



MENGEMBANGKAN KOMUNIKASI MATEMATIS DALAM PROSES PEMBELAJARAN

Rohmatul Umami

Universitas PGRI Jombang
umami.rohmatul@gmail.com

Abstrak: Komunikasi matematis memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika. Melalui komunikasi, guru dapat menciptakan pembelajaran matematika yang komunikatif yang mendorong pada pengembangan pemahaman matematis siswa. Komunikasi matematis merupakan proses menyampaikan dan menerima ide atau pikiran matematis dalam proses pembelajaran. Dalam tulisan ini, penulis menyajikan tentang pengertian kemampuan komunikasi matematis, strategi-strategi yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan komunikasi matematis dalam proses pembelajaran beserta aspek-aspek yang harus diperhatikan. Adapun aspek-aspek tersebut meliputi sistematika, kelengkapan, kelancaran, keakuratan dalam menjelaskan materi pembelajaran, dan fokus materi pembelajaran; kelengkapan dan fokus tugas yang diberikan kepada siswa; memperhatikan ungkapan-ungkapan verbal dan non verbal siswa; kelengkapan, kelancaran, dan keakuratan respon (jawaban) terhadap kesulitan yang dihadapi siswa; kelengkapan, kelancaran dan keakuratan dalam memberikan respon terhadap ide atau strategi penyelesaian siswa

Kata kunci: komunikasi matematis, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Salah satu isu penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Beberapa sumber menyebutkan bahwa komunikasi matematis mempunyai peran penting dalam pembelajaran matematika. NCTM (2000) menjelaskan bahwa pemahaman siswa terhadap matematika dapat dikembangkan dengan cara mengomunikasikan ide dan penalaran matematikanya. Ontario Ministry of Education (2005) mendefinisikan komunikasi sebagai proses untuk mengekspresikan ide-ide matematika dan

pemahaman secara lisan, visual, dan tertulis dengan menggunakan angka, simbol, grafik, diagram dan kata-kata.

Ontario Ministry of Education (2005) menjelaskan bahwa ketika siswa fokus dan secara aktif terlibat dalam komunikasi lisan, maka siswa sedang mengembangkan pemahaman matematikanya. Selanjutnya, dijelaskan bahwa komunikasi tertulis merupakan bukti bahwa siswa telah memahami suatu konsep matematika yang mereka miliki.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, tersirat makna bahwa untuk mendorong kemampuan pemahaman matematika siswa,



maka sangat diperlukan keterampilan guru dalam mengembangkan keterampilan komunikasi matematis siswa. Dalam hal ini, yaitu keterampilan guru dalam menciptakan lingkungan pembelajaran matematika yang menarik minat belajar siswa dan membantu siswa untuk membangun dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa. Siswa akan memandang suatu konsep itu rumit dan kompleks jika siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengekspresikan gagasan-gagasan yang sedang dipikirkan. Sebaliknya ketika siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan strategi dan argumen, serta mempresentasikan ide-ide baik secara lisan maupun tulis, maka siswa akan tertantang untuk memahami lebih dalam konsep yang sedang dipelajari. Proses interaksi ini diatur dalam Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah BSNP (2016), yang menyatakan bahwa proses pembelajaran dilaksanakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Untuk mendorong kemampuan komunikasi matematis siswa, sangat diperlukan ketrampilan guru dalam menciptakan

lingkungan pembelajaran matematika yang menarik minat belajar siswa dan membantu siswa untuk membangun dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa. Siswa akan memandang suatu konsep itu rumit dan kompleks jika siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengekspresikan gagasan-gagasan yang sedang dipikirkan. Sebaliknya ketika siswa diberikan kesempatan untuk menyampaikan strategi dan argumen, serta mempresentasikan ide-ide baik secara lisan maupun tulis, maka siswa akan tertantang untuk memahami lebih dalam konsep yang sedang dipelajari.

