

KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LOGARITMA DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA

Feriyanto

¹Universitas Islam Majapahit, Jl. Raya Jabon KM 07 Gayaman Mojoanyar, Mojokerto
Muhammad.feriyanto@gmail.com

Abstrak

Tuntutan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah menjadi hal penting dalam pembelajaran matematika. Dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik, maka suatu masalah dapat direpresentasikan dengan baik dan memudahkan dalam penyelesaiannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma ditinjau dari kemampuan matematika. Subjek penelitian ini adalah 3 siswa kelas X IPA 6 SMAN 1 Puri dengan rincian 1 siswa dengan kemampuan matematika tinggi, 1 siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan 1 siswa dengan kemampuan matematika rendah. Adapun pemilihan subjek penelitian ini berdasarkan tes kemampuan matematika, dan hasil konsultasi dengan guru pengajar matematika di kelas tersebut. Subjek diberikan tes komunikasi matematis 1 kemudian dilakukan wawancara untuk menggali lebih dalam komunikasi matematisnya. Setelah 2 minggu, diberikan tes komunikasi matematis 2 kemudian dilakukan wawancara.

Berdasarkan hasil tes komunikasi dan wawancara, subjek dengan kemampuan matematika tinggi dapat menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merpresentasikan model matematis ke dalam grafik dan memahami konsep secara efektif, jelas dan runtut. Siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merpresentasikan model matematis ke dalam grafik dan kurang memahami konsep secara efektif, jelas dan runtut. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merpresentasikan model matematis ke dalam grafik dan tidak memahami konsep logaritma.

Kata Kunci: komunikasi, matematis, representasi.

Abstract

The demand to improve students' mathematical communication skills in solving problems is important in mathematics learning. With good mathematical communication skills, then a problem can be represented well and facilitated in its completion. The purpose of this researches to describe the mathematical communication of high school students in solving logarithmic problems based on mathematical ability. The subjects of this research were 3 students of class X IPA 6 SMAN 1 Puri with details of 1 student with the highest mathematics ability, 1 students with medium mathematics ability, and 1 students with the lowest math ability. The selection of the subject of this research based on mathematics test, and the results of consultation with the mathematics teacher. Subjects were given the first mathematical communication test, then conducted interviews to dig deeper mathematical communication. After 2 weeks, they given the second mathematical communication then interviewed.

Based on the results of communication tests and interviews, subject with high mathematical ability can use the notation / symbol in solving problems, making mistakes in representing the mathematical model into the graph and understand the concept effectively, clearly and coherently. Student with math skills are not using the notation / symbol in solving problems, making mistakes in representing the mathematical model into the graph and less understanding the concept effectively, clearly and coherently. While student with low math skills do not use the notation / symbol in solving problems, make mistakes in representing mathematical models into the graph and do not understand the concept of logarithms.

Keywords: communication, mathematics, representation.

Pendahuluan

Tuntutan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah menjadi hal penting dalam pembelajaran matematika. Pernyataan ini diperkuat oleh Depdiknas (2006) yang menyebutkan bahwa melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Dengan mengkomunikasikan ide-ide matematisnya kepada orang lain, seorang siswa bisa meningkatkan pemahaman matematisnya. Seperti yang dikemukakan Huggins & Maiste (1999) untuk meningkatkan pemahaman konseptual matematis, siswa dapat melakukannya dengan mengkomunikasikan ide-idenya kepada orang lain.

Selain itu, menurut Greenes & Schulman (1996:168) mengemukakan bahwa, komunikasi matematika memiliki peran: (1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik; (2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain. Kemampuan komunikasi matematis menunjang kemampuan-kemampuan matematis lainnya, misal kemampuan pemecahan masalah. Dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik, maka suatu masalah dapat direpresentasikan dengan baik dan memudahkan dalam penyelesaiannya (Sumarmo, 2010). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Hulukati (2005) yang menyatakan kemampuan komunikasi matematis merupakan syarat untuk memecahkan masalah, artinya jika siswa tidak dapat berkomunikasi dengan baik dalam memaknai

permasalahan, memaknai konsep matematika maka siswa tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan baik.

Pemaparan di atas menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematika merupakan hal yang penting dalam membantu seseorang menyusun proses berpikirnya, sehingga kemampuan komunikasi matematis merupakan hal yang penting bagi siswa. Melihat begitu pentingnya komunikasi matematis, sehingga mendorong beberapa peneliti melakukan riset tentang komunikasi matematis.

