

PENINGKATAN KUALITAS PENGAJARAN MATEMATIKA PADA TINGKAT PENDIDIKAN MENENGAH

H. DJAALI
IKIP Ujung Pandang

ABSTRACT. *The achievement in the studies of mathematics at the junior and senior secondary schools in Ujung Pandang is quite low. It seems that the teaching of mathematics at those schools do not meet the requirement of proper mathematics teaching. Not only the students do not sufficiently master the prerequisite of learning later topics in mathematics, the teaching competencies of mathematics teachers are also quite insufficient. Learning school mathematics should meet the requirement of learning hierarchies, while researches in the teaching of mathematics are important in improving the methods of the teaching of school mathematics.*

Latar Belakang dan Ruang Lingkup Permasalahan

Sebagai suatu bangsa yang sedang membangun, Indonesia dituntut untuk dapat mengembangkan dan memanfaatkan ilmu dan teknologi dalam usaha untuk mencapai tujuan dan cita-cita pembangunan bangsanya yaitu mewujudkan masyarakat adil dan makmur berdasarkan Pancasila. Kemampuan mengembangkan dan memanfaatkan ilmu dan teknologi bagi bangsa Indonesia merupakan salah satu syarat untuk dapat memacu laju pertumbuhan pembangunan di segala bidang.

Sementara itu, kemampuan mengembangkan dan memanfaatkan ilmu dan teknologi yang demikian pesat akan ditentukan oleh keberhasilan pembangunan di bidang pendidikan, terutama pendidikan matematika dan ilmu alam. Hal ini telah diisyaratkan secara eksplisit di dalam GBHN tahun 1988 yang menyatakan bahwa "dalam rangka peningkatan mutu pendidikan, khususnya,

untuk memacu penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi perlu lebih disempurnakan dan ditingkatkan pengajaran ilmu pengetahuan dan matematika" (TAP MPR dan GBHN: 1988). Khususnya, penguasaan matematika bagi peserta didik adalah sangat penting, baik untuk menunjang keberhasilan pembangunan bidang pendidikan maupun untuk menunjang keberhasilan pengembangan dan pemanfaatan ilmu dan teknologi.

Peranan penguasaan matematika adalah sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembangunan di bidang pendidikan, karena bagi peserta didik, penguasaan terhadap materi matematika akan menjadi sarana yang ampuh untuk mempelajari mata pelajaran lain, baik pada jenjang pendidikan yang sama maupun pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Hal tersebut didukung oleh beberapa hasil penelitian selama 15 tahun terakhir di Indonesia, baik pada tingkat pendidikan dasar maupun pada tingkat pendidikan menengah. Sebagian besar hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa prestasi dalam mata pelajaran matematika berkorelasi positif dengan prestasi dalam mata pelajaran lain, baik mata pelajaran eksakta seperti fisika, kimia, biologi, dan teknik, maupun mata pelajaran bahasa dan ilmu sosial. Ini berarti bahwa anak didik yang pandai dalam mata pelajaran matematika akan mempunyai peluang yang cukup besar untuk pandai dan berhasil dalam mata pelajaran lain (Djaali : 1989).

Di bidang ilmu dan teknologi, matematika memainkan peranan sentral dalam mengantar pemikiran manusia kepada logika berpikir interdisipliner yang sekarang telah menjadi pendekatan yang ampuh untuk mengembangkan dan memanfaatkan ilmu dan teknologi (Bronowski 1973, h. 155-188). Bahkan matematika tidak lagi dipandang hanya sebagai ilmu tetapi, lebih dari itu, matematika telah menjadi sarana untuk mengkaji hakikat keilmuan. Selain merupakan dasar dan pangkal tolak penemuan dan pengembangan ilmu lain, matematika juga telah merupakan landasan yang kuat bagi pengembangan ilmu dan teknologi dalam usaha meningkatkan kesejahteraan umat manusia. Padahal kenyataan saat ini, khususnya di Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika di sekolah menengah masih relatif rendah (akan dibahas pada bagian berikutnya).

Mengingat akan peranan matematika yang demikian penting dan, bertitik tolak dari kenyataan yang ada di sekolah menengah, khususnya di Sulawesi Selatan, maka jelas bahwa prestasi belajar matematika pada tingkat pendidikan menengah perlu ditingkatkan. Dalam upaya untuk meningkatkan prestasi belajar matematika tersebut, maka peningkatan kualitas pengajaran matematika perlu mendapat perhatian yang sungguh-sungguh.

Pengajaran matematika adalah kegiatan belajar-mengajar matematika di kelas yang melibatkan peserta didik, guru, materi matematika, dan lingkungan belajar. Dalam pengajaran matematika peserta didik merupakan subyek

belajar sedangkan guru berfungsi sebagai pembimbing, motivator, dan pengelola kegiatan belajar. Oleh karena itu maka dalam membahas peningkatan kualitas pengajaran matematika, masalah penting yang harus dibahas adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas pengajaran dan hasil belajar matematika tersebut, agar upaya peningkatan kualitas pengajaran matematika dapat dilakukan dengan memperbaiki faktor-faktor pengaruh tersebut.

Beberapa hasil penelitian terakhir di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa variabel-variabel yang berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika meliputi variabel-variabel yang berkaitan dengan faktor peserta didik, faktor guru, dan fasilitas belajar, serta perhatian orang tua. Dari keempat faktor tersebut, tampaknya, faktor peserta didik mempunyai pengaruh yang lebih dominan (Djaali :1990).

