

## PENDEKATAN *METAPHORICAL THINKING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK DAN KEPERCAYAAN DIRI SISWA SMP

Heris Hendriana  
Dosen STKIP Siliwangi Bandung

### Abstract

*This paper presents the findings from a pretest-posttest experimental control group design conducted to analyze the influence of methaphorical thinking approach, school cluster, and prior mathematics ability on students' mathematical communication abilities and self efficacy. The subyect of the study are 237 seventh grade students from three junior high schools of different cluster. The instruments of the study are mathematical communication test, and a set of self efficacy scale. The data were analyzed by using two path ANOVA and Scheffe test. The study found that methaphorical thinking approach performs the best influence compare to school cluster, and prior mathematics ability level on attaining students' mathematical communication ability, and self efficacy. Moreover, there are no interaction between teaching approach and school cluster and prior mathematics level on improving students' mathematical communication abilities, and self efficacy as well.*

**Key words:** *methaphorical thinking approach. mathematical communication, self efficacy.*

### Abstrak

Makalah ini melaporkan temuan suatu eksperimen berdisain pretes-postes kelompok kontrol dan berutujuan menganalisis peranan pendekatan *methaphorical thinking*, kluster sekolah, dan kemampuan awal matematika siswa terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematik dan kepercayaan diri siswa. Subyek penelitian ini adalah sebanyak 237 siswa kelas VII dari tiga SMP masing-masing dari kluster tinggi, sedang dan rendah. Instrumen penelitian ini adalah seperangkat tes komunikasi matematik dan seperangkat skala kepercayaan diri. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dua jalur, dan uji Scheffe. Studi menemukan bahwa pendekatan *methaphorical thinking* memberikan peran terbesar dibandingkan dengan peran kluster sekolah dan kemampuan awal matematika terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematik dan kepercayaan diri siswa. Studi menemukan pula tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan kulster sekolah dan antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematik dan kepercayaan diri siswa.

**Kata kunci:** *methaphorical thinking approach, kemampuan komunikasi matematik, kepercayaan diri*

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Kemampuan komunikasi matematik dan kepercayaan diri merupakan satu kompetensi dasar matematika dan sikap yang penting dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Pentingnya kemampuan dan sikap tersebut tidak hanya untuk memenuhi tuntutan tujuan pembelajaran matematika saja namun juga untuk mendorong munculnya efek iringan yang lebih luas antara lain lebih menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain dan kehidupan manusia dan mendorong sikap percaya diri pada siswa. Sumarmo (2002) mendefinisikan

komunikasi matematik sebagai keterampilan menyampaikan idea dan atau pesan matematik dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa simbol matemstatik. Secara lebih rinci, komunikasi matematik meliputi beberapa *doing math* sebagai berikut:

- a. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik
  - (1) Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan
  - (2) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
  - (3) Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis

- (4) Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri

Beberapa studi (Abdi, 2004, Sumarmo, 1993) menemukan kemampuan komunikasi matematik siswa belum memadai. Kemampuan matematik yang belum memuaskan tersebut antara lain karena: pembelajaran matematika kurang komunikatif dan hanya menekankan pada sifat matematika yang numerik atau bahasa angka (Tim LPMP Banten, 2003), dan pendekatan pembelajaran kurang bervariasi dan kurang menarik bagi siswa (Abdi, 2004).

Namun, beberapa studi melaporkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran yang inovatif ternyata mencapai kemampuan komunikasi matematik yang lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Keunggulan pembelajaran inovatif dari konvensional dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematik antara lain dilaporkan oleh, Rohaeti (2004) dengan metode IMPROVE pada siswa SMP. Demikian pula beberapa studi melaporkan temuan yang serupa tentang keunggulan pembelajaran inovatif dalam komunikasi matematik. Studi-studi tersebut antara lain adalah Saragih (2007) dengan pendekatan matematika realistik (PMR) pada siswa SMP, Sudrajat (2001) menerapkan SQ3R pada siswa SMA, dan Wihatma (2004), dengan *cooperative learning* tipe STAD pada siswa SLTP.

Dalam upaya mencari alternatif pembelajaran yang memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematik yang lebih baik, Carreira (2001) menawarkan pembelajaran yang dinamakan pendekatan berfikir metaforik (*metaphorical thinking*). Pendekatan ini memberi peluang pada siswa untuk menghubungkan ide matematika dengan fenomena yang ada, dan mengeksploitasi pengetahuannya ketika belajar matematika. Berpikir metaforik matematik berbeda dengan berpikir

metaforik biasa. Pada berpikir metaforik biasa siswa hanya dituntut menggambarkan suatu konsep dengan konsep-konsep yang sudah dikenalnya tanpa harus menyelesaikannya dengan rinci. Sedangkan berpikir metaforik matematik merupakan suatu proses berpikir untuk memahami dan mengkomunikasikan konsep-konsep abstrak matematika menjadi hal yang lebih konkrit dengan membandingkan dua hal yang berbeda makna. Keadaan di atas melukiskan bahwa berpikir metaforik dalam matematika merupakan jembatan bagi individu untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematiknya. Clark (2005) yang menerapkan pendekatan *metaphorical thinking* dalam pembelajarannya, melaporkan komunikasi matematik siswa kelas 7 yang tergolong baik. Dengan pendekatan serupa, Ferara (2005) melaporkan bahwa pembelajaran dengan *metaphorical thinking* berhasil meningkatkan persepsi siswa kelas 9 terhadap dirinya dan matematika.

