

## MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN MENEMUKAN POLA MELALUI KEGIATAN PEMECAHAN MASALAH DI SMP

Arief Budiman K

### ABSTRAK

Makalah ini memuat hasil penelitian yang berfokus pada upaya pengembangan kemampuan menemukan pola siswa sekolah menengah pertama. Pembelajaran dilaksanakan dengan menekankan keterampilan proses matematika melalui belajar dalam kelompok kecil. Tujuan utama penelitian ini antara lain mencakup (1) Mengembangkan bahan ajar yang memuat tugas matematika yang sesuai dengan pengembangan kemampuan menemukan pola, (2) Mengembangkan model pembelajaran yang dapat mendukung proses pengembangan kemampuan menemukan pola, (3) Mengembangkan situasi belajar yang kondusif agar kemampuan menemukan pola siswa meningkat, dan (4) Mengembangkan alat serta proses evaluasi yang sesuai dengan pengembangan kemampuan menemukan pola.

*Kata Kunci : kemampuan menemukan pola*

### A. PENDAHULUAN

Perubahan pesat dan cepat sudah mulai dirasakan dalam berbagai segi: ilmu pengetahuan, teknologi, industri, informasi dan budaya di masyarakat. Hal ini merupakan ciri dari apa yang akan berlangsung di masa depan. Pendidikan mempunyai peranan yang dominan dan penting untuk mempersiapkan individu dan masyarakat dalam mengantisipasi perubahan-perubahan tadi. Khususnya pendidikan matematika akan mendapatkan peranan terpenting dalam masyarakat. Karena peranan matematika yang strategis dalam proses peningkatan kualitas SDM Indonesia, maka upaya peningkatan kualitas proses pembelajaran matematika khususnya di tingkat dasar perlu terus dilakukan. Upaya tersebut menjadi sangat penting karena tantangan kehidupan di masa yang akan datang semakin berat dan kompleks sehingga diperlukan kualitas SDM memadai yang antara lain memiliki keterampilan intelektual tingkat tinggi.

Menurut Utari (1999) keterampilan intelektual tingkat tinggi dalam matematika harus ditingkatkan, karena dengan keterampilan tersebut siswa akan menguasai matematika lebih banyak, mampu menerapkan matematika pada disiplin lain dengan lebih baik, serta mampu menyelesaikan masalah matematik dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat dua dimensi proses belajar-mengajar yang berkaitan dengan proses belajar keterampilan tingkat tinggi siswa dalam matematika. Dimensi pertama, oleh Henningsen dan Stein (dalam Utari, 1999 : 1) dinamakan dengan "*task features*", yaitu tugas matematika yang mendukung pengembangan pemahaman, penalaran dan pembentukan rasa matematika. Dimensi kedua adalah apa yang disebut dengan "*cognitive demands*", yaitu

sejenis proses berfikir mulai dari yang paling sederhana sampai dengan yang kompleks. Schoenfield (dalam Henningsen dan Stein, 1997) melukiskan “*high-level mathematical thinking and reasoning*” dengan kegiatan yang memuat kegiatan matematik (“*doing mathematics*”) yang aktif, dinamik dan eksploratif. Tugas dinamik tersebut ditandai oleh kegiatan seperti: mencari dan menemukan pola untuk memahami struktur dan hubungan matematik; menggunakan sumber tersedia secara efektif dalam merumuskan dan menyelesaikan masalah; memahami idea matematika; berfikir dan bernalar matematik seperti: generalisasi, menggunakan aturan inferensi, membuat konjektur, memberi alasan, mengkomunikasikan idea matematik; dan menetapkan atau memeriksa apakah hasil atau jawaban matematika yang diperoleh masuk akal.