Hasil penelitian pada SMP di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa variabel-variabel yang mempunyai pengaruh cukup berarti terhadap prestasi belajar matematika di SMP dan SMA adalah kemampuan dasar, kebiasaan belajar, motivasi berprestasi, dan sikap terhadap pelajaran matematika. Namun kecuali kemampuan dasar, sebagian besar variabel yang termasuk ke dalam faktor peserta didik dapat diperbaiki melalui peran guru, baik sebagai pembimbing dan motivator kegiatan belajar maupun sebagai pengelola kegiatan belajar-mengajar di kelas (Djaali 1985, 1986). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas pengajaran matematika di sekolah menengah sehingga membahayakan hasil belajar matematika yang optimal, maka faktor peserta didik, guru, materi matematika, dan lingkungan belajar di kelas, perlu mendapat perhatian yang sungguh-sungguh.

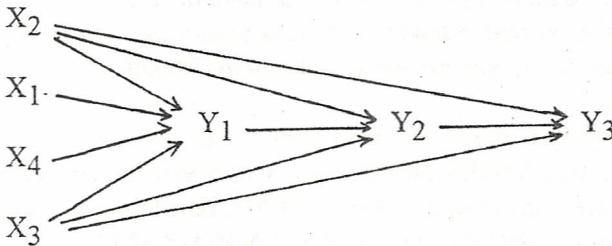
Atas dasar pemikiran tersebut, maka lingkup permasalahan yang dibahas di dalam makalah ini adalah (1) keadaan dewasa ini yang meliputi proses dan hasil belajar matematika, kemampuan guru mengelola proses belajar-mengajar (PBM) matematika di kelas, dan kemampuan, kesiapan, serta motivasi peserta didik untuk mengikuti proses belajar-mengajar matematika di kelas, dan (2) alternatif pemecahan yang meliputi matematika dan belajar matematika, peningkatan kualitas pengajaran matematika melalui penggunaan berbagai strategi yang sesuai dengan karakteristik matematika, dan upaya untuk mengatasi kendala demi peningkatan kualitas pengajaran matematika.

Dalam ruang lingkup permasalahan tersebut terlibat beberapa variabel yang saling mempengaruhi dan dapat digambarkan dalam bentuk model seperti pada Gambar 1.

Keadan Dewasa Ini

roses dan Hasil Belajar Matematika

Proses belajar matematika adalah suatu proses mental yang terjadi dalam diri (proses intern) setiap peserta didik yang belajar matematika. Proses



Keterangan:

- Y_3 = hasil belajar matematika
- Y_2 = kualitas proses belajar matematika
- Y_1 = kualitas pengajaran matematika di kelas
- X_1 = kemampuan guru mengelola PBM matematika di kelas
- X_2 = kemampuan, kesiapan, dan motivasi siswa untuk mengikuti proses belajar-mengajar di kelas
- X_3 = karakteristik matematika
- X_4 = berbagai komponen lain yang ikut berinteraksi dalam membentuk iklim belajar matematika di kelas

Gambar 1. Model interaksi pada belajar matematika

tersebut terjadi dalam empat fase yang berurutan yaitu fase pengertian, fase perolehan, fase penyimpanan, dan fase reproduksi. Kualitas proses belajar matematika akan ditentukan oleh seberapa jauh intensitas dan kemantapan yang terjadi pada setiap fase dari proses tersebut.

Kenyataan di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa kualitas belajar matematika yang biasa dilakukan peserta didik pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) belum seperti apa yang diharapkan. Dari 30 komponen kebiasaan belajar matematika yang harus dilakukan (secara teoretik), secara rata-rata peserta didik baru melakukan sekitar 60 persen untuk SMP, dan 64 persen untuk SMA (Djaali : 1984, h. 139). Proses belajar matematika peserta didik pada tingkat pendidikan menengah masih belum optimal dalam arti bahwa keempat fase proses belajar matematika tersebut be-

lum terjadi secara intensif dan mantap. Kelemahan yang ditemui pada sebagian besar (70 persen) peserta didik antara lain berupa terjadinya perolehan tanpa didahului oleh pengertian atau pemahaman yang mantap (Djaali 1990).

Hal ini disebabkan oleh gaya belajar yang cenderung bersifat dril melalui penyelesaian soal-soal matematika yang terlalu banyak jumlahnya, sehingga adakalanya mengabaikan pengertian dan pemahaman konsep yang lebih mendasar. Keadaan ini mengakibatkan kelemahan yang agak menonjol dalam hal analisis dan penerapan, sehingga peserta didik kurang mampu menyelesaikan soal-soal matematika yang baru atau yang lain dari yang biasa dikerjakan sehari-hari, seperti soal-soal Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Implikasi dari kenyataan tersebut adalah hasil belajar matematika di SMP dan SMA di Sulawesi Selatan masih relatif rendah, yang dapat dilihat antara lain dari Nilai Ebtanas Murni (NEM), dari tahun-ke tahun. Rata-rata Nilai Ebtanas Murni (NEM) Matematika SMP dan SMA di Sulawesi Selatan, dari tahun ajaran 1985/1986 sampai dengan 1991/1992, masih relatif, rendah seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata NEM Matematika SMP dan di Sulawesi Selatan pada tahun ajaran 1985/1986 sampai dengan 1991/1992

Tahun Ajaran	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92
Rata-rata NEM Bat SMP	3,4	3,2	3,3	4,3	4,7	4,8	4,4
Rata-rata NEM Mat SM	3,3	4,9	3,4	4,9	4,8	5,2	4,8

Sumber data Makalah Kepala Kanwil Depdikbud Propinsi Sulawesi Selatan pada Simposium Pendidikan Matematika IKIP Ujung Pandang, tanggal 3 April 1993.

