

## KETERKAITAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

Novi Komariyatningsih<sup>1</sup>, Nila Kesumawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SMA Negeri I Penukal Utara

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang

<sup>1</sup>noviedu@yahoo.com, <sup>2</sup>nilakesumawati@yahoo.com

### Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kaitan antara kemampuan komunikasi matematis dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMRI. Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dalam pendidikan matematika (Ilma, 2011). Pugalee (2011) mengatakan bahwa jika siswa diberi kesempatan berkomunikasi tentang matematika, maka siswa akan berusaha membangkitkan proses berpikirnya dalam pengembangan kemahiran menulis dan membaca matematika atau literasi matematis. Salah satu nilai pendidikan budaya dan karakter bangsa adalah komunikasi. Kemampuan komunikasi siswa ini dapat diwujudkan dalam proses pembelajaran di dalam kelas, dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai. PMRI merupakan salah satu teori pembelajaran yang menggunakan teori belajar konstruktivisme yang telah dikembangkan di Belanda, dikenal dengan RME (*Realistic Mathematics Education*) sejak awal 70-an, di Indonesia. PMRI memiliki lima karakteristik, diantaranya menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa. Dengan menggunakan masalah kontekstual (hal-hal yang dekat dengan siswa), siswa mengorganisasikan masalah tersebut ke dalam model, dan mempresentasikan hasil pekerjaannya sehingga siswa mampu mengungkapkan pendapat, menjawab pertanyaan, serta menjustifikasi jawabannya. Dari karakteristik PMRI tersebut terlihat adanya keterkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa.

**Kata Kunci:** Komunikasi, PMRI, konstruktivisme

### PENDAHULUAN

Sejak tahun 1973, pembelajaran matematika telah dimulai di Indonesia. Saat itu pemerintah mengubah pengajaran berhitung di SD dengan matematika. Sejak saat itu pula matematika menjadi pelajaran wajib di SD, SMP, dan SMA.

Dalam Permendiknas (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional) Indonesia Nomor 23 tahun 2006. Dinyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik sebagai dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan bekerja sama.

Menurut Permendiknas tersebut, melalui pelajaran matematika diharapkan peserta didik memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien,

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa*" pada tanggal 10 November 2012 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) Menggunakan penalaran pada pola sifat, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah, (5) Memiliki sifat menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam pembelajaran matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah (Depdiknas, 2006:346).

Kemampuan yang diharapkan tersebut di atas, dapat dilihat melalui komunikasi, sebagaimana yang dinyatakan oleh Pugalee (2011) proses komunikasi membantu makna, mempublikasikan ide, dan memberi kesempatan pada siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka. Pendapat tersebut seiring dengan Ilma (2011: 2), yang menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa karena komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika.

Sukardjo (2010:14) mengatakan kemampuan komunikasi juga berkaitan dengan tujuan pendidikan nasional kita yang berasal dari berbagai akar budaya bangsa Indonesia terdapat dalam Undang-undang (UU) Sistem Pendidikan Nasional, yaitu UU No. 20 tahun 2003, yang dikatakan: “Pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab.

Apabila kita bertanya kepada siswa di sekolah tentang mata pelajaran yang tidak disukai, sebagian besar akan menjawab matematika. Mata pelajaran matematika telah menjadi momok, seperti hantu yang menakutkan untuk sebagian besar siswa di sekolah Hadi (2005: 3). Akibatnya siswa di sekolah bukan mencintai matematika, bahkan sebaliknya.

Seiring dengan permasalahan di atas, menurut Mahmudi (2009:1) diperlukan perubahan pendekatan pembelajaran yang selama ini digunakan, ia juga menyatakan bahwa selama ini pembelajaran matematika lebih difokuskan pada aspek komputasi yang sifatnya algoritmik. Tidak mengherankan jika berdasarkan berbagai studi menunjukkan bahwa siswa pada umumnya dapat melakukan berbagai perhitungan matematik, tetapi kurang menunjukkan hasil yang menggembirakan terkait penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika hendaknya tidak hanya mencakup berbagai penguasaan konsep matematika, melainkan juga terkait dengan aplikasinya dalam kehidupan nyata.