Merujuk pada tujuan pembelajaran matematika dalam KTSP, selain kemampuan komunikasi matematik siswa juga harus memiliki kesadaran akan penting dan strategisnya matematika dalam kehidupan manusia; kemampuan berpikir logis, kritis dan sistematis; sifat kreatif dan inovatif dalam mencari solusi pemecahan serta memiliki sikap peduli pada lingkungan sekitarnya. Sikap dan pandangan seperti di atas merupakan komponen dari pandangan terhadap kemampuan diri (*self efficacy*) terhadap matematika. Lauster (Fasikhah, 1994), mengidentifikasi karakteristik kepercayaan diri individu, di antaranya: adalah: (a) percaya kepada kemampuan sendiri, (b) bertindak mandiri dalam mengambil keputusan, (c) memiliki konsep diri yang positif, dan (d). berani mengungkapkan pendapat yang berbeda.

Berkenaan dengan aspek afektif beberapa studi antara lain, Dewanto (2007), Hackett (1985), Hackett dan Betz (1989),

Lent, Lopez, dan Bieschke (Bandura, 1994), dan Pajares dan Miller (1994, 1995) melaporkan bahwa *self-efficacy* dalam matematika merupakan prediktor terhadap prestasi belajar siswa dan mahasiswa dalam matematika. Demikian pula Ratnaningsih (2007) menemukan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual lebih baik dari siswa yang belajar secara konvensional. Utami (2008) melaporkan bahwa: terdapat korelasi antara kepercayaan diri dan kompetensi sosial dan antara kepercayaan diri dan kematangan emosi remaja di pondok pesantren

### Rumusan Masalah

Penelitian ini mengajukan masalah sebagai berikut:

- a. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada kemampuan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
- b. Apakah kepercayaan diri siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada disposisi siswa yang menggunakan cara konvensional?
- c. Adakah interaksi antara pembelajaran dan kluster sekolah dan antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa.
- d. Adakah asosiasi antara kemampuan awal matematika dan kemampuan komunikasi matematik siswa?

### Landasan Teoritik

#### Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kepercayaan Diri

##### a. Kemampuan Komunikasi Matematik

Kemampuan komunikasi matematik merupakan satu kemampuan dasar yang penting dalam pembelajaran matematika. Rasional tersebut adalah sesuai dengan yang dikemukakan oleh National Center of Teacher Mathematics (NCTM, 1999) yang antara lain menyatakan, tujuan

pembelajaran matematika adalah mengembangkan: kemampuan berkomunikasi secara matematis dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi, kemampuan menghubungkan antar ide matematika dan antar matematika dan aktivitas intelektual lainnya. Pentingnya kemampuan komunikasi matematik juga termuat dalam Tujuan Pembelajaran Matematika yaitu: a) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, b) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, c) memecahkan masalah; d) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan e) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (KTSP, 2006).

Sumarmo (2002) mendefinisikan komunikasi matematik sebagai keterampilan menyampaikan idea dan atau pesan matematik dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa simbol matematik. Secara lebih rinci, komunikasi matematik meliputi beberapa *doing math* sebagai berikut:

- (1) Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik
- (2) Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan
- (3) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
- (4) Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis
- (5) Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri

Untuk melatih kemampuan komunikasi matematik siswa, dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan pembelajaran yang memberi peluang kepada siswa untuk mengemukakan pendapatnya dengan menggunakan bahasa sendiri dan atau bahasa matematik misalnya simbol matematik, tabel, diagram, gambar, ekspresi matematik, dan model matematik. Brenner (1998) mengemukakan melalui diskusi dalam kelompok kecil, kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapatnya semakin besar. Situasi belajar kelompok sesungguhnya memberi peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematiknya. Demikian pula beberapa pendekatan pembelajaran inovatif lainnya, menunjukkan lebih berhasil mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa dibandingkan dengan pembelajaran biasa., di antaranya adalah: Sudrajat (2001) menerapkan SQ3R pada siswa SMA, Rohaeti (2004) dengan metode IMPROVE pada siswa SMP, Wihatma (2004), dengan *cooperative learning* tipe STAD pada siswa SLTP, Herman (2006) dengan pembelajaran berbasis masalah pada siswa SMP, dan Saragih (2007) dengan pendekatan matematika realistik (PMR) pada siswa SMP.

#### **b. Kepercayaan diri**

Kepercayaan diri atau keyakinan diri diartikan sebagai suatu kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri (Rakhmat, 2000). Lauster (Fasikhah, 1994), menyatakan bahwa kepercayaan diri merupakan suatu sikap atau perasaan yakin atas kemampuan diri sendiri sehingga ia tidak merasa cemas dalam tindakan-tindakannya, merasa bebas untuk melakukan hal – hal yang disukainya dan bertanggung jawab atas perbuatannya, hangat dan sopan dalam berinteraksi dengan orang lain, dapat menerima dan menghargai orang lain, memiliki dorongan untuk berprestasi serta dapat mengenal kelebihan dan kekurangan dirinya sendiri.