Hasil penelitian terhadap 840 orang peserta didik kelas III SMP di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika yang dicapai masih rendah yaitu rata-rata $3,8 \pm 0,1$ dengan simpangan baku $1,4 \pm 0,07$. Sebagian besar siswa yang diselidiki yaitu 56,1 persen hanya mencapai tingkat penguasaan 40 persen atau kurang dan hanya sebagian kecil, yaitu 7,7 persen, yang mencapai tingkat penguasaan di atas 60 persen. (Djaali 1990, h. 84). Hasil penelitian terhadap 678 orang peserta didik kelas III SMA di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika yang dicapai masih rendah yaitu rata-rata $4,45 \pm 0,1$ dengan simpangan baku $1,5 \pm 0,08$. (Djaali 1992, h. 50-54).

Kemampuan Guru Mengelola PBM Matematika di Kelas

Kualitas pengajaran matematika sangat bergantung kepada kemampuan guru untuk mengelola proses belajar-mengajar (PBM) matematika di kelas, serta kemampuan, kesiapan, dan motivasi peserta didik, untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas. Oleh karena itu maka pada bagian ini dikemukakan data mengenai kemampuan guru untuk mengelola PBM matematika di kelas (kasus Sulawesi Selatan), sedangkan kemampuan, kesiapan, dan motivasi peserta didik unyuk mengikuti kegiatan belajar mengajar di kelas akan dikemukakan pada bagian berikut.

Kemampuan guru matematika SMP di Sulawesi Selatan dalam mengelola PBM matematika di kelas, termasuk *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $67,11 \pm 1,45$ dengan simpangan baku $3,62 \pm 1,02$. Hal ini terkait dengan kemampuan guru dalam merencanakan program pengajaran yang juga masih *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $69,88 \pm 1,94$ dengan simpangan baku $4,84 \pm 1,37$, dan penguasaan guru terhadap materi pengajaran matematika yang juga masih *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $73,29 \pm 4,86$ dengan simpangan baku $12,17 \pm 3,44$ (Djaali 1990, h. 88 - 89)

Sementara itu, kemampuan guru matematika SMA di Sulawesi Selatan dalam mengelola PBM matematika di kelas juga termasuk *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $71,29 \pm 1,41$ dengan simpangan baku $4,06 \pm 1,00$. Hal ini terkait dengan kemampuan guru dalam merencanakan program pengajaran yang juga masih *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $69,72 \pm 0,92$ dengan simpangan baku $3,97 \pm 0,65$, dan penguasaan guru terhadap materi pengajaran matematika yang juga masih *sedang* yaitu dengan skor rata-rata $65,27 \pm 4,19$ dengan simpangan baku $18,12 \pm 2,96$ (Djaali 1991, h. 63 -66).

Hasil penelitian tahun berikutnya tidak menunjukkan peningkatan yang berarti, baik dalam hal kemampuan mengelola PBM matematika di kelas, kemampuan merencanakan program pengajaran, maupun penguasaan terhadap materi pengajaran matematika. Kemampuan mengelola PBM matematika di kelas masih termasuk *sedang*, dengan skor rata-rata $72,94 \pm 1,55$ dengan simpangan baku $5,80 \pm 1,09$. Kemampuan merencanakan program pengajaran dan penguasaan terhadap materi pengajaran matematika juga masih termasuk *sedang*, dengan skor rata-rata masing-masing $71,00 \pm 1,04$ dan $67,75 \pm 8,41$ dengan simpangan baku masing-masing $2,59 \pm 0,73$ dan $21,03 \pm 5,95$ (Djaali 1992, h. 49).

Setelah dilakukan analisis terhadap komponen-komponen kemampuan dalam mengelola PBM matematika di kelas, dari lima belas komponen kemampuan yang diobservasi, yaitu

- kemampuan membangkitkan motivasi belajar di kelas
- kemampuan menarik perhatian dan mempersiapkan kelas
- kemampuan menyajikan struktur bahan sajian
- kualitas penjelasan yang diberikan
- kualitas dan relevansi pertanyaan yang diajukan
- kualitas dan relevansi jawaban atas pertanyaan peserta didik
- kemampuan merangsang dan mengembangkan pertanyaan peserta didik
- kemampuan mengkomunikasikan ide-ide peserta didik
- ketepatan menggunakan metode mengajar
- keterampilan menggunakan media pengajaran
- kemampuan memperhatikan dengan aktif keseluruhan PBM di kelas
- keterampilan berkomunikasi secara psikologik di kelas
- kemampuan menggunakan bahasa Indonesia yang benar dan komunikatif
- kemampuan meringkas dan mereviu isi sajian
- gaya dan entusiasme mengajar,

ternyata bahwa kelemahan yang terjadi adalah pada komponen kemampuan membangkitkan motivasi belajar di kelas (72,2%), kemampuan menarik perhatian dan mempersiapkan kelas (51,4%), kemampuan merangsang dan mengembangkan pertanyaan peserta didik (80,6%), kemampuan mengkomunikasi ide-ide peserta didik (77,8%), kemampuan memperhatikan dengan aktif keseluruhan PBM di kelas (61,1%), dan keterampilan berkomunikasi secara psikologik di kelas (70,8%) (Djaali : 1991, h. 52)

Kemampuan, Kesiapan, dan Motivasi Peserta Didik untuk Mengikuti Kegiatan Belajar Mengajar Matematika di Kelas

Pertama-tama perlu disadari bahwa kualitas pengajaran matematika, selain ditentukan oleh kemampuan guru, juga akan sangat ditentukan oleh kemampuan, kesiapan, dan motivasi peserta didik untuk mengikuti kegiatan belajar-mengajar di kelas. Kenyataan di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa faktor kemampuan peserta didik, dalam hal ini kemampuan dasar, relatif cukup memadai. Kemampuan dasar yang secara teoretik menunjang keberhasilan belajar matematika adalah kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berhitung.