Collins (1996) menyatakan bahwa guru yang efektif bekerja untuk meningkatkan ketrampilan komunikasi siswa. Yakni keahlian berbicara, mendengar, mengatasi hambatan komunikasi verbal, memahami komunikasi non verbal, dan mampu memecahkan konflik secara konstruktif (Supriadi dan Darmawan, 2013). Mendengarkan secara aktif dan penuh empati dapat menjadi respons yang membantu ketika siswa membawa masalah ke hadapan guru. Guru harus merefleksikan balik kepada siswa tentang apa yang didengarnya dari penjelasan siswa (Woolfolk, 2009). Carpenter dan Lehrer (1999) memberikan 5 cara yang dapat digunakan untuk menanamkan dan mengembangkan pemahaman konsep matematika siswa, yaitu mendorong siswa untuk:

1. Membangun hubungan (*constructing relationships*) antara pengetahuan baru yang



diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya yang telah diperoleh

2. Mengembangkan dan menerapkan (*extending and applying*) pengetahuan matematika
3. Merefleksikan pengalaman
 4. Mengartikulasikan (*articulating*) apa yang diketahui
5. Membangun pengetahuan matematika (*making mathematical knowledge*) berdasarkan aktivitas dan pengalamannya sendiri.

Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, Clark, dkk. (2005) memberikan strategi pembelajaran untuk membangun *Mathematical Discourse Community*:

1. Memberi tugas untuk didiskusikan. Yakni, guru dapat mengembangkan komunikasi matematika siswa melalui pemilihan tugas dan permasalahan matematika yang dapat membangkitkan keinginan siswa untuk berdiskusi, memberikan respon, baik berupa pertanyaan maupun ide atau gagasan, yang memungkinkan siswa terlibat dalam diskusi kelas. Dalam dokumen NCTM (2000) dituliskan bahwa guru harus memberikan tugas-tugas yang kaya akan pengetahuan matematika kepada siswa dengan tujuan untuk memperdalam pemahaman dan ketrampilan siswa, menstimulasi siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan baru yang diperoleh dengan pengetahuan sebelumnya, merumuskan dan

memecahkan masalah serta penalaran matematika, mengembangkan kemampuan komunikasi matematika siswa dan merefleksikan matematika sebagai aktivitas manusia yang sedang berlangsung. yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna (Pugalee, 2001).

2. Menciptakan lingkungan yang aman. Yaitu, lingkungan pembelajaran yang kondusif bagi siswa untuk menyampaikan dan berbagi ide akan meningkatkan kualitas dan kuantitas diskusi (Brown dan Campione, 1994). Pada saat siswa berdiskusi, siswa akan mencoba untuk menjelaskan dan memberikan alasan-alasan yang berkaitan dengan ide-idenya serta meminta temannya untuk memberikan respon atau klarifikasi mengenai ide yang telah disampaikan (CBS, 2010). Brenner (1998) dalam penelitiannya menemukan bahwa, dengan adanya diskusi dalam kelompok-kelompok kecil, maka intensitas seorang siswa untuk menyampaikan pendapatnya akan semakin tinggi. Hal ini akan memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematikanya
3. Meminta kepada siswa untuk memaparkan dan menjelaskan hasil pemikirannya. Anthony dan Walshaw (2009) menjelaskan bahwa guru yang efektif (*effective teacher*) mendorong siswa untuk menjelaskan dan membenarkan dan mempertahankan



solusinya. Dengan bimbingan guru, siswa belajar bagaimana menggunakan ide, bahasa dan metode matematika.

4. Mendorong siswa untuk ikut berperan aktif dalam bertukar pikiran. Yaitu, diskusi efektif dan bermakna mengharuskan siswa mendengarkan dengan seksama, memproses dan memahami ide-ide dan pemikiran siswa lainnya (Brown dan Campione, 1994). Siswa perlu dibiasakan untuk memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna (Pugalee, 2001).

Pada umumnya, dalam suatu pembelajaran matematika siswa memecahkan masalah yang disediakan oleh seorang guru atau buku dengan tujuan supaya siswa dapat mengerti dan menjawab soal yang diberikan oleh guru dengan benar. Akan tetapi dalam prosesnya siswa jarang sekali diberi kesempatan untuk mengungkapkan pertanyaan ataupun dimintai penjelasan asal mula mereka mendapatkan jawaban. Hal ini mengakibatkan siswa jarang sekali berkomunikasi dalam matematika. Menurut Suryadi (2008) bahwa cara tradisional mengajar yang umum digunakan dalam mengajar matematika di Indonesia, tidak memiliki banyak kesempatan untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka. Guru cenderung mendominasi komunikasi kelas oleh menjelaskan konsep, menunjukkan contoh, dan membimbing pertanyaan dan jawaban atau diskusi.

