

## **Komunikasi pada Materi Aturan Pencacahan**

**Tofan Adityawan**

**Guru YPP Nurul Islam Mojokerto**

*Email: tofanadityawan@yahoo.co.id*

### **Abstrak**

Dalam pembelajaran matematika, komunikasi merupakan aspek yang sangat penting, karena dengan berkomunikasi, siswa dapat menyampaikan ide – idenya dengan jelas dan terarah. Komunikasi matematika dapat dilakukan dengan teman atau rekan, maupun dengan guru pembimbing. Sesuai dengan NCTM 2000 bahwa komunikasi memiliki empat standart penting yaitu mengatur dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi (K1), mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada rekan-rekan, guru, dan lain-lain (K2), menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika mereka dan strategi lain (K3), menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara tepat (K4). Dalam artikel ini ke empat standart tersebut digunakan dalam pemecahan masalah Aturan Pencacahan, dan diamati serta diulas dari sisi komunikasinya. Secara garis besar dalam ulasan ini memberikan suatu keyakinan bahwasannya komunikasi merupakan hal yang harus ada pada setiap pembelajaran khususnya pembelajaran matematika.

**Kata-kata Kunci :** Pembelajaran matematika, komunikasi matematika, aspek yang penting

### **PENDAHULUAN**

Dalam kelas pada saat siswa ditantang untuk berpikir dan beralasan mengenai matematika, komunikasi merupakan fitur yang penting, karena dengan berkomunikasi siswa dapat mengungkapkan hasil pemikiran mereka secara lisan maupun tertulis. (NCTM 2000; 68). Setiap siswa diharapkan tidak hanya menyajikan dan menjelaskan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tetapi diharapkan juga mampu untuk menganalisa, membandingkan, membuat arti yang berbeda, efisiensi, dan menguasai berbagai strategi yang ada. Penjelasan siswa juga harus mencakup argumen matematika dan alasan – alasannya, tidak hanya mencakup deskripsi prosedural atau ringkasan (NCTM 2000 ;268). Dengan demikian komunikasi sangat penting untuk siswa agar siswa dapat berkembang, karena dengan berkomunikasi siswa dapat dengan cepat menyampaikan ide ide mereka, selain itu siswa juga dapat menganalisa permasalahan yang ada lewat komunikasi.

Komunikasi matematika diperlukan individu untuk menggambarkan atau menyampaikan dalam proses pemecahan masalah dan tentang pemikiran mereka sendiri (Mary E. Brenner : 1998). Komunikasi meliputi berbicara, mendengarkan, menulis, menunjukkan, menonton, dan sebagainya. Ini berarti ikut berpartisipasi dalam interaksi sosial, berbagi pengalaman dengan orang lain dan mendengarkan orang lain berbicara tentang ide-ide mereka (Jingzi Huang, Bruce Normandia : 2009). Dalam rangka menerapkan komunikasi matematika yang efektif di dalam kelas, pertama-tama penting untuk melihat lebih dalam mengapa dan bagaimana hal ini harus dilakukan (Brittany K Tharpe: 2013). Jadi disini penting untuk diketahui mengapa komunikasi diterapkan dalam pembelajaran matematika. Apabila dilihat dalam NCTM 2000, terdapat suatu pernyataan bahwa komunikasi di kelas dapat berkontribusi untuk beberapa tujuan(NCTM 2000; 272). Dengan kata lain bahwa apabila siswa melatih atau menerapkan komunikasi di dalam kelas, maka akan mendapatkan tujuan yang banyak atau hasil yang banyak, mendapatkan pemahaman atas ketidaktahuan mereka, dan menciptakan suasana kelas yang kondusif yang penuh dengan diskusi yang aktif.

