

## Komunikasi Matematis Sebagai Alat untuk Menyuarakan Pemikiran Matematika Siswa

**Izwita Dewi**

Universitas Negeri Medan

### Abstrak:

Matematika itu mudah, ini adalah ungkapan yang ingin kita dengar dari setiap siswa, dan menjadi sebuah cita-cita tertinggi guru matematika agar ungkapan tersebut menjadi nyata. Tetapi mungkinkah ungkapan tersebut mudah terwujud? Sebagai guru matematika yang bercita-cita agar setiap siswanya akan berkata "matematika itu mudah" tentu guru akan berusaha mencari tahu apakah semua siswa memang merasa bahwa matematika itu mudah. Artinya guru harus mengetahui apakah informasi yang disampaikan sudah dipahami oleh siswa, sehingga mereka merasa bahwa matematika itu tidak sulit atau matematika itu mudah. Sebagai alat berpikir, matematika juga berperan sebagai bahasa, yang sering disebut sebagai bahasa simbol. Pikiran memang tidak dapat dilihat dan tidak dapat didengar tetapi pikiran dapat "disuarakan" melalui komunikasi. Pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menyuarakan pemikiran matematika (*math think-aloud*) baik secara lisan maupun tertulis adalah pembelajaran yang menerapkan komunikasi matematis. Memberi kesempatan kepada siswa "menyuarakan pikiran matematika" pada saat itulah guru dapat merekam dan mengetahui apa yang belum dan yang sudah dipahami siswa.

**Kata Kunci:** Menyuarakan pemikiran matematika, komunikasi matematis

### PENDAHULUAN

Ketika guru selalu mendominasi pembicaraan dalam suatu pembelajaran, maka siswa cenderung untuk menjadikan gurunya sebagai ahli, bukannya belajar bahwa mereka dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cara mereka sendiri. Gallery Walk, Math Congress and Bansho (2010) berpendapat bahwa siswa sebaiknya diberi kesempatan dan difasilitasi untuk berbicara, didengarkan secara aktif apa yang mereka pikirkan, "menyuarakan" pemikiran mereka kepada orang lain dan merefleksikan apa yang mereka pelajari. Siswa harus yakin bahwa suara mereka, ide-ide dan pengalaman mereka dihargai dan berkontribusi langsung ke seluruh pembelajaran di kelas. Sedangkan Michelle (2012) berpendapat *math think-aloud can engage students and help them to make their way step-by-step through the problem solving process. Best of all, they can be used quite effectively both in school and at home.* Pendapat tersebut menyiratkan bahwa "menyuarakan pikiran

matematika" (*math think-aloud*) membantu siswa untuk membuat jalan mereka selangkah demi selangkah dalam proses pemecahan masalah. Tapi yang terbaik dari segalanya, siswa dapat menggunakan pemecahan masalah tersebut dengan efektif baik di sekolah maupun di rumah.

Pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menyuarakan apa yang mereka pikirkan baik secara lisan maupun tertulis adalah pembelajaran yang menerapkan komunikasi matematis. Dalam pembelajaran ini siswa dan guru harus menyadari bahwa komunikasi matematis bukan tentang menjawab pertanyaan dengan menggunakan kata-kata, angka, gambar, dan simbol. Tetapi komunikasi matematis yang dipilih dan diterapkan untuk menciptakan argumen matematika secara tepat, di mana melabel diagram atau ekspresi numerik dipandang lebih tepat daripada narasi deskriptif. Diskusi-diskusi dalam aktivitas komunikasi matematis ini merupakan proses untuk memprovokasi siswa untuk menggunakan keterampilan

berpikir tingkat tinggi, seperti analisis dan evaluasi. Selain berdiskusi, aktivitas menulis juga dilakukan dalam pembelajaran yang mengaktifkan komunikasi matematis siswa. Aktivitas menulis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan guru untuk "merekam" pemikiran siswa (Ball, Thames, & Phelps, 2009) mengatakan menggunakan notasi matematika untuk merekam pemikiran matematika siswa – suatu cara yang dapat dilakukan guru sekolah dasar dengan mengatakan menulis adalah berpikir, ditulis (*writing is thinking, written down*)

Sebagai alat berpikir, matematika juga berperan sebagai bahasa, yang sering disebut sebagai bahasa simbol, hal ini terlihat pada simbolisasi dan formulasi yaitu mengubah suatu pernyataan ke dalam bentuk rumus, simbol, atau gambar. Bahasa simbol merupakan sarana untuk menjelaskan suatu konsep yang ada dalam matematika agar menjadi sederhana. Sebaliknya, matematika merupakan sarana untuk menyederhanakan pemahaman matematika seseorang ke dalam bahasa simbol. Sebagai bahasa tentu saja bahasa matematika juga memiliki fungsi yang sama seperti bahasa pada umumnya, yaitu penamaan (*naming* atau *labelling*), alat berinteraksi dan transmisi informasi. Tetapi sebagai bahasa, matematika juga harus memiliki ciri dari matematika itu sendiri, yakni menggunakan logika dan istilah yang digunakan memenuhi kesepakatan atau terdefinisi dengan jelas.

