

KOMUNIKASI MATEMATIKA DALAM PEMECAHAN MASALAH

Erica Dian Pertiwi¹, Siti Khabibah², Mega Teguh Budiarto³

^{1,2,3} Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, Indonesia
ericapertiwi@mhs.unesa.ac.id

Abstract

Communicating is an activity that is not released from human life. Communicating helps people in fostering cooperation and relationships with other humans. Communication certainly plays a role also in mathematics education, because in mathematics learning emphasizes mathematical problem solving and communication. Given the importance of communication in mathematics, the mathematical communication skills of students in solving problems in terms of differences in mathematical abilities must be understood by the teacher. The purpose of this study was to describe the mathematical communication skills of high school students with high and low mathematical abilities in solving problems. This research includes descriptive exploratory research with qualitative data analysis. The results of this study are subjects with high mathematical ability to communicate mathematically accurately and completely, both written and oral mathematical communication. While subjects with low mathematical ability to do mathematical communication tend to be less accurate and incomplete.

Keywords: *Communication, Problem Solving, Mathematical Capabilities*

Abstrak

Berkomunikasi merupakan suatu kegiatan yang tidak terlepas dari kehidupan manusia. Berkomunikasi membantu manusia dalam membina kerjasama dan hubungan dengan manusia lain. Komunikasi tentunya berperan pula dalam pendidikan matematika, karena dalam pembelajaran matematika menekankan pada pemecahan masalah dan komunikasi matematika. Mengingat pentingnya komunikasi dalam matematika, maka kemampuan komunikasi matematika siswa dalam memecahkan masalah yang ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika harus dipahami oleh guru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN dengan kemampuan matematika tinggi dan rendah dalam memecahkan masalah. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif eksploratif dengan analisis data kualitatif. Hasil penelitian ini adalah subjek berkemampuan matematika tinggi melakukan komunikasi matematika dengan akurat dan lengkap, baik komunikasi matematika tulis maupun lisan. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah melakukan komunikasi matematika cenderung kurang akurat dan tidak lengkap. Berdasarkan uraian di atas, beberapa solusi yang bisa diberikan terhadap permasalahan tersebut adalah siswa sering berlatih dalam menyampaikan apa yang dipahami sehingga kemampuan komunikasi siswa semakin terasah dan berlatih memecahkan latihan soal yang mencakup kehidupan sehari-hari dan memerlukan kemampuan komunikasi matematika dalam menyelesaikannya.

Kata kunci: *Komunikasi, Pemecahan Masalah, Kemampuan Matematika*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang sangat dibutuhkan di berbagai bidang. Matematika dianggap sebagai sesuatu yang memiliki peranan penting di dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berkomunikasi merupakan suatu kegiatan yang tidak terlepas dari kehidupan manusia. Berkomunikasi merupakan suatu kegiatan yang tidak terlepas dari kehidupan manusia. Mulyana (2012, p. 6) menyatakan bahwa “orang yang tidak pernah berkomunikasi dengan manusia bisa dipastikan akan tersesat, karena ia tidak sempat menata dirinya dalam suatu lingkungan sosial”. Hal ini berarti, komunikasi merupakan panduan bagi manusia untuk memaknai dan mengatasi permasalahan yang ada di sekitarnya.

Komunikasi tentunya berperan pula dalam pendidikan matematika. Sedikitnya ada 2 alasan penting yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika, “*First, mathematics as language, Second, mathematics learning as social activity*” (Baroody, 1993, p.99). Sfard (2008, p.155)

menyatakan bahwa, bentuk komunikasi pada matematika adalah *vocal (verbal-spoken word)* dan *visual (written words and algebraic symbols)*. Sfard juga membedakan 2 macam komunikasi matematika yaitu secara vocal atau lisan yang dinyatakan dalam bentuk kalimat serta menuliskan dalam bentuk tulisan dan simbol-simbol aljabar.