Berdasarkan hal tersebut di atas kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan, karena matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan tetapi matematika juga sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika sebagai wahana interaksi antar siswa dan juga komunikasi antara guru dan siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan “kajian literatur” (literature review, literature research) mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat di dalam literatur yang berorientasi akademik. Sumber data adalah laporan ilmiah yang terdapat di dalam skripsi, tesis, disertasi, jurnal (cetak dan noncetak) yang berkaitan dengan komunikasi matematika baik komunikasi matematika guru maupun siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah proses menuangkan ide atau gagasan dan pemahaman matematis menggunakan angka, gambar, dan kata, dalam beragam komunitas termasuk didalamnya guru, teman sebaya, kelompok, atau kelas.

Matematika bukan hanya sekedar alat berpikir, akan tetapi Baroody (1993)



menjelaskan matematika juga berperan sebagai bahasa dan alat interaksi sosial.

- a. Matematika sebagai bahasa (*mathematics as language*), yaitu selain berperan sebagai alat berpikir, menemukan pola, atau menyelesaikan masalah, matematika juga berperan sebagai alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas.
- b. Matematika sebagai aktivitas sosial (*mathematics learning as social activity*), yaitu matematika dapat digunakan sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran, interaksi antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa.

Penjelasan tersebut mengandung arti bahwa dalam pembelajaran, matematika dapat dipandang sebagai alat komunikasi, yaitu sebagai alat interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa lainnya untuk berbagi ide dan pemahaman. Berikut ini penjelasan terkait komunikasi matematis dari beberapa sumber.

- 1) Ontario Ministry of Education (2005) menjelaskan bahwa komunikasi matematis merupakan suatu proses penting dalam pembelajaran, karena melalui komunikasi, siswa merefleksikan, mengklarifikasi dan mengembangkan ide dan pemahamannya mengenai hubungan dan pemikiran matematis. Dimana komunikasi dibedakan dalam 2 bentuk yaitu komunikasi lisan dan komunikasi tertulis. Komunikasi secara lisan meliputi berbicara, mendengarkan, mempertanyakan,

memaparkan, mendefinisikan, mendiskusikan, menggambarkan, menjelaskan, dan mempertahankan. Ketika siswa berpartisipasi dalam kegiatan ini secara aktif, fokus dan terarah maka siswa sedang mengembangkan pemahaman matematikanya.

Komunikasi tertulis memungkinkan siswa untuk memikirkan dan mengartikulasikan apa yang siswa ketahui. Menulis matematika juga memberikan bukti pemahaman matematika siswa. Sebelum memulai tugas menulis, siswa membutuhkan pengalaman dalam mengekspresikan gagasannya secara lisan, serta mendengarkan gagasan orang lain. Dijelaskan lebih lanjut, beberapa indikator dalam komunikasi matematis, yaitu: mengekspresikan dan mengatur ide-ide dan pemikiran matematis (misal kejelasan ekspresi, pengaturan yang logis), baik secara lisan, visual, maupun tertulis (misal menggunakan angka, simbol aljabar, gambar, grafik, diagram); komunikasi untuk beberapa pendengar yang berbeda (guru dan siswa lainnya) dan tujuan (untuk menyajikan data, menjelaskan solusi, mengekspresikan pemikiran matematis secara lisan, visual, dan tulisan); menggunakan ketentuan, bahasa, terminologi sesuai dengan kaidah matematika (misal istilah, simbol) secara lisan, visual maupun tulis.