Salah satu faktor mengapa komunikasi diperlukan dalam pembelajaran karena para peneliti dan pendidik belakangan ini mengakui komunikasi sebagai *jendela aktivitas kognisi* manusia dan diperlukan bagi pertumbuhan kognisi (Bruning et al., 1995). Dari jendela kita dapat melihat

ke suatu tempat, dengan demikian melalui komunikasi matematika sebagai jendela kognisi, tentu kita dapat mengetahui proses berpikir matematika siswa ketika melakukan aktivitas pembelajaran. Mengapa kita perlu mengetahui pikiran siswa?

## PEMBAHASAN

### A. Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika

Istilah komunikasi atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *communication* berasal dari kata Latin *communicatio*, yang berasal dari kata *communis* yang berarti sama. Sama di sini maksudnya adalah sama makna. Jadi jika ada orang yang terlibat dalam komunikasi, maka komunikasi itu akan terjadi selama ada kesamaan makna tentang apa yang dibicarakan. Kesamaan bahasa dalam berkomunikasi itu belum tentu menimbulkan kesamaan makna. Jelas jika ada dua orang yang sedang berkomunikasi dapat dikatakan komunikatif apabila keduanya selain mengerti bahasa yang dipergunakan juga mengerti makna dari bahan yang diperbincangkan. Lasswel (Effendy: 1988) mengatakan komunikasi adalah proses penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan melalui media yang menimbulkan efek tertentu.

Dalam komunikasi ada lima unsur yang harus diperhatikan, yakni komunikator (orang yang menyampaikan pesan), pesan (apa yang akan disampaikan), media (alat penyampaian pesan), komunikan (orang yang menerima pesan), dan efek dari penyampaian pesan. Komunikasi merupakan suatu proses di mana seseorang dengan menggunakan isyarat (baik secara natural atau universal), simbol-simbol (melalui konvensi manusia) secara verbal ataupun non verbal, sengaja atau tidak sengaja tetapi mempunyai maksud, menyampaikan

makna kepada orang lain agar menimbulkan perubahan.

Bila dicermati pengertian komunikasi yang telah diberikan, maka komunikasi matematis ialah proses penyampaian ide/pikiran matematika, baik secara tertulis maupun secara lisan. Adapun pihak yang terlibat dalam komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Sedangkan cara yang digunakan untuk menyampaikan pesan dapat dilakukan secara lisan ataupun tertulis. Efek yang dapat diperoleh dari komunikasi dalam matematika tersebut adalah pemahaman matematika siswa.

Aktivitas pembelajaran merupakan salah satu bentuk komunikasi, baik antara guru dan siswa, maupun antara siswa dengan siswa lainnya. Menurut NCTM (2000) komunikasi dalam matematika membuat berpikir matematika seseorang dapat dioptimalkan. Greenes dan Schulman (1996) mengatakan bahwa komunikasi matematika penting bagi siswa untuk merumuskan konsep dan strategi matematika. Selanjutnya strategi tersebut menjadi modal keberhasilan bagi siswa untuk pendekatan dan penyelesaian dalam mengeksplorasi dan investigasi matematika. Disamping itu komunikasi matematika dapat digunakan sebagai wadah untuk berkomunikasi dengan temannya, mengumpulkan informasi, berbagi pikiran dan penemuan, evaluasi dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain.

Dantzig (Baroody, 1993) mengatakan matematika dapat dipandang sebagai suatu bahasa yang disebut dengan "*bahasa sains*", bahkan matematika juga disebut sebagai "*bahasa universal*," oleh karena itu manusia di seluruh dunia dapat menggunakan matematika untuk berkomunikasi meskipun mereka memiliki bahasa yang berbeda-beda.