Berkaitan dengan perubahan pembelajaran menurut Polla dalam Kesuwawati (2008:33) menyebutkan bahwa “pendidikan matematika di Indonesia nampaknya perlu direformasi, terutama dari segi pembelajarannya. Salah satu pendekatan pembelajaran dalam matematika adalah pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI). PMRI bertitik tolak dari hal-hal yang real bagi siswa, yang menggunakan teori belajar konstruktivisme yang telah dikembangkan di Belanda sejak awal 70-an, yang bernama RME (*Realistic Mathematics Education*). RME banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Dua pandangan pentingnya adalah

matematika harus dihubungkan dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal dalam Zulkardi (2005: 13)).

PMRI memiliki lima karakteristik dan tiga prinsip, yang melaluinya dapat meningkatkan komunikasi matematik siswa. Siswa belajar dari adanya masalah kontekstual yang terdapat dekat dengan kehidupannya sehari-hari, kemudian pada akhirnya memunculkan sebuah konsep matematika. Dari masalah kontekstual yang diberikan, siswa mengembangkan model-model matematika sendiri menuju formal matematika. Melalui matematisasi matematika model tersebut menjadi model of untuk pengetahuan informal, dan model for untuk pengetahuan formal. Dalam diskusi kelompok dan kelas, siswa memberikan argumen dan menginterpretasikan terhadap model-model yang mereka ciptakan, sehingga tercipta interaktifitas diantara siswa. Dengan demikian siswa belajar berkomunikasi.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tergerak untuk mengkaji secara teoritis keterkaitan kemampuan komunikasi matematis dengan pendekatan PMRI.

## PEMBAHASAN

### Komunikasi

Komunikasi adalah kegiatan yang lekat dengan kehidupan sehari-hari. Komunikasi menjadi faktor penentu hubungan kita dengan makhluk lainnya, khususnya hubungan kita dengan sesama manusia. Oleh karena itu dibutuhkan keahlian dalam berkomunikasi untuk mencapai komunikasi yang efektif. Setidaknya kita harus menguasai empat jenis keterampilan dasar berkomunikasi, yaitu menulis, membaca (bahasa tulisan), dan mendengar, serta berbicara (bahasa lisan) (Stephen, 2011: 25).

Dalam kamus besar bahasa Indonesia komunikasi adalah pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2005).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan komunikasi adalah perilaku manusia dalam kegiatan sehari-hari yang menjadi faktor penentu hubungan dengan sesama, berupa pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih.

### Komunikasi Matematika

Seperti yang dituliskan di atas, bahwa komunikasi adalah perilaku manusia dalam menyampaikan pesan, baik secara langsung berupa lisan, maupun tidak langsung, berupa tulisan. Komunikasi matematika mencakup komunikasi tertulis maupun lisan atau verbal (LACOE dalam Mahmudi 2009: 3). Komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika. Komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antarsiswa misalnya dalam pembelajaran dengan *setting* diskusi kelompok.

Diskusi kelompok memungkinkan siswa berlatih untuk mengekspresikan pemahaman, memverbalikan proses berpikir, dan mengklarifikasi pemahaman atau ketidakpahaman mereka. Dalam membentuk diskusi kelompok perlu diperhatikan beberapa hal, misalnya jenis tugas seperti apa yang memungkinkan siswa dapat mengeksplorasi kemampuan matematikanya dengan baik. Selain itu perlu dirancang pula peran guru dalam diskusi kelompok tersebut.

Dalam proses diskusi kelompok, akan terjadi pertukaran ide dan pemikiran antarsiswa. Hal ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman matematikanya. Percakapan antarsiswa dan guru juga akan mendorong atau memperkuat pemahaman yang mendalam akan konsep-konsep matematika. Ketika siswa berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengarkan, dan menemukan konsep-konsep matematika, mereka mempunyai berbagai keuntungan, yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar untuk berkomunikasi secara matematik. Hal demikian dapat diartikan bahwa proses komunikasi Hal demikian dapat diartikan bahwa proses komunikasi yang baik memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya.