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika. Komunikasi matematika merupakan “*way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, refinement, discussion, and amendment. The communication process helps build meaning and permanence for ideas and makes them public*” (Clark, 2005, p.1). Komunikasi matematika merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek reflection, refinement, diskusi, dan amandemen. Proses komunikasi membantu membangun makna dan keabadian untuk ide-ide dan membuatnya menjadi publik.

Melalui komunikasi matematika dapat membantu siswa memahami matematika. Pembelajaran matematika menekankan pada pemecahan masalah dan komunikasi matematika. Mengingat pentingnya komunikasi dalam matematika, maka kemampuan komunikasi matematika siswa dalam memecahkan masalah yang ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika harus dipahami oleh guru. Menurut Dewi (2009, p.48), komunikasi matematika dapat dilihat dari segi keakuratan dan kelengkapan.

Belajar tentang matematika berarti belajar tentang memecahkan masalah. Masalah yang berupa pertanyaan dalam matematika adalah pertanyaan tersebut dapat menunjukkan tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan menggunakan prosedur rutin yang sudah diketahui sebelumnya oleh siswa. Dalam matematika, tidak semua pertanyaan merupakan suatu masalah. Krulik, Rudnick dan Milou (2003, p.2) menjelaskan bahwa “*A problem is a situation, quantitative or otherwise, that confronts an individual or group of individuals, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent path to obtaining the solution*”. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa suatu masalah merupakan situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu pemecahan tetapi individu atau kelompok tersebut tidak melihat secara jelas mengenai cara untuk dapat memperoleh solusinya. Mengenai masalah dalam matematika, Polya (1973, p.154) mengemukakan ada dua jenis masalah, yaitu “*The aim of a problem to find is to find a certain object the unknown of the problem*” dan “*The aim of a problem to prove is to show conclusively that a certain clearly stated assertion is true, or else to show that it is false*”. Dalam hal ini peneliti menggunakan masalah menemukan (*problem to find*), tujuannya menemukan objek yang jelas, yang ditanyakan dalam masalah.

Dalam pembelajaran matematika pemecahan masalah merupakan aktivitas yang sangat penting. Bahkan Holmes (NCTM: 2000) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah jantung dari matematika (*heart of mathematics*) karena melalui pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, serta mampu mengkomunikasikan atau menjelaskan.

Salah satu langkah-langkah pemecahan masalah yang khusus berkaitan dengan matematika

yaitu langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973, p.7), menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah yang terdiri dari 4 tahapan, antara lain memahami masalah (*understanding the problem*), membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*). Dalam tahap memeriksa kembali, siswa perlu memeriksa kebenaran semua hasil yang diperoleh, memeriksa setiap langkah, memeriksa jawaban-jawaban yang diperoleh dengan pertanyaan yang dicari, atau mungkin menggunakan cara lain untuk lebih meyakinkan jawaban yang diperoleh, menurut Hudojo (2005, p.186), komponen-komponen dalam tahap ini yaitu mengecek hasilnya, menginterpretasikan jawaban yang diperoleh, memeriksa apakah ada penyelesaian yang lain, dan menerapkan cara lain untuk mendapatkan penyelesaian yang sama

Kemampuan siswa dalam memahami materi yang diajarkan jelas berbeda-beda. Perbedaan tersebut disebabkan banyak faktor, salah satunya adalah perbedaan kemampuan komunikasi siswa. Kemampuan matematika siswa dibedakan menjadi tiga macam, yaitu kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Siswa yang berkemampuan matematika tinggi cenderung memiliki kemampuan komunikasi matematika yang tinggi pula. Begitu pula siswa yang berkemampuan matematika rendah cenderung memiliki kemampuan rendah.

Acuan konversi menurut Bloom, Madours, dan Hastings (dalam Ratumanan dan Laurens, 2011) mengklasifikasikan kemampuan matematika siswa dalam 4 kategori sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah, dengan interval skor seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1.

