jawabannya, siswa SPE kurang lengkap dalam menuliskan kelengkapan jawaban. Siswa SPE tidak menuliskan kelengkapan soal meliputi “diketahui” dan “ditanya”. Menuliskan informasi soal dalam bentuk “diketahui” dan “ditanya” merupakan aspek penting karena dengan menuliskan aspek tersebut mempermudah orang lain dalam memahami penyelesaian soal. Siswa SPE juga masih mengalami kendala dalam proses penyelesaian dan menuliskan kalimat kesimpulan. Siswa SPE kurang komunikatif dalam menyampaikan penyelesaiannya karena tidak memperhatikan penggunaan kalimat lengkap. Siswa SPE dalam menyampaikan penyelesaiannya kurang efektif.

Siswa SPE juga memiliki kekurangan dalam menggambar sketsa namun tidak dilengkapi dengan ukurannya secara lengkap. Ukuran dari setiap sketsa sudah diketahui pada soal. Selain itu, siswa SPE juga masih melakukan kesalahan dalam memberikan argumen. Siswa SPE memberikan argumen atas jawabannya namun masih kurang logis untuk mendukung jawabannya.

2. Siswa WP

Dalam menyampaikan jawabannya, siswa WP kurang lengkap dalam menuliskan kelengkapan jawaban. Siswa WP tidak menuliskan kalimat kesimpulan. Ketika dikonfirmasi melalui wawancara, siswa WP kurang fokus karena terlalu banyak jawaban sehingga tidak menuliskan kalimat kesimpulan. Biasanya ketika diberikan soal cerita, siswa WP menuliskan kalimat kesimpulan. Selain itu, Siswa WP kurang komunikatif dalam menyampaikan penyelesaiannya karena tidak memperhatikan penggunaan kalimat lengkap. Siswa SPE dalam menyampaikan penyelesaiannya hanya menggunakan kalimat-kalimat pendek yang masih kurang komunikatif.

Siswa WP juga memiliki kekurangan dalam menggambar sketsa beserta satuannya. Siswa WP menuliskan ukuran dari sisi terluar saja, namun tidak menuliskan ukuran dari sisi di dalam. Selain itu, siswa

WP juga masih melakukan kesalahan dalam memberikan argumen. Siswa WP memberikan argumen atas jawabannya namun masih tidak logis untuk mendukung jawabannya.

3. Siswa DHT

Dalam menyampaikan jawabannya, siswa DHT kurang lengkap dalam menuliskan kelengkapan jawaban. Siswa DHT tidak menuliskan tidak menuliskan kalimat kesimpulan. Selain itu, Siswa DHT kurang komunikatif dalam menyampaikan penyelesaiannya karena tidak memperhatikan penggunaan kalimat lengkap. Siswa DHT menggunakan singkatan-singkatan. Siswa DHT kurang memperhatikan penggunaan subjek, predikat, objek, dan keterangan pada suatu kalimat.

Siswa DHT juga memiliki kekurangan dalam menggambar sketsa beserta satuannya. Siswa DHT menuliskan ukuran dari sisi terluar saja, namun tidak menuliskan ukuran dari sisi di dalam. Selain itu, siswa DHT juga masih melakukan kesalahan dalam memberikan argumen. Siswa DHT tidak memberikan argumen untuk mendukung jawaban siswa.

4. Siswa HAC

Dalam menyampaikan jawabannya, siswa HAC kurang lengkap dalam menuliskan kelengkapan jawaban. Siswa HAC tidak menuliskan tidak menuliskan kalimat kesimpulan. Selain itu, Siswa HAC kurang komunikatif dalam menyampaikan penyelesaiannya karena tidak memperhatikan penggunaan kalimat lengkap. Siswa HAC menggunakan singkatan-singkatan seperti "Kil" untuk menyatakan keliling. Siswa HAC kurang memperhatikan penggunaan subjek, predikat, objek, dan keterangan pada suatu kalimat.