Dalam pembelajaran, kepercayaan diri

akan memperkuat motivasi mencapai keberhasilan, karena semakin tinggi kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri, semakin kuat pula semangat untuk menyelesaikan pekerjaannya. Demikian juga, ia mempunyai komitmen kuat untuk bekerja dengan baik, sehingga pekerjaannya berjalan dengan sempurna. Individu yang memiliki kepercayaan diri yang kuat akan lebih cepat menyelesaikan pekerjaannya dan lebih mudah menerima pandangan yang berbeda dengan sudut pandang dirinya. Sebaliknya, orang yang tidak mudah menerima pendapat yang berbeda dengan pendapatnya biasanya merasa khawatir pendapatnya akan lebih jelek dari pendapat orang lain.

Lauster (Fasikhah, 1994), mengemukakan beberapa karakteristik kepercayaan diri di antaranya adalah: a) Percaya kepada kemampuan sendiri, yaitu suatu keyakinan atas diri sendiri terhadap fenomena yang terjadi, b) Bertindak mandiri dalam mengambil keputusan, dan meyakini tindakan yang diambilnya tersebut adalah benar, c) Memiliki konsep diri yang positif, yaitu penilaian yang baik atau positif terhadap diri sendiri, d). Berani mengungkapkan pendapat, yaitu mampu mengutarakan sesuatu kepada orang lain tanpa adanya paksaan atau hal yang dapat menghambat pengungkapan perasaan tersebut.

Ratnaningsih (2007) melaporkan bahwa kemandirian belajar yang di dalamnya memuat aspek kepercayaan diri dari siswa SMA yang belajar dengan pembelajaran kontekstual lebih baik dari kemandirian belajar dari siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Siswa dengan kemandirian belajar yang tinggi termasuk kepercayaan dirinya juga mencapai kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik yang lebih baik. Temuan tersebut menggambarkan bahwa pemilikan kepercayaan diri yang baik akan mendukung pencapaian kemampuan matematik tingkat tinggi

### 1. *Metaphorical Thinking*

Berpikir metaforik adalah proses berpikir yang menggunakan metafora-metafora untuk memahami suatu konsep. Holyoak & Thagard (1995) mengemukakan bahwa, metafora berawal dari suatu konsep yang sudah diketahui menuju konsep lain yang belum diketahui atau sedang dipelajari. Metafora bergantung kepada beberapa sifat dari konsep dan benda yang dimetaforakan.

Berpikir metaforik dalam matematika pada umumnya digunakan untuk memperjelas jalan pikiran seseorang yang berhubungan dengan aktivitas matematikanya. Melalui berpikir metaforik konsep-konsep abstrak diorganisasikan kemudian dinyatakan dalam bentuk yang lebih kongkrit berdasarkan struktur dan cara-cara bernalar yang disebut dengan konseptual metafor. Bentuk konseptual metafor meliputi:

- a. *Grounding methapors* merupakan dasar untuk memahami ide-ide matematika yang dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari.
- b. *Linking methapors* : membangun keterkaitan antara dua hal yaitu memilih, menegaskan, memberi kebebasan, dan mengorganisasikan karakteristik dari topik utama dengan didukung oleh topik tambahan dalam bentuk pernyataan-pernyataan metaforik.
- c. *Redefinitional methapors*: Mendefinisikan kembali metafor-metafor tersebut dan memilih yang paling cocok dengan topik yang akan diajarkan.

Berpikir metaforik dalam matematika dimulai dengan memodelkan suatu situasi secara matematis, kemudian model-model itu dimaknai melalui sudut pandang semantik. Dalam pembelajaran matematika berpikir metaforik digunakan dalam menghubungkan konsep-konsep matematika baru dengan konsep-konsep yang telah dikenal sebelumnya, misalnya dalam kehidupan sehari-hari, kemudian ia mengungkapkan kembali konsep matematika itu dengabn bahasanya sendiri. Dengan cara

tersebut akan tergambar pemahaman siswa terhadap konsep tersebut.

Berpikir metaforik matematik berbeda dengan berpikir metaforik biasa. Perbedaannya terletak pada pemahaman konsep dan aplikasi dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Sebagai ilustrasi berikut ini disajikan contoh perbedaan berpikir metaforik dalam matematika dan metaforik biasa.

#### a. Metaphora matematika

Ruas garis AC panjangnya 20cm. Titik B terletak pada ruas garis AC. Bentuklah persegi ABGF dan BCDE, dengan mempertimbangkan keliling dari bangun yang dibentuk dari dua persegi tersebut (ABCDEGF). Jika posisi B berubah bagaimana dengan perubahan kelilingnya ?

Dalam menyelesaikan soal di atas *metaphorical thinking* siswa dapat dilihat ketika merepresentasikan titik B yang bergerak pada segmen AC, dimana ia menggerakkan jari-jari tangannya dari kiri ke kanan atau sebaliknya untuk menunjukkan rangkaian pergeseran titik B pada segmen AC. Kemudian ia menyatakan simbol pergeseran tadi dalam sebuah variabel k sehingga pada akhirnya diperoleh suatu fungsi yang menyatakan hubungan antara perubahan nilai k dengan keliling bangun ABCDEGF.

#### b. Metaphora Biasa

Shakespeare dalam bukunya menulis bahwa Juliet itu seperti matahari bagi Romeo, karena Juliet itu begitu sentral dan amat penting dalam kehidupan Romeo. Metaphora yang dilakukan Shakespeare terhadap Juliet hanya sebatas untuk menggambarkan sosok Juliet. Lain halnya dengan penggambaran siswa dalam menunjukkan rangkaian pergeseran titik B dengan jari tangannya adalah untuk mengaplikasikan konsep matematika dan mencari solusi dari masalah matematika yang diberikan.

