

PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIK DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP

Kms. Muhammad Amin Fauzi
FMIPA Universitas Negeri Medan (Unimed)
Email : amin_fauzi29@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran dan instrumen kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui pendekatan metakognitif. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) menganalisa tujuan belajar matematika dalam upaya merumuskan kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar (2) menganalisis pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif berdasarkan Kurikulum 2013 di SMP (3) menganalisis dan menyusun panduan untuk guru dan siswa dalam upaya mengembangkan kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri dan Swasta di Sumatera Utara yang diambil secara acak proporsional yaitu dari Kodya Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Jenis penelitian pengembangan (Developmental Research) yang berorientasi pada pengembangan produk. Penelitian dilakukan dalam 3 (tiga) tahap. Hasil yang ditargetkan pada **tahap pertama** adalah rumusan kemampuan penalaran Matematik, Kemandirian Belajar terhadap matematika dan model awal pembelajaran matematika dengan pendekatan yang diduga efektif, efisien. Model ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru. Hasil yang ditargetkan pada **tahap kedua** adalah instrumen kemampuan penalaran Matematik, Kemandirian Belajar Siswa dan model ujicoba pembelajaran matematika dengan pendekatan yang telah diujicobakan. **Tahap tiga** atau tahap akhir diseminasi pembelajaran matematika dengan pendekatan Metakognitif dan instrumen kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar terhadap matematika.

Keywords : metakognitif, penalaran matematik, dan kemandirian belajar siswa

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari tanpa disadari kita biasanya menggunakan kemampuan berfikir untuk bernalar. Orang yang bernalar akan taat kepada aturan logika. Berpikir secara logika membutuhkan suatu kemampuan berpikir logis. Dalam logika dipelajari aturan-aturan atau patokan-patokan yang harus diperhatikan untuk berfikir dengan teliti, tepat, dan teratur dalam mencapai kebenaran secara rasional.

Shurter dan Pierce (dalam Dahlan, 2004 : 21) menyatakan bahwa penalaran (*reasoning*) merupakan suatu proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan, pentransformasian yang diberikan dalam urutan tertentu untuk mencapai suatu kesimpulan yang logis. Proses pencapaian kesimpulan logis membutuhkan pengalaman atau kebiasaan-kebiasaan dalam proses pembelajaran di kelas bagi siswa. Nilai-nilai dari kebiasaan belajar siswa dan pentingnya merencanakan, mengontrol dan mengevaluasi proses belajar

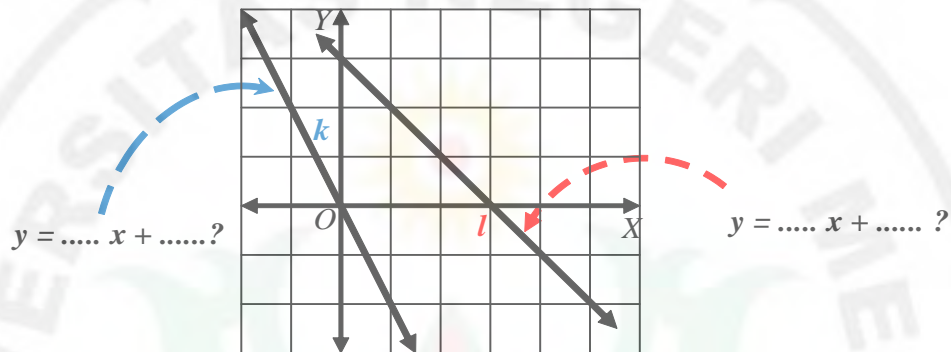
matematika sangat ditekankan dalam lembar kerja siswa (LKS) yang telah dirancang dan difasilitasi. Hal ini agar siswa dapat dilatih keterampilan metakognitifnya, yaitu siswa beraktivitas melalui kegiatan pemecahan masalah di kelas secara interaktif dalam bentuk mengamati, mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi, menjelaskan serta merefleksi dan menyimpulkan secara lisan maupun tulisan di LKS. Pendekatan metakognitif ini jika terus dilakukan, siswa memiliki pengalaman yang bermakna dan apabila dilatih secara rutin akan terbentuk kemandirian belajar siswa atau *independence of learning of mathematics* baik di sekolah maupun di rumah.

Para ahli psikologi memberikan pengertian kemandirian belajar atau **Self-Regulated Learning** (SRL) yang beragam, diantaranya pendapat Frank dan Robert (1988) kemandirian belajar merupakan kemampuan diri untuk memonitor pemahamannya, untuk memutuskan kapan ia siap diuji, untuk memilih strategi pemrosesan informasi yang baik. Konsep belajar mandiri (*Self-directed learning*)

sebenarnya berakar dari konsep pendidikan orang dewasa. Namun demikian berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan oleh para ahli seperti Garrison (1997), Schillereff (2001), dan Scheidet (2003) ternyata belajar mandiri juga cocok untuk semua tingkatan usia. Dengan kata lain, belajar mandiri sesuai untuk semua jenjang

sekolah baik untuk sekolah menengah maupun sekolah dasar dalam rangka meningkatkan prestasi dan kemampuan siswa.