Siswa HAC juga memiliki kekurangan dalam menggambar sketsa beserta satuannya. Siswa HAC menuliskan ukuran total dari sisi terluar namun tanpa satuan. Siswa HAC tidak menuliskan ukuran dari sisi di dalam ataupun memberikan simbol sama panjang. Selain itu, siswa HAC juga masih melakukan kesalahan dalam memberikan argumen. Siswa HAC memberikan argumen yang tidak logis untuk mendukung jawaban siswa.

5. Siswa BM

Dalam lembar jawabannya, siswa BM kurang lengkap dalam menuliskan kelengkapan jawaban. Siswa BM tidak menuliskan kelengkapan soal meliputi "diketahui" dan "ditanya". Menuliskan informasi soal dalam bentuk "diketahui" dan "ditanya" merupakan aspek penting karena kalimat informasi tersebut berperan penting dalam mengetahui pemahaman siswa. Siswa BM juga masih mengalami kendala dalam proses penyelesaian dan menuliskan kalimat kesimpulan. Siswa BM kurang komunikatif dalam menyampaikan penyelesaiannya karena tidak memperhatikan penggunaan kalimat lengkap.

Siswa BM juga memiliki kekurangan dalam menggambar sketsa yang disertai ukurannya. Siswa BM menggambar sketsa namun menuliskan ukuran dari sisi pada sebagian sisi saja. Ukuran dari setiap sketsa sudah diketahui pada soal. Selain itu, siswa BM juga masih melakukan kesalahan dalam memberikan argumen. Siswa BM memberikan argumen atas jawabannya namun masih kurang logis untuk mendukung jawaban siswa.

Berdasarkan analisis kesalahan komunikasi matematis siswa bergaya kognitif reflektif diperoleh bahwa siswa bergaya kognitif reflektif masih melakukan kekurangan komunikasi matematis tulis dalam kelengkapan penyelesaian. Siswa DHT, HAC, dan WP sudah menuliskan "diketahui" dan "ditanya" namun siswa SPE dan BM tidak menuliskannya. Selain itu, lima siswa tersebut juga tidak menuliskan kalimat kesimpulan. Berdasarkan wawancara, kalimat kesimpulan tidak dituliskan karena siswa tidak terbiasa mengerjakan soal dengan banyak jawaban sehingga siswa tidak fokus dalam menuliskan kalimat kesimpulan. Siswa hanya fokus untuk menemukan jawaban yang tepat daripada menyampaikan jawaban siswa secara komunikatif. Ketika siswa melakukan identifikasi masalah maka hal tersebut mendorong pemikiran siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang terkait dengan topik tersebut (Ahmad, dkk., 2008).

Pada aspek membuat diagram, siswa bergaya kognitif reflektif melakukan kesalahan dalam menuliskan satuan secara lengkap. Siswa mampu menggambar beberapa sketsa sesuai permintaan soal tidak dilengkapi dengan ukurannya secara lengkap. Ketika sketsa yang siswa gambar tidak disertai dengan ukuran yang jelas maka hal ini menyebabkan kesalahan pemahaman orang lain yang membaca jawaban siswa.

Pada aspek mengomunikasikan ide matematis secara efektif kepada orang lain, siswa reflektif sedikit terkendala karena siswa menyampaikan penyelesaian tidak menggunakan kalimat lengkap. Siswa reflektif menggunakan kalimat-kalimat pendek ataupun simbol-simbol untuk menyampaikan jawabannya. Siswa menganggap dengan penjelasan singkat sudah dianggap cukup dalam menjawab. Hal ini didukung oleh penelitian Bicer, dkk. (2013) yang menyatakan bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan jawaban siswa meskipun siswa memperoleh jawaban yang benar.