Pada saat siswa belajar matematika secara otomatis akan menangkap dan "menyerap" sumber yang digunakan untuk menjelaskan hal itu, siswa dapat mengkomunikasikan ide-ide matematika yang telah dipelajari (Brittany K Tharpe : 2013). Disisi lain dijelaskan bahwa siswa tumbuh dalam kemampuan mereka untuk mengatur dan mengkomunikasikan pikiran matematika mereka (Faye Marsha, G. Camahalan, Kelly M. Young: 2013). Ada suatu penelitian yang mengatakan bahwa Penggunaan lembar kerja membantu siswa belajar matematika tetapi gagal untuk mendorong siswa mengkomunikasikan pemahaman mereka tentang konsep. Lembar kerja diatur sehingga ada jawaban yang benar dan salah tanpa memberikan kesempatan bagi siswa untuk secara lisan menjelaskan apa yang ada di pikiran mereka. Selain itu, lembar kerja tidak mendorong siswa untuk berkomunikasi pemikiran mereka dengan siswa lain (Faye Marsha, G. Camahalan, Kelly M. Young: 2013). Jadi pemberian soal – soal yang kita jumpai saat ini tidak mendorong anak mengungkapkan ide – idenya secara jelas, terkadang hanya siswa difokuskan untuk memilih jawaban mana yang benar dari pilihan jawaban.

Komunikasi adalah konsep yang lebih luas daripada bahasa karena juga melibatkan semua kegiatan dan praktik yang membentuk matematika sebagai profesi, seperti melalui buku teks, komputer, dan melalui penerapan pengetahuan matematika (Leigh

N. Wood : 2012). Dalam kaitannya dengan dunia internet, komunikasi juga merupakan hal yang penting, seperti dikatakan bahwa aspek komunikasi dapat secara otomatis ditangkap ketika kelompok-kelompok siswa yang aktif di komunitas online, sehingga para peneliti memiliki akses untuk mendapatkan informasi yang dibagi oleh para siswa (Gerry Stahl, Murat Perit Çakir, Stephen Weimar: 2010). Dengan demikian dapat dikatakan komunikasi itu sangat penting pada berbagai aspek pendidikan.

Telah ada suatu kesepakatan pada penelitian bahwa komunikasi merupakan hal yang penting untuk pengembangan pemahaman matematika (Jingzi Huang, Bruce Normandia : 2009). Standar komunikasi matematika untuk pembelajaran di kelas play group sampai di sekolah menengah atas (SMA) yang tercantum dalam NCTM (2000, 348) sebagai berikut

1. Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi (K1).
2. Mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada rekan-rekan, guru, dan lain-lain (K2).
3. Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika mereka dan strategi lain (K3).
4. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara tepat (K4).

Dalam penelitian yang telah dilakukan, bahwa Analisis data wawancara menunjukkan bahwa persepsi siswa tentang berkomunikasi matematis sebenarnya telah membentuk disposisi positif untuk terlibat dalam kegiatan komunikasi aktif (Jingzi Huang, Bruce Normandia : 2009). Jadi disini Jingzi Huang dan Bruce meneliti bahwa komunikasi itu dapat membentuk disposisi yang positif. Karena bahasa memainkan dalam pengajaran dan pembelajaran matematika dan merupakan salah satu dari beberapa aspek penting dalam literatur saat ini di pendidikan matematika (Geneviève Boulet: 2007). Dalam kajian ini berdasarkan tujuan pembelajaran siswa, siswa harus bisa menemukan konsep pencacahan. Sehingga sudah sesuai dengan standar dalam NCTM.

## **MATERI ATURAN PENCACAHAN**

Materi Aturan Pencacahan dalam kurikulum 2013 merupakan salah satu sub materi dari materi pokok yang dipelajari di SMA kelas XI semester genap. Sama halnya dengan materi lain yang dipelajari di SMA, kompetensi inti materi Aturan Pencacahan ini terdiri dari 4 kompetensi inti. Akan tetapi lebih ditekankan pada kompetensi inti

yang keempat yaitu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari apa yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

Sedangkan kompetensi dasar dari sub materi ini adalah menyajikan hasil, menemukan konsep atau aturan umum dalam Aturan Pencacahan dan penerapannya dalam penyelesaian masalah sederhana.