Acuan Konversi Menurut Bloom, Madaus, dan Hastings

Kategori	Interval Skor
Sangat tinggi	Skor ≥ 90
Tinggi	$80 \leq \text{Skor} < 90$
Rendah	$60 \leq \text{Skor} < 80$
Sangat Rendah	$0 \leq \text{Skor} < 60$

Berdasarkan acuan konversi tersebut peneliti memodifikasi hasil Tes Kemampuan Matematika (TKM) menjadi 2 kategori, yaitu kemampuan tinggi dan rendah, dengan pertimbangan bahwa, (a) konversi skor maksimal TKM 100, (b) dengan membagi menjadi 2 kategori kemampuan siswa, memberikan kemungkinan range yang lebih besar untuk skor yang termasuk pada setiap interval, seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.

Klasifikasi Kemampuan Matematika Subjek

Kategori	Interval Skor
Tinggi	$85 \leq \text{Skor} \leq 100$
Rendah	$0 \leq \text{Skor} < 70$

Dengan demikian, pembelajaran matematika menekankan pada pemecahan masalah dan komunikasi matematika. Mengingat pentingnya komunikasi dalam matematika, maka kemampuan komunikasi matematika siswa dalam memecahkan masalah yang ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika harus dipahami oleh guru. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul “kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN dalam memecahkan masalah ditinjau dari perbedaan kemampuan matematika”.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif eksploratif dengan analisis data kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMAN kelas XI yang akan dikelompokkan menurut kemampuan matematikanya yaitu kemampuan komunikasi matematika tinggi dan kemampuan komunikasi matematika rendah. Pedoman menggolongkan siswa berdasarkan kemampuan matematikanya adalah melalui pemberian soal Tes Kemampuan Matematika (TKM) yang terstandar dari soal Ujian Nasional SMA. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen utama (peneliti sendiri) dan instrumen pendukung (Tes Kemampuan Matematika, Tugas Pemecahan Masalah, Pedoman Wawancara, dan Alat Perekam). Teknik pengumpulan data melalui tugas pemecahan masalah dan pedoman wawancara. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah mengikuti Miles & Huberman (1992: 16), yaitu (1). Reduksi data (2). Penyajian data (3). Penarikan kesimpulan.

HASIL

Hasil penelitian tentang kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN dalam memecahkan masalah ditinjau dari kemampuan matematika, dapat dilihat dari Tabel 3 berikut.

Tabel 3.

Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMAN dalam Memecahkan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Matematika

Tahap Pemecahan Masalah	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Tinggi (KT)	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Rendah (KR)
Memahami masalah <i>(Understanding Problem)</i>	Dalam melakukan komunikasi matematika tulis dan lisan pada tahap memahami masalah, KT melakukannya dengan akurat dan lengkap. Bahasa dan kalimat yang ditulis dan disampaikan oleh KT logis, serta informasi dalam mengidentifikasi apa yang	KR dalam melakukan komunikasi matematika lisan dan tulisan pada tahap memahami masalah tidak akurat dan lengkap karena KR menuliskan dan menyampaikan unsur yang diketahui dan yang ditanyakan dengan menggunakan bahasa dan kalimat yang tidak logis serta informasi dalam mengidentifikasi yang diketahui dan yang ditanyakan lengkap.