Terkait dengan komunikasi matematik, dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM dalam Mahmudi 2009:3 ) disebutkan bahwa standar kemampuan yang seharusnya dikuasai oleh siswa adalah sebagai berikut.

1. Mengorganisasi dan mengkonsolidasi pemikiran matematika dan mengkomunikasikan kepada siswa lain
2. Mengekspresikan ide-ide matematika secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan lainnya.
3. Meningkatkan atau memperluas pengetahuan matematika siswa dengan cara memikirkan pemikiran dan strategi siswa lain.
4. Menggunakan bahasa matematika secara tepat dalam berbagai ekspresi matematika.

Komunikasi matematik juga merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika dan menjadi salah satu standar kompetensi lulusan siswa sekolah dari pendidikan dasar sampai menengah sebagaimana tertuang dalam Permen 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Kelulusan dalam bidang matematika yang secara lengkap disajikan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

#### **Pendidikan Matematika Realsitik**

PMR (Pendidikan Matematika Realistik) tidak dapat dipisahkan dari Institut Freudenthal, yang didirikan tahun 1971, berada di bawah *Utrecht University*, Belanda. Nama institut diambil dari nama pendirinya, yaitu Profesor Hans Freudenthal. Tahun 1971, Institut Freudenthal mengembangkan suatu pendekatan teoritis terhadap pembelajaran matematika yang bernama RME (*Realistic Mathematics Education*). RME menggabungkan pandangan tentang apa itu matematika, bagaimana siswa belajar, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Freudenthal dalam Hadi (2005: 7) berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of ready-made mathematics* (penerima pasif matematika yang sudah jadi). Menurutnya pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri.

Ide PMRI berasal dari RME yang dikembangkan di Belanda oleh Frudenthal, seorang ahli matematika Belanda, yang memandang matematika sebagai aktivitas manusia (Marpaung, 2007:3).

PMRI banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Dua pandangan pentingnya adalah matematika harus dihubungkan dengan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal dalam Zulkardi, 2005: 13). Pertama, matematika harus dekat terhadap siswa dan harus dikaitkan dengan situasi yang pernah mereka alami dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, matematika sebagai aktivitas manusia, siswa harus diberi kesempatan untuk belajar melakukan aktivitas matematisasi pada semua topik dalam matematika. Pada PMRI kedua topik ini dijadikan dasar dalam pembelajaran matematika.

Ada tiga dasar prinsip dalam RME, yaitu penemuan terbimbing, fenomena mendidik, dan model-model buatan. Semua prinsip ini diinspirasi oleh Freudenthal yang mengungkapkan bahwa matematika adalah aktivitas manusia. Pemikiran ini menempatkan penekanan pada aktivitas siswa dalam mereka mengkonstruksi ide-ide dan konsep-konsep matematika di bawah bimbingan guru.

Prinsip penemuan terbimbing muncul dalam menanggapi pengajaran “matematika sebagai sistem siap pakai”, dimana hasil akhir dari ahli matematika adalah sebagai titik awal dalam pengajaran matematika. Freudenthal menunjukkan matematika harus dilakukan sebagai aktivitas dimana siswa mengalami matematika sebagai pembelajaran yang bermakna dan dapat dimengerti dengan lebih baik. Matematika untuk itu tidak boleh disajikan sebagai siap pakai. Prinsip penemuan terbimbing menempatkan pentingnya matematika sebagai proses yang mana siswa belajar matematika dalam kegiatan terbimbing oleh guru mereka atau teman sebayanya.

Prinsip fenomena mendidik memperhatikan menemukan masalah kontekstual dan situasi yang dapat digeneralisasi dan memberikan dasar untuk menghubungkan solusi pada konsep atau ide matematika. Menurut Gravemeijer, tujuan penyelidikan fenomenologis adalah untuk menemukan masalah situasi yang mana mendekati situasi spesifik yang dapat digeneralisasi, dan untuk menemukan situasi yang dapat membangkitkan prosedur solusi paradigmatik yang dapat diambil sebagai konstruksi dasar untuk formal matematika.

Prinsip model-model buatan melukiskan peran yang dikonstruksi model memainkan dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan informal dan formal matematika.