Jika terdapat  $k$  unsur yang tersedia, dengan:

$n_1$  = banyak cara untuk menyusun unsur pertama  
 = banyak cara untuk menyusun unsur kedua setelah unsur pertama tersusun

$n_2$  = banyak cara untuk menyusun unsur ketiga setelah unsur kedua tersusun

:

$n_k$  = banyak cara untuk menyusun unsur ke-  $k$  setelah objek- unsur sebelumnya tersusun

Maka banyak cara untuk menyusun  $k$  unsur yang tersedia adalah:

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$$

(Sumber : Buku Guru Matematika SMA Kelas XI Kurikulum 2013)

Sehingga dari materi ini diharapkan aktivitas siswa di kelas matematika dapat memfasilitasi siswa untuk membuat dan menguji dugaan. sebagaimana yang sudah dijelaskan.

Masalah sehari-hari yang terkait dengan masalah Aturan pencacahan adalah seperti menentukan banyaknya menentukan banyaknya cara memilih jurusan untuk mendaftar di universitas dari 3 jurusan yang tersedia, bisa dipilih satu, dipilih dua, dan dipilih 3, menentukan banyak cara memilih jalur pada jalan untuk mendapatkan pilihan jalan yang sesuai keinginan, menentukan pasangan baju, celana, sepatu yang dapat dipakai dan lain sebagainya.


Dalam penerapannya dalam suatu masalah matematika, maka siswa dihadapkan dengan masalah-masalah tersebut. Sehingga siswa akan termotivasi untuk belajar matematika terutama materi Aturan Pencacahan, karena siswa memahami kegunaan dari materi ini.

### **KOMUNIKASI MATEMATIKA PADA MATERI ATURAN PENCACAHAN**

Komunikasi matematika pada materi Aturan Pencacahan ini adalah mencari suatu rumus umum atau konsep umum dari suatu permasalahan yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari hari.. Kemudian menyusun suatu dugaan dari menganalisis

permasalahan itu melalui diskusi kelompok, sehingga siswa dapat membuat generalisasi dari diskusi mereka. Dalam membuat dugaan ini siswa sudah melakukan penalaran induktif.

Sesuai dengan penjelasan, contoh masalah Aturan Pencacahan yang bisa diberikan kepada siswa yang terkait dengan komunikasi matematika adalah sebagai berikut.

**Masalah-8.1**

Beni, seorang siswa Jurusan IPA lulusan dari SMA Negeri 1 Tarutung Tahun 2013 ingin menjadi mahasiswa di salah satu perguruan tinggi negeri (PTN) yang ada di pulau Sumatera pada Tahun 2013. Ayah Beni menyetujui cita-cita Beni asalkan kuliah di Medan. Di Medan terdapat PTN dan juga memiliki jurusan yang digemari dan yang dipilih oleh Beni, yaitu Biologi atau Pendidikan Biologi. Panitia SNMPTN memberikan kesempatan kepada calon mahasiswa untuk memilih maksimum tiga jurusan di PTN yang ada di Indonesia.  
Bantulah Beni untuk mengetahui semua kemungkinan pilihan pada saat mengikuti SNMPTN tahun 2013?

(Sumber : Buku Guru Matematika SMA Kelas XI Kurikulum 2013)

Dalam masalah satu apabila dikaji berdasarkan standar komunikasi dari NCTM maka masalah tersebut sudah memuat keempat standar. (K1) : Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi, jadi disini siswa melihat permasalahan secara berkelompok dan setiap anak saling mengungkapkan ide – ide mereka dengan cara berkomunikasi satu sama lain dan menggabungkan pemikiran mereka dari masalah yang diberikan.(K2): Mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada rekan-rekan, guru, dan lain-lain. Dalam hal ini siswa sudah menemukan konsep yang selanjutnya ditanyakan atau dikomunikasikan ke guru pembimbing atau ke rekan – rekannya yang lain untuk mendapatkan informasi yang baru yang berguna untuk kelompok (K3): Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika mereka dan strategi lain. Jadi pada bagian ini setelah mendapatkan informasi dari guru atau dari rekan – rekan yang lain, siswa mulai menganalisis kebenaran dari informasi yang didapatkan dalam kelompok dan informasi yang didapatkan di luar kelompok dan memikirkan strategi lain atau cara lain yang lebih baik dari cara yang awal tadi (K4) : Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara tepat. Pada standart yang terakhir ini siswa sudah dapat menggunakan bahasa matematika dalam menyelesaikan masalah mereka dan sudah siap untuk dipresentasikan di depan kelas. Berikut uraian yang lebih detail dari masing-masing standar.