Penelitian terhadap 678 orang peserta didik SMA di Sulawesi Selatan

menunjukkan bahwa kemampuan berpikir abstrak mereka termasuk *cukup tinggi*, dengan nilai rata-rata $64,44 \pm 0,69$ dengan simpangan baku $8,99 \pm 0,47$. Sebagian besar peserta didik yaitu 62,24 persen mempunyai kemampuan berpikir abstrak yang tinggi atau sangat tinggi, dan hanya 13,72 persen yang mempunyai kemampuan berpikir abstrak yang rendah atau sangat rendah (Djaali: 1992, h.59-60). Penelitian terhadap 526 orang peserta didik SMA di Kota Madya Ujung Pandang menunjukkan bahwa kemampuan berhitung mereka termasuk sedang, dengan nilai rata-rata 58 ± 5 (Djaali: 1984, h. 143).

Salah satu ciri matematika adalah konsepnya berjenjang. Suatu konsep matematika dapat dipahami dengan baik apabila konsep prasyarat dari konsep tersebut juga telah dipahami dengan baik. Misalnya, untuk dapat memahami konsep perkalian, peserta didik terlebih dahulu harus memahami konsep penjumlahan, karena konsep penjumlahan mendasari atau merupakan prasyarat dari konsep perkalian.

Dari contoh sederhana tersebut jelas bahwa suatu konsep matematika dapat dipahami oleh peserta didik apabila mereka telah memahami dengan baik semua materi prasyarat dari konsep tersebut. Ini berarti bahwa untuk mempelajari materi matematika di SMA, peserta didik harus telah memahami semua materi prasyarat yang ada di SMP. Melihat NEM SMP, dari tahun ke tahun, yang merupakan indikator daya serap terhadap pelajaran matematika di SMP, maka sangat besar kemungkinan bahwa terdapat materi prasyarat bagi matematika SMA yang belum dikuasai oleh peserta didik lulusan SMP yang akan mengikuti PBM matematika di SMA.

Hal ini merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan bahwa peserta didik di SMA kurang siap untuk mengikuti kegiatan belajar-mengajar matematika, sehingga terjadilah kesulitan belajar bagi peserta didik. Pengalaman penulis sebagai Kepala SMA selama dua tahun (1987 sampai dengan 1989) menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik di SMA (kasus) yang mengalami kesulitan belajar matematika disebabkan oleh kurangnya penguasaan terhadap materi prasyarat, baik materi SMP untuk peserta didik kelas I SMA, maupun materi kelas I SMA untuk peserta didik kelas II SMA, dan seterusnya.

Faktor lain yang turut menentukan keberhasilan pengajaran matematika di kelas adalah kesiapan mental peserta didik untuk mengikuti PBM matematika, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memusatkan konsentrasi atau perhatian terhadap materi matematika yang dipelajari. Hal ini juga akan sangat bergantung kepada motivasi belajar peserta didik, yang sedikit banyaknya dapat diciptakan oleh guru matematika melalui kemampuannya dalam membangkitkan motivasi belajar di kelas serta menarik perhatian dan mempersiapkan kelas. Kenyataan pada sekolah menengah di Sulawesi Selatan menun-

jukkan bahwa kesiapan mental dan motivasi peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar-mengajar di kelas, juga masih rendah, seiring dengan rendahnya kemampuan guru matematika dalam membangkitkan motivasi belajar di kelas serta menarik perhatian dan mempersiapkan kelas (Djaali 1991).

Alternatif Pemecahan

Pembahasan mengenai alternatif pemecahan akan dimulai dengan pembahasan kualitas pengajaran matematika yang ideal sesuai dengan hakikat dan karakteristik matematika. Artinya bagaimana idealnya pengajaran matematika dilakukan untuk mencapai hasil optimal sesuai dengan karakteristik matematika dan karakteristik peserta didik yang akan mengikuti kegiatan belajar-mengajar matematika di kelas. Oleh karena itu maka pembahasan pada bagian ini meliputi matematika dan belajar matematika, peningkatan kualitas pengajaran matematika melalui penggunaan berbagai strategi yang sesuai dengan karakteristik matematika, dan upaya mengetahui kendala untuk meningkatkan kualitas pengajaran matematika.

Matematika dan Belajar Matematika

Matematika adalah ilmu tentang bilangan dan ruang yang merupakan suatu kumpulan sistem yang mempunyai struktur tersendiri yang bersifat deduktif. Matematika berkenaan dengan ide, struktur, dan hubungan yang teratur menurut urutan yang logik. Jadi, matematika berkenaan dengan konsep abstrak.

Matematika mengembangkan bahasa numerik yang memungkinkan kita melakukan pengukuran secara kuantitatif. Sifat kuantitatif dari matematika ini meningkatkan daya prediksi dan kontrol pada ilmu. Ilmu memberikan jawaban yang lebih bersifat eksak yang memungkinkan pemecahan masalah secara lebih tepat dan cermat (Filsafat Ilmu 1981, hal. 115). Kebenaran matematika dikembangkan berdasarkan alasan logik, tetapi kerja matematika terdiri atas observasi, menebak, menguji hipotesis, mencari analogi, dan akhirnya merumuskan teorema.

Sebagai struktur dari hubungan-hubungan, matematika memerlukan simbol yang menyertai benda atau hal. Simbol ini sangat penting dalam membantu pemanipulasian aturan yang beroperasi dalam struktur. Simbolisasi juga memberikan fasilitas komunikasi sehingga kita mendapatkan sejumlah informasi dan dari informasi ini dapat dibentuk konsep baru. Dengan demikian maka simbol itu bermanfaat untuk kehematan intelektual, karena simbol itu dapat digunakan untuk mengkomunikasikan ide. Dengan demikian maka hakikat bel-

ajar matematika adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dari hubungan dan simbol, dan kemudian menerapkan konsep yang dihasilkan itu ke situasi nyata.