### Metode dan Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Hendriana (2009) dan bertujuan menganalisa secara mendalam peranan pendekatan *Metaphorical thinking*, kluster sekolah, dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kualitas kemampuan komunikasi, dan kepercayaan diri (*self efficacy*) matematis siswa. Selain itu, penelitian ini juga bermaksud memeriksa eksistensi interaksi dan asosiasi antar pembelajaran, kluster sekolah, *self efficacy* matematis terhadap kemampuan komunikasi matematik.

Sesuai dengan tujuan di atas maka penelitian ini dirancang dalam bentuk eksperimen dengan disain kelompok kontrol pretes dan postes, dengan disain sebagai berikut.

<input type="radio"/>	X	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

Keterangan :

- O : Tes awal dan tes akhir kemampuan komunikasi matematik  
 X : Pembelajaran dengan pendekatan *Metaphorical thinking*

Subyek penelitian ini adalah sebanyak 237 orang siswa kelas 7 dari tiga SMP level tinggi, sedang, dan rendah di Bandung. Sebelum pembelajaran, siswa dikelompokkan dalam tiga klasifikasi (tinggi, menengah, dan rendah) berdasarkan kemampuan awal matematika (KAM) dengan menggunakan aturan patokan. Kemampuan awal matematika siswa diestimasi melalui tes materi prasyarat dari materi yang akan diajarkan. Instrumen penelitian terdiri atas satu set yaitu: tes komunikasi matematik yang disusun dalam bentuk uraian dan satu set skala *self efficacy* model Likert. Estimasi kelayakan butir tes dan butir skala berpedoman pada Sudjono (1998) dan Suherman dan Sukjaya (1990). Sebagai ilustrasi berikut ini disajikan sampel butir tes yang mengukur kemampuan komunikasi matematik.

### Contoh butir tes komunikasi matematik

Pada suatu hari 10 anak mempersiapkan makanan untuk berkemah. Mereka sudah mempersiapkan makanan untuk 6 hari. Andaikan yang ikut bertambah menjadi 15 orang anak, kemudian menjadi 20 orang anak, dan terakhir menjadi 25 orang anak.

1. Bagaimanakah perbandingan antara banyaknya anak dan banyaknya hari sampai makanan yang tersedia habis ? Gunakan tabel untuk memperjelas jawabanmu !
2. Berdasarkan informasi di atas, ajukan sebuah pertanyaan lain yang menurutmu penting kemudian berikan alasan mengapa pertanyaan itu penting ! Setelah itu jawablah pertanyaan tersebut.

### Contoh butir pernyataan skala kepercayaan diri

Petunjuk:

Bacalah pernyataan berikut dengan teliti. Kemudian tulislah respons kamu sesuai dengan pendapat mu sendiri dengan jujur. Apapun responsmu, hal tersebut tidak akan mengurangi nilai matematika yang kamu peroleh. Bubuhkan tanda v pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu.

SS: sangat setuju, S: setuju, TS: tidak setuju, STS : sangat tidak setuju.

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
1	Saya percaya akan berhasil dalam ujian matematika yang akan datang				
2	Saya siap menghadapi soal matematika apapun				
3	Saya senang menyelesaikan soal matematika yang terbuka				
4	Saya cemas ketika guru bertanya soal matematika yang sukar				
5	Saya bersemangat untuk berdebat dalam forum diskusi matematika				
6	Saya menghindar mengerjakan soal matematika yang tidak rutin				
7	Saya gugup menjelaskan matematika di depan kelas				

### Temuan dan Pembahasan

Hasil tes awal komunikasi matematik pada kedua kelas (*metaphorical thinking* dan konvensional) tidak berbeda dan sangat rendah sehingga pada analisis selanjutnya dipusatkan pada capaian pada tes akhir saja.

#### 1. Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa

Data mengenai kemampuan komunikasi matematik siswa berdasarkan pembelajaran, level sekolah dan kemampuan awal matematika siswa tersaji pada Tabel 1.

- Kemampuan komunikasi matematik pada siswa kelas MT, kelas konvensional, dan secara keseluruhan, tergolong sedang yaitu **17,46** dari skor maksimum ideal **30**.
- Kemampuan komunikasi matematik siswa pada kelas *metaphorical thinking* secara keseluruhan dan berdasarkan level sekolah masing-masing lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematik siswa pada kelas konvensional. Namun semuanya tergolong pada kategori sedang. Komunikasi matematik siswa secara keseluruhan berturut-turut diperoleh

rerata, SD,; **17,30**, 5,30, dan **16,43**; 5,20; Pada sekolah level tinggi, rerata, SD, dan N komunikasi matematika siswa berturut-turut diperoleh **19,15**; 5,75; dan **17,41**; 4,97. Pada sekolah level sedang berturut-turut diperoleh: **18,97**; **18,97**, dan **16,90**; 5,64 dan pada sekolah level sedang berturut-turut diperoleh: **17,15**; 5,39, dan **15,23**; 5,04; Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *metasphorical thinking* lebih unggul dari pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematik ditinjau secara keseluruhan mapun berdasarkan level sekolah.

- Berdasarkan temuan pada butir 2) disimpulkan pula bahwa makin tinggi level sekolah pada kedua kelas, diperoleh makin tinggi pula kemampuan komunikasi matematik siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa level sekolah merupakan salah satu prediktor yang baik untuk pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa.