Tahap Pemecahan Masalah	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Tinggi (KT)	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Rendah (KR)
	diketahui dan apa yang ditanyakan lengkap.	
Menyusun Rencana (<i>Devising a plan</i>)	Pada tahap menyusun rencana KT melakukan komunikasi matematika tulis dan lisan secara akurat dan lengkap. KT menyampaikan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan. KT juga menyampaikan dan menuliskan notasi atau simbol pada tahap menyusun rencana ini.	Dalam melakukan komunikasi matematika tulis KR melakukan dengan kurang akurat dan tidak lengkap karena KR hanya menuliskan rumus yang diperlukan tanpa menuliskan langkah-langkah penyelesaian dan tidak menuliskan unsur yang diketahui. Dalam melakukan komunikasi matematika lisan pada tahap menyusun rencana KR melakukan dengan akurat dan lengkap karena KR sudah menggunakan notasi atau simbol dan langkah-langkah dalam menyusun rencana sudah lengkap.
Melaksanakan Rencana (<i>Carrying out The Plan</i>)	Dalam melakukan komunikasi matematika tulis dan lisan pada tahap menyusun rencana, KT melakukan dengan akurat dan lengkap. KT menyampaikan dan menuliskan langkah-langkah sistematis dan menggunakan notasi atau simbol serta bahasa yang logis. Informasi yang disampaikan KT cukup serta langkah-langkah penyelesaiannya runtut dan sesuai prosedur penyelesaian.	KR melakukan komunikasi matematika tulis pada tahap melaksanakan rencana dengan kurang akurat dan kurang lengkap. KR tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis namun hanya menuliskan notasi atau simbol. Dan KR tidak menuliskan informasi langkah-langkah penyelesaian. Dalam melakukan komunikasi matematika lisan pada tahap melaksanakan rencana KR melakukan dengan kurang akurat dan lengkap, langkah-langkah yang disampaikan KR sistematis dan menggunakan notasi atau simbol namun bahasa yang digunakan kurang logis. Informasi yang disampaikan KR cukup serta langkah-langkah penyelesaiannya runtut dan sesuai prosedur penyelesaian.

Tahap Pemecahan Masalah	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Tinggi (KT)	Deskripsi Komunikasi Subjek Berkemampuan Rendah (KR)
Mengecek Kembali (<i>Looking Back</i>)	Dalam melakukan komunikasi matematika tulis dan lisan. KT pada tahap memeriksakembali, melakukan dengan akurat dan lengkap. KT yakin bahwa jawaban yang diperoleh adalah sudah benar karena KT sudah mengeceknya. KT juga menyampaikan cara memeriksa kembali yaitu memeriksa yang diketahui, yang ditanya, rumus serta hasilnya.	Dalam melakukan komunikasi matematika tulis KR pada tahap memeriksa kembali, KR melakukan dengan akurat dan tidak lengkap. KR yakin bahwasanya hasil yang diperoleh sudah benar karena KR sudah mengeceknya, tapi tidak lengkap karena KR tidak menyampaikan cara pengecekan kembali. Dalam melakukan komunikasi matematika lisan pada tahap memeriksa kembali, KR tidak menyampaikan proses pemeriksaan kembali terhadap hasil yang telah diperoleh, sehingga tidak bisa dilihat dari segi keakuratan dan segi kelengkapan.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah diuraikan diatas tentang kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN dalam memecahkan masalah menurut Polya (1973, p.7) ditinjau dari kemampuan matematika, diperoleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah

Berikut ini adalah pembahasan komunikasi matematika tulis subjek berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah matematika.

- a. Pada tahap memahami masalah (*Understanding the problem*), subjek berkemampuan matematika tinggi melakukannya dengan akurat dan lengkap. Bahasa dan kalimat yang ditulis logis, serta informasi dalam mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan lengkap.
- b. Pada tahap Menyusun Rencana (*Devising a plan*), subjek berkemampuan matematika tinggi menuliskan secara akurat dan lengkap. Karena subjek berkemampuan tinggi menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan notasi atau simbol pada tahap menyusun rencana ini.
- c. Pada tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying out The Plan*), berkemampuan matematika tinggi menuliskan secara akurat dan lengkap. Karena subjek berkemampuan matematika tinggi menuliskan langkah-langkah yang sistematis dan menggunakan notasi atau simbol serta bahasa yang logis. Informasi yang disampaikan sudah cukup serta langkah-langkah penyelesaiannya runtut dan sesuai prosedur penyelesaian.

d. Pada tahap Mengecek Kembali (*Looking Back*), subjek berkemampuan matematika tinggi mengungkapkan bahwa ia yakin jawaban yang diperoleh sudah benar karena ia sudah mengeceknya kembali dengan cara yang diketahui, yang ditanya, rumus serta hasilnya. Sehingga akurat dan lengkap karena informasi yang disampaikan subjek berkemampuan matematika tinggi cukup untuk mengetahui bahwasanya ia melakukan pengecekan kembali.

Berikut ini adalah pembahasan komunikasi matematika lisan subjek berkemampuan matematika tinggi dalam memecahkan masalah matematika.