Salah satu riset terkait kemampuan matematika siswa yaitu studi PISA (*Programme for International Student Assessment*). PISA adalah bentuk evaluasi kemampuan dan pengetahuan yang dirancang untuk siswa usia 15 tahun dan diadakan setiap tiga tahun sekali (OECD, 2012:3). Salah satu tujuan PISA adalah untuk menilai pengetahuan matematika siswa dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Adapun kompetensi yang diukur dalam ranah kognitif pada PISA adalah berpikir dan bernalar (*thinking and reasoning*), berargumentasi (*argumentation*), berkomunikasi (*communication*), membuat model (*modeling*), menyelesaikan masalah (*problem solving*), representasi (*representation*), menggunakan simbol dan operasi (*using symbolic and operations*). Level kecakapan matematika yang diukur dalam PISA disajikan dalam tabel 1.1

Tabel 1.1 Level Kecakapan Matematika dalam PISA

<i>Level</i>	<i>Batas Bawah Skor</i>	<i>Kemampuan yang dicapai Siswa</i>
<i>Level 2</i>	<i>420</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Siswa dapat menginterpretasikan dan mengenali situasi dalam konteks yang memerlukan penarikan kesimpulan secara langsung.</i> • <i>Siswa dapat memilah informasi yang relevan dari sumber tunggal dan menggunakan penarikan kesimpulan yang tunggal.</i> • <i>Siswa dapat menerapkan algoritma dasar, memformulasikan, menggunakan, melaksanakan prosedur atau ketentuan-ketentuan yang dasar.</i> • <i>Siswa dapat memberikan alasan secara langsung dan melakukan penafsiran secara harfiah dari hasil.</i>
<i>Level 3</i>	<i>482</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik, termasuk prosedur yang memerlukan keputusan secara berurutan.</i> • <i>Siswa dapat memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang sederhana.</i> • <i>Siswa dapat menginterpretasikan dan menggunakan representasi berdasarkan pada sumber informasi yang berbeda dan mengemukakan alasannya secara langsung dari yang didapat.</i>

-
- *Siswa dapat mengembangkan komunikasi sederhana melalui hasil, interpretasi dan penalaran mereka.*
-

(didapatkan dari OECD, 2014:61)

Hasil studi terbaru tahun 2014 yang telah dipublikasikan oleh PISA menunjukkan bahwa Indonesia berada di posisi 63 dari 64 negara dengan skor 375. Berdasarkan level kecakapan di atas, Indonesia baru mencapai level 2. Pada level 2, kemampuan komunikasi belum begitu terlihat. Kemampuan komunikasi baru akan terlihat pada level 3, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah.

Selain itu, beberapa hasil riset (Osterholm, 2006; Ahmad, Siti dan Roziati, 2008; Kaselin, Sukestiyarno dan Waluyo, 2013) menyatakan bahwa komunikasi matematis siswa masih rendah. Menurut hasil penelitian Osterholm (2006: 292-294) menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam mengartikulasikan alasan dalam memahami suatu bacaan. Bahkan ketika diminta mengemukakan alasannya, terkadang siswa tertuju pada bagian kecil pada teks yang memuat simbol-simbol yang tidak dimengerti. Hasil penelitian Ahmad, Siti dan Roziati (2008) menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak dapat menuliskan solusi permasalahan dengan menggunakan bahasa matematis yang benar. Masih banyak siswa yang tidak menuliskan solusi permasalahan tersebut, dengan menjadikan komunikasi intrapersonal (pemrosesan simbol pesan-pesan) dan komunikasi interpersonal (proses penyampaian pesan) penting dalam menginterpretasikan istilah atau simbol dalam memecahkan masalah.

Begitu juga dengan hasil penelitian Kaselin, Sukestiyarno dan Waluyo (2013) mengungkapkan bahwa dari hasil analisis ulangan tentang penghitungan keliling dan luas segiempat siswa kelas VII SMP Negeri 5 kota Tegal, di mana dari 4 kelas yang masing-masing terdiri dari 30 siswa, rata-rata hanya terdapat 6 sampai 8 siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis baik. Selain itu, masih banyak siswa yang tidak mampu mengaitkan masalah yang dihadapi dengan konteks kejadian yang ada dalam kehidupan nyata, tidak mampu memanfaatkan data/informasi pada soal, sehingga penyelesaian menuju langkah berikutnya menjadi terhenti dan kesulitan di dalam menerapkan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya. Berdasarkan pemaparan di atas, membuktikan bahwa komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah,

sehingga perlu adanya upaya untuk mengatasi kondisi tersebut, atau dengan kata lain perlu adanya usaha untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa.

