

PEMBUKTIAN, PENALARAN, DAN KOMUNIKASI MATEMATIKA (Bahan PLPG)

DARHIM

Dosen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung
Staf Ahli Direktorat Profesi Pendidik, Ditjen PMPTK, Jakarta

PEMBUKTIAN

- Menunjukkan kebenaran suatu aturan matematika (sifat, teorema, dalil, akibat, rumus, formula, ...)
- Menunjukkan kebenaran pernyataan berdasarkan aturan matematik atau sifat dan mengembangkan alasan matematik untuk menunjukkan kebenaran atau kesalahan pernyataan berdasarkan hal-hal yang diketahui sebelumnya (Mullis et al, 2003).



MACAM PEMBUKTIAN

- Informal
- Formal
- Intuitif
- Induktif
- Deduktif
- Silogisma
- Langsung
- Tak Langsung
- Kontra Contoh
- Induksi Matematika



PENALARAN MATEMATIKA

- Penalaran dalam matematika dapat mengembangkan dan mengungkap pandangan seseorang tentang suatu permasalahan.
- Seorang yang nalarnya tinggi memungkinkan akan mempunyai persepsi yang berbeda terhadap suatu permasalahan bila dibandingkan dengan seseorang yang nalarnya rendah.
- Melalui penalaran dalam belajar matematika akan tercipta kemampuan menyusun conjecture, menganalisis, mengevaluasi, mengeneralisasi, mengaitkan, mensintesis, menyelesaikan masalah non-rutin, dan membuktikan.
- Menurut Mullis et al (2003) *reasoning mathematically involves the capacity for logical and systematic thinking.*
- Ada dua macam penalaran, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.
- Penalaran sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah non-rutin. Masalah non-rutin adalah masalah yang belum dikenal sebelumnya oleh siswa.

ASPEK PENALARAN MAT

- (1) Hypothesize/Conjecture/Predict yaitu membuat conjecture yang sesuai, mendiskusikan ide, mengajukan model, mengumpulkan data, menduga.
- (2) Analyze yaitu menentukan atau menggunakan hubungan antara variabel atau objek dalam berbagai situasi matematis.
- (3) Evaluate yaitu mendiskusikan dan mengkritisi ide matematis, conjecture, strategi solusi, metode, bukti, dan sebagainya.
- (4) Generalize yaitu melihat keberlakuan lebih lanjut atau pada situasi lain.

ASPEK (Lanjutan)

- (5) Connect yaitu keterkaitan pengetahuan baru dengan pengetahuan lain, untuk mengaitkan unsur-unsur pengetahuan dengan representasi dan untuk mengaitkan ide-ide matematik atau objek.
- (6) Synthesize/Integrated yaitu mengkombinasikan prosedur matematik untuk memperoleh hasil dan mengkombinasikan hasil untuk memperoleh hasil yang lain.
- (7) Solve Non-routine Problems yaitu menyelesaikan masalah-masalah matematika atau masalah-masalah kehidupan dengan cara yang belum dikenal siswa dan cara beragam serta menggunakan prosedur matematik pada konteks yang *unfamiliar*.
- (8) Justify/Prove yaitu meyakinkan setiap kegiatan atau menunjukkan kebenaran pernyataan berdasarkan aturan matematik atau sifat dan mengembangkan alasan matematik untuk menunjukkan kebenaran atau kesalahan pernyataan berdasarkan hal-hal yang diketahui sebelumnya.

MODEL PEMBEL MAT

- Dilihat dari peluang pembelajarannya, matematika dapat diajarkan secara formal dan informal (House dan Coxford, 1995).
- Diajarkan secara formal sesuai hakekatnya bahwa matematika itu adalah ilmu yang disusun secara strukturalistik formal. Model pembelajaran ini hanya cocok bagi siswa yang tingkat berfikirnya sudah pada tahap formal.
- Tetapi bagi siswa yang tahap berfikirnya masih kongkrit atau semi kongkrit, matematika harus diajarkan secara informal dengan bantuan berbagai sarana yang sesuai agar mudah dipahami. Mengajarkan matematika secara informal seperti ini akan berpeluang munculnya beragam strategi pembelajaran matematika yang tak standar, tetapi memudahkan untuk dipahami siswa.



STRUKTUR MATEMATIKA

- Dilihat dari struktur bahannya, matematika dapat dibedakan menjadi dua bahan kajian, yaitu matematika murni dan terapan (House dan Coxford, 1995).
- Matematika murni kajiannya lebih mengedepankan bagaimana ilmu matematika itu disusun dan dikembangkan.
- Sedangkan matematika terapan kajiannya mengutamakan kepada keterpakaiannya dalam kehidupan/bidang atau disiplin ilmu lain.