Siswa reflektif juga mengalami kendala dalam memberikan argumen. Terkadang siswa tidak mampu menyampaikan argumen karena siswa bingung dalam menyampaikannya dalam bentuk tulisan. Namun, 5 siswa reflektif tersebut masih belum mampu mencapai argumen yang logis untuk mendukung jawabannya. Argumen yang logis mampu dicapai melalui pengamatan dan pengoneksian dari soal yang diberikan

sebelumnya. Clark, dkk. (2015) menyatakan bahwa dengan masalah yang membutuhkan pengoneksian antara banyak selesai merupakan salah satu cara untuk membangun komunikasi matematis siswa. Siswa reflektif juga menyampaikan argumen dengan kalimat eksplisit. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ahmad, dkk. (2008) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa tidak menuliskan jawaban mereka dengan bahasa matematis yang benar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan bahwa kesalahan komunikasi matematis yang dilakukan siswa reflektif sebagai berikut.

1. Siswa masih mengalami kekurangan dalam menyajikan uraian jawaban secara lengkap karena siswa tidak menyampaikan 3 aspek yaitu, diketahui, ditanya, dan kesimpulan.
2. Siswa menggambar dari sketsa yang tidak disertai dengan ukuran sketsa secara lengkap.
3. Siswa terkendala dalam menyampaikan penyelesaiannya dengan kalimat yang efektif secara tertulis.
4. Siswa belum mampu menyampaikan argumen yang logis untuk mendukung jawaban siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka peneliti menyampaikan saran bahwa diperlukannya cara untuk membantu komunikasi matematis tulis siswa bergaya kognitif reflektif. Hal ini dikarenakan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilihat melalui komunikasi matematis dan sebagian siswa reflektif mampu mencapai jawaban yang benar, namun siswa terkendala dalam menyampaikan ide matematisnya secara tertulis.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, A., Salim, S.S., & Zainuddin, R. 2008. A Cognitive Tool to Support Mathematical Communication in Fraction Word Problem Solving. *Weseas Transaction on Compute.* 7. 228-236.
- Bicer, A., Capraro, R.M., & Capraro, M.M. 2013. Integrating Writing into Mathematics Classroom to Increase Students' Problem Solving Skill. *International Online Journal of Educational Sciences.* 5(2). 361-369.
- Cai, J., Jakabcsin, M.S., & Lane, S. 1996. Assessing Students' Mathematical Communication. *School Science and Mathematics.* 96(5). 238-246.
- Clark, K.K., Jacobs, J., Pittman, M.E., & Borko, H. 2005. Strategies for Building Mathematical Communication in the Middle School Classroom: Modeled in Professional Development, Implemented in the Classroom. *Current Issue in Middle Level Education.* 11(2). 1-12.
- Dornyei, Z. 2005. *The Psychology of Language Learner: Individual Differences in Second Language Acquisition.* NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greenes, C. & Schulman, L. 1996. Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigation. *Communication in Mathematics. K-12 and Beyond.* USA: NCTM.
- Masrukan, Susilo, B.E., & Pertiwi, A.D. 2015. Analysis Of Mathematical Communication Ability Through 4K Model Based on 7th Graders' Personality Types. *International Journal of Education and Research.* 3(7). 343-352.
- Kagan, J. 1978. *Impulsive and Reflective Children: Significance of Conceptual Tempo.* Dalam Krumboltz, J.D. (Edt.) Learning and Education Process. Chicago: Rand, Nally & Company.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Rozencajg, P., & Corroyer, D. 2005. Cognitive Processes in the Reflective-Impulsive Cognitive Style. *The Journal of Genetic Psychology.* 166(4). 451-463.
- Santrock, J.W. 2007. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua.* Alih Bahasa. Tri Wibisono, B.S. Jakarta: Kencana.
- Vasileiadou, P.D. 2013. An Analysis of Students' Communication during Group Work in Mathematics. *Electronic Journal of Vocational Colleges.* 59-72.

- Warli. 2010. *Profil Kreativitas Siswa yang Bergaya Kognitif Reflektif dan Siswa yang Bergaya Kognitif Impulsif dalam Memecahkan Masalah Geometri*. Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana UNESA.
- Yeo, J. B. W., & Yeap, B. H. 2010. Characterising the Cognitive Processes in Mathematical Investigation. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.