

## Cooperative Learning With Metacognitive Approach To Enhance Mathematical Critical Thinking And Problem Solving Ability, And The Relation To Self-Regulated Learning.

Anton Noornia

Jurusan Matematika FMIPA  
Universitas Negeri Jakarta

### Abstract

Mathematical critical thinking and problem solving ability are the ability that are expected to be obtained by students after they have done the learning mathematics in schools. In fact, most students have difficulties in mastering these skills when they are faced with problems that require the ability of higher-order thinking skills. Implementation of cooperative learning model in which metacognition approach developed into one of the alternatives that should be done considering the importance of metacognition as the supporting aspects of the mastery of mathematical critical thinking and problem-solving ability. To determine the successful application of these learning models, then performed experiments in the form of research in East Jakarta to three junior high schools with the criteria are high, medium and low, as the sampled study. At each school were conducted experiments to 3 classes that were given different treatments. In Experiment class 1 model of cooperative approaches applied metacognition (KPM), in experiment class-2 was applied only cooperative model (KP), and was applied the conventional learning to the control class (KV). Samples are 309 students. During the implementation, students were given problems that require critical thinking and problem solving ability. By solving these kinds of problems the students trained to be introduced and familiarized with mathematics problem solving strategies. Based on the results of data analysis, the conclusion that mathematical critical thinking and problem solving ability and self-regulated learning differ significantly based on; early math ability of students, and the application of models of learning. Through the calculation of the value of n-gain as a function of the difference between pretest scores and posttest, found that math critical thinking and problem solving ability with students studying mathematical models of KPM higher than students who studied with KP and KV model.

**Key words:** metacognition learning, cooperative learning, critical thinking skills, problem solving skills, self-regulated learning

### I. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah adalah kemampuan yang harus dimiliki seorang siswa sebagai hasil perolehan pembelajaran matematika di sekolah hal ini secara eksplisit tertuang dalam kurikulum 2006 yang dikeluarkan kementerian pendidikan. Mengapa kemampuan ini penting untuk dikuasai seorang siswa? Hal ini terkait dengan pengaruh yang sangat besar di dalam kehidupan siswa ketika kelak setelah memasuki dunia kerja ketika seseorang menguasai kemampuan-kemampuan itu. Seperti dikatakan Resnick's (1989) mengamati bahwa "*becoming a good mathematical problem solver – becoming a good thinker in any domain – may may be as much a matter of acquiring the habits and disposition of interpretation and*

*sense-making as of acquiring any particular set of skills, strategies, or knowledge".*

Sejalan dengan pendapat Lester (1994, p. 661), yang menyatakan sebagian besar para pendidik matematika setuju bahwa pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah satu hal utama sebagai hasil dari proses pengajaran.

Dewasa ini di dunia pendidikan arah pembelajaran matematika telah banyak berubah. Kini pembelajaran lebih memfokuskan pada perolehan siswa dalam belajar melalui usaha yang lebih banyak dilakukan siswa sendiri dikenal dengan konstruktivisme. Tetapi kenyataannya memang banyak sekali guru yang mengajar matematika di dalam kelas tidak mendukung upaya membangun pengetahuan siswa. Sesuai dengan temuan Wahyudin (1999) menyatakan bahwa umumnya guru matematika hanya mengajar dengan metode ekspositori, sehingga proses pembelajaran berhenti pada tingkatan *rote fashion*, tidak memberi memberi kesempatan siswa untuk menemukan dan membangun pengetahuan mereka dan pasif menerima pengetahuan dari guru. Keadaan inilah yang diduga melemahkan kekuatan berpikir kritis dan analitis siswa yang pada awalnya hanya berakibat pada penguasaan matematika, dan kemudian menjadikan mereka juga lemah dalam pemecahan masalah mereka sendiri dalam kehidupan sehari-hari. Seperti halnya di Indonesia, penelitian di Amerika terhadap pola mengajar guru Dossey, Mullis, Lindquist and Chambers (1988) ternyata menghasilkan bentuk sebagai berikut. Pengajaran matematika di kelas berciri dominasi oleh guru; menjelaskan materi, menyelesaikan soal di papan tulis, dan kemudian meminta siswa menyelesaikan soal sendiri yang telah ditentukan guru.