Menurut Dienes (1963), berpikir matematika berkenaan dengan penyelesaian himpunan unsur matematika dan himpunan ini menjadi unsur dari himpunan baru yang, selanjutnya, akan membentuk himpunan baru yang lebih rumit, dan seterusnya. Dengan kata lain, berpikir matematika berhubungan dengan struktur super yang secara tetap terbentuk dari apa yang sudah terbentuk sebelumnya (Herman Hudoyo:1979).

Menurut Ausubel (1971), bahan pelajaran matematika yang dipelajari haruslah bermakna, artinya, bahan pelajaran itu sesuai dengan kemampuan dan struktur kognitif yang dimiliki oleh peserta didik. Dengan kata lain, pelajaran matematika yang baru harus dikaitkan dengan konsep yang sudah ada sedemikian sehingga konsep baru itu benar-benar terserap (Herman Hudoyo: 1979). Oleh karena itu, sebagai ilmu yang tersusun menurut struktur, hendaknya matematika dipelajari dengan cara yang sistematis dan teratur dan harus disajikan dengan struktur yang jelas pula, sehingga dapat membawa ke belajar bermakna menurut Ausubel.

Dalam kaitan dengan mempelajari matematika, Gagne mengemukakan delapan tipe belajar matematika yang tersusun secara berjenjang dan didasarkan atas pandangan bahwa tipe belajar yang lebih tinggi didasarkan atas tipe belajar yang lebih rendah. Kedelapan tipe belajar tersebut adalah belajar isyarat, belajar stimulus-respons, belajar rangkaian, belajar asosiasi verbal, belajar diskriminasi, belajar konsep, belajar aturan, dan belajar pemecahan masalah. Proses belajar matematika terjadi dalam empat fase proses belajar yang berurutan, yaitu fase pengertian, fase perolehan, fase penyimpanan atau pematapan, dan fase reproduksi. Di sini jelas bahwa belajar matematika memiliki karakteristik atau ciri khusus yaitu melalui proses yang berurutan. Sedangkan matematika sendiri mempunyai ciri yang berjenjang, sehingga untuk memahami konsep matematika, peserta didik terlebih dahulu harus memahami konsep yang mendahuluinya yang merupakan konsep atau materi prasyarat.

Peningkatan Kualitas Pengajaran Matematika melalui Penggunaan Berbagai Strategi yang Sesuai dengan Karakteristik Matematika

1. **Penggunaan strategi penanaman konsep.** Proses belajar matematika mempunyai ciri berurutan dan materi matematika mempunyai ciri berjenjang. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keefektifan proses belajar-mengajar matematika pada tingkat pendidikan menengah, maka dalam pengajaran matematika di kelas perlu ditempuh langkah-langkah penanaman konsep sampai ke-

pada penerapannya yang terdiri atas tiga langkah yaitu langkah pemahaman, langkah penguatan, dan langkah penggunaan. Penjelasan ketiga langkah tersebut adalah.

Langkah pemahaman. Untuk menanamkan konsep, rumus, atau prinsip X kepada peserta didik, guru perlu mengetahui tingkat perkembangan intelektual dan struktur kognitif peserta didik yang akan mempelajari konsep, rumus, atau prinsip X tersebut. Materi yang merupakan prasyarat bagi X sudah harus diketahui terlebih dahulu oleh peserta didik. Konsep X tersebut harus bermakna bagi peserta didik. Proses belajar yang terjadi bertitik tolak dari pengalaman yang telah dimiliki peserta didik atau dilakukan dengan memanipulasi benda kongkret dan terus meningkat menuju ke abstrak. Hasil pemahaman terhadap X dapat dilihat dari kemampuan peserta didik untuk mengemukakannya, baik secara verbal maupun secara tertulis atau dengan memberikan contoh kongkret tentang penerapan konsep, rumus, atau prinsip X tersebut.

Langkah penguatan. Konsep, rumus, atau prinsip X yang telah diperoleh memerlukan penguatan agar terjadi pengendapan. Proses terjadinya pengendapan dapat menggunakan tipe belajar asosiasi verbal atau belajar stimulus respons yang penguatannya terjadi dalam bentuk latihan. Latihan itu dimaksudkan untuk memantapkan hasil belajar matematika yang telah diperoleh dan dibedakan atas dua bentuk yaitu (a) agar siswa menguasai konsep, rumus, atau prinsip X secara baik, dan (b) agar siswa terampil menggunakan X tersebut ke dalam situasi baru.

Langkah penggunaan. Konsep, rumus, atau prinsip X yang telah dikuasai digunakan untuk menghadapi situasi baru. Untuk itu maka masalah yang dihadapkan kepada peserta didik, selain harus sesuai dengan struktur kognitif dan bermakna bagi peserta didik, juga harus tepat dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep, rumus, atau prinsip X tersebut.

2. Pemberian Tes Unit, Tugas Terstruktur, dan Balikan. Hasil eksperimen terhadap peserta didik kelas I SMP di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa kelompok peserta didik yang mengikuti pengajaran dengan pemberian tes unit, tugas terstruktur, dan balikan, mempunyai prestasi belajar yang lebih baik dalam mata pelajaran geometri, aljabar, dan aritmetika daripada kelompok peserta didik yang diajar secara konvensional (Djaali: 1992). Pada eksperimen tersebut, tes unit diberikan setiap 16 jam pelajaran, disusul dengan pemberian tugas terstruktur untuk memantapkan penguasaan materi yang telah dipelajari, dan hasil tugas terstruktur itu diberi balikan dalam bentuk pembetulan dan komentar positif.