Beberapa peneliti membagi kemampuan komunikasi matematis menjadi dua yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulis (*writing*). Komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran, sedangkan komunikasi matematis tulisan merupakan kemampuan ketrampilan siswa menggunakan kosa kata (*vocabulary*), notasi dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah (Bansu, 2003). Dalam penelitian ini akan difokuskan mengenai komunikasi matematis tulis, hal ini dikarenakan pada observasi awal yang dilakukan pada tanggal 07 Maret 2018 peneliti menemukan kesalahan komunikasi matematis tulis yaitu penggunaan notasi atau simbol dalam menyelesaikan masalah, dan merepresentasikan model matematis ke dalam grafik.

Materi logaritma merupakan salah satu materi yang harus dikuasai oleh siswa kelas X berdasarkan kurikulum 2013 revisi. Pada materi ini terkesan mudah untuk diselesaikan, namun tidak sedikit yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan materi tersebut. Pada materi ini terkesan mudah untuk diselesaikan, namun tidak sedikit yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan materi tersebut.

Adapun kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa antara lain: kesalahan dalam menginterpretasikan bentuk matematis logaritma ke dalam grafik, kesalahan penggunaan simbol atau notasi dalam penyelesaian soal, dan pemahaman konsep.

Kesalahan-kesalahan tersebut merupakan kesalahan komunikasi matematis, hal ini berdasarkan Kallick (dalam Cai 1996) yang menyatakan bahwa untuk menilai kemampuan komunikasi tulis didasarkan pada kriteria-kriteria berikut: (a) pemahaman terhadap konsep, (b) penggunaan model matematika, dan (c) penggunaan notasi dan istilah matematika. Selain itu, menurut Brener (1998:109) tahapan langkah komunikasi matematis yang harus dimiliki oleh siswa antara lain: (1) kemampuan menjelaskan ide, situasi atau relasi melalui kata-kata lisan atau tulisan; (2) kemampuan interpretasi ide, situasi, dan relasi melalui gambar, simbol, diagram dan grafik, (3) kemampuan menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti tertarik untuk mengkaji tentang komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana deskripsi komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat dirumuskan tujuan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, mendeskripsikan komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma.
2. Bagi tenaga pendidik, artikel ini dapat dijadikan bahan acuan bagi tenaga pendidik untuk memberikan strategi pembelajaran *scaffolding* untuk membantu siswa agar bisa mencapai komunikasi matematis yang lebih tinggi, dikarenakan komunikasi matematis merupakan hal yang penting.

Metode Penelitian

Penelitian ini akan mendeskripsikan komunikasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal logaritma. Dari segi pengumpulan data, jenis data dan teknik analisis data, maka penelitian ini digolongkan sebagai penelitian kualitatif (Moleong, 2004: 8-13) yang mana memiliki ciri-ciri : (1) peneliti bertindak sebagai instrumen utama, karena disamping sebagai pengumpul data dan penganalisis data, peneliti juga terlibat dalam proses penelitian, (2) mempunyai latar alami, data yang diteliti dan dihasilkan akan dipaparkan sesuai dengan yang terjadi di lapangan, (3) hasil penelitian bersifat deskriptif, karena data yang dikumpulkan bukan berupa angka melainkan berupa kata – kata dan kalimat, (4) lebih mementingkan proses daripada hasil, (5) adanya batas masalah yang ditemukan dalam fokus penelitian, dan (6) analisis data cenderung induktif.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data verbal yang mendeskripsikan komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma. Oleh karena itu, penelitian ini termasuk penelitian deskriptif-eksploratif.