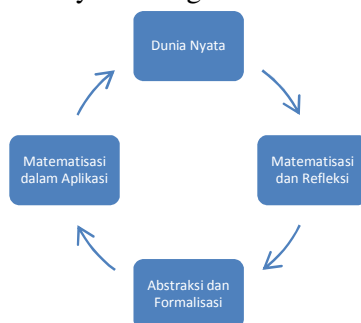
Model yang pertama terkait dengan masalah kontekstual dan kemudian, secara bertahap memecahkan masalah yang sama, siswa akan dituntun untuk matematika yang lebih formal. Idealnya, model dalam RME muncul dari aktivitas siswa sendiri dan kemudian secara bertahap berfungsi sebagai katalis untuk proses pertumbuhan tentang pengetahuan yang lebih formal. Gravemeijer mencatat bahwa ini tidak selalu mungkin untuk meminta siswa menemukan kembali model di mereka sendiri. Kadang-kadang, model-model diberikan kepada siswa tapi dalam hal model-model itu harus mendukung transisi dari pemikiran siswa tentang matematika yang lebih formal (Hadi, 2008 (40): 930).

Prinsip-prinsip yang terdapat dalam RME/PMRI sejalan dengan pandangan konstruktivisme, belajar merupakan suatu proses mengkonstruksi pengetahuan melalui keterlibatan fisik dan mental siswa secara aktif, seorang guru tidak mengajarkan kepada siswa bagaimana menyelesaikan persoalan, tetapi mempresentasikan masalah dan mendorong (*encourage*) siswa menemukan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika memberi jawaban, guru mencoba untuk tidak mengatakan bahwa jawabannya benar atau sebaliknya, tapi guru mendorong siswa untuk setuju atau tidak setuju kepada ide seseorang dan saling tukar menukar ide sampai persetujuan dicapai untuk menyelesaikan masalah.

Bagi konstruktivis, mengajar berarti partisipasi dengan siswa dalam membentuk pengetahuan, membuat makna, mempertanyakan kejelasan, bersikap kritis serta mengadakan justifikasi. Sebagaimana dengan lima karakteristik PMRI, yaitu:

1. menggunakan masalah kontekstual

Masalah kontekstual sebagai aplikasi dan sebagai titik tolak dari mana matematika yang diinginkan dapat muncul. Dalam PMR dunia nyata digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika. De Lange dalam Hadi (2005: 19) mendefinisikan dunia nyata sebagai suatu dunia nyata di bawah ini:



Gambar 1. Matematisasi Konseptual

2. Menggunakan model atau jembatan dengan instrument vertikal

Perhatian diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi daripada hanya mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung. Model yang terkait dengan masalah kontekstual.

3. Menggunakan kontribusi siswa

Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan dari konstruksi siswa sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal atau standar.

4. Interaktivitas

Negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi, dan evaluasi sesama siswa dan guru adalah faktor penting dalam proses belajar secara konstruktivis dimana strategi informal siswa digunakan sebagai jantung untuk mencapai formal.

#### 5. Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya

Pendekatan holistik, menunjukkan bahwa unit-unit belajar tidak akan dapat dicapai secara terpisah tetapi keterkaitan dan keterintegrasian harus dieksploitasi dalam pemecahan masalah. (de Lange, 1987 dalam Zulkardi, 2005: 14)

Dari kelima karakteristik dan tiga prinsip PMRI, dengan adanya interaktivitas, menggunakan kontribusi siswa, dan model-model siswa sendiri dapat menimbulkan komunikasi lisan siswa.

### **Langkah Umum Pelaksanaan PMRI**

Langkah-langkah pembelajaran dengan PMRI secara umum:

#### a. Mempersiapkan Kelas

1. Persiapkan sarana dan prasarana pembelajaran yang diperlukan, misalnya perangkat pembelajaran, lembar aktivitas siswa, alat tulis, dll.
2. Kelompokkan siswa jika perlu (sesuai rencana).
3. Sampaikan tujuan atau kompetensi dasar yang diharapkan dicapai serta cara belajar yang akan dipakai pada hari itu.