Hasil eksperimen lain menunjukkan bahwa pemberian tes unit, tugas terstruktur, dan balikan mempunyai pengaruh positif terhadap prestasi belajar matematika di SMA (Anis Mukhtar : 1992, Rachma : 1992). Oleh karena itu maka salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pengajaran matematika adalah dengan menggunakan strategi pemberian tes unit, tugas terstruktur, dan balikan dalam pengajaran matematika.

3. Penerapan Perpaduan yang Sesuai antara Perilaku Guru dan Perilaku Peserta Didik Proses belajar merupakan kegiatan yang menggambarkan perilaku peserta didik, sedangkan proses mengajar merupakan kegiatan yang menggambarkan perilaku guru. Sasaran utama pengajaran matematika adalah pembelajaran peserta didik dalam proses belajar-mengajar yang efektif dan efisien. Sasaran tersebut dapat dicapai jika perilaku peserta didik cocok dengan perilaku guru. Keterkaitan atau perpaduan antara perilaku peserta didik dan guru akan mencerminkan intensitas interaksi guru dan peserta didik. Perilaku peserta didik terdiri dari dua komponen yaitu kemampuan dan kemauan, dan keduanya mempunyai intensitas yang kontinu dari negatif (rendah) ke positif (tinggi), sedangkan perilaku guru juga terdiri dari dua komponen yaitu interaksi dan pemberian tugas, dan keduanya juga mempunyai intensitas yang kontinu dari negatif ke positif.

Secara teoretik, proses belajar-mengajar matematika akan efektif apabila perpaduan kedua perilaku tersebut berorientasi kepada peningkatan intensitas perilaku peserta didik dan, dalam perpaduan tersebut, salah satu yang dapat dilaksanakan adalah peserta didik yang aktif atau guru yang aktif, dan tidak kedua-duanya (Herman Hudoyo 1993, h. 1-2).

4. Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Modul Hasil eksperimen terhadap peserta didik SMP dan SMA di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti pengajaran matematika dengan menggunakan lembar kerja siswa (LKS) mencapai prestasi belajar matematika yang lebih baik daripada kelompok peserta didik yang mengikuti pengajaran konvensional (Maddukelleng 1992, Tatik Haryani 1992, Yuliani 1993). Sedangkan hasil eksperimen tentang penggunaan modul dalam pengajaran matematika di kelas menunjukkan bahwa kelompok peserta didik yang menggunakan modul mencapai prestasi belajar matematika yang lebih baik daripada kelompok peserta didik yang tidak menggunakan modul (Marpuah 1991).

Oleh karena itu maka penggunaan lembar kerja siswa (LKS) dan modul dalam pengajaran matematika dapat meningkatkan kualitas pengajaran matematika di kelas dan selanjutnya meningkatkan keefektifan proses belajar-mengajar matematika di kelas.

5. **Penggunaan Metode Penemuan dan Pemecahan Masalah.** Hasil eksperimen terhadap peserta didik SMP dan SMA di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa kelompok peserta didik yang mengikuti pengajaran matematika yang menggunakan metode penemuan dan pemecahan masalah mencapai prestasi belajar matematika yang lebih baik daripada kelompok peserta didik yang mengikuti pengajaran konvensional (Nursalam : 1992, Suardi : 1992). Oleh karena itu maka penggunaan metode penemuan dan pemecahan masalah dalam pengajaran matematika dapat meningkatkan kualitas pengajaran matematika di kelas dan selanjutnya akan meningkatkan keefektifan proses belajar-mengajar matematika di kelas.

Untuk melaksanakan strategi penanaman konsep, metode penemuan, metode pemecahan masalah, dan pemberian tes unit, tugas terstruktur, dan balikan, serta penggunaan lembar kerja siswa (LKS) dan modul dalam pengajaran matematika di kelas, diperlukan guru matematika yang memiliki kemampuan yang memadai, baik dalam penggunaan konsep atau materi pengajaran matematika, kemampuan mengelola proses belajar-mengajar matematika di kelas, dan kemampuan merencanakan program pengajaran, maupun dalam pemahaman dan penguasaan yang cermat terhadap karakteristik peserta didik sebagai subyek belajar, serta mempunyai kesungguhan dan motivasi profesional yang handal.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut maka peningkatan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah harus dilakukan dengan mengoptimalkan kemampuan dan kesungguhan guru matematika agar tercipta proses belajar matematika (proses intern) yang efektif dalam diri setiap peserta didik. Kemampuan guru yang optimal dalam mengelola proses belajar-mengajar matematika di kelas, merencanakan program pengajaran matematika, dan penguasaan materi yang tuntas, serta kesungguhan yang optimal dalam mengelola proses belajar-mengajar matematika di kelas akan membangkitkan motivasi dan kesiapan belajar, serta mendorong terciptanya intensitas proses belajar yang optimal dalam diri setiap peserta didik. Motivasi dan kesiapan belajar yang dapat menciptakan intensitas proses belajar matematika yang optimal akan meningkatkan keefektifan proses belajar-mengajar matematika dan selanjutnya akan membuahkan prestasi belajar yang optimal.

Upaya Mengatasi Kendala untuk Meningkatkan Kualitas Pengajaran Matematika

Dari uraian-uraian terdahulu jelas bahwa kendala utama peningkatan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah adalah be-

lum optimalnya kemampuan dan kesungguhan guru matematika di sekolah menengah, kurangnya penguasaan peserta didik terhadap materi prasyarat, dan kebiasaan belajar dril yang berlebihan di kalangan peserta didik.