- a. Pada tahap memahami masalah (*Understanding the problem*), subjek berkemampuan matematika tinggi melakukannya dengan akurat dan lengkap. Bahasa dan kalimat yang disampaikan logis, serta informasi dalam mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan lengkap.
 - b. Pada tahap Menyusun Rencana (*Devising a plan*), subjek berkemampuan matematika tinggi menyampaikan secara akurat dan lengkap. Karena subjek berkemampuan tinggi menyampaikan langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan dengan menggunakan notasi atau simbol pada tahap menyusun rencana ini.
 - c. Pada tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying out The Plan*), subjek berkemampuan matematika tinggi menyampaikan secara akurat dan lengkap. Karena subjek berkemampuan matematika tinggi menyampaikan langkah-langkah yang sistematis dan menggunakan notasi atau simbol serta bahasa yang logis. Informasi yang disampaikan sudah cukup serta langkah-langkah penyelesaiannya runtut dan sesuai prosedur penyelesaian.
 - d. Pada tahap Mengecek Kembali (*Looking Back*), subjek berkemampuan matematika tinggi yakin bahwasanya jawaban yang diperoleh sudah benar dan menyampaikan proses pengecekan kembali. Jadi pada tahap ini akurat dan lengkap.
2. Kemampuan komunikasi matematika siswa SMAN berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah

Berikut ini adalah pembahasan komunikasi matematika tulis subjek berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah matematika.

- a. Pada tahap memahami masalah (*Understanding the problem*), subjek berkemampuan matematika rendah melakukannya tidak akurat dan lengkap karena KR menuliskan unsur yang diketahui dan yang ditanyakan dengan menggunakan bahasa dan kalimat yang tidak logis namun informasi dalam mengidentifikasi yang diketahui dan yang ditanyakan lengkap.
- b. Pada tahap Menyusun Rencana (*Devising a plan*), subjek berkemampuan matematika rendah menuliskan secara kurang akurat dan tidak lengkap karena KR hanya menuliskan rumus yang diperlukan tanpa menuliskan langkah-langkah penyelesaian dan tidak menuliskan unsur yang diketahui.
- c. Pada tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying out The Plan*), subjek berkemampuan matematika rendah menuliskan secara kurang akurat dan kurang lengkap. KR tidak menuliskan langkah-

langkah penyelesaian yang sistematis namun hanya menuliskan notasi atau simbol. Dan KR tidak menuliskan informasi langkah-langkah penyelesaian.

- d. Pada tahap Mengecek Kembali (*Looking Back*), subjek berkemampuan matematika rendah menuliskan secara akurat dan tidak lengkap. KR yakin bahwasanya hasil yang diperoleh sudah benar karena KR sudah mengeceknya, tapi tidak lengkap karena KR tidak menyampaikan cara pengecekan kembali.

Berikut ini adalah pembahasan komunikasi matematika lisan subjek berkemampuan matematika rendah dalam memecahkan masalah matematika.

- a. Pada tahap memahami masalah (*Understanding the problem*), subjek berkemampuan matematika rendah melakukannya tidak akurat dan lengkap karena KR menyampaikan unsur yang diketahui dan yang ditanyakan dengan menggunakan bahasa dan kalimat yang tidak logis namun informasi dalam mengidentifikasi yang diketahui dan yang ditanyakan lengkap.
- b. Pada tahap Menyusun Rencana (*Devising a plan*), subjek berkemampuan matematika rendah melakukan dengan akurat dan lengkap karena KR sudah menggunakan notasi atau simbol dan langkah-langkah dalam menyusun rencana sudah lengkap.
- c. Pada tahap Melaksanakan Rencana (*Carrying out The Plan*), subjek berkemampuan matematika rendah melakukan dengan kurang akurat dan lengkap, langkah-langkah yang disampaikan KR sistematis dan menggunakan notasi atau simbol namun bahasa yang digunakan kurang logis. Informasi yang disampaikan KR cukup serta langkah-langkah penyelesaiannya runtut dan sesuai prosedur penyelesaian.
- d. Pada tahap Mengecek Kembali (*Looking Back*), subjek berkemampuan matematika rendah tidak menyampaikan proses pemeriksaan kembali terhadap hasil yang telah diperoleh, sehingga tidak bisa dilihat dari segi keakuratan dan segi kelengkapan.