#### b. Kegiatan Pembelajaran

1. Berikan masalah kontekstual.
2. Berilah penjelasan singkat seperlunya saja jika ada siswa yang belum memahami soal atau masalah kontekstual yang diberikan.
3. Mintalah siswa secara kelompok ataupun secara individual untuk mengerjakan atau menjawab masalah kontekstual yang diberikan dengan caranya sendiri. Berilah waktu yang cukup untuk siswa mengerjakannya.
4. Jika dalam waktu yang dipandang cukup, siswa tidak ada satu pun yang dapat menemukan cara pemecahan, berilah petunjuk seperlunya.
5. Mintalah seorang siswa atau wakil kelompok siswa untuk menyampaikan hasil kerjanya.
6. Tawarkan kepada seluruh kelas untuk mengemukakan pendapatnya atau tanggapan tentang berbagai penyelesaian yang disajikan temannya di depan kelas. Bila ada penyelesaian lebih dari satu, ungkapkanlah semua.
7. Buatlah kesepakatan kelas tentang penyelesaian manakah yang dianggap paling tepat. Terjadi suatu negosiasi. Berikanlah penekanan kepada penyelesaian yang dipilih atau benar.
8. Bila masih tidak ada penyelesaian yang benar, mintalah siswa untuk memikirkan cara lain. (Soedjadi, dalam Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2), 2007: 9 – 10).

Dari langkah-langkah di atas terlihat jelas bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan RME dapat melatih komunikasi siswa, sehingga kemampuan siswa dalam komunikasi diharapkan dapat meningkat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan perubahan pembelajaran yang semula berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa. Perubahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan PMRI. Pembelajaran matematika akan tercapai dapat dilihat melalui komunikasi yang dilakukan oleh lingkungan pembelajar. Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa karena komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Kemampuan komunikasi matematis tersebut terkait dengan pendekatan PMRI, berkenaan dengan lima karakteristik dan tiga prinsip PMRI, serta langkah-langkah dalam pelaksanaan PMRI.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas
- Hadi, Sutarto. 2005. *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip
- Hadi S., Sembiring R.K., & Maarten Dolk. 2008. *Reforming Mathematics Learning in Indonesia Classrooms Through RME*. *ZDM Mathematics Education* 40, 927 – 939.
- Ilma, Ratu. 2011. *Improving Mathematics Communication Ability of Students In Grade 2 Through PMRI Aproach*. Makalah disampaikan pada Seminar and The Fourth National Conference on Mathematics Education pada tanggal 21-23 Juli 2011, Yogyakarta.
- Kesumawati, Nila. 2008. *Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Pembelajaran Materi Himpunan*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA pada tanggal 30 Mei 2008. Yogyakarta.
- Komarudin, Ukim, dan Sukardjo. 2010. *Landasan Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mahmudi, Ali. 2009. *Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%2006%20Jurnal%20UNHALU%202008%20Komunika%20dlm%20Pembelajaran%20Matematika .pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%2006%20Jurnal%20UNHALU%202008%20Komunika%20dlm%20Pembelajaran%20Matematika.pdf) (Diakses tanggal 2 Nopember 2011)
- Marpaung. 2007. “ Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI: Matematisasi Horizontal dan Matematisasi Vertikal”. *Jurnal Pendidikan Matematika* 1(1):3.
- Pugalee, D.K. 2001. *Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy*. [http://www.nctm.org/uploadedFiles/Professional\\_Development/Enhanced\\_Article\\_s/MTMS%20Communication.pdf#search=%22Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy%22](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Professional_Development/Enhanced_Article_s/MTMS%20Communication.pdf#search=%22Using%20Communication%20to%20Develop%20Students'%20Mathematical%20Literacy%22) (Diakses tanggal 22 Oktober 2012).
- Pusat Bahasa departemen Pendidikan Nasional. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- R, Stephen. 2011. *Seni Mendengar dan Komunikasi yang Efektif*. Klik Publishing.
- Soedjadi, R. 2007. *Dasar-Dasar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*. *Jurnal Pendidikan Matematika* 1(2):9-10.
- Zulkardi. 2005. *Pendidikan Matematika di Indonesia: Beberapa Permasalahan dan Penyelesaiannya*. Inderalaya: Unsri.