**Tabel 1**  
**Kemampuan Komunikasi Matematik berdasarkan**  
**Pendekatan Pembelajaran, Peringkat Sekolah dan KAM**

Level Sekolah	KAM	Kemampuan Komunikasi Matematik pada Kelas						Total		
		MT			Konvensional			Rerata	SD	N
		Rerata	SD	N	Rerata	SD	n	Rerata	SD	N
Tinggi	Baik	25,57	2,03	14	23,08	2,23	12	24,42	2,44	26
	Sedang	18,85	1,95	13	18,44	1,85	14	18,26	1,74	27
	Kurang	12,54	1,90	13	11,85	2,41	13	12,19	2,15	26
	Sub total	<b>19,15</b>	<b>5,75</b>	<b>40</b>	<b>17,41</b>	<b>4,97</b>	<b>39</b>	<b>18,29</b>	<b>5,42</b>	<b>79</b>
Sedang	Baik	25,25	1,67	8	24,43	1,51	7	24,87	1,51	15
	Sedang	20,71	1,31	17	19,59	2,21	19	19,83	1,80	36
	Kurang	12,85	2,70	13	10,21	2,15	14	11,48	2,74	27
	Sub total	<b>18,97</b>	<b>5,17</b>	<b>38</b>	<b>16,90</b>	<b>5,64</b>	<b>40</b>	<b>17,91</b>	<b>5,48</b>	<b>78</b>
Rendah	Baik	25	1	3	24	1	3	24,5	1,05	6
	Sedang	20,24	2,07	21	18,1	2,53	20	19,20	2,52	41
	Kurang	11,62	3,36	16	10,29	1,90	17	10,94	2,75	33
	Sub total	<b>17,15</b>	<b>5,39</b>	<b>40</b>	<b>15,23</b>	<b>5,04</b>	<b>40</b>	<b>16,19</b>	<b>5,27</b>	<b>80</b>
Total	Baik	23,84	2,97	25	23,27	2,12	22	23,57	2,00	47
	Sedang	18,71	2,39	51	18,34	2,07	53	18,52	2,23	104
	Kurang	11,69	2,70	42	10,73	2,21	44	11,20	2,50	86
	Total	<b>17,30</b>	<b>5,30</b>	<b>118</b>	<b>16,43</b>	<b>5,20</b>	<b>119</b>	<b>17,46</b>	<b>5,45</b>	<b>237</b>

**Keterangan: Skor maksimum ideal 30**

- a. Kemampuan komunikasi matematik siswa berdasarkan KAM (baik, sedang dan kurang) berturut-turut diperoleh rerata: **23,57 > 18,52 > 11,20**. Pada kelas MT berturut-turut ditemukan **23,84 > 18,71 > 11,69** dan pada kelas konvensional ditemukan **23,27 > 18,34 > 10,73**. Temuan tersebut menunjukkan bahwa makin tinggi KAM siswa apapun pembelajarannya makin tinggi pula komunikasi matematik siswa. Dengan kata lain KAM merupakan salah satu prediktor yang baik untuk pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa.
- b. Pada siswa dengan KAM tinggi dan level sekolah tinggi, sedang, dan rendah ditemukan komunikasi matematik yang hampir sama yaitu berturut-turut : **24,42, 24,87, dan 24,5**; Demikian pula pada KAM sedang berturut-turut ditemukan komunikasi matematik yang hampir sama

yaitu: **18,26, 19,83, dan 19,20**; dan juga pada KAM rendah berturut-turut ditemukan komunikasi matematik yang tidak terlalu besar bedanya yaitu **12,19, 11,48, dan 10,94**. Secara keseluruhan, makin tinggi level KAM ditemukan makin tinggi pula kemampuan komunikasi matematik siswa, bahkan siswa dengan KAM tinggi mencapai komunikasi matematik yang lebih baik (**23,57**) dari siswa dengan pendekatan *metaphorical thinking*. (**17,30**)

Analisis terhadap temuan-temuan tersebut, kemampuan awal matematika berperan sebagai prediktor terbesar, kemudian diikuti peran pendekatan *metaphorical thinking*, dan terakhir peran level sekolah. Hasil analisis di atas teruji melalui ANOVA 2 jalur dan uji Scheffe serti tersaji pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

**Tabel 2**  
**Rangkuman Uji Anova Dua Jalur Kemampuan Komunikasi Matematik,  
 Peringkat Sekolah dan Pendekatan Pembelajaran**

Sumber	JK	Dk	RJK	$F_{hit}$	$F_{kritis}$
Peringkat Sekolah (A)	146.59	2	73.29	2.56	
Pendekatan Pembelajaran (B)	146.43	1	146.43	5.12	3.04
AxB	28.82	2	14.41	0.50	
Inter	6581.33	233	28.61		

**Tabel 3**  
**Uji Anova Dua Jalur Kemampuan Komunikasi Matematik,  
 Pendekatan Pembelajaran dan KAM**

Sumber	JK	Dk	RJK	$F_{hit}$	$F_{kritis}$
KAM (A)	5162,59	2	2581,29	453,61	
Pendekatan Pembelajaran (B)	43,78	1	43,78	7,69	3,04
AxB	7,49	2	3,74	0,66	
Inter	1325,89	233	5,69		

**Tabel 4**  
**Uji Scheffe Skor Rerata Kemampuan Pemahaman Matematik  
 Berdasarkan KAM**

KAM(I)	KAM(J)	$F_{hit}$	$F_{krit}$	$H_0$
Tinggi	Sedang	77,56	3,04	Ditolak
Sedang	Kurang	221,80	3,04	Ditolak
Tinggi	Kurang	420,24	3,04	Ditolak

Hasil analisis pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4, juga menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara peringkat sekolah dan pembelajaran, dan antara pembelajaran dan

KAM siswa terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa. Grafik interaksi tersebut tersaji pada Diagram 1 dan Diagram 2.