Sebenarnya salah satu kunci utama pengembangan pembelajaran yang menggunakan paradigma konstruktivis adalah melalui proses sosialisasi berupa komunitas belajar dibandingkan pengajaran. Bentuk komunitas belajar yang dimaksud adalah bentuk belajar kooperatif. Melalui belajar kooperatif dapat dimunculkan komunitas belajar yang kondusif yang akan mendorong siswa belajar lebih mandiri dan membangun pengetahuannya melalui diskusi, berdibat dan saling menghormati (Slavin. 1995: 2). Alasan lain pentingnya menerapkan metode belajar kooperatif dalam kelas adalah merealisasikan kebutuhan siswa untuk belajar berpikir, pemecahan masalah (*problem solving*), mengintegrasikan dan mengaplikasikan pengetahuan dan skill.

Agar sampai pada kemampuan siswa yang dapat berpikir kritis selama mendiskusikan dan menyelesaikan soal-soal *problem solving* adalah penting bagi guru

untuk mendorong dan menjembatani proses diskusi kelompok agar prosesnya dapat berlangsung dengan lancar, Bentuk bantuan guru yang dimaksud adalah dengan mengembangkan pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan metakognisi siswa-siswanya lewat pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, baik tertulis maupun lisan. Seperti diketahui metakognisi adalah salah aspek yang perlu dikuasai siswa ketika mereka ingin menjadi penyelesaikan masalah (*problem solver*) yang baik seperti yang digambarkan Foong (2000). Flavell (1976: 232) berpendapat mengenai karakteristik metakognisi adalah sebagai berikut, "*Metacognition refers, among other things, to the active monitoring and consequen regulation and orchestration of theose processes in relation to the cognitive objects or data on the which they bear, usually in the service of some concrete (problem solving) goal or objectives.*" Kesadaran akan keberadaan metakognisi memungkinkan seseorang berhasil sebagai pelajar, dan hal itu berkaitan kecerdasan atau intelejen. Mengetahui dan menyadari bagaimana kita belajar dan mengetahui strategi kerja mana yang terbaik adalah sebuah kecakapan berharga yang membedakan pebelajar ahli (*expert learners*) dari pebelajar pemula (*novice learners*).

Saat ini, para ahli pendidikan matematika telah menemukan dorongan dan arah dalam teori sosiokultural belajar. Melalui model belajar sosiokultural ini diharapkan mendorong munculnya kecakapan metakognisi yang pada gilirannya akan memicu kemunculan kecakapan lain yang paling dibutuhkan dalam belajar matematika yaitu kecakapan *self regulated learning* (kemandirian belajar).

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang ingin melihat efek dari penerapan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan metakognitif terhadap peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis dengan disain membandingkan tiga kelas dengan perlakuan berbeda. Kelas pertama menerapkan, pembelajaran kooperatif dengan pendekatan metakognitif. Model pembelajaran kooperatif yang dipilih adalah *Think-Pair-Share-* (TPS) yang dikembangkan F. T. Lyman, selanjutnya disebut sebagai sebagai kelas Eksperimen-1. Kedua, kelas yang hanya menerapkan pembelajaran kooperatif *Think-Pair-Share*, dan selanjutnya disebut sebagai sebagai kelas Eksperimen-2. Ketiga, disain kelompok

---

kontrol berupa kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional.

Bentuk disain penelitian untuk dapat menelaah hasil *treatment* yang dilakukan selama penelitian menggunakan desain *pretest-posttest experiment and control group* sebagai berikut (Ruseffendi. 1994: 50)

A O X<sub>1</sub> O

A O X<sub>2</sub> O

A O O

Keterangan : O : Tes Awal dan Test Akhir

X<sub>1</sub> : pembelajaran kooperatif model TPS dengan pendekatan metakognitif

X<sub>2</sub> : pembelajaran metode kooperatif model TPS

A : pengambilan kelas dilakukan secara acak

Siswa-siswa di kelas-kelas eksperimen dan kontrol tersebut pertama-tama dilakukan tes untuk mengetahui pengetahuan awal matematika (PAM) siswa berupa tes materi matematika secara umum dengan bentuk pilihan ganda untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal matematika siswa. Hasil tes ini akan mengkategorikan siswa di dalam masing-masing kelas penelitian menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu siswa berkemampuan awal atas, tengah dan bawah. Data kuantitatif yang diperoleh melalui tes pengetahuan awal matematika (PAM) terhadap 309 orang siswa, yang terdiri dari 103 orang siswa yang memeroleh pembelajaran KPM (eksperimen-1), 103 orang siswa yang memeroleh pembelajaran KP (eksperimen-2), dan 103 orang siswa yang belajar dengan pembelajaran KV (kontrol). Seluruh siswa tersebut berasal dari 3 sekolah dengan level tinggi, sedang dan rendah.

Setelah kelas eksperimen dan kontrol ditetapkan, selanjutnya ketiga kelas diberikan pretes berupa soal berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir kritis (K) dan pemecahan masalah (P) yang dimiliki selama ini. Selanjutnya setelah diberi perlakuan (*treatment*) sesuai dengan penelitian yang dilakukan, ketiga kelas tersebut kembali diberi tes kedua berupa *posttest* (soal kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis matematis). Selain kedua tes itu, siswa juga diberi lembar skala Likert untuk mengukur kemampuan *self-regulated learning* (D) dalam matematik di akhir pelaksanaan penelitian.

### III. HASIL

Hasil olah data penelitian memperlihatkan hasil sebagai berikut.

#### A. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Pengujian residual model ANOVA faktorial dari skor peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1.**

**ANOVA Skor Peningkatan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) Siswa**

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Ho
Corrected Model	,935 <sup>a</sup>	25	,037	19,678	,000	
Intercept	6,957	1	6,957	3660,007	,000	
METODE	,168	2	,084	44,201	,000	Ditolak
LEVEL	,127	2	,063	33,288	,000	Ditolak
PAM	,266	2	,133	69,851	,000	Ditolak
METODE * LEVEL	,008	4	,002	,996	,410	Diterima
METODE * PAM	,043	4	,011	5,687	,000	Ditolak
LEVEL * PAM	,034	4	,009	4,485	,002	Ditolak
METODE * LEVEL * PAM	,032	7	,005	2,393	,022	Ditolak
Error	,540	284	,002			
Total	15,099	310				
Corrected Total	1,475	309				

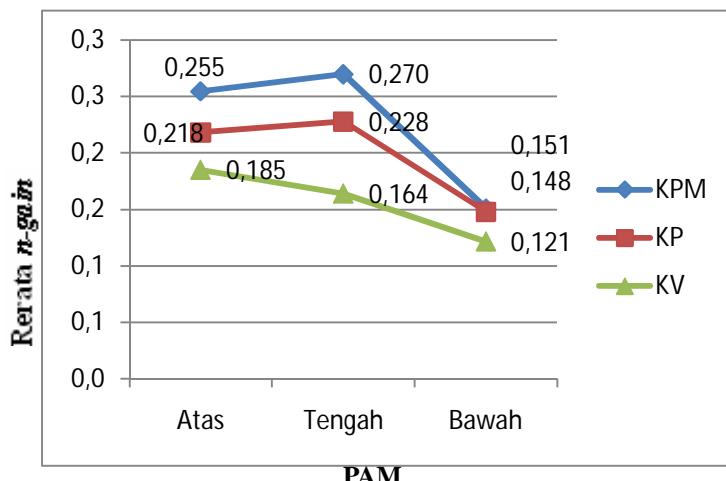
Hasil uji ANOVA pada Tabel 3.1. diperoleh nilai  $F = 44,201$  dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak. Untuk mengetahui level sekolah mana yang berbeda secara signifikan dilanjutkan dengan uji Scheffe.

**Tabel 3.2.**  
**Uji Scheffe Skor Peningkatan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Metode Pembelajaran**

(I) Metode	(J) Metode	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		HO
					Lower Bound	Upper Bound	
KPM	KP	,03854	,006075	.000	,02359	,05349	Tolak Ho
	KV	,08767	,006061	.000	,07276	,10259	Tolak Ho
KP	KPM	-,03854	,006075	.000	-,05349	-,02359	Tolak Ho
	KV	,04913	,006061	.000	,03421	,06404	Tolak Ho
KV	KPM	-,08767	,006061	.000	-,10259	-,07276	Tolak Ho
	KP	-,04913	,006061	.000	-,06404	-,03421	Tolak Ho

Data mesimpulkan bahwa peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis untuk siswa yang memperoleh pembelajaran KPM lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir kritis matematis untuk siswa yang memperoleh pembelajaran KP maupun KV

Hasil uji ANOVA pada Tabel 3.1. diperoleh nilai  $F = 5.687$  dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol diterima. Hal ini berarti terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran (KPM, KP, KV) dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan berpikir kritis matematis



**Gambar 3.1 Interaksi antara Penerapan Model Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematika Siswa Terhadap Peningkatan Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Berdasarkan data empiris, penerapan pembelajaran KPM berhasil untuk semua kelompok anak, baik itu atas, tengah maupun bawah. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *n-gain* siswa yang merapkan KPM lebih tinggi dibandingkan KP dan KV. Hal yang menarik, selain siswa menengah yang menerapkan KV, adalah bahwa siswa kelompok menengah sangat memeroleh manfaat dariditerapkannya belajardengan model KPM dan KP, dibandingkan KV.

## B. Pemecahan Masalah Matematis

Pengujian residual model Anova faktorial dari skor peningkatan rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) Siswa disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3.**

**ANOVA Skor Peningkatan Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan Pengetahuan Awal Matematik (PAM)**

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Ho
Corrected Model	,855 <sup>a</sup>	25	,034	20,369	,000	
Intercept	3,640	1	30,640	18244,849	,000	
METODE	,183	2	,091	54,366	,000	<b>Ditolak</b>
LEVEL	,073	2	,037	21,819	,000	<b>Ditolak</b>
PAM	,134	2	,067	39,754	,000	<b>Ditolak</b>
METODE * LEVEL	,030	4	,007	4,397	,002	<b>Ditolak</b>
METODE * PAM	,071	4	,018	10,571	,000	<b>Ditolak</b>
LEVEL * PAM	,028	4	,007	4,130	,003	<b>Ditolak</b>
METODE * LEVEL * PAM	,051	7	,007	4,329	,000	<b>Ditolak</b>
Error	,477	284	,002			
Total	55,299	310				
Corrected Total	1,332	309				

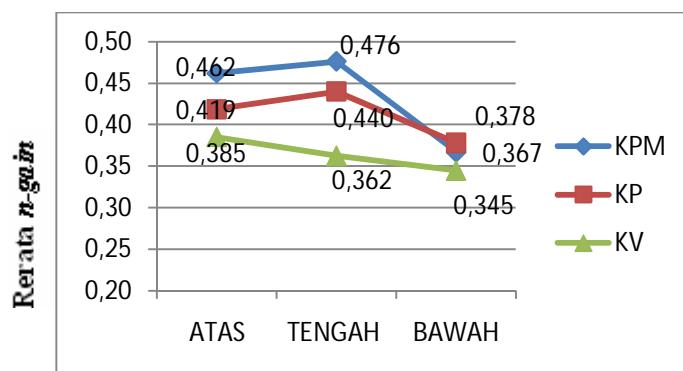
Hasil uji ANOVA pada Tabel 3.3. diperoleh nilai  $F = 54,366$  dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) lebih kecil dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan dalam peningkatan rata-rata kemampuan Pemecahan masalah matematis antara metode pembelajaran KPM, KP dan KV. Untuk mengetahui metode pembelajaran mana yang berbeda secara signifikan dilanjutkan dengan uji Scheffe.

**Tabel 3.4.**  
**Uji Scheffe Peningkatan Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**  
**Berdasarkan Metode Pembelajaran**

(I) METODE	(J) METODE	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		Ho
					Lower Bound	Upper Bound	
KPM	KP	,03426*	,005710	,000	,02021	,04831	Ditolak
	KV	,09246*	,005697	,000	,07844	,10648	Ditolak
KP	KPM	-,03426*	,005710	,000	-,04831	-,02021	Ditolak
	KV	,05820*	,005697	,000	,04418	,07221	Ditolak
KV	KPM	-,09246*	,005697	,000	-,10648	-,07844	Ditolak
	KP	-,05820*	,005697	,000	-,07221	-,04418	Ditolak

Data di atas dapat memprlihatkan bahwa peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis untuk siswa yang memperoleh pembelajaran KPM lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran KP maupun KV.

Hasil uji ANOVA pada Tabel 3.3. diperoleh nilai  $F = 10,571$  dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol diterima. Hal ini berarti terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran (KPM, KP, KV) dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.



**Gambar 3.2. Interaksi antara Penerapan Model Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematik Terhadap Peningkatan Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Berdasarkan skor *n-gain* sebagai bentuk peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah, gambar 3. memperlihatkan bahwa kelas yang menerapkan KPM masih yang tertinggi dibandingkan KP dan KV. Akan tetapi pada siswa, kelompok bawah ternyata penerapan KP masih lebih baik dibandingkan KPM. Sedangkan yang paling mendapat manfaat dari diterapkannya metode KPM adalah anak-anak dari kelompok menengah.

### C. Kemandirian Belajar dalam Matematika

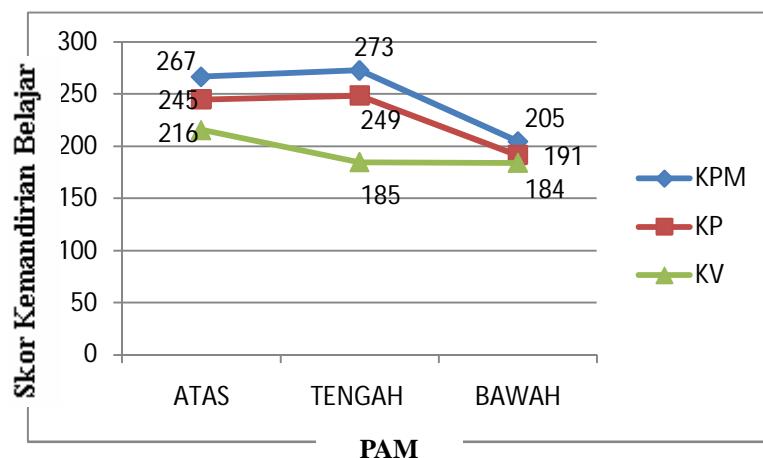
Pengujian residual model Anova faktorial dari skor Kemandirian belajar Matematik siswa berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) siswa disajikan pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5.**  
**ANOVA Skor Rata-rata Kemandirian Belajar Matematik Siswa**  
**Berdasarkan Model Pembelajaran, Level Sekolah dan**  
**Pengetahuan Awal Matematik (PAM)**

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	Ho
Corrected Model	496602,591 <sup>a</sup>	25	19864,104	15,484	,000	
Intercept	9551854,340	1	955185,340	744,674	,000	
METODE	86880,247	2	43440,124	3,862	,000	Ditolak
LEVEL	62278,888	2	31139,444	2,273	,000	Ditolak
PAM	74828,796	2	37414,398	2,165	,000	Ditolak
METODE * LEVEL	15581,627	4	3895,407	3,036	,018	Ditolak
METODE * PAM	42268,431	4	10567,108	8,237	,000	Ditolak
LEVEL * PAM	33403,547	4	835,887	6,510	,000	Ditolak
METODE * LEVEL * PAM	214,891	7	307,127	,239	,975	Diterima
Error	36433,929	284	1282,873			
Total	1,766E7	310				
Corrected Total	860938,519	309				

Hasil uji ANOVA pada Tabel 3.5. diperoleh nilai  $F = 8,237$  dengan nilai probabilitas (sig.) = 0,000. Oleh karena nilai probabilitas (sig.) lebih besar dari 0,05, maka hipotesis nol ditolak. Hal ini berarti terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran (KPM, KP, KV) dengan kemampuan awal siswa terhadap kemandirian

belajar matematika siswa



**Gambar 3.3. Interaksi antara Penerapan Model Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematika Siswa Terhadap Kemandirian Belajar Matematik**

Bila melihat gambar di atas menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang sangat positif antara siswa berkemampuan atas dan menengah terhadap bawah dalam hal kemandirian belajar, akan tetapi tidak antara siswa dari kelompok atas dan menengah. Gambar menunjukkan bahwa siswa yang menerapkan metode KPM selalu berada di atas. Hal ini menunjukkan bahwa PAM dan Metode tetap berpengaruh pada kemandirian belajar siswa.

#### IV. DISKUSI

Hasil memperlihatkan bahwa penerapan KPM ternyata berpengaruh positif pada perolehan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis. Kelompok yang paling diuntungkan adalah kelompok siswa-siswi yang memiliki kemampuan awal menengah. Hal itu bisa difahami karena sebenarnya siswa-siswi dikelompok inilah yang secara kognitif telah siap untuk dikembangkan dengan bantuan orang yang lebih ahli (teman sejawat atau guru). Hal ini tentu sangat menggembirakan karena di lapangan siswa dalam kelompok inilah yang memiliki kuantitas paling banyak. Di sisi lain,

Bantuan metakognitif, berupa pertanyaan-pertanyaan lisan pendorong dari guru ketika kelompok mengalami kebuntuan dalam diskusi ketika penyelesaian soal, ternyata diduga berpengaruh terhadap perolehan kemampuan berpikir kritis dan penyelesaian masalah dibandingkan pertanyaan-pertanyaan tertulis yang ada di dalam lembar tugas siswa. Ini diduga disebabkan pertanyaan-pertanyaan lisan lebih lebih mengena dengan

permasalah yang dialami siswa ketika menyelesaikan soal. Sedangkan pertanyaan-pertanyaan tertulis siswa malas membacanya. Siswa tidak terlalu mempertimbangkan pertanyaan tertulis ketika bekerja, tetapi langsung melakukan eksekusi atau segera melakukan diskusi dengan pasangan.

Proses dikusi kooperatif selama menyelesaikan soal terkadang tidak berjalan sesuai aturan TPS. Walaupun anjuran untuk berpikir/*think* sendiri tetap diberikan. Biasanya siswa segera ingin melakukan tahapan *pair* dan *share*. Hal ini diduga karena soal-soal yang diberikan memang menuntut berpikir tingkat tinggi, sehingga mereka banyak mengalami kebuntuan ketika bekerja sendiri. Akan tetapi ketika pada tahapan akhir siswa diberi kebebasan untuk memilih kegiatannya ketika menyelesaikan soal, ternyata siswa tetap melakukan proses *Think* terlebih dahulu sebelum kemudian masuk tahap *Pair* atau *Share*. Hal ini diduga mengindikasikan tumbuhnya kemandirian belajar awal dimana siswa tetap berusaha mencoba menyelesaikan masalahnya sendiri terlebih dahulu sebelum membutuhkan orang lain untuk meyakinkan hasil yang diperoleh.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan metakognitif ternyata berpengaruh positif terhadap perolehan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan siswa yang belajar tidak menerapkan metode tersebut. Pengetahuan awal yang baik ternyata juga sangat mempengaruhi perolehan kedua kemampuan tadi. Karena pengetahuan awal yang cukup adalah modal untuk mengembangkan kemampuan tersebut dengan bantuan teman atau guru.

Pemberian pertanyaan-pertanyaan pendorong untuk membuka kebuntuan berpikir selama proses penyelesaian soal oleh guru sangat membantu siswa menyadarkan proses berpikirnya. Oleh sebab itu, Guru harus dapat menangkap kesulitan siswa selama menyelesaikan soal-soal yang menuntut berpikir kritis dan pemecahan masalah, sehingga guru dapat memberi bantuan, dan bukan jawaban, lewat pertanyaan-pertanyaan yang tepat untuk membuka kebuntuan berpikir siswa.

Di sisi lain, ternyata proses pembelajaran yang memberi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, ternyata diduga dapat mempengaruhi kemandirian siswa dalam belajar, sehingga mereka lebih independen dan lebih percaya diri dalam belajar. Oleh sebab itu, mengembangkan proses pembelajaran yang memberi

---

kesempatan siswa untuk lebih mandiri dan juga pemberian soal-soal yang menuntut kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah akan lebih menyadarkan siswa akan kedalaman pengetahuan matematika yang mereka peroleh selama ini.

## VI. KEPUSTAKAAN

- Dossey J., Mullis, I., Lindquist, M., & and Chambers, D. (1988). *The Mathematics Report Card: Are We Measuring Up? Trends and Achievement Based on the 1986 National Assessment*. Princeton: NJ: Educational Testing Service
- Flavell, J., (1976). Metacognitive Aspect of Problem Solving. In L. Resnick (ed.) *The Nature of Intelligence* (pp. 231 – 236). Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Foong, Pui Yee. (2000). Using Short Open-ended Mathematics Questions to Promote Thinking and Understanding. National Institute of Education, Singapore, [ON LINE] Tersedia: <http://www.math.unipa.it/~grim/SiFoong.PDF>
- Gartmann, Shirley and Freiberg, Melissa. (1998) Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Questions. *The Mathematics Educator*. Volume 6 Number 1
- Grouws.DouglasA. (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. MacMillan Publishing Company: New York
- Lester, F.K. Jr. (1994) Musings about Mathematical Problem-Solving Research: 1970–1994. *Journal Research in Mathematics Education*: 660–675.
- Resnick, L. B., (1989). Definising, Assesing, and Teaching Number Sense. In J. T. Sowder & B. P. Schappelle (Eds.) *Establishing Foundation for Research on Number Sense and Related Topics: Report for A Conference* (pp. 35 – 59). San Diego: San Diego State University Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Ruseffendi, E. T. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Penerbit “Tarsito”
- Slavin, Rober E., (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. Boston: Allyn and Bacon
- Wahyudin (1999).”Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika, dan Siswa dalam Pelajaran Matematika.” *Disertasi*. PPS.UPI:Tidak diterbitkan.