Berkaitan dengan hal tersebut maka salah satu upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi kendala dalam rangka peningkatan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah adalah peningkatan kemampuan nyata guru matematika pada tingkat pendidikan menengah (SMP dan SMA).

Oleh karena itu, pendidikan prajabatan guru yang dilaksanakan di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) harus diarahkan secara tajam untuk menghasilkan calon guru yang memiliki kemampuan dalam hal

(a) *penguasaan bahan ajaran* yang meliputi penguasaan secara utuh bidang ilmu sumber bahan ajaran dan penguasaan isi bahan ajaran sekolah sasaran, baik cakupan dan tata urutannya maupun cara serta bentuk perepresentasiannya guna keperluan pengajaran sesuai dengan perkembangan kejiwaan peserta didik yang akan menjadi penerima layanannya;

(b) *pemahaman mendalam tentang karakteristik peserta didik penerima layanannya*, sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah rujukan tugasnya kelak;

(c) *penguasaan teori dan keterampilan keguruan*, yang meliputi pengertian dan pemahaman tentang falsafah ilmu kependidikan, dan penguasaan prinsip dan prosedur keguruan yang berkaitan dengan bahan ajaran yang akan dibina;

(d) *pemilikan kemampuan meragakan unjuk kerja*; dan

(e) *pemilikan sikap, nilai, dan kecenderungan kepribadian* yang menunjang pelaksanaan tugas-tugas sebagai guru pendidik.

Upaya penting lain yang harus dilakukan untuk mengatasi kendala dalam rangka peningkatan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah adalah

1. Secara terus menerus mengadakan latihan dalam jabatan (*inservice training*) yang dipadukan dengan pengalaman lapangan untuk menunjang peningkatan kemampuan guru di lapangan.

2. Secara terus menerus melakukan pembinaan kepada para guru matematika di lapangan untuk mempertahankan dan meningkatkan kesungguhan dan motivasi kerja dalam melaksanakan tugas sebagai guru pendidik, termasuk usaha peningkatan kesejahteraan guru.

3. Penataan sistematika struktur sajian dalam pengajaran matematika dan identifikasi materi prasyarat dari setiap materi atau konsep, sehingga sebelum suatu materi atau konsep dibahas dalam proses belajar mengajar di kelas, terlebih dahulu peserta didik telah menguasai materi prasyarat dari materi atau konsep tersebut.

4. Mengupayakan penggunaan berbagai strategi yang efektif dalam pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah.

5. Memperbaiki kebiasaan belajar, meningkatkan motivasi berprestasi, dan menciptakan suasana yang menarik dan menyenangkan dalam belajar matematika agar peserta didik bersikap positif terhadap matematika.

Penelitian yang telah Dilaksanakan

Penelitian yang telah dilaksanakan, khususnya di Sulawesi Selatan, meliputi dua kelompok yaitu penelitian *ex-post facto* yang menyelidiki variabel-variabel yang berpengaruh (berhubungan) terhadap prestasi belajar matematika dan penelitian eksperimen yang mencobakan berbagai strategi belajar dan mengajar matematika pada tingkat pendidikan menengah.

Variabel-variabel pengaruh yang telah diselidiki melalui penelitian *ex-post facto* meliputi kebiasaan belajar, cara belajar, motivasi berprestasi, fasilitas belajar, sikap terhadap matematika, kemampuan guru matematika, serta perhatian dan bimbingan orang tua.

Sedangkan strategi dan metode belajar-mengajar matematika yang telah diselidiki melalui penelitian eksperimen meliputi keefektifan pemberian tes unit, tugas terstruktur, dan balikan; keefektifan penggunaan lembar kerja siswa (LKS) dan modul; keefektifan metode penemuan dan pemecahan masalah; dan keefektifan penggunaan alat peraga dan benda model matematika.

Penelitian yang Perlu Dilaksanakan

Ada empat masalah utama yang perlu diteliti dalam upaya meningkatkan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah yaitu penelitian tentang materi matematika, penelitian tentang peserta didik, penelitian tentang perilaku belajar-mengajar matematika, dan penelitian yang diarahkan untuk meningkatkan kemampuan guru matematika.

Penelitian materi matematika hendaknya diarahkan untuk menyelidiki

jenjang atau urutan konsep matematika (analisis materi pengajaran matematika), agar dengan mudah dapat menentukan materi prasyarat bagi setiap konsep atau materi dalam pengajaran.

Penelitian tentang peserta didik hendaknya diarahkan pada penelitian yang lebih mikro yaitu potensi intelektual dan proses nalar (berpikir) atau urutan proses belajar (proses intern) nyata dalam diri setiap peserta didik yang melakukan kegiatan belajar matematika. Penelitian seperti ini mungkin tidak cukup hanya dengan menggunakan pengukuran kuantitatif, tetapi harus dilengkapi dengan pendekatan kualitatif, seperti wawancara mendalam dan observasi partisipasi.

Penelitian tentang perilaku belajar-mengajar matematika dimaksudkan untuk menyelidiki perpaduan (kombinasi) yang paling efektif melalui studi eksperimen, di antara perilaku peserta didik dan perilaku guru dalam kegiatan belajar-mengajar matematika di kelas. Hasil penelitian tentang materi matematika dan peserta didik akan menjadi masukan penting bagi upaya peningkatan kualitas proses belajar matematika dalam diri setiap proses didik, sedangkan hasil penelitian tentang perilaku belajar-mengajar matematika di kelas akan bermanfaat bagi guru matematika dalam menentukan strategi belajar-mengajar pada tingkat pendidikan menengah.