EMPAT MODEL MAT

(House and Coxford, 1995)

	PURE	APPLIED
FORMAL	ACADEMIC	TECHNICAL
INFORMAL	RECREASIONAL	EVERYDAY

Zona pembagian matematika seperti di atas dapat digunakan sebagai pedoman dalam mengembangkan bidang kajian matematika, terutama dalam rangka menyusun kurikulum jurusan matematika (murni maupun pendidikan) di perguruan tinggi. Khusus untuk jurusan pendidikan matematika keempat macam matematika tersebut secara proporsional harus terakomodasi. Keempat macam matematika seperti di atas terwujud melalui KONEKSI MAT.

TIGA JENIS KONEKSI MAT

- Koneksi antar topik dalam matematika,
- Koneksi matematika dengan ilmu lain, dan
- Koneksi matematika dengan kehidupan (House dan Coxford, 1995).



KONEKSI MATEMATIKA




HAKEKAT KONEKSI

- Melalui prinsip koneksi matematik, materi matematika pada hakekatnya tidak berdiri sendiri.
- Suatu topik dapat diciptakan dari topik lain dengan cara mengembangkan lebih lanjut atau menggunakannya pada topik lain. Misalnya, bilangan dapat digunakan dalam pengukuran panjang sehingga panjang dua benda atau lebih dapat dijumlahkan.
- Topik-topik pada bidang kajian lain mungkin dapat disusun berdasarkan teori matematika tertentu. Misalnya, matematika ekonomi atau matematika teknik.
- Koneksi atau keterkaitan matematika dalam kehidupan sehari-hari dapat berbentuk pemecahan masalah sehari-hari dengan menggunakan matematika. Contoh sederhana, tugas polisi lalulintas di perempatan jalan sangat terbantu dengan hadirnya lampu stopan. Lampu tersebut menggunakan teori logika matematika. Contoh lain, dengan munculnya geometri transformasi dan geometri praktal sebagai koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari, maka pekerjaan membatik dan menyulam menjadi pekerjaan yang sederhana.



HARAPAN PEMBELAJARAN MELALUI KONEKSI, Siswa ...

- (1) Mengenal dan menggunakan keterkaitan antar ide-ide matematika,
 - (2) Memahami bagaimana ide-ide matematika saling berkaitan,
 - (3) Membangun pengetahuan untuk menghasilkan pengetahuan yang menyeluruh dan koheren, serta
 - (4) Mengenal dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika (Tim Pusat Buku, 2005).
- 

KOMUNIKASI MAT



KOMUNIKASI MAT

- Komunikasi merupakan bagian penting dalam belajar matematika.
- Kemampuan untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika yang telah dipelajari merupakan bagian yang harus dimiliki siswa.
- Selama ini ada dugaan bahwa orang yang pandai matematika kurang mampu berkomunikasi. Apakah ini akibat dari belajar matematika yang tidak menekankan kemampuan berkomunikasi?



MANFAAT KOMUNIKASI

- Agar kemampuan mengajarkan matematikanya baik. Sebab dalam mengajarkan matematika terjadi interaksi antara guru dengan siswa.
- Melalui komunikasi yang baik, ide-ide atau gagasan matematika dapat disampaikan secara benar.
- Komunikasi dapat membantu membangun makna pemahaman baru bagi siswa.
- Komunikasi dapat mendorong siswa belajar konsep baru dalam matematika, karena dalam belajar matematika siswa dapat menggunakan alat atau benda, menggambar, memberikan penjelasan dan pertimbangan, menggunakan diagram, menulis dan menggunakan simbol matematika.
- Dengan komunikasi, akan terjadi berbagi informasi antara guru dengan siswa, antara siswa dengan guru, dan antara siswa dengan siswa lain.
- Komunikasi akan menciptakan suasana berbagi tugas atau tanggung jawab antar guru dengan siswa di kelas.




TIGA MACAM KOMUNIKASI

- *Oral,*
- *Written, and*
- *Graphic Communication* (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Aspek-aspek komunikasi matematika menurut Anderson dan Krathwohl sama dengan aspek-aspek pemahaman matematik (lihat Taxonomi Bloom yang direvisi).



KOMUNIKASI/PEMAHAMAN (TAKSONOMI BLOOM YANG DIREVISI)

- Interpreting (Clarifying, Paraphrasing, Representing, Translating)
 - Exemplifying (Illustrating, Instantiating)
 - Classifying (Categorizing, Subsuming)
 - Summarizing (Abstracting, Generalizing)
 - Inferring (Concluding, Extrapolating, Interpolating, Predicting)
 - Comparing (Contrasting, Mapping, Matching)
 - Explaining (Constructing, Models)
- 

TERIMA KASIH