Pencapaian keterampilan intelektual tingkat tinggi memerlukan suasana belajar yang memberi kesempatan kepada siswa untuk lebih mandiri dan tidak terlalu bergantung kepada guru. Menurut Good, dkk (1992), jika guru bermaksud mendorong siswa agar berhasil dengan baik dalam pemecahan suatu masalah, maka langkah pertama yang harus diusahakan adalah mendorong menjadi pembelajar yang adaptif. Sementara karakteristik pebelajar seperti ini antara lain dapat dicapai secara efektif melalui kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*). Good, dkk (1992) menyimpulkan bahwa kegiatan pemecahan masalah dapat digunakan untuk proses belajar adaptif melalui kerjasama kelompok mengemukakan pendapatnya serta berkomunikasi dengan teman sebayanya dalam memperoleh pengetahuan baru dan atau menyelesaikan masalah adalah melalui pembelajaran dalam kelompok kecil. Mereka mengemukakan argumentasi bahwa (1) pertukaran (*exchange*) dalam kerja kelompok dapat menstimulasi siswa untuk aktif dalam berfikir tingkat tinggi, (2) keberagaman dalam kerja kelompok dapat mendorong terjadinya akomodasi berbagai opini anggota kelompok dan karenanya siswa akan berusaha berfikir secara aktif dalam proses penyelesaian masalah yang dihadapi, (3) kerja kelompok mampu memberikan kesempatan pada siswa untuk menyampaikan pendapatnya secara lisan serta mencoba mengintegrasikan pendapat yang berkembang dalam diskusi, dan (4) dimungkinkan terjadinya saling bantu di antara anggota kelompok itu untuk mencapai suatu tahap pemahaman.

Pembelajaran dalam kelompok kecil memberi kesempatan kepada siswa untuk saling bekerja sama dan belajar menjelaskan kepada temannya, mengapa suatu jawaban salah dan bagaimana jawaban yang benar disertai dengan alasannya. Bersamaan dengan upaya memberi dan atau menerima penjelasan di antara sesama teman, maka siswa akan menjadi lebih sadar, lebih percaya diri dan lebih memahami langkah-langkah yang ditempuhnya ketika menghadapi dan menyelesaikan masalah matematika. Kondisi tersebut memungkinkan terciptanya kesempatan untuk berkembangnya metakognitif pada siswa.

Menurut Peterson (1998) suasana proses belajar-mengajar matematika yang memungkinkan berkembangnya keterampilan tingkat tinggi siswa adalah: (a) berpusat pada pemahaman matematika dan tuas belajar, (b) mendorong otonomi, kebebasan, rasa percaya diri dan sifat tekun siswa dalam belajar, (c) mengajarkan proses dan strategi kognitif tingkat tinggi.

## **B. METODOLOGI PENELITIAN**

Studi ini berfokus pada pengembangan kemampuan menemukan pola melalui kegiatan pemecahan masalah di SMP. Subjek penelitian dalam studi ini adalah siswa kelas 1 dan SMP di Kota Bandung. Pendekatan yang digunakan pada intinya mengikuti prinsip serta langkah-langkah yang dianut *Developmental Research*. Menurut Freudental (dalam Gravemeijer, 2000) kerangka dasar dari metoda ini berbentuk suatu siklus proses yang terdiri atas dua tahapan yakni pengembangan model secara konseptual (*trought experiment*) yang diikuti tahapan implementasi (*instructionexperiments*). Kedua tahapan tersebut berfungsi saling menguatkan karena pada masing). Kedua tahapan tersebut berfungsi saling menguatkan karena pada masing-masing tahapan termuat suatu proses penyempurnaan yang didasarkan atas hasil dari masing-masing tahapan proses tersebut. Kedua tahapan ini dilaksanakan secara silih berganti sebanyak tiga siklus.