Penelitian yang diarahkan untuk meningkatkan kemampuan guru matematika berbentuk analisis kemampuan guru matematika di lapangan yang dikaitkan dengan kurikulum dan proses belajar-mengajar di LPTK (Jurusan Matematika FPMIPA atau Program Studi Matematika FKIP-Universitas) sebagai lembaga pendidikan prajabatan guru.

Saran

Berdasarkan empat masalah utama yang perlu diterili dalam upaya meningkatkan kualitas pengajaran matematika pada tingkat pendidikan menengah, maka penelitian yang disarankan untuk dilaksanakan dalam PELITA VI adalah:

1. Penelitian-penelitian eksperimen untuk mencoba berbagai strategi belajar-mengajar matematika yang sesuai, untuk menemukan perilaku belajar-mengajar dan/atau metode mengajar yang efektif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik dan karakteristik materi matematika.

2. Penelitian-penelitian *ex-post facto* untuk menyelidiki kemampuan guru matematika, dikaitkan dengan berbagai variabel yang dapat dimodifikasi, baik

pada saat mengikuti pendidikan prajabatan guru di LPTK seperti kurikulum, proses belajar-mengajar, tenaga akademik, dan sarana pendidikan di LPTK, maupun setelah menjadi guru di sekolah-sekolah menengah seperti latihan dalam jabatan, pembinaan dan motivasi, serta pola kepemimpinan di sekolah.

Daftar Pustaka

- Anis Muchtar. "Pengaruh Pemberian Tes Unit dan Tugas Terstruktur Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada SMA di Kabupaten Polmas, Ujung Pandang." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992.
- Bronowski, J. *The Ascent of Man*, Boston: Little Brown and Company, 1973.
- Djaali.. "Pengaruh Kebiasaan Belajar, Sikap, Kemampuan Dasar, dan Proses Belajar-mengajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada SMA di Kota Madya Ujung Pandang," FPS IKIP Jakarta, 1984.
- "Pengaruh Kebiasaan Belajar, Motivasi Belajar, dan Kemampuan Dasar Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada SMP di Sulawesi Selatan, Ujung Pandang." Hasil Penelitian Tahap I dan II, PIT-DP3M Ditjen Dikti, 1985, 1986.
- "Pengajaran Matematika di Sekolah Dasar Ditinjau dari Kesiapan Intelektual Anak." Pidato Dies Natalis XXIV IKIP Ujung Pandang, 1989.
- "Konsep dan Strategi Pendidikan Matematika dalam Menghadapi Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Abad XXI." Makalah Seminar-Nasional Abad XXI, Ujung Pandang, tanggal 8 - 9 Juni 1990.
- "Pengaruh Kemampuan Guru Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada SMP di Sulawesi Selatan." Hasil Penelitian, P4M-DP3M Ditjen Dikti, Ujung Pandang 1990.
- "Analisis Kemampuan Guru Matematika Dikaitkan dengan Pendidikan dan Pengalaman Akademik (Suatu Studi pada SMA di Sulawesi Selatan)" Hasil Penelitian, P4M-DP3M Ditjen Dikti, Ujung Pandang, 1991.

- "Pengaruh Kemampuan Guru Terhadap Prestasi Belajar Matematika pada SMA di Sulawesi Selatan." Hasil Penelitian, P4M-DP3M Ditjen Dikti, Ujung Pandang, 1992.
- "Peningkatan Keefektifan Perkuliahan melalui Pemberian Tes Unit dan Tugas Terstruktur (Studi Eksperimen pada SMP di Sulawesi Selatan)." Hasil Penelitian, PAU PPAI Ditjen Dikti, Ujung Pandang, 1992.
- Herman Hudoyo. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya: Usaha Nasional, 1979.
- Herman Hudoyo. "Pola Prilaku Pengajar dan Pelajar dalam Proses Belajar-Mengajar Matematika." Makalah Konferensi Nasional Matematika VII, Surabaya, tanggal 7 - 11 Juni 1993.
- Kepala Kanwil Depdikbud Propinsi Sulawesi Selatan. "Upaya Peningkatan Mutu Pendidikan di Sulawesi Selatan." Makalah pada Simposium Pendidikan Matematika, Ujung Pandang, tanggal 3 April 1993.
- Ketetapan MPR 1988 dan Garis-garis Besar Haluan Negara, tahun 1988*, Semarang: Beringin Jaya.
- Maddukelleng. "Studi Eksperimen Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam Pengajaran Trigonometri pada SMA Negeri se-Kabupaten Wajo." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992. .
- Marpuah. "Keefektifan Penggunaan Modul dalam Pengajaran Matematika pada SMP di Kota Madya Pare-Pare." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1991.
- Nursalam. "Keefektifan Metode pemecahan Masalah dalam Pengajaran Aljabar pada SMA Negeri di Kabupaten Bulukumbu." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992.
- Rachma. "Pengaruh Pemberian Tugas dengan Umpan Balik Terhadap Prestasi Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika di SMA se-Kabupaten Enrekang." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992.

Suardi. "Studi Eksperimen tentang Metode Penemuan dalam Pengajaran Matematika pada SMA Negeri di Kabupaten Wajo." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992.

Tatik Haryani. "Studi Eksperimen Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam Pengajaran Aljabar pada SMA Negeri se-Kota Madya Ujung Pandang." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1992.

Yuliani. "Studi Eksperimen Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam Pengajaran Geometri pada SMA Negeri se-Kota Madya Ujung Pandang." Skripsi S1 FPMIPA IKIP Ujung Pandang, 1993.

Pengarang

DJAALI, Dr. adalah tenaga pengajar di IKIP Ujung Pandang