Berikut disajikan gambaran hasil temuan dalam pra-penelitian dimana siswa SMP kelas VIII di minta untuk menyelesaikan soal berikut:



- Selidiki apakah kedua garis (garis k dan garis l) berpotongan, jika ya tentukan titik potongnya!
- Tentukan persamaan garis k dan garis l ?

Sebagian besar siswa menjawab garis k dan garis l berpotongan, karena siswa dapat memperkirakan apabila kedua garis tersebut diperpanjang maka kedua garis tersebut berpotongan, namun cukup banyak juga siswa tidak bisa menentukan persamaan garis k dan garis l, akibatnya tidak dapat menentukan titik potongnya. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum memahami konsep (1) memaknai atau membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat Cartesius, (2) menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus, (3) menyelesaikan sistem persamaan linear dua variable. Lebih spesifik lagi diduga bahwa siswa belum terbiasa mengaitkan berbagai representasi konsep dan prosedur dalam gradien, persamaan dan grafik garis lurus, juga pengaruh dari karakteristik siswa, kemampuan awal yang dimikinya bahkan lebih luas lagi dimana siswa sekolah, apakah sekolah siswa di level biasa saja atau sekolah di level baik atau bertaraf internasional.

Harapannya adalah guru yang mendidik dan mengajar di kelas bertindak profesional di samping guru yang peduli dengan siswa biasanya yang melakukan hal-hal berikut ini : (1) mendengarkan dan mencoba melihat sesuatu dari perspektif siswa, (2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang aman, dan (3) membantu tugas sekolah dengan membuat atas tugas-tugas pembelajaran dapat dimengerti. Pentingnya kepedulian guru mempengaruhi pikiran siswa.

Para guru yang mengatur kelas mereka secara efektif dan penuh rasa kepedulian dapat mencapai dua hasil penting, yaitu prestasi siswa

yang meningkat, dan motivasi siswa yang bertambah. Manajemen kelas yang efektif dapat meningkatkan keterlibatan siswa di kelas, mengurangi perilaku-perilaku yang mengganggu, dan meningkatkan penggunaan waktu pengajaran, semua ini dapat meningkatkan prestasi siswa. Apa yang dibawa siswa di dalam kelas sangat mempengaruhi iklim pembelajaran. Keragaman di ruang kelas menyajikan kesempatan-kesempatan bagi guru untuk mengatur ruang kelas mereka seefektif mungkin. Siswa yang belajar memiliki perbedaan dalam berbagai hal, seperti karakteristik-karakteristik fisik, minat, kehidupan di dalam rumah, kemampuan intelektual, kapasitas belajar, *skill* sosial, sikap, harapan dan impian. Tugas guru pada umumnya adalah membantu siswa dengan segala kekhasannya. Keterlibatan guru ini untuk menentukan apa yang akan diajarkan, bagaimana mengajarkannya, dan bagaimana menilai prestasi siswa. Selain itu, guru memainkan peran penting dalam mengembangkan motivasi siswa untuk belajar. Memenuhi kebutuhan-kebutuhan siswa-siswa sebagai individu sangat mempengaruhi peran guru dalam ruang kelas saat ini.

2. Tujuan dan Manfaat

Hasil yang diharapkan pada **tahap pertama** adalah rumusan kemampuan penalaran Matematik, Kemandirian Belajar terhadap matematika dan model awal pembelajaran matematika dengan pendekatan yang diduga efektif, efisien. Model pembelajaran dengan pendekatan metakognitif ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru. Hasil yang diharapkan pada **tahap kedua** adalah instrumen kemampuan

penalaran Matematik, Kemandirian Belajar Siswa dan model ujicoba pembelajaran matematika dengan pendekatan yang telah diujicobakan. **Tahap tiga** atau tahap akhir diseminasi pembelajaran matematika dengan pendekatan Metakognitif dan instrumen kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar terhadap matematika.

B. Kajian Teori

a. Pendekatan Metakognitif.

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif mengarahkan perhatian siswa pada apa yang relevan dan membimbing mereka untuk memilih strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal-soal melalui bimbingan *scaffolding*

(Cardelle, 1995) melalui kerja kelompok untuk mengembangkan *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang ada pada siswa, yang diperkirakan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematik untuk menyelesaikan masalah matematik.