Baroody juga mengatakan ada dua alasan mengapa komunikasi diperlukan dalam matematika. (1) *Matematika sebagai bahasa* berarti matematika dapat digunakan sebagai alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas, dan (2) *matematika sebagai aktivitas sosial*, berarti matematika dapat digunakan sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran, seperti interaksi antara siswa dengan guru, dan interaksi siswa dengan siswa. Selanjutnya Baroody (1993) mengatakan bagi anak-anak, matematika penting dijadikan sebagai bahasa keduanya. Jika pembelajaran matematika hanya mengingat rumus atau menghafal rumus daripada mengkomunikasikan ide-ide matematika, maka matematika menjadi suatu domain yang sulit untuk dilalui. Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa matematika bukanlah suatu domain yang sulit jika siswa diberi kesempatan untuk melakukan komunikasi matematika.

Toliver (2006) mengatakan "kelas matematika tidak hanya dapat saya gunakan untuk membangun kemampuan siswa membaca, menulis, dan mendengar, tetapi dengan menekankan pada aktivitas-aktivitas komunikasi tersebut saya dapat menjadi guru matematika yang lebih baik." Pernyataan tersebut secara implisit mengatakan bahwa dengan menekankan aktivitas komunikasi dalam kelas matematika dapat membangun kemampuan siswa membaca, menulis dan mendengar dan juga dapat menjadikan seorang guru merasa menjadi seorang guru yang baik. Dalam pembelajaran guru dapat mendengar dan mengecek pemahaman siswa dan hal ini membantu guru dalam perencanaan ataupun pelaksanaan pembelajaran. Hal inilah yang dapat

membuat seorang guru menjadi guru yang baik.

Pentingnya pembelajaran matematika yang menekankan pada komunikasi, menurut NCTM (2000) dapat membuat siswa:

- a) menata dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi matematika
- b) mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka kepada teman sebaya guru, ataupun yang lainnya
- c) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi-strategi pemecahan masalah dengan menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide secara tepat.

Perkembangan komunikasi matematis siswa saat ini telah bergeser ke arah ketepatan dan kecangihan untuk seluruh sekolah SD, SMP, dan SMA. Namun karakteristik yang mendasari tetap berlaku untuk semua tingkatan. Karakteristik sebagai panduan untuk menafsirkan dan menilai presentasi pemikiran matematika siswa yang dikeluarkan Ontario Ministry of Educatio (2005) adalah sebagai berikut.

- (1) Ekspresi dan organisasi ide dan pemikiran matematika (misalnya, kejelasan ekspresi, grafis, numerik, bentuk aljabar, bahan konkret).
- (2) Komunikasi untuk audiens yang berbeda (misalnya, teman sebaya, guru) dan tujuan (misalnya, untuk menyajikan data, membenarkan solusi, mengungkapkan argumen matematika baik secara lisan, visual, dan bentuk-bentuk tertulis).
- (3) Penggunaan konvensi (kesepakatan), kosa kata, dan terminologi (misalnya, istilah, simbol)

Adams, Thanagata & King (2005) mengatakan bahwa melalui mendengarkan, berbicara, dan menulis tentang matematika, siswa diminta mengatur dan mengatur ulang pemikiran dan pemahaman matematika seperti menganalisis, mengevaluasi dan membangun pemikiran matematika dan strategi lain. Penggunaan bahasa matematika membantu siswa memperoleh wawasan mereka sendiri dan mengembangkan serta ide-ide matematika dan strategi secara tepat dan menyeluruh untuk diri mereka sendiri dan orang lain.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa ada banyak keuntungan yang diperoleh siswa dan guru dalam pembelajaran matematika yang menerapkan komunikasi matematika. Keuntungan tersebut antara lain adalah siswa dapat menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan dan pemahaman matematika mereka. Bagi guru mengetahui apa yang sudah siswa ketahui dan apa yang masih belum mereka ketahui, dapat memperbaiki perencanaan dan melakukan perbaikan dalam pembelajaran.

## B. Contoh Penerapan Pembelajaran yang Menggunakan Komunikasi Matematis

Sebelum memulai pembelajaran matematika, siswa diberi soal yang menantang sehingga memotivasi mereka untuk memberi pendapat dalam kegiatan pembelajaran.

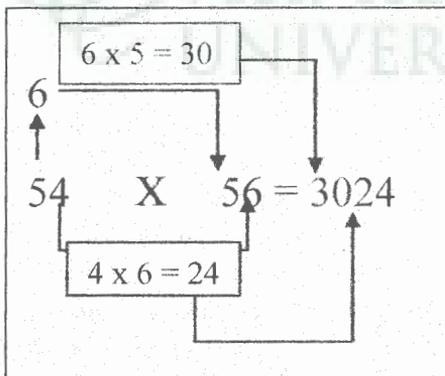
Langkah 1 : Berilah contoh sederhana tetapi dapat membuat siswa penasaran (memprovokasi) dan merasa gembira.