Berdasarkan uraian hasil komunikasi siswa terhadap kemampuan matematika, maka perlu adanya pengelolaan kelas yang baik, diantaranya yaitu: 1) Merancang pembelajaran yang dapat meningkatkan intensitas interaksi guru dengan siswa dan antar siswa saat mengerjakan soal pemecahan masalah; 2) Guru memberikan motivasi kepada siswa; 3) Menyeleksi tugas-tugas yang akan diberikan; dan 4) Menggunakan pendekatan/ model/ strategi pembelajaran yang bisa digunakan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematika.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi melakukan komunikasi matematika tulis secara akurat karena dalam memahami masalah subjek menuliskan dengan bahasa dan kalimat yang logis, kemudian dalam menyusun rencana subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian menggunakan notasi atau simbol sehingga akurat, setelah itu subjek melaksanakan rencana secara akurat karena subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis, menggunakan bahasa dan kalimat yang logis, serta menggunakan notasi atau simbol.

Kemudian subjek memeriksa kembali secara akurat karena subjek yakin bahwa hasil yang diperoleh sudah benar. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah melakukan komunikasi matematika tulis dalam memahami masalah secara tidak akurat karena subjek menuliskan dengan bahasa dan kalimat yang tidak logis, kemudian dalam menyusun rencana subjek menuliskan secara kurang akurat karena subjek hanya menuliskan rumus yang diperlukan tanpa menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan, kemudian pada tahap melaksanakan rencana subjek melaksanakan secara kurang akurat karena subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis namun hanya menuliskan notasi atau simbol. Kemudian dalam mengecek kembali subjek melakukan secara akurat karena subjek yakin bahwa hasil yang diperoleh sudah benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Clark, K. K., et all. (2005). *Strategies for building mathematical communication in the middle school classroom: modeled in professional development implemented in the classroom*. Current Issues in Middle Level Education 11 (2), 1-12.
- Dewi, I. (2009). *Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau Dari Perbedaan Gender*. Disertasi. Surabaya: PPS UNESA
- Gallenstein, Nancy L. 2005. *Engaging young children in science and mathematics*. Wright State University: Vol 17, No.2.
- Hudojo, Herman. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Husna., Ikhsan, M., & Fatimah, S. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe think-pair-share (TPS)*. Jurnal Peluang, volume 1, nomor 2, April 2013, ISSN: 2302-5158
- Izzati, Nur dan Didi Suryadi, 2010. *Komunikasi Matematika dan Pendidikan Matematika Realistik*. Prosiding. [online]. Tersedia: http://bundaiza.files.wordpress.com/2012/12/komunikasi_matematik_dan_pmr-prosiding.pdf. [21 Agustus 2018]
- Krulik, S., Rudnick, J., & Milou, E. (2003). *Teaching Mathematics In Middle School A Practical Guide*. Printed In The United States Of America .
- Mahmudi, Ali. 2009. *Komikasi dalam Pembelajaran Matematika*. Jurnal MIPA UNHALU. Vol. 8 (No. 1 Februari 2009)
- Mairing, J. P. 2011. *Profil Pemecahan Masalah Siswa Peraih Medali OSN Matematika*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 18 (1): 61-71

- McKenzie, F. 2001. *Developing children's communication skills to aid mathematical understanding*. ACE Papers November 2001 Student Edition page 7-16. Not Published
- Mulyana, D. (2012). *Ilmu Komunikasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, G. (1973). *How To Solve It*. New Jersey: Princeton University Press.
- Ratumanan, T. G. & Laurens, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan Edisi 2*. Surabaya: UNESA University Press.
- Sfard, Anna. (2008). *Thinking as Communicating Human Development, The Growth of Discourses, and Mathematizing*. Cambridge University Press.