Dalam kaitannya dengan standar komunikasi pertama (K1) Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi. Pada standart ini

siswa mendiskusikan universitas mana saja yang mempunyai jurusan biologi atau Pendidikan biologi di pulau Sumatra. Setelah itu di daftar dan kemungkinannya sebagai berikut. Untuk mengetahui semua pilihan yang mungkin, kita harus mengetahui apakah semua PTN di Medan memiliki Jurusan Biologi atau Jurusan Pendidikan Biologi. Ternyata, hanya USU dan Unimed saja yang memiliki pilihan Beni tersebut. USU hanya memiliki Jurusan Biologi, tetapi Unimed memiliki Jurusan Biologi dan Jurusan Pendidikan Biologi. Untuk standar komunikasi yang kedua (K2) Mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada rekan-rekan, guru, dan lain-lain. Dalam standart ini siswa mengkomunikasikan ke ide ide mereka, kemungkinan ide ide mereka didaftar sebagai berikut. Sesuai aturan panitia SNMPTN, Beni diberi kesempatan memilih maksimal 3 dan minimal 1 jurusan. Mari kita uraikan pilihan-pilihan yang mungkin. Untuk 3 pilihan Seandainya Beni memilih 3 pilihan tersebut di satu kota, maka pilihannya adalah: Pilihan 1: Biologi USU Pilihan 2: Pend. Biologi UNIMED Pilihan 3: Biologi UNIMED. Untuk 2 Pilihan 1. Beni hanya boleh memilih 2 jurusan di UNIMED, yaitu: Pilihan 1: Pend. Biologi UNIMED Pilihan 2: Biologi UNIMED 2. Beni juga memilih 1 jurusan di USU dan 1 di UNIMED, yaitu: Pilihan 1: Biologi USU Pilihan 2: Pend. Biologi UNIMED Atau Pilihan 1: Biologi USU Pilihan 2: Biologi UNIMED Untuk 1 Pilihan 1. Beni boleh hanya memilih Biologi USU. 2. Beni boleh hanya memilih Pend. Biologi UNIMED 3. Beni boleh hanya memilih Biologi UNIMED Jadi banyaknya cara memilih ada 7 cara. Untuk standar yang ketiga (K3) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika mereka dan strategi lain (K3). Dalam standart ini siswa mulai memikirkan dan berkomunikasi dengan temannya untuk memikirkan cara yang lain untuk mencari kemungkinan – kemungkinan memilih jurusan pada universitas pada permasalahan yang diberikan. Cara yang lain itu adalah sebagai berikut,

Cara yang lain didapatkan Tidak ada strategi memilih jurusan berarti peserta SNMPTN bebas memilih jurusan, mungkin satu, dua, atau tiga jurusan.

i. Jika peserta SNMPTN memilih 1 jurusan, maka terdapat: 3 cara.

ii. Jika peserta SNMPTN memilih 2 jurusan, maka banyak cara memilih dihitung melalui:

$$(\text{Pilihan 1}) \times 3 + (\text{Pilihan 2}) \times 2 = 6 \text{ pilihan.}$$

iii. Jika peserta SNMPTN memilih tiga jurusan, maka banyak cara memilih dihitung melalui:

$$(\text{Pilihan 1}) \times 3 + (\text{Pilihan 2}) \times 2 + (\text{Pilihan 3}) \times 1 = 6 \text{ pilihan}$$