Subjek penelitian ini terdiri dari 36 siswa kelas X IPA 6 SMAN 1 Puri Mojokerto, dimana memiliki kemampuan matematika heterogen. Kemudian diberikan tes kemampuan matematika untuk mendapatkan 3 siswa dengan ketentuan 1 siswa kemampuan matematika tinggi, 1 siswa kemampuan matematika rendah, dan 1 siswa dengan kemampuan matematika tinggi. Selain itu, hal yang menjadi pertimbangan dalam

pemilihan subjek adalah kemampuan komunikasi dalam menyampaikan pendapat berdasarkan saran dari guru. Dari langkah pemilihan subjek tersebut dipilih siswa SN (siswa dengan kemampuan matematika tinggi), ND (siswa dengan kemampuan matematika sedang), dan FA (siswa dengan kemampuan matematika rendah). Instrumen penelitian berupa soal tes kemampuan matematika, soal tes komunikasi matematika, dan pedoman wawancara. Setelah mendapat persetujuan penelitian kepala sekolah, dan guru matematika yang mengajar di kelas tersebut, siswa diberikan tes komunikasi matematis tulisnya, kemudian peneliti menganalisis hasil pekerjaan siswa sesuai dengan indikator komunikasi matematis tulis yaitu penggunaan notasi atau simbol dalam menyelesaikan masalah, merepresentasikan model matematis ke dalam grafik, pemahaman konsep dan mewawancarainya. Akan tetapi, sebelum hasil data dideskripsikan, peneliti menggunakan triangulasi waktu yang digunakan untuk memeriksa keabsahan data yang diperoleh dari subjek penelitian. Artinya peneliti memberikan tes komunikasi matematis tulis II yang ekuivalen dengan tugas sebelumnya pada waktu yang berbeda untuk mengukur derajat kepercayaan data penelitian. Selanjutnya data yang valid dianalisis dan disimpulkan, dari kesimpulan tersebut diperoleh data komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal logaritma.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh deskripsi komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal logaritma adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Deskripsi Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma

	Siswa SN	Siswa ND	Siswa FA
Penggunaan notasi atau simbol dalam menyelesaikan masalah	✓ Pada nomor 2, siswa benar dalam menotasikan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan logaritma. ✓ Pada nomor 3, siswa tidak menuliskan tanda X dan Y pada sumbu cartesius, dan tidak menuliskan nama fungsi pada grafik fungsi.	✓ Pada nomor 2, siswa tidak menuliskan notasi himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan logaritma. ✓ Pada nomor 3, siswa tidak menuliskan tanda X dan Y pada sumbu cartesius, dan tidak menuliskan nama fungsi pada grafik fungsi.	✓ Pada nomor 2, siswa tidak menuliskan notasi himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan logaritma. ✓ Pada nomor 3, siswa tidak menuliskan tanda X dan Y pada sumbu cartesius, dan tidak menuliskan nama fungsi pada grafik fungsi.

<p>Merepresentasikan model matematis ke dalam grafik</p> <p>Pemahaman konsep yang meliputi kejelasan, keefektifan, keruntutan jawaban.</p>	<p>Siswa melakukan kesalahan dalam merepresentasikan $f(x) = {}^3 \log(x - 1)$ ke dalam grafik fungsi yaitu pada awal grafik yang berada di sumbu Y negatif</p> <p>✓ Pada soal nomor 1, siswa menjelaskan jawaban secara jelas, efektif dan runtut.</p> <p>✓ Pada soal nomor 2, siswa tidak memperhatikan syarat dari logaritma yaitu misal ${}^a \log x = y$, maka $a > 0$ dan $a \neq 1$, $x > 0$.</p>	<p>Siswa melakukan kesalahan dalam merepresentasikan $f(x) = {}^3 \log(x - 1)$ ke dalam grafik fungsi yaitu pada awal grafik yang seharusnya dimulai dari $x = 2$</p> <p>✓ Pada soal nomor 1, siswa tidak memahami sifat-sifat logaritma sehingga salah dalam menuliskan jawaban.</p> <p>✓ Pada soal nomor 2, siswa tidak memperhatikan syarat dari logaritma yaitu misal ${}^a \log x = y$, maka $a > 0$ dan $a \neq 1$, $x > 0$. Selain itu, siswa juga tidak memahami dalam konsep pertidaksamaan kuadrat, sehingga salah dalam menentukan penyelesaiannya.</p>	<p>Siswa melakukan kesalahan dalam merepresentasikan $f(x) = {}^3 \log(x - 1)$ ke dalam grafik fungsi yaitu mulai dari domain maupun rangenya.</p> <p>Pada soal nomor 1 dan 2 siswa tidak menuliskan penyelesaian soal.</p>
--	---	--	--

Berdasarkan tabel di atas, dapat dibahas sebagai berikut.