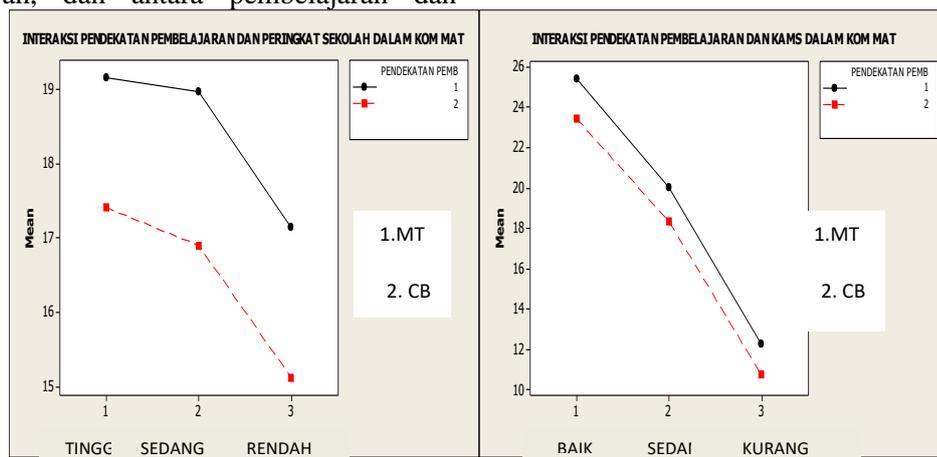


Diagram 1

Interaksi antara pembelajaran dan level sekolah terhadap kemampuan komunikasi matematik

Diagram 2

Interaksi antara pembelajaran dan level KAM terhadap kemampuan komunikasi matematik

## 2. Kepercayaan Diri Siswa

Deskripsi tentang kepercayaan diri (*self efficacy*) siswa secara keseluruhan dan berdasarkan pendekatan pembelajaran (MT dan konvensional), peringkat sekolah (tinggi, sedang dan rendah), dan kemampuan awal matematika siswa (KAM) kelompok baik, sedang atau kurang tersaji pada Tabel 4.

- Secara keseluruhan kepercayaan diri siswa termasuk kategori sedang yaitu 137,64 dari skor maksimum ideal 200. Ditinjau berdasarkan pendekatan pembelajaran, dan level sekolah menunjukkan menunjukkan bahwa *metaphorical thinking* lebih unggul dari pada pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kepercayaan diri siswa
- Kepercayaan diri siswa berdasarkan peringkat sekolah (tinggi, sedang dan rendah) berturut-turut ditemukan hasil yang hampir sama yaitu sebesar **137,67** ; **139,54** dan **135,75** dengan simpangan baku 22,88 ; 22,3; 23,85; Temuan ini menunjukkan bahwa level sekolah tidak merupakan prediktor bagi pencapaian kepercayaan diri siswa.
- Kepercayaan diri siswa berdasarkan KAM (baik, sedang dan kurang)

berturut adalah sebesar **165,70** , **144,04** , dan **114,56**; Pada pembelajaran MT dan konvensional untuk siswa dengan KAM tinggi berturut-turut ditemukan **173,52** dan **156,82**. Untuk siswa dengan KAM sedang ditemukan berturut-turut sebesar **152,39** dan **112,25** Sedang untuk siswa dengan KAM rendah ditemukan **116,98** dan **136**. Dari temuan di atas, secara keseluruhan, pada KAM tinggi dan sedang kepercayaan diri siswa yang memperoleh pembelajaran MT lebih baik dari yang mendapat pembelajaran konvensional. Namun pada siswa dengan KAM rendah kondisi tersebut tidak ditemukan. Temuan ini menunjukkan bahwa untuk pencapaian kepercayaan diri, keunggulan *metaphorical thinking* dari pembelajaran biasa lebih sesuai untuk siswa dengan KAM tinggi dan sedang, dan untuk siswa dengan KAM rendah lebih baik dengan pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan uji Mann Whitney., diperoleh temuan kepercayaan diri siswa pada kelas *metaphorical thinking* lebih baik dari pada siswa kelas konvensional.

**Tabel 5**  
**Kepercayaan Diri Siswa berdasarkan Pendekatan Pembelajaran, Peringkat Sekolah, dan KAM**

Level Sekolah	KAM	Kepercayaan Diri pada Kelas						Total		
		MT			Konvensional			Rerata	SD	N
Tinggi	Baik	169,36	12,68	14	151,75	8,92	12	161,23	14	26
	Sedang	147,38	4,7	13	130,86	5,56	14	138,82	9,82	27
	Rendah	113,85	12,52	13	112	9,33	13	112,92	10,86	26
	Sub total	<b>144,18</b>	<b>25,49</b>	<b>40</b>	<b>131</b>	<b>17,90</b>	<b>39</b>	<b>137,67</b>	<b>22,88</b>	<b>79</b>
Sedang	Baik	176,12	10,33	8	159,14	13,23	7	168,2	14,33	15
	Sedang	153,65	5,18	17	134,84	8,01	19	143,72	11,66	36
	Rendah	126	13,37	13	110,64	11,5	14	118,04	14,17	27
	Sub total	<b>148,92</b>	<b>20,94</b>	<b>38</b>	<b>130,62</b>	<b>19,96</b>	<b>40</b>	<b>139,54</b>	<b>22,3</b>	<b>78</b>
Rendah	Baik	186	3,61	3	171,67	15,54	3	178,83	12,78	6
	Sedang	154,48	10,34	21	140,7	9	20	147,76	11,86	41
	Rendah	112,19	12,98	16	113,76	10,70	17	113	11,70	33
	Sub total	<b>139,92</b>	<b>26,71</b>	<b>40</b>	<b>131,58</b>	<b>20,09</b>	<b>40</b>	<b>135,75</b>	<b>23,85</b>	<b>80</b>
Total	Baik	173,52	12,29	25	156,82	12,76	22	165,70	14,97	47
	Sedang	152,39	8,10	51	112,25	10,42	44	144,04	11,74	104
	Rendah	116,98	13,86	42	136	8,70	53	114,56	12,38	86
	Total	144,26	24,60	118	131,07	19,20	119	137,64	22,98	237

Keterangan: Skor maksimum ideal 200

#### 4) Asosiasi antara Kemampuan Awal Matematik (KAM) dan Komunikasi Matematik Siswa

Analisis asosiasi antara kemampuan awal matematik (KAM) dan komunikasi matematik siswa tersaji pada Tabel 5.

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi^2_{hit} = 323,83$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = (3-1)(3-1) = 4$  didapat  $\chi^2_{tab} = 9,49$ , sehingga dapat disimpulkan terdapat asosiasi antara KAM dan kemampuan komunikasi matematik siswa. Selanjutnya untuk mengetahui derajat asosiasi (ketergantungan) antara variabel yang satu dengan yang lainnya digunakan koefisien kontingensi C. Dari hasil perhitungan diperoleh  $C = 0,76$  dan  $C_{maks} = 0,816$ , sehingga diperoleh  $C = 0,93 C_{maks}$  yang termasuk ke dalam kriteria tinggi.

**Tabel 6**  
**Banyaknya Siswa Berdasarkan Kualitas KAM dan Komunikasi Matematik Siswa**

KAM	Komunikasi Matematik			Jumlah
	Kurang	Sedang	Baik	
Kurang	81	5	0	86
Sedang	9	93	3	105
Baik	0	10	36	46
<b>JUMLAH</b>	<b>90</b>	<b>108</b>	<b>39</b>	<b>237</b>

#### Pembahasan secara keseluruhan

Keunggulan pendekatan *metaphorical thinking* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematik dan kepercayaan diri siswa dapat dijelaskan sebagai berikut. Dalam pendekatan *metaphorical thinking* siswa diberi kesempatan untuk menghubungkan konsep yang sedang dipelajarinya dengan konsep matematika lain yang sudah dimilikinya serta fenomena lain yang dihadapinya, sehingga menguatkan kemampuan komunikasi matematik siswa. Selanjutnya temuan yang mengindikasikan bahwa kemampuan awal matematika siswa merupakan prediktor pencapaian komunikasi matematik pada dasarnya penguasaan materi sebelumnya mendukung pencapaian kemampuan matematik selanjutnya

Studi ini menemukan bahwa pendekatan *metaphorical thinking* seperti halnya pembelajaran inovatif lainnya yang lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematik siswa. Namun demikian kemampuan komunikasi matematik siswa masih tergolong cukup. Kondisi ini mendorong perlunya dianalisis lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mungkin masih menghambat pencapaian hasil belajar yang lebih baik.

#### D. Kesimpulan, Implikasi, dan Saran

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Sebelum pembelajaran kemampuan komunikasi matematik siswa pada kedua kelas tidak berbeda dan tergolong sangat kurang. Setelah pembelajaran kualitas kemampuan komunikasi matematik serta kepercayaan diri siswa tergolong sedang..

Kesimpulan lainnya adalah, terhadap pencapaian komunikasi matematik, peran pendekatan *metaphorical thinking* lebih unggul dari pembelajaran konvensional dan level sekolah. Siswa berasal dari sekolah level yang lebih rendah dalam kelas *metaphorical thinking* mencapai komunikasi matematik lebih baik dari pada siswa yang berasal dari sekolah level lebih tinggi dengan pembelajaran konvensional. Selain dari itu, siswa dengan kemampuan awal matematik (KAM) baik secara keseluruhan mencapai komunikasi matematik jauh lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pendekatan *metaphorical thinking*. Dengan demikian, terhadap pencapaian komunikasi matematik siswa, variabel kemampuan awal matematika siswa merupakan prediktor yang terbaik, diikuti oleh peran pendekatan *metaphorical thinking*, dan terakhir level sekolah.

Implikasi dari temuan studi ini, menunjukkan bahwa keunggulan pendekatan *metaphorical thinking* dari pembelajaran konvensional dan level

sekolah, mendukung pendapat bahwa upaya inovasi pembelajaran dari guru lebih berperan dalam meningkatkan kemampuan matematik siswa dibandingkan dengan variabel kondisi bawaan sekolah. Sedangkan keunggulan penguasaan kemampuan awal matematik dibandingkan dengan variabel lainnya menurunkan saran bahwa guru perlu menekankan penguasaan konsep matematika prasyarat harus sebelum guru mulai pembelajaran untuk konsep matematika yang baru.