*Soal* : Dapatkah kamu menyelesaikan perkalian ini dalam waktu 5 detik tanpa menulis dan menggunakan kalkulator?

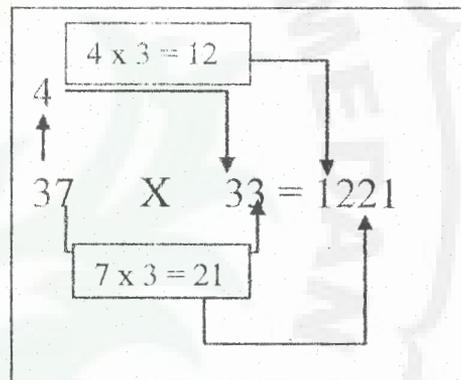
$$54 \times 56 = ?$$

Untuk mengalikan  $54 \times 56$  semua siswa kelas IV sudah dapat mengerjakannya dengan mudah, tetapi kita ingin menunjukkan kepada siswa bahwa perkalian tersebut dapat dilakukan dengan lebih mudah tanpa menulis dan menggunakan kalkulator hanya dalam 5 detik. Inilah tantangan pertama yang diberikan agar siswa yakin bahwa matematika itu sebenarnya mudah asal tahu bagaimana prosedur mengerjakannya.

Selanjutnya ditunjukkan bahwa perkalian tersebut memang betul dapat dikerjakan dalam waktu 5 detik tanpa menulis atau menggunakan kalkulator. Perhatikan pada suku pertama yakni bilangan 54, bilangan setelah 5 pada pada suku pertama adalah 6. Kemudian bilangan 6 dikali dengan 5 pada suku yang kedua sehingga diperoleh 30 (atau  $6 \times 5 = 30$ ). Selanjutnya hasil kali ini, yakni 30 ini menjadi angka pada dua digit pertama dari hasil perkalian tersebut. Untuk memperoleh hasil selanjutnya kalikan bilangan 4 pada suku pertama dengan bilangan 6 pada suku kedua sehingga diperoleh 24 (atau  $4 \times 6 = 24$ ). Hasil perkalian kedua ini menjadi angka pada dua digit terakhir dari  $54 \times 56$ . Selanjutnya kedua hasil kali tersebut digabungkan sehingga diperoleh  $54 \times 56 = 3024$ . Perkalian tersebut dapat dijelaskan dengan gambar berikut.



Agar siswa dapat melihat pola yang sama agar perkalian tersebut dapat dikalikan dengan mudah, maka kita memberi soal yang mirip dan mempunyai pola yang sama dengan soal yang pertama. Berikut ini diberikan contoh yang sama untuk menunjukkan bahwa  $37 \times 33 = 1221$ , dan perhitungannya dapat dilakukan dalam waktu 3 detik tanpa menggunakan kalkulator.



Langkah 2: Setelah memberi beberapa contoh berilah soal untuk didiskusikan dalam kelompok ataupun dikerjakan secara mandiri.

Langkah 3: Memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide/pengetahuan matematika mereka melalui presentasi kelas.

Ketika seorang siswa telah selesai mengkomunikasikan ide/pengetahuan matematikanya siswa lain diberi kesempatan untuk memberi masukan. Hal ini dapat dilakukan agar siswa yang menyampaikan pesan dapat memperoleh masukan atau mempertahankan pendapatnya. Baik siswa yang menyampaikan komunikasi atau siswa yang memberi masukan dapat menghargai pendapat orang lain.

Beberapa tips yang diberikan Toliver (2006) untuk membuat siswa berani mengkomunikasikan

ide/pengetahuannya adalah sebagai berikut.

- a. Buatlah siswa nyaman ketika berkomunikasi. Guru ataupun siswa lain jangan melakukan interupsi ketika seorang siswa sedang berbicara. Guru harus mengatakan "saya tidak masalah apakah jawaban kamu benar atau tidak benar yang penting kamu sudah berani menyampaikan pendapat."
- b. Beri siswa kesempatan untuk menjelaskan jawabannya. Jawaban yang salah merupakan komoditi berharga, suatu kunci yang dapat menuntun guru untuk mengetahui apa yang masih belum diketahui siswa. Selanjutnya guru dapat melakukan tindak lanjut atas jawaban tersebut. Sebaliknya jawaban yang benar bukan berarti siswa sudah memahaminya kecuali kita mengetahui bagaimana mereka memperoleh jawaban tersebut.
- c. Catatlah apa yang benar dan jangan hanya mencatat apa yang salah dari para siswa.