Pendekatan metakognitif terkait dengan faktor kebiasaan berpikir tentang pikiran yang dilatih oleh guru dan peneliti dalam matematika, bahan ajar, aktivitas diskusi akan saling bertalian dalam mempengaruhi pengembangan kemampuan penalaran matematik (KPM) dalam membentuk kemandirian belajar siswa (KBS). Keterkaitan tersebut diilustrasikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pengembangan KPM serta KBS

Salah satu kebiasaan berpikir matematik yang dibangun melalui pembelajaran dengan pendekatan metakognitif adalah bertanya pada diri sendiri apakah terdapat “sesuatu yang lebih” dari aktivitas matematika yang telah dilakukan. Kebiasaan-kebiasaan demikian memungkinkan siswa membangun pengetahuan atau konsep dan strategi mereka sendiri untuk menyelesaikan masalah. Jika kebiasaan-kebiasaan bertanya pada diri sendiri dilatih secara terus menerus apa tidak mungkin pemberdayaan diri siswa dapat meningkat. Kebiasaan demikian merupakan sejalan dengan filosofi konstruktivisme. Menurut Hein (1996), konstruktivisme mengasumsikan bahwa siswa harus mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Dalam mengkonstruksi pengetahuan siswa dibutuhkan bantuan-bantuan bersifat *Scaffolding*.

Scaffolding merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa pertanyaan-pertanyaan arahan, petunjuk (*hint*), dorongan, peringatan dalam bentuk intervensi, memberikan contoh dan non-contoh, serta tindakan-tindakan lain yang mengkondisikan siswa dapat belajar secara mandiri. Pembelajaran dengan pendekatan

metakognitif ini juga penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mempelajari strategi kognitif seperti bertanya pada diri sendiri, memperluas aplikasi-aplikasi strategi tersebut dan mendapatkan pengendalian kesadaran atas diri mereka.

Menurut Flavell (1976) menjelaskan paling sedikit ada 4 situasi yang dapat memunculkan aktivitas metakognitif yaitu: (1) secara eksplisit, misalnya ketika siswa diminta untuk menjustifikasi suatu kesimpulan atau mempertahankan suatu sanggahan. (2) situasi kognitif dalam menghadapi sesuatu masalah/pertanyaan yang terlelak di antara yang seluruhnya baru dan yang sudah dikenal artinya seseorang mengetahui bahwa masalah atau pertanyaan itu membingungkan dan dapat merumuskan pertanyaan-pertanyaan, tetapi tidak cukup untuk memprosesnya secara akurat. (3) situasi siswa diminta untuk membuat kesimpulan, pertimbangan, dan keputusan yang benar sehingga diperlukan kehati-hatian dalam memantau dan mengatur proses kognitifnya. (4) Situasi siswa dalam kegiatan kognitif mengalami kesulitan, misalnya dalam pemecahan masalah matematika.

Dalam hubungan dengan proses belajar mengajar, aktifitas bertanya memegang peranan penting dalam proses pembelajaran matematika. Pertanyaan yang baik dapat menstimulasi siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya, termasuk kemampuan penalaran matematis. Ada beberapa peranan pertanyaan, antara lain: jantung strategi belajar yang efektif terletak pada pertanyaan yang diajukan oleh guru, dari sekian banyak metode pengajaran, yang paling banyak dipakai adalah bertanya, bertanya adalah salah satu teknik yang paling tua dan paling baik, mengajar itu adalah bertanya, pertanyaan adalah hal utama dalam strategi pengajaran, merupakan kunci permainan bahasa dalam pengajaran (Jendriadi, 2009). Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa betapa pentingnya bertanya baik bagi guru maupun bagi siswa dalam kegiatan belajar mengajar untuk mengungkap keingintahuan. Salah satu strategi agar siswa berkomunikasi dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran adalah dengan pertanyaan (Blosser, 1990). Siswa dimaksimalkan aktivitasnya untuk mampu berpikir dan memprediksi tentang konteks yang diajarkan, dengan langkah ini mengaplikasikan keterampilan metakognitif mereka.

b. Penalaran Matematik

Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Kemampuan penalaran matematik harus dibangun secara terus menerus melalui berbagai konteks. Suryabrata (1990) berpendapat bahwa berpikir merupakan proses yang dinamis yang dapat dilukiskan menurut proses atau jalannya. Proses berpikir itu pada pokoknya terdiri dari 3 langkah, yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan. Pandangan ini menunjukkan jika seseorang dihadapkan pada suatu situasi, maka dalam berpikir, orang tersebut akan menyusun hubungan antara bagian-bagian informasi yang direkam sebagai pengertian-pengertian, kemudian orang tersebut membentuk pendapat-pendapat yang sesuai dengan pengetahuannya dan setelah itu, ia akan membuat kesimpulan dari pemahaman yang digunakan untuk membahas atau mencari solusi dari situasi tersebut. Jika siswa telah mengerti maka pengetahuan siswa terhadap suatu materi akan tinggal lebih lama (*sort time memory*) dalam pemikiran mereka, dan dapat mengaplikasikannya dalam berbagai situasi, sehingga kemampuan mereka tidak hanya melakukan yang diinstruksikan dan mengikuti algoritma.

Yumus (Castro, 2004) mengungkapkan bahwa kemampuan *reasoning* adalah salah satu bagian dari kemampuan berfikir matematik, bagian dari komunikasi, metakognitif dan *problem solving*, juga terdiri dari kemampuan membuat keputusan dari berbagai situasi yang lebih spesifik dan lebih mendesak dengan mengkaitkannya dalam berbagai skema. Baroody (Castro, 2004) mengatakan penalaran adalah dasar dari matematika. Yumus (Castro, 2004) membagi kemampuan penalaran matematik siswa atas empat bagian yaitu:

1. Level 1 : Tidak memahami suatu proses penalaran
2. Level 2 : Memiliki pengetahuan berupa model, mengetahui fakta, sifat-sifat dan hubungannya tetapi tidak dapat menghasilkan argumen.
3. Level 3 : Mampu melakukan penalaran dan membuat sebuah argumen yang lemah.
4. Level 4: Mampu menghasilkan argumen yang kuat untuk mendukung penalaran yang mereka hasilkan

Penalaran Matematik ada dua bagian yaitu penalaran induktif atau induksi dan penalaran deduktif atau deduksi. Baroody (Dahlan, 2004) mengatakan bahwa mengajar dengan menggunakan penalaran matematik, seperti membuktikan teorema dalam geometri atau dalam logika, dibagi atas dua bagian yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Shurte dan Pierce (Dahlan, 2004) menyimpulkan penalaran deduktif merupakan proses penalaran dari pengalaman umum yang menuntut kita membuat kesimpulan atas sesuatu hal yang khusus. Kemampuan penalaran matematik yang akan diteliti adalah (1) mengaplikasikan dalam pembuatan kesimpulan dari berbagai strategi penalaran, (2) membuat dan mengevaluasi konjektur dan argumen, dengan menggunakan berbagai bahasa, (3) membuat kesimpulan berdasarkan pada penalaran induktif, dan (4) membenaran atas kesimpulan yang telah dibuat dengan argumen-argumen sederhana.

c. Kemandirian Belajar Siswa

Mengapa pembentukan kemandirian belajar perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika di kelas dan di luar kelas? Ada anggapan beberapa orang (guru) dengan mengajar rumus-rumus matematika dan dilanjutkan dengan meminta siswa untuk menghafalnya sudah cukup untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah. Anggapan seperti ini secara langsung membatasi kreatif siswa dan mengurangi kesempatan bahkan mungkin meniadakan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan membatasi berlatih berpikir dalam pembelajaran matematika.

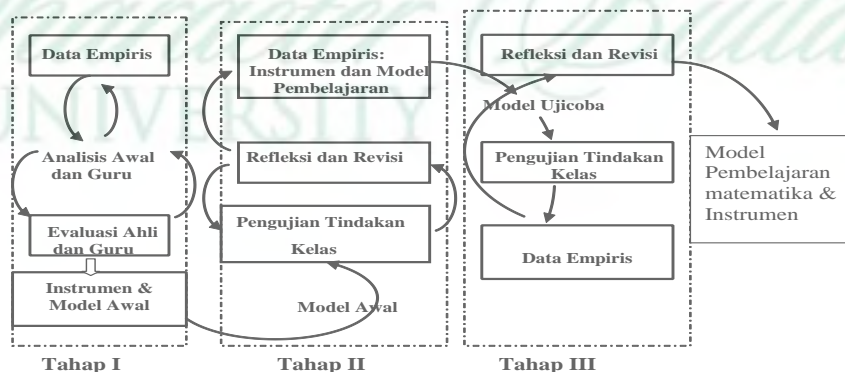
Paling tidak secara umum, ada beberapa alasan yang berkaitan dengan pertanyaan di atas, pentingnya kehadiran kemandirian belajar siswa dalam proses pembelajaran matematika karena tuntutan kurikulum agar siswa dapat menghadapi persoalan di dalam kelas maupun di luar kelas yang semakin kompleks dan mengurangi ketergantungan siswa dengan orang lain dalam kehidupan sehari-hari. Di samping itu prinsip-prinsip pembelajaran mandiri yang dapat digunakan guru di dalam kelas, yaitu dalam kategori **penilaian-diri**, sebagai refleksi bagaimana para guru dapat menganalisis gaya belajar mereka sendiri, mengevaluasi pemahaman mereka sendiri, dan model pemantauan kognitif. Dalam kategori **pengelolaan-diri**, sebagai refleksi bagaimana para guru dapat meningkatkan penguasaan orientasi tujuan, waktu dan sumber daya manajemen, dan menggunakan "kegagalan" sebagai introspeksi diri. Dalam kategori membahas bagaimana **pengaturan-diri** bisa diajarkan dengan berbagai taktik seperti instruksi langsung, metakognitif diskusi, pemodelan, dan penilaian kemajuan diri. Begitu juga terdapat fakta dilapangan dengan pembelajaran yang monoton tidak dapat mengembangkan kemandirian belajar siswa secara optimal. Di sini memaksimalkan peran guru untuk membantu siswa menjadi lebih mandiri, punya strategi dan termotivasi dalam pembelajaran matematika mereka sehingga dapat menerapkan berbagai strategi mereka dalam berbagai konteks yang bermakna di luar sekolah.