- 2) Capacity Building Series (2010) menjelaskan bahwa: Melalui mendengarkan, berbicara dan menulis tentang matematika, siswa dapat mengembangkan pemikiran dan pemahaman matematikanya, serta menganalisis, mengevaluasi dan membangun pemikiran matematika dan strategi temannya. Melalui diskusi kelas, siswa dapat berbagi penjelasan dan membenarkan gagasan dan strateginya.
- 3) Cobb dkk (1994) menjelaskan bahwa guru perlu membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya. Hal ini memberikan arti bahwa diperlukan kemampuan guru dalam menciptakan pembelajaran yang memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk berkomunikasi.
- 4) Baroody (1993) menjelaskan bahwa dalam komunikasi matematis terdapat lima aspek yaitu:
 - a. Representasi (representing), yaitu merepresentasikan ide atau pemikiran matematika dalam bentuk lain. Merepresentasikan ide atau permasalahan dapat membantu siswa menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan siswa untuk menemukan strategi pemecahan masalah, karena dalam representasi diperlukan analisa yang mendalam dan melibatkan secara aktif pemikiran siswa. (B.1)
 - b. Mendengar (listening), yaitu kemampuan mendengarkan secara

seksama. Siswa harus belajar mendengarkan secara seksama pendapat dan pertanyaan orang lain. Karena kemampuan mendengarkan materi yang sedang didiskusikan akan berpengaruh pada kemampuan memahami materi, menangkap informasi dan mengemukakan pendapat atau komentar. Dimana informasi atau pendapat orang lain dapat membantu siswa untuk melihat sebuah hubungan baru atau mengklarifikasi pemikirannya. Dijelaskan lebih lanjut bahwa mendengar secara seksama pertanyaan teman dalam suatu kelompok dapat membantu siswa mengkonstruksi lebih lengkap pengetahuan matematika dan mengatur strategi untuk menjawab yang lebih efektif.

- c. Membaca (reading), yaitu membaca buku matematika sebagai sumber pemikiran dan informasi. Ketika siswa membaca, siswa mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam tulisan (bacaan). Siswa harus fokus pada tulisan (bacaan) yang mengandung informasi-informasi penting, yang memuat informasi-informasi yang relevan dengan konsep yang sedang dipelajari atau masalah yang sedang dihadapi.
- d. Diskusi (discussing), yaitu diskusi dengan guru dan teman di dalam kelas



untuk merefleksikan gagasan atau hasil pemikirannya. Siswa yang terlibat dalam diskusi dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya yang berkaitan dengan materi yang sedang didiskusikan.

- e. Menulis (writing), yaitu mengekspresikan ide-ide matematika secara tertulis, yang dilakukan secara sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran.

Penjelasan ini memberikan arti bahwa untuk mengembangkan komunikasi matematis siswa diperlukan pembelajaran yang memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide-ide dan pemikiran matematisnya melalui kegiatan representasi, mendengar, membaca, diskusi dan menulis.

- 1) NCTM (1989) menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematis dibagi dalam 3 aspek, yaitu: Kemampuan menyatakan ide-ide matematika secara lisan, tertulis, serta menggambarkan secara visual. Kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis dan bentuk visual lainnya. Kemampuan memahami istilah-istilah, simbol-simbol, dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide dan hubungan-hubungannya dengan simbol-simbol.
- 2) Dewi (2009), menegaskan ada tiga hal yang diperlukan dalam komunikasi matematis,

yaitu keakuratan, kelengkapan dan kelancaran. Keakuratan, yaitu komunikasi matematis dikatakan akurat jika informasi yang disampaikan sesuai dengan kaidah matematika. Kelengkapan, yaitu komunikasi matematis dikatakan lengkap jika informasi yang disampaikan cukup untuk menyelesaikan masalah. Kelancaran, yaitu komunikasi matematis dikatakan lancar jika semua informasi sampai pada tujuan akhir disampaikan dalam batas waktu yang diberikan.

Komunikasi Matematis dalam Proses Pembelajaran

- a. Eggen (2012) menyebutkan bahwa ada empat aspek komunikasi efektif yang penting bagi pembelajaran:

- 1) Bahasa yang pasti, yaitu komunikasi yang menghilangkan istilah-istilah kabur (misalnya, mungkin, boleh jadi, bisa saja, dan seterusnya, dan biasanya) dari penjelasan dan jawaban terhadap pertanyaan siswa. Hal ini mengisyaratkan bahwa pengetahuan guru terhadap suatu materi pembelajaran sangat penting untuk kejelasan informasi yang disampaikan.
- 2) Wacana yang pasti, yaitu yang merujuk pada pembelajaran tematis dan mengarah pada satu materi, yang diberikan secara jelas dan sistematis, serta informasi-informasi yang diberikan terkait dengan materi. Berkaitan dengan materi pelajaran,



Sagala (2014) menjelaskan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menetapkan materi pelajaran, yaitu materi pelajaran hendaknya: sesuai dengan atau dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran, sesuai dengan tingkat pendidikan dan perkembangan siswa pada umumnya, terorganisasi secara sistematis berkesinambungan, mencakup hal-hal yang bersifat faktual maupun konseptual. Hal ini menunjukkan bahwa agar siswa dapat menyerap informasi yang diberikan secara maksimal, guru seharusnya menyampaikan materi pembelajaran secara sistematis dan disertai informasi-informasi yang berkaitan.