Sejumlah soal matematika yang memuat tugas-tugas matematika dengan pola tertentu telah dikembangkan terutama berdasarkan karakteristik berfikir matematik yang dikemukakan oleh Henningsen dan Stein. Sedangkan penataan kelas yang diajukan adalah diskusi kelompok kecil (tiap kelompok terdiri atas 4-5 orang) yang memungkinkan terjadinya diskusi baik antara anggota kelompok maupun antara siswa dalam kelompok dengan guru. Siswa dimungkinkan melakukan tanya jawab di dalam kelompoknya atau dengan guru pengajar. Dalam menjawab pertanyaan yang diajukan siswa, guru tidak langsung memberikan jawaban melainkan melalui *scaffolding*, *probing* atau mengajukan pertanyaan lagi yang merupakan suatu klu mengarah pada pola berfikir yang benar.

## **C. HASIL STUDI**

Sebagai bagian dari proses pengembangan kemampuan berfikir matematik dimana pada awalnya siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, guru pada tahap awal proses pembelajaran meminta siswa dalam kelompok untuk: mempelajari masalah yang diberikan secara seksama, memahami hal utama yang ada dalam masalah, mendiskusikan cara penyelesaian masalah dalam kelompok, mencoba menyelesaikan masalah dengan benar, dan memikirkan alasan yang tepat untuk tiap langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah. Untuk memperlihatkan gambaran kualitatif dari proses pengembangan yang dilakukan melalui diskusi, berikut ini akan disajikan dua

contoh masalah serta proses diskusi yang dilakukan antara guru dan siswa dalam kelompok. Untuk mengembangkan kemampuan menemukan pola atau *pattern-finding skill* pada siswa, telah dikembangkan masalah di bawah ini.

**KARTU KEGIATAN A**

Perhatikan dengan seksama barisan bilangan berikut ini

1. Tentukan tiga angka berikutnya dari barisan bilangan di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya! 0, 1, 3, 6, 10, ...
2. Tentukan tiga huruf berikutnya dari barisan huruf di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya! A, D, H, M, S, ...
3. Lengkapilah table berikut dengan angka yang sesuai dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya!

<b>X</b>	0	2	3	6	7	...	...
<b>Y</b>	0	10	15	...	...	40	45

4. Tentukan tiga angka berikutnya dari barisan bilangan di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya! 0, 1, 1, 2, 3, ...

ni, mendiskusikan, dan mencoba menyelesaikan masalah tersebut, guru selanjutnya bertanya kepada semua siswa apakah mereka telah selesai dengan pekerjaannya atau ada pertanyaan yang mau diajukan. Karena masalah yang diajukan nampaknya merupakan hal baru bagi siswa, maka pada awalnya siswa masih menghadapi kesulitan untuk menyelesaikannya. Untuk itu guru mencoba memberi tambahan penjelasan tentang apa yang harus dilakukan. Setelah itu guru melakukan observasi dari satu kelompok ke kelompok lainnya sambil sesekali melakukan hal-hal berikut: mengajukan pertanyaan, memberikan komentar atau penjelasan yang diperlukan, mendorong terjadinya diskusi di dalam kelompok, mendorong siswa untuk berfikir serta mengembangkan alasan dan penjelasan mereka. Berdasarkan hasil analisis terhadap proses yang dilakukan, ditemukan beberapa hasil menarik khususnya yang berkaitan dengan jawaban dan alasan atau cara untuk sampai pada jawaban tersebut, serta proses diskusi antara guru dan kelompok siswa tertentu. Walaupun pada awalnya mereka mengalami kesulitan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, setelah melalui diskusi, pada akhirnya setiap kelompok sampai pada jawaban yang sama walaupun dengan alasan yang berbeda-beda. Salah satu penyelesaian yang dibuat siswa tergambar melalui diskusi atau Tanya jawab berikut ini (P = Peneliti dan S = Siswa).

Dalam dialog pada kolom di atas, peneliti mencoba mendorong siswa untuk

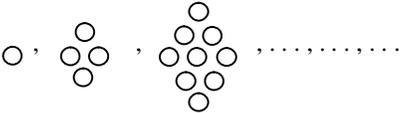
P : Apakah kalian sudah memperoleh jawabannya?  
 S : Ya.  
 P : Bisa saya lihat jawabannya?  
 S : Ya, jawabannya 15, 21, 28.  
 P : Dari mana dapat angka tersebut?  
 S : Ditambahkan.  
 P : Ditambahkan dengan bilangan apa?  
 S : Dengan bilangan seterusnya.  
 P : Apa itu bilangan seterusnya?  
 S : Bilangan yang...(seluruh siswa berfikir untuk menjawab pertanyaan tersebut)  
 P : Apakah kalian punya jawaban lain?  
 S : Tidak.  
 P : Baik, jika mungkin coba kalian pikirkan jawaban lainnya!

menjelaskan cara berfikir mereka dengan meminta untuk mengutarakan jawaban atau alasan yang diberikan. Selain itu, peneliti juga memberikan kesempatan pada siswa untuk mencari jawaban atau alasan lainnya jika memungkinkan jawaban akhir yang sama seperti kelompok di atas, akan tetapi dengan alasan yang berbeda-beda.

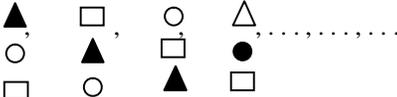
**KARTU KEGIATAN B**

Perhatikan dengan seksama gambar geometri berikut ini!

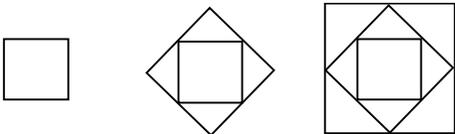
1. Tentukan tiga bentuk berikutnya dari gambar geometri di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya!



2. Tentukan tiga bentuk berikutnya dari gambar geometri di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya!



3. Tentukan tiga bentuk berikutnya dari gambar geometri di bawah ini dan jelaskan bagaimana cara memperolehnya!



Untuk meningkatkan kemampuan menemukan pola, telah dikembangkan soal lainnya yang berkaitan dengan pola geometri. Pada kartu kegiatan tersebut terdapat perbedaan pendapat dan pandangan terhadap permasalahan yang diberikan tetapi setelah melalui diskusi, permasalahan yang timbul dapat diatasi dengan baik. Dari permasalahan yang timbul tampak bahwa siswa tidak terbiasa menggambar bentuk-bentuk geometri. Ketika ditelusuri, mereka memberikan alasan sulit menggambar bentuk geometri.

Hasil diskusi di dalam kelompok dan antara guru dengan kelompok siswa ditemukan sejumlah tipe jawaban yang di dalamnya terlihat adanya pengaruh dari pengalaman penyelesaian soal sebelumnya. Dialog yang berlangsung antara guru dengan kelompok siswa nampaknya masih memegang peran yang sangat penting terutama dalam mendorong siswa untuk menemukan suatu strategi yang tepat, meningkatkan pemahaman tentang masalah yang dihadapi, serta mengembangkan proses berfikir siswa.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran berfikir matematik dan pemecahan masalah matematika telah menjadi pusat perhatian banyak kalangan. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Berdasarkan hal ini, jelaslah bahwa hal utama dari belajar matematika antara lain berkenaan dengan kemampuan dasar serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta untuk mempelajari ilmu lainnya.

Berdasarkan hasil studi antara lain menunjukkan bahwa selain memiliki keterampilan dalam mengerjakan matematika, ditinjau dari segi afektif pembelajaran model ini memberi kesempatan kepada siswa untuk berkembang, baik dalam aspek kesenangan belajar matematika, aspek kreatif, sifat ingin mencoba, kerja sama, menggunakan ide-ide secara bermakna, berfikir dan beralasan dengan cara fleksibel, mengembangkan penemuan dan mengomunikasikan ide-ide. Memperhatikan metoda yang digunakan dalam penelitian yang menekankan pada penggunaan diskusi, maka apapun penataan kelas yang digunakan sejauh guru mencoba mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan, berfikir secara kritis, menjelaskan tiap jawaban yang diberikan, serta mengajukan alasan setiap jawaban yang diajukan, maka upaya mengembangka kemampuan menemukan pola dan pemecahan masalah sangat mungkin diterapkan melalui metoda apapun. Karena kerangka stratgi pembelajaran yang dikembangkan Fraivilig.dkk (1999) nampaknya memiliki kontribusi yang sangat signifikan terhadap upaya peingkatan kemampuan berfikir matematik dan pemecahan masalah. Penerapan kerangka ini pada situasi yang sesuai di sekolah perlu dipertimbangkan. Selain itu proses pendekatan berupa *scaffolding* dan *probing* sangat membantu siswa dalam menghadapi permasalahan yang mereka hadapi sehingga pengembangan kemampuan berfikir siswa dapat berjalan secara optimal. Siswa menjadi paham maksud dari pembelajaran yang mereka alami.

Hasil studi yang dilakukan oleh Shimizu (2000) dan Yamada (2000) menunjukkan bahwa guru memiliki peran yang sangat penting dalam proses belajar siswa melalui pengungkapan, pemberian dorongan, serta mengembangkan proses berfikir matematik siswa. Pertanyaan guru dapat secara efektif menggiring proses berfikir siswa ke arah penyelesaian yang benar, perubahan baik dalam aktifitas dan representasi yang dibuat siswa dapat secara efektif diawali oleh pertanyaan-pertanyaan guru. Siswa memiliki kesempatan yang sangat terbuka untuk mengembangkan serta meningkatkan kemampuan menemukan pola mereka melalui penyelesaian-penyelesaian masalah yang bervariasi. Dengan demikian, agar proses pengembangan kemampuan menemukan pola ini dapat mencapai hasil

yang lebih baik, maka guru harus memperhatikan serta menghargai otonomi siswa manakala merekamengajukan atau mencari penyelesaian masalah yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cobb,P.,Wood,T., Yackel,E., Perlwitz,M. (1991). A Follow-Up Assessment of A Second-Grade Problem-Centeres Mathematics Project. *Educational Studies in Mathematics*. 23. 483-504.
- Fischer,K.W. (1980). A Theory of Cognitive Development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychology Review*. 87. 477-531.
- Fischer.K.W.& Pipp,S.L. (1984). Processes of Cognitive Development: Optimal level and Skill Acquisition. In R.J. Sternberg (Ed), *Mechanisme of Cognitive Development*. New York: W.H.Freeman.
- Fraivilig,J.L., Murphy, L.A., & Fuson, K.C. (1999). Advancing Children's Mathematical Thinking in Everyday Mathematics Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30.148-170.
- Gravemeijer, K.P.E.(2000). *Developmental Research: Fostering a Dialectic Relation between Theory and Practice*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Grayson, H. W. (1992). The Role of Reflection in Mathematics Learning. *Educational Studies in Mathematics*. 23. 529-541.
- Henningsen, M., & Stein, M.K.(1997). Mathematical Task and Student Cognition: Classroom-Based Factors That Support and Inhibit High-Level Mathematical Thingking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*.28. 524-549.
- Nohda, N. (2000). Teaching by Open-Approach Method in Japanese Mathematical Classrooms. In T. Nakahara, & M. Koyama (Eds). *Proceedings of the 24<sup>th</sup> Conference of The International Group for The Psychology of Mathematics Education*. Vol. 1. (p. 39-53). Hiroshima:Hiroshima University.
- Pirie, S. E. B. & Schwarzenberger, L. E. (1988). Mathematical Discussion and Mathematical Understanding. *Educational Studies in Mathematics*. 19. 459-470.
- Sumarmo, U. (1999). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. (Laporan Penelitian Tahap II). Bandung: IKIP Bandung.
- Sumarmo, U. (2000). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. (Laporan Penelitian Tahap III). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.