- a. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menggunakan notasi atau simbol dalam menyelesaikan masalah. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Lutfianannisak (2017) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi belum mampu menggambarkan masalah dalam soal yang diberikan dalam bentuk lisan maupun lisan, symbol. Belum mampu memberikan representasi hasil pekerjaan logis. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian ini, siswa dengan kemampuan sedang dan rendah tidak dapat menggunakan notasi atau simbol dalam menyelesaikan masalah. Ini juga tidak sesuai dengan hasil penelitian Lutfianannisak (2017) yang menyatakan bahwa siswa mampu menggunakan menggunakan symbol-simbol matematika dengan tepat.
- b. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang melakukan kesalahan dalam merepresentasikan model matematis ke grafik. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak menuliskan grafik dari model matematis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lutfianannisak (2017). Berbeda dengan Ningtyas

(2015) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi belum mampu menemukan ide matematis dan menggambarkan situasi masalah dalam soal yang diberikan dalam bentuk lisan maupun tulisan, gambar/diagram, belum mampu memberikan representasi hasil pekerjaan logis.

- c. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu memahami konsep dengan baik, namun tidak memperhatikan syarat dalam logaritma. Siswa dengan kemampuan sedang kurang mampu memahami konsep dengan baik karena banyak kesalahan dalam penyelesaian. Sedangkan siswa kemampuan matematika rendah tidak memahami konsep dengan baik, karena tidak menuliskan penyelesaian soal. Hal ini sesuai dengan penelitian Lutfianannisak (2017).

Simpulan dan Saran

Pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa subjek dengan kemampuan matematika tinggi dapat menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merepresentasikan model matematis ke dalam grafik dan memahami konsep secara efektif, jelas dan runtut. Siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merpresentasikan model matematis ke dalam grafik dan kurang memahami konsep secara efektif, jelas dan runtut. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak menggunakan notasi/symbol dalam menyelesaikan masalah, melakukan kesalahan dalam merpresentasikan model matematis ke dalam grafik dan tidak memahami konsep logaritma.

Adapun saran dalam penelitian ini adalah perlu adanya penelitian mengenai bantuan atau arahan (*scaffolding*) untuk membantu komunikasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma untuk siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah.

Referensi

- Ahmad, A., Siti S.S., dan Roziati Z. 2008. A Cognitive Tool to Support Mathematical Communication in Fraction Word Problem Solving. Vol. 7, pp. 228-236. *Weseas Transactions on Computers*, ISSN: 1109-2750
- Bansu, I.A. 2003. *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Strategi Think-Talk-Write (Studi Eksperimen Pada Siswa Kelas I SMU N di Kota Bandung)*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung : Pascasarjana UPI

- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas
- Greenes, C. & Schulman, L. (1996). *"Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigations"*. In P. C. Elliott and M. J. Kenney (Eds.). 1996 Yearbook. Communication in Mathematics. K-12 and Beyond. USA: NCTM
- Hidayati, N.R. 2013. *Proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah program linear dengan pemberian scaffolding*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana UM
- Hulukati, E. 2005. *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika SMP Melalui Model Pembelajaran Generatif*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: Pascasarjana UPI
- Ika Kartini Ningtyas. 2015. *Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII MTs Sultan Agung Jabalsari dalam Memahami Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Berdasarkan Kemampuan Matematika*. Skripsi tidak diterbitkan. Tulungagung: IAIN Tulungagung
- Kaselin, S. & Waluyo, B. 2013. Kemampuan Komunikasi Matematis pada Pembelajaran Matematika Dengan Strategi REACT Berbasis Etnomatika. *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol.2, No.2, 121-127
- Lutfianannisak. 2017. *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X-IPA MA Unggulan Jabal Noor Trenggalek pada Materi Komposisi Fungsi Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Skripsi tidak diterbitkan. Tulungagung: IAIN Tulungagung
- OECD. 2014. *Pisa 2012 Results: What Students Know and Can Do-Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: OECD Publishing
- Osterholm, M. 2006. Metakognition and reading-criteria for comprehension of mathematics texts. In Novotna, J., Moraova, H.Kratka, M.& Stehlikova, N. (Eds.). *Proceeding 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4., pp.289-296*.Prague: PME
- Sumarmo, U. 2000. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. Laporan Penelitian tidak diterbitkan. Bandung: FMIPA UPI