- 3) Sinyal transisi, yaitu pernyataan lisan yang menunjukkan satu topik telah berakhir dan akan dimulai topik yang baru.
- 4) Penekanan, yaitu petunjuk lisan yang mengingatkan siswa akan informasi penting dalam suatu pelajaran. Penjelasan tersebut mengisyaratkan bahwa dalam pembelajaran, sangat penting bagi guru untuk mengkomunikasikan materi pembelajaran secara sistematis, disertai dengan hal-hal yang berkaitan, lancar dan tetap fokus pada tujuan pembelajaran.

b. Forrest (2005) memberikan karakteristik pembelajaran matematika yang komunikatif, antara lain:

- 1) Pembelajaran mencerminkan kebutuhan siswa, yakni keterampilan matematika yang bermakna, yang bersifat humanis, yakni menempatkan siswa pada posisi aktif.
- 2) Pembelajaran mengarahkan siswa untuk menguasai matematika dalam konteks komunikasi. Penjelasan ini mengisyaratkan bahwa untuk mengembangkan pemahaman matematis siswa, guru dapat menggunakan komunikasi untuk menciptakan pembelajaran yang mendorong siswa aktif dalam pembelajaran di kelas.

c. BSNP (2007) dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru menjelaskan bahwa salah satu kompetensi pedagogik yang harus dimiliki oleh guru mata pelajaran adalah berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan siswa:

- 1) Memahami berbagai strategi berkomunikasi yang efektif, empatik, dan santun, secara lisan, tulisan, dan/atau bentuk lain.
- 2) Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan siswa dengan bahasa yang khas dalam interaksi kegiatan/permainan yang mendidik



yang terbangun secara siklikal dari a) penyiapan kondisi psikologis siswa untuk ambil bagian dalam permainan melalui bujukan dan contoh, b) ajakan kepada siswa untuk ambil bagian, c) respons siswa terhadap ajakan guru, dan d) reaksi guru terhadap respons siswa, dan seterusnya. Penjelasan ini memberikan arti bahwa guru menggunakan komunikasi baik secara lisan maupun tertulis dalam proses pembelajaran untuk mendorong siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, melalui kegiatan memberikan materi pengantar yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, memberikan tugas dan diskusi kelas.

d. Clark dkk (2005) memberikan strategi pembelajaran untuk membangun Mathematical Discourse Community:

- 1) Memberikan tugas untuk didiskusikan. Guru dapat mengembangkan komunikasi matematis siswa melalui pemberian dan pemilihan tugas yang dapat membangkitkan keinginan siswa untuk berdiskusi, memberikan respon, baik berupa pertanyaan maupun ide atau gagasan, yang memungkinkan siswa terlibat dalam diskusi kelas. Clark dkk (2005) menjelaskan bahwa, "Such tasks enable students, guided by the teacher, to make connections between various solutions and solution strategies, and to learn both important

mathematical content and valuable communication skills". Tugas yang demikian, memungkinkan siswa dengan bimbingan guru, untuk membuat hubungan antara berbagai penyelesaian dan strategi penyelesaiannya, dan untuk mempelajari konsep matematika yang sedang dibahas dan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

- 2) Menciptakan lingkungan yang kondusif. Yaitu, lingkungan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi.
 - 3) Meminta kepada siswa untuk memaparkan dan menjelaskan hasil pemikirannya. Dengan berdiskusi mengenai gagasan matematikanya, menjelaskan serta mengklafikasi, maka siswa termotivasi untuk berpikir lebih dalam tentang gagasannya dan gagasan temannya.
 - 4) Mendorong siswa untuk ikut berperan aktif bertukar pikiran. Yaitu, kegiatan memberikan tugas matematika dan memberikan respon terhadap ide atau strategi penyelesaian siswa.
- e. Smith & Stein (2011) menjelaskan bahwa salah satu cara yang dapat digunakan guru untuk memfasilitasi dan membimbing diskusi kelas secara efektif adalah dengan menghubungkan beragam respon siswa yang berbeda-beda serta menghubungkan



respon-respon tersebut dengan ide matematika.