### Daftar Pustaka

- Abdi, A. (2004). *Senyum Guru Matematika dan Upaya Bangkitkan Gairah Siswa*. [Online]. Tersedia: [http://www.waspada.co.id/serba\\_serbi/pendidikan/artikel.php?article\\_id=6722](http://www.waspada.co.id/serba_serbi/pendidikan/artikel.php?article_id=6722) [28 Maret 2005]
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. Dalam V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior*, Vol. 4. New York: Academic Press. [Online]. Tersedia: <http://www.des.emory.edu/mfp/BanEncy.html>
- \_\_\_\_\_. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Brenner, M.E. (1998). *Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Students*. Santa Barbara : University of California
- Carreira, S. (2001). Where There's a Model, There's a Metaphor: Metaphorical Thinking in Students' Understanding of a Mathematical Model. *An International Journal Mathematical Thinking and Learning*. 3(4), 261-287
- Clark, K.K (2005). *Strategies for Building Mathematical Communication in the Middle School Classroom: Modeled in Professional Development, Implemented in the Classroom*. [Online]. Tersedia: [http://209.85.175.104/search?q=cache:4Ygu7uwVgMJ:www.kennedusaw.edu/education/mge/napomle/cimle/fal12005/clark\\_fa05.pdf+mathematical+communication&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id&client=firefox-a](http://209.85.175.104/search?q=cache:4Ygu7uwVgMJ:www.kennedusaw.edu/education/mge/napomle/cimle/fal12005/clark_fa05.pdf+mathematical+communication&hl=id&ct=clnk&cd=2&gl=id&client=firefox-a)
- Dewanto, S.P (2007) Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa melalui Belajar Berbasis-Masalah. Disertasi pada Sekolah Pasca Sarjana. UPI tidak diterbitkan
- Ferarra, F (2005). *Bridging Perception and Theory: What Role Can Metaphors and Imagery Play?*. Torino: Universita di Torino.
- Gloria Cyber Ministries (2000). *Mengembangkan Kepercayaan Diri* [online]. Tersedia: <http://www.glorianet.org/arsip/b333gu.html>
- Hackett, G. (1985). The Role of Mathematics Self-Efficacy in the Choice of Math-related Majors of College Women and Men: A Path Analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 32.
- Hackett, G. dan Betz, N. E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20.
- Hendriana, H. (2009). Pembelajaran *Metaphorical Thinking* untuk Mengembangkan Kemampuan

- Pemahaman dan Komunikasi Matematik dan Kepercayaan Diri Siswa SMP. Disertasi pada Sekolah Pasca Sarjana. UPI tidak diterbitkan
- Herman, T. (2006) . *Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi Matematik Siswa SLTP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi at Post Graduate Studies at Indonesia University of Education, Bandung, Indonesia, not published
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Assessment Standar for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. [Online]. Tersedia: <http://www.nctm.org/standards/overview.htm> [25 Januari 2004]
- Pajares, F., dan Miller, M. D. (1995). Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Outcomes: The Need for Specificity of Assessment. *Journal of Counseling Psychology*, 42.
- \_\_\_\_\_. (1994). The Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs in Mathematical Problem-solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86.
- Ratnaningsih, N (2007). *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi pada Sekolah Pasca Sarjana UPI: tidak diterbitkan
- Ricouer, (1983) (1975). *The Rule of Metaphor: Multi-Disciplinary Studies in the Creation of Meaning in Language*, trans. London: Robert Czerny with Kathleen McLaughlin and John Costello, S. J.,
- Rohaeti, E.E. (2004). *Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Metode IMPROVE untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SLTP*. Tesis pada Sekolah Pasca Sarjana UPI: tidak diterbitkan.
- Saragih, S (2007). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematik Siswa SMP melalui Pendekatan Realistik*. Disertasi pada Sekolah Pasca Sarjana UPI: tidak diterbitkan.
- Sudjono A (1998). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudrajat (2001). *Penerapan SQ3R pada Pembelajaran Tindak Lanjut untuk Peningkatan Kemampuan Komunikasi dalam Matematika SMU*. Tesis pada Sekolah Pasca Sarjana UPI: tidak diterbitkan
- Suherman, E dan Sukjaya, Y (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijaya Kusumah.
- Sumarmo,U (2002) *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah disajikan pada pelatihan Guru MTS Agustus 2002 di Bandung.
- Tim LPMP Banten (2003). *LKS Komik Upaya Meningkatkan Komunikasi*

- Matematika Siswa. [Online]. Tersedia: [lmpmbanten.net/index.php?p=detailart&kod=8949 - 34k -9](http://lmpmbanten.net/index.php?p=detailart&kod=8949-34k-9)(12 Februari 2009)
- Tim KTSP (2007). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Tim MKPBM (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. UPI: JICA.
- Utami, S.W (2008). *Korelasi Kepercayaan Diri Dan Kematangan Emosi Dengan Kompetensi Sosial Remaja di Pondok Pesantren*. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang.
- Wahyudin (2003). *Matematika dan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. *Mimbar Pendidikan*. No.2 Tahun XXII. Bandung: University Press UPI.
- Wihatma, U (2004). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SLTP melalui Cooperative Learning Tipe STAD*. Tesis pada Sekolah Pasca Sarjana UPI: tidak diterbitkan.