Alasan lain yang lebih spesifik terkait dengan paradigma keefektifan proses pembelajaran berkaitan dengan nuansa *student-centered-learning* dan *self-regulated-learning* bahwa dalam aktivitas belajar siswa (baik di dalam kelas maupun di luar kelas) harus menjadi individu yang aktif (kritis, kreatif dan efektif) dalam membentuk pengetahuan, dapat menentukan sendiri kondisi belajar, proses belajar dan memilih pengalaman belajarnya serta pengetahuan utama yang ingin dicapai (*goals*).

Selain itu, terdapat paradigma bahwa pembelajaran dikatakan efektif apabila ketika siswa dapat lebih berkembang dengan memanfaatkan pengalaman (terjadi asimilasi dan akomodasi) sehingga siswa dapat menggunakan pengetahuan yang baru secara aktif untuk memberi makna tersendiri sebagai skemata baru. Tentunya siswa tidak sekedar menjadi penerima informasi yang pasif melainkan harus berjuang sungguh-sungguh dengan berpikir (kritis, kreatif dan efektif) tentang topik yang sedang dipelajari. Pada kesempatan ini tentunya siswa diberi kesempatan untuk memperdayakan dirinya dengan apa yang diketahuinya, sehingga pengetahuan dan pengalaman yang sudah ada diberi kesempatan untuk diberdayakan menjadi siswa yang dewasa yang berkarakter mengenal dirinya, berkembang rasa percaya diri dan rasa tanggungjawabnya.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan. Richey dan Nelson (1996) mengidentifikasi bahwa penelitian pengembangan (*Developmental Research*) ini berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Van den Akker (1999) menyebutnya sebagai penelitian formatif dimana aktivitas penelitiannya dilaksanakan dalam proses berulang (*cyclic*) dan ditujukan pada pengoptimalan kualitas implementasi produk di situasi tertentu. Di dalam pembelajaran matematika, penelitian pengembangan ini diterapkan dalam aktivitas berulang dari pendesainan dan pengujian terhadap produk material pembelajaran matematika (Gravemeijer, 1999). Hasil penelitian ini berupa produk yang berkualitas secara teoritis, prosedural metodologi, dan empiris. Aktivitas penelitian ini dilaksanakan dalam 3 (tiga) tahapan. Ketiga tahapan tersebut digambarkan 2 berikut:



Gambar 2. Tahapan dan aktivitas penelitian pengembangan

D. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran dan instrumen kemampuan penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui pendekatan metakognitif dengan jenis penelitian pengembangan. Hasil analisa tujuan belajar matematika dalam upaya merumuskan kemampuan penalaran Matematik berdasarkan indikator sebagai berikut :

1. Menarik kesimpulan logik;
2. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan;
3. Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
4. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematik;
5. Menyusun dan menguji konjektur;
6. Merumuskan lawan contoh (*counter example*);
7. Mengikuti aturan inferensi; memeriksa validitas argumen;
8. Menyusun argumen yang valid;

Hasil pertimbangan validitas muka dianalisis dengan menggunakan statistic Q-Cochran disajikan pada tabel 1. berikut

Tabel 1.
ANOVA with Cochran's Test

| | Sum of Squares | df | Mean Square | Cochran's Q | Sig |
|-----------------------------|----------------|----|-------------|-------------|------|
| Between | .286 | 6 | .048 | | |
| Within Between People Items | .171 | 4 | .043 | 3.000 | .558 |
| Residual | 1.429 | 24 | .060 | | |
| Total | 1.600 | 28 | .057 | | |
| Total | 1.886 | 34 | .055 | | |

Grand Mean = ,9429

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh asymp. **Sig. = 0,558** atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KPM untuk validitas muka mencakup aspek (1) kejelasan dan kekomunikatifan bahasa yang digunakan dan (2) kemenarikan sajian atau penampilan instrumen.

Hasil pertimbangan validitas isi dianalisis dengan menggunakan statistic Q-Cochran disajikan pada tabel 2. Berikut

Tabel 2.
ANOVA with Cochran's Test

| | Sum of Squares | df | Mean Square | Cochran's Q | Sig |
|--------------------------------|----------------|----|-------------|-------------|------|
| Between People | .343 | 6 | .057 | | |
| Within Between People Residual | .171 | 4 | .043 | 2.000 | .736 |
| Total | 2.400 | 28 | .086 | | |
| Total | 2.743 | 34 | .081 | | |

Grand Mean = ,9143

Dari hasil pengolahan data berdasarkan pertimbangan para validator diperoleh asymp. **Sig. = 0,736** atau probabilitas lebih besar dari 0,05. Jadi pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap tiap butir tes KKM dari segi validitas isi mencakup (1) kepatutan/kepantasan/kesesuaian soal dengan aspek-aspek kemampuan koneksi matematis dan (2) kesesuaian dengan tingkat perkembangan atau kemampuan siswa.

Berdasarkan sembilan aspek KBS yaitu: inisiatif belajar; mendiagnosa kebutuhan belajar; menetapkan target atau tujuan belajar; memonitor, mengatur dan mengontrol belajar; memandang kesulitan sebagai tantangan; memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; memilih dan menerapkan strategi belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta *self efficacy* (konsep diri) dan diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Hasil analisa tujuan belajar matematika dalam upaya merumuskan Kemandirian Belajar Siswa berdasarkan indikator sebagai berikut :

1. Menunjukkan inisiatif dalam belajar matematika.
2. Mendiagnosis kebutuhan dalam belajar matematika.
3. Mengatur dan mengontrol belajarnya.
4. Mengatur dan mengontrol kognisi, motivasi, dan prilaku dalam belajar matematika.
5. Memilih dan menerapkan strategi belajar.
6. Mengevaluasi proses dan hasil belajar.
7. Dapat memandang kesulitan sebagai tantangan.
8. Mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan.
9. Keyakinan tentang dirinya sendiri.

Distribusi penyebaran data kemandirian belajar siswa sebagai berikut:

Distribusi Respon Siswa terhadap Skala Kemandirian

| Nomor Pernyataan | Respon Siswa | | | |
|------------------|--------------|----|----|-----|
| | SS | S | TS | STS |
| 1 (+) | 17 | 24 | 1 | 0 |
| 2 (+) | 2 | 30 | 10 | 0 |
| 3 (+) | 7 | 29 | 6 | 0 |
| 4 (-) | 11 | 23 | 7 | 1 |
| 5 (-) | 2 | 12 | 27 | 1 |
| 6 (-) | 6 | 15 | 14 | 7 |
| 7 (+) | 10 | 16 | 15 | 1 |
| 8 (-) | 2 | 13 | 26 | 1 |
| 9 (-) | 2 | 12 | 27 | 1 |
| 10 (+) | 2 | 29 | 11 | 0 |
| 11 (+) | 2 | 32 | 8 | 0 |
| 12 (-) | 0 | 4 | 28 | 10 |
| 13 (+) | 9 | 27 | 6 | 0 |
| 14 (-) | 10 | 25 | 6 | 1 |
| 15 (-) | 4 | 11 | 22 | 5 |
| 16 (+) | 10 | 20 | 10 | 2 |
| 17 (+) | 6 | 30 | 5 | 1 |
| 18 (+) | 12 | 25 | 5 | 0 |
| 19 (-) | 4 | 13 | 22 | 3 |
| 20 (+) | 10 | 26 | 6 | 0 |
| 21 (-) | 12 | 22 | 8 | 0 |
| 22 (-) | 2 | 29 | 11 | 0 |
| 23 (+) | 7 | 30 | 4 | 1 |
| 24 (-) | 2 | 6 | 27 | 7 |
| 25 (+) | 6 | 25 | 11 | 0 |