Berdasarkan standart yang ke empat diperoleh Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara tepat (K4). Dalam standart ini siswa memulai menemukan bahasa yang cocok dalam mengekspresikannya dalam bahasa matematika, dan memperoleh generalisasi pada masalah yang diberikan. Dan dapat disampaikan pada rekan atau guru pembimbing. Bahasa matematika yang digunakan adalah sebagai berikut. Secara umum, jika terdapat  $n$  jurusan yang dapat dipilih dan hanya terdapat 3 pilihan, maka banyak cara memilih dihitung dengan aturan: (Pilihan 1)  $\times n +$  (Pilihan 2)  $\times (n - 1) +$  (Pilihan 3)  $\times (n - 2) = n \times (n - 1) \times (n - 2)$  pilihan

Jika terdapat  $k$  unsur yang tersedia, dengan:

$n_1$  = banyak cara untuk menyusun unsur pertama  
 = banyak cara untuk menyusun unsur kedua setelah unsur pertama tersusun

$n_2$  = banyak cara untuk menyusun unsur ketiga setelah unsur kedua tersusun

:

$n_k$  = banyak cara untuk menyusun unsur ke-  $k$  setelah objek- unsur sebelumnya tersusun

Maka banyak cara untuk menyusun  $k$  unsur yang tersedia adalah:

$$n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$$

(Sumber : Buku Guru Matematika SMA Kelas XI Kurikulum 2013)

## PENUTUP

Komunikasi matematika sudah seharusnya diterapkan di sekolah mulai tingkat playgroup sampai tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) dan sudah seharusnya ada dalam kurikulum matematika. Guru harus memfasilitasi siswanya untuk terbiasa berkomunikasi di dalam kelas baik dengan guru maupun dengan siswa yang lain agar bisa saling bertukar pikiran. Salah satu yang bisa dilakukan guru adalah memberikan tugas yang penuh dengan analisis Agar siswa tertarik dan berminat mengerjakan tugas yang diberikan, maka guru harus merancang tugas yang berisi masalah yang menantang yang menciptakan komunikasi, artinya dapat dikerjakan dengan cara saling berpendapat satu sama lain dan masalah yang diberikan haruslah dekat dengan masalah siswa sehari-hari. Dengan demikian, rasa ingin tahu siswa akan meningkat dan siswa akan tertantang menyelesaikan tugas tersebut.

Guru juga harus terus memberikan motivasi kepada siswa karena siswa yang mampu bernalaran sangat dipentingkan dalam memahami matematika. Selain itu komunikasi matematika juga membiasakan siswa untuk berfikir secara logis dan kritis dalam menanggapi suatu kejadian dan masalah dalam matematika, sehingga dapat memberikan alasan yang valid. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan dalam

---

NCTM (2000, 46) bahwa bagian dari keindahan matematika adalah ketika hal menarik terjadi, hal tersebut harus didasarkan pada alasan yang baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- NCTM 2000. *Principles and Standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Leigh N. Wood.2012. *Practice and conceptions: communicating mathematics in the workplace*: Macquarie University
- Mary E. Brenner.1998. *Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups By Language Minority Students*. Bilingual Research Journal, 22:2, 3, & 4 Spring, Summer: University of California, Santa Barbara
- Geneviève Boulet.2007. *How Does Language Impact the Learning of Mathematics? Let Me Count the Ways*. Journal of teaching and learning: Mount Saint Vincent University
- Jingzi Huang, Bruce Normandia.2009. *Mathematically: A Case Study of a Secondary Mathematics Classroom*: Monmouth University, NJ, USA
- Gerry Stahl, Murat Perit Çakir, Stephen Weimar. 2010. *Enhancing Mathematical Communication For Virtual Math Teams*. Vol 3, No. 2
- Faye Marsha G. Camahalan, Kelly M. Young. 2013. *Using Math Journals to Encourage Students to Communicate their Understanding of Math Concepts*. Journal Of Teacher Action Research.
- Brittany K Tharpe. 2000. *Talk Your Math Off: Communication in the Mathematics Classroom*: State University
- Kemendikbud. 2013. *Buku Guru Matematikakurikulum 2013*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.