Menghubungkan beragam respon yang berbeda merupakan upaya guru untuk membantu siswa menggambarkan hubungan antara solusi yang mereka gunakan dengan solusi yang disajikan oleh siswa lainnya begitu pula dengan gagasan matematika. Melalui diskusi matematika atas presentasi beberapa siswa tertentu beserta solusinya, siswa dapat membangun dan mengembangkan gagasan matematikanya

Penjelasan tersebut memberikan arti bahwa untuk membimbing diskusi kelas sehingga siswa terlibat aktif dalam diskusi, maka guru dapat melakukan kegiatan melihat strategi penyelesaian siswa, mendengarkan ide atau pemikiran siswa terkait strategi penyelesaian yang telah dikerjakan, menanyakan beberapa pertanyaan yang akan memunculkan pemikiran siswa, membantu siswa mengklarifikasi pemikiran matematisnya, dan menghubungkan berbagai strategi penyelesaian siswa.

Berdasarkan penjelasan mengenai beberapa strategi atau cara yang terkait dengan komunikasi matematis dalam proses pembelajaran, maka beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan komunikasi matematis dalam proses pembelajaran, adalah:

a. Menjelaskan materi pembelajaran, yakni meliputi aspek: sistematika, kelengkapan,

kelancaran, keakuratan dalam menjelaskan materi pembelajaran, dan fokus materi pembelajaran.

- b. Memberikan tugas untuk didiskusikan, yakni meliputi aspek: kelengkapan dan fokus tugas yang diberikan kepada siswa
- c. Memperhatikan ungkapan-ungkapan siswa (verbal maupun non verbal) yang menunjukkan respon siswa terhadap penjelasan guru atau kesulitan yang dihadapi siswa, yakni meliputi aspek: memperhatikan ungkapan-ungkapan verbal dan non verbal siswa siswa.
- d. Memberikan respon (jawaban) terhadap kesulitan yang dihadapi siswa, yakni meliputi aspek: kelengkapan, kelancaran, dan keakuratan respon (jawaban) terhadap kesulitan yang dihadapi siswa.
- e. Memberikan respon terhadap ide atau strategi penyelesaian siswa, yakni meliputi aspek: kelengkapan, kelancaran dan keakuratan dalam memberikan respon terhadap ide atau strategi penyelesaian siswa.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis dalam proses pembelajaran, dapat dikembangkan dengan memperhatikan aspek-aspek :

- 1) sistematika, kelengkapan, kelancaran, keakuratan dalam menjelaskan materi



- pembelajaran, dan fokus materi pembelajaran.
- 2) kelengkapan dan fokus tugas yang diberikan kepada siswa
 - 3) memperhatikan ungkapan-ungkapan verbal dan non verbal siswa siswa.
 - 4) kelengkapan, kelancaran, dan keakuratan respon (jawaban) terhadap kesulitan yang dihadapi siswa
 - 5) kelengkapan, kelancaran dan keakuratan dalam memberikan respon terhadap ide atau strategi penyelesaian siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, G and Margareth, W (2009). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West. *Journal of Mathematics Education*. December 2009, Vol. 2, No. 2, hal. 147-164. New Zealand
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating (K-8)*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Brown, A.L. and Campione, J.C. (1995). Guided Discovery in a Community of Learners. In K. McGilly (Eds.), *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*. Cambridge: The MIT Press
- Dewi, I (2009). *Profil Komunikasi Matematika Mahasiswa Calon Guru Ditinjau Dari Jenis Kelamin*. Disertasi tidak dipublikasikan. UNESA
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Using NCTM's Content and Process Standards*.
http://www.math.vt.edu/people/lloyd/curriculum/teaching_activity2.pdf.
 [diakses tanggal 04 Oktober 2013]
- Pugalee, D.A. (2001), *Using Communication to Develop Student's Literacy*,