| Nomor Pernyataan | Respon Siswa | | | |
|------------------|--------------|----|----|-----|
| | SS | S | TS | STS |
| 26 (-) | 9 | 26 | 6 | 1 |
| 27 (-) | 0 | 9 | 27 | 6 |
| 28 (+) | 4 | 25 | 3 | 0 |
| 29 (+) | 13 | 28 | 1 | 0 |
| 30 (+) | 6 | 30 | 6 | 0 |
| 31 (-) | 7 | 30 | 5 | 0 |
| 32 (+) | 3 | 22 | 17 | 0 |
| 33 (-) | 7 | 28 | 7 | 0 |
| 34 (+) | 7 | 27 | 8 | 0 |
| 35 (-) | 14 | 22 | 5 | 1 |
| 36 (+) | 6 | 27 | 9 | 0 |
| 37 (-) | 10 | 16 | 13 | 3 |
| 38 (-) | 3 | 15 | 20 | 4 |
| 39 (-) | 7 | 21 | 12 | 2 |
| 40 (+) | 7 | 25 | 8 | 2 |
| 41 (-) | 6 | 21 | 13 | 2 |
| 42 (-) | 0 | 6 | 30 | 6 |
| 43 (+) | 7 | 29 | 6 | 0 |
| 44 (-) | 4 | 23 | 12 | 3 |
| 45 (+) | 5 | 26 | 10 | 1 |
| 46 (-) | 3 | 9 | 24 | 6 |
| 47 (+) | 7 | 32 | 3 | 0 |
| 48 (+) | 7 | 19 | 15 | 1 |
| 49 (-) | 10 | 24 | 6 | 2 |
| 50 (+) | 10 | 25 | 7 | 0 |

Tujuan dari uji coba terbatas ini, untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran apakah pernyataan-pernyataan dari skala kemandirian belajar di atas dapat dipahami oleh siswa dengan baik. Untuk mengetahui ini peneliti mewawancarai beberapa orang siswa diperoleh gambaran bahwa semua pernyataan dapat dipahami dengan baik oleh siswa, meskipun masih dilakukan perbaikan seperlunya, terutama dalam struktur kalimat untuk setiap pernyataan, namun pernyataan yang dipilih oleh siswa tidak begitu ekstrem, misalnya pilihan siswa sedikit memilih sangat setuju atau sangat tidak setuju. Pilihannya lebih cenderung setuju atau tidak setuju. Hal ini diduga penyebabnya adalah faktor budaya yaitu belum berani secara ekstrem dan tegas tetapi lebih mencari jawaban aman.

Dari hasil wawancara kepada siswa ditemukan beberapa hal :

1. Menurut saya kemandirian belajar itu memacu kita untuk membuat kita penasaran terhadap soal yang belum kita ketahui dan mencari jawaban yang paling benar.

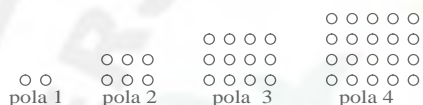
- Kemandirian belajar sangat baik karena bisa untuk mengetahui bahwa saya sudah bisa atau belum untuk materi ini.
- Sering mendapat kendala tetapi dapat terselesaikan dengan sedikit bantuan guru.
- Saya merasa sedikit kesulitan mengerjakan soal sendiri, namun saya bangga bisa mengerjakan sendiri.
- Kemandirian tahap yang sangat sulit bahkan harus mengerjakannya juga sendiri.
- Kemandirian belajar membuat saya lebih berani mempelajarinya dengan sendiri, walaupun jika nilainya kurang memuaskan.
- Saya merasa sulit berpikir sendiri karena soalnya lumayan susah, dan lama-lama saya mulai memahaminya sedikit-sedikit dan saya bisa pahami soal yang diajarkan guru.
- Kemandirian belajar mula-mula saya mengerti, tetapi saya menjadi kurang mengerti karena tidak ada yang membimbingnya.

Analisis Jawaban Siswa terhadap Tes Kemampuan Penalaran Matematika (KPM)

Penalaran atau logika merupakan bagian terpenting dalam matematika. Penalaran atau *reasoning* merupakan proses berfikir yang dilakukan untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan sumber yang relevan.

Berikut hasil cuplikan analisis Tes Kemampuan Penalaran Matematika (KPM) yang dilakukan pada 4 sekolah SMP Negeri dan swasta di Kodya Medan dan Deli Serdang Sumatera Utara.

Perhatikan pola gambar kelereng berikut:



Jumlah kelereng pada gambar ke 10 adalah

- A. 90
- B. 100
- C. 110
- D. 121

| No | Jawaban | Penjelasan Singkat |
|----|---------|--|
| 1 | C | $10 \times 11 = 110$ |
| 1 | C | Karena selisih dari pola tersebut adalah terdiri dari bilangan ganjil dimulai dari 1. $u_0 =$ selanjutnya 20, maka $u_0 = 2 + 18 = 20$ maka jawabannya c. |
| 1 | C | Setiap pola mendapat pertambahan \Rightarrow $10 \times 11 = 110$ jumlahnya |
| 1. | C | Alasan saya, karena di pola ke-2, pola lingkaran yang keatas ada 2, yang kesamping ada 3 jadi $2 \times 3 = 6$, begitu seterusnya sampai ke-10, lingkaran keatas ada 10 yg kesamping 11, $10 \times 11 = 110$ |

Siswa 1, menjawab benar, tetapi proses jawaban ditinjau dari analisis penalaran belum begitu nampak bahwa siswa tersebut memahami penyelesaian, sementara siswa 2 proses penalaran siswa tersebut belum memahami masalah tetapi pilihan jawaban benar, siswa 3 proses penalaran sudah benar dan jawabannyapun benar serta siswa 4 hampir sama dengan siswa 3, tetapi siswa 3 lebih lengkap dengan memodelkan dalam bentuk gambar.

Dari analisis jawaban siswa terhadap kemampuan penalaran matematik sebagian besar belum terstruktur dengan rapi dan masih lemah dalam membuat modelnya, hal ini diduga belum terbiasanya siswa dengan soal-soal permodelan. Dengan demikian dibutuhkan pembelajaran dengan pendekatan berpikir tentang pikiran dengan materi berpikir logis matematik yang bagi kalangan siswa masih lemah.

E. Penutup

Demikian laporan kemajuan penelitian ini yang sudah peneliti lakukan dan disusun berdasarkan masukan dari berbagai pihak. Serta sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan penelitian di lapangan. Dengan laporan kemajuan ini diharapkan semua komponen dalam tahapan fase-fasenya pada kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Blosser, P.E. (1990). *Research matters to the Science Teacher No.9001. Using Question In Science Classrooms*. Columbus, OH: Professor of Science Education, Ohio State University.
- Cardelle, M.E. (1995). *Effect of Teaching Metacognitive Skills to Student with low Mathematics Ability*. In M.J. Dunkin & N.L. Gage (Eds), *Teaching and Teacher Education : An International Journal of Reseach and Studies* 8, 109-111. Oxford : Pergamon Press.
- Castro, D. B. (2004). *Pre-service teachers' mathematical reasoning as an imperative for codified conceptual pedagogy in algebra: a case study in teacher education*. Education Research Institute. 5, (2), 157 – 166.
- Dahlan, J.A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Melalui Pendekatan Pembelajaran Open-Ended*. Disertasi Doktor pada PPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Fauzi, A. Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa dengan Pendekatan Metakognitif di sekolah Menengah Pertama. Disertasi, tidak dipublikasikan
- Fauzi, A, Suryadi, D (2010). *Pedagogical Content Knowledge (PCK) melalui Peran Guru dan Konteks dalam Antisipasi Didaktis dan Pedagogik (ADP) Menuju Matematika Abstrak*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional, tanggal 27 Novmber 2010 di Yogyakarta.
- Fauzi, A, dan Sabandar, J (2010). Pembentukan Lanjut Kemandirian Belajar dalam Mengembangkan Kebiasaan Berpikir Siswa SMP dengan Pendekatan Metakognitif. *Pedagogik : Jurnal Ilmu Kependidikan Kopertis Wilayah I NAD-Sumatera Utara; ISSN NO. 1907-4077* : Kopertis Wilayah I NAD-Sumatera Utara.
- Flavell, J. (1976). *Metacognitive Aspects of Problem Solving*. In L. Resnick, (Ed.), *The*

- nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht : Freudenthal Institute.
- Garrison, D.R, Anderson, T, and Archer, W (1997). Critical Thinking and Computer Conferencing : *A Model and Tool to Assec Cognitive Presence*. [Online]. Tersedia: [http://communitiesofinquiry.com/documents / CogPres Final.pdf](http://communitiesofinquiry.com/documents/CogPres_Final.pdf) [20 Maret 2010].
- Hein, G. E. (1996). *Constructivism Learning Theory*. [Online]. Tersedia: <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/constructivistlearning.html>. [5 Mei 2009]
- Jendriadi. (2009). *Keefektifan Pembelajaran Membaca melalui Strategi Bertanya (Question Only strategy) bagi Peningkatan Kemampuan Pemahaman Wacana dan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Tesis pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Kramarski, B. dan Mevarech, Z.R. (1997). Cognitive - Metacognitive Training within a Problem Solving Based Logo Environment. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 425-445.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. (2004). *Metacognitive Discourse in Mathematics Classrooms*. In Journal European Research in Mathematics Education III (Thematic Group 8) [Online]. Dalam CERME 3 [Online]. Provided : [http://www.dm.unipi.it/~didattica/ CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8_Kramarski_cerme3.pdf](http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8_Kramarski_cerme3.pdf). [12 Juli 2009].
- NCTM (1989). *Curriculum and Standard for School Mathematics*. Reston, V.A: NCTM.
- Van den Akker, Jan. (1999). Principles and methods of development research. In Jan van den Akker et al. (Ed.) *Design Approaches and Tools in Education and Training* pp. 1-14. Dordrecht: kluwer Academic Publishers