**Langkah 4:** Memberi jawaban atau tanggapan atas penjelasan yang diberikan siswa.

Pada kasus ini kita dapat memberi penjelasan bahwa hasil kali cepat seperti yang ditunjukkan pada gambar tersebut tidak berlaku untuk semua

bilangan. Kemudian beri penjelasan apa syaratnya agar perkalian itu dapat dilakukan secara cepat.

Toliver (2006) mengatakan "ketika siswa Anda merasa aman untuk bicara, ketika siswa mengetahui bahwa apa yang mereka katakan didengar oleh gurunya, ketika siswa melihat bahwa apa yang mereka komunikasikan dianggap menjadi sesuatu yang berharga oleh gurunya, maka Anda telah membuka pintu dan masuk ke dalam pikiran mereka."

## PENUTUP

Komunikasi matematis ialah proses penyampaian ide/pikiran matematika, baik secara tertulis maupun secara lisan. Melalui komunikasi matematis guru dapat membuka jendela dan masuk ke dalam pikiran siswa. Jika telah mengetahui aktivitas kognisi siswa dalam pembelajaran matematika, maka guru dapat memperoleh informasi tentang apa yang sudah diketahui siswa dan apa yang masih belum diketahui siswa. Selanjutnya guru dapat memberi pujian ataupun memberi masukan terhadap pemahaman matematika siswa. Dengan demikian siswa tidak lagi takut belajar matematika dan akan mengatakan "ternyata matematika itu mudah." Inilah pencapaian cita-cita tertinggi kita sebagai guru matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, Thanagata & King (2005). *Language in the Mathematics Classroom. The Digest*.  
<http://www.nswteachers.nsw.edu.au/IgnitionSuite/uploads/docs/The%20Digest%20Issue%202%202010.pdf>. Diakses April 2015
- Ball, Thames, & Phelps. (2009). *Organizing Students to Think, Talk and Write. Capacity Building Series*. Edisi Februari 2010.  
[http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS\\_Communication\\_Mathematics.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_Communication_Mathematics.pdf). Diakses April 2015

Un  
kel  
der  
me  
per  
der  
me  
det  
dib  
ma  
tah  
mer

per  
dik  
mer  
Per  
bila  
pad  
bila  
yan  
6 x  
yak  
digi  
ters  
sela  
sukt  
sukt  
4 x  
men  
dari  
kali  
dipe  
terse  
gaml

Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating (K-8)*.  
York: Mcmillan Publishing Company.

Bruning, R.H., Schraw, G.J., Ronning, R.R. (1995). *Cognitive Psychology  
Instruction*. Second Edition. New York: Prentice-Hall Inc.

Effendy, Onong U. (1988). *Ilmu Komunikasi Teori dan Praktek*. Bandung: Rem  
Karya.

Gallery Walk, Math Congress and Bansho. (2010). *Communication in Mathem  
Classroom*. Edisi September 2010. ISSN 1913 8490 (On  
[http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS C  
unication Mathematics.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_C<br/>unication_Mathematics.pdf). Diakses April 2015

Greenes, C dan Schulman, L. (1996). *Communication Processes in Mathema  
Explorations and Investigations*. In P.C. Elliot, an M.J Kenney (Eds)  
Yearbook. *Communication in Mathematics. K-12 and Beyond*. Re  
NCTM.

Michelle. (2012). *Why is Communication Important in Mathemat*  
<http://therookieteacher.ca/communicating-in-math/>. Diakses April 2015.

National Council of Teachers Mathematics (NCTM). (2000). *Principle and Stand  
for School Mathematics*. Reston: NCTM.

Ontario Ministry of Education. (2005). *Categories of Mathematical Communication  
Capacity Building Series*. Edisi Februari 2010.  
[http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS C  
unication Mathematics.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_C<br/>unication_Mathematics.pdf). Diakses April 2015

Toliver, K. (2006). *Math and Communication*. [http://v  
thefutureschannel.com/kay\\_toliver/math\\_and\\_communication.php](http://vthefutureschannel.com/kay_toliver/math_and_communication.php). Dia  
12 Mei 2006.

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY