

# ASSESMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA DI SEKOLAH

Oleh: Drs. Endang Mulyana M.Pd.

## A. Pendahuluan

Tujuan utama asesmen dalam matematika sekolah adalah untuk mengembangkan kecakapan matematika bagi semua siswa. Asesmen dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran matematika yang berkelanjutan pada setiap siswa (NCTM, 1993). Asesmen adalah irisan antara matematika yang diajarkan dengan bagaimana mengajarkannya, apa yang dipelajari dan bagaimana mempelajarinya. Ini suatu proses yang dinamis yang secara terus menerus memberi informasi tentang kemajuan siswa dalam mencapai kecakapan matematika.

Kecakapan matematika seorang siswa meliputi (i) kemampuan untuk menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah dalam matematika atau disiplin ilmu lainnya, (ii) kemampuan untuk menggunakan bahasa matematika untuk mengkomunikasikan gagasan, (iii) pemahaman tentang konsep dan prosedur, (iv) disposisi terhadap matematika, (v) memahami hakekat matematika, (vi) terintegrasinya aspek-aspek pengetahuan matematika (NCTM, 1989). Menurut Kilpatrick, Swafford, dan Findel (2001), kecakapan matematika meliputi:

- *conceptual understanding* – comprehension of mathematical concepts, operations, and relations
- *procedural fluency* – skill in carrying out procedures flexibly, accurately, efficiently, appropriately
- *strategic competence* – ability to formulate, represent, and solve mathematical problems
- *adaptive reasoning* – capacity for logical thought, reflection, explanation and justification
- *productive disposition* – habitual inclination to see mathematics as sensible, useful, and worthwhile, coupled with a belief in diligence and own efficacy (h. 116).

Aspek-aspek (strand) kecakapan matematika tersebut saling terkait dan saling tergantung satu sama lain, dan memberikan suatu kerangka kerja untuk melakukan diskusi tentang pengetahuan, keterampilan, kemampuan, dan keyakinan yang membentuk kecakapan matematika. Sebagai contoh, seorang siswa ketika memecahkan suatu persoalan, ia mengerahkan segala kecakapannya,

pengetahuan tentang konsep, prosedur, penalaran, dan mengkomunikasikannya melalui lisan maupun tulisan, disertai rasa percaya diri dan ketekunannya. Di pihak lain, guru menyajikan soal tersebut telah direncanakan sebelumnya bahwa soal tersebut memiliki tekanan pada aspek (strand) tertentu. Hal ini berlaku pula pada Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), kompetensi penalaran, dan komunikasi terintegrasi dengan pemahaman konsep dan pengetahuan prosedur matematika (Aritmatika, Pengukuran, Aljabar, dan sebagainya) ketika memecahkan persoalan yang diberikan.

Sementara itu berdasarkan kurikulum 1994 atau kurikulum 1975, kecakapan matematika mengacu pada taksonomi Bloom meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Menurut Wahyudin (2003), di akhir pembelajaran matematika diharapkan terjadi perubahan-perubahan perilaku pada diri siswa. Perubahan-perubahan dalam area 'berpikir' (kognitif) akan menghasilkan pemerolehan pengetahuan dan pengembangan skill-skill dan kemampuan-kemampuan yang diperlukan untuk menggunakan pengetahuan, misalnya kemampuan untuk memecahkan permasalahan dalam matematika. Perubahan-perubahan dalam area 'merasakan' (afektif) akan dikenali dari, misalnya, minat, atau apresiasi pada pelajaran matematika di akhir mata pelajaran yang pada awalnya belum tumbuh. Perubahan-perubahan dalam area 'bertindak' (psikomotor) timbul dari perkembangan dari skill-skill manual dan skill-skill motor, misalnya pengembangan skill dalam penggunaan instrumen-instrumen atau pembuatan bangun-bangun geometris.

Kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika mulai dari SD dan MI sampai SMA dan MA adalah sebagai berikut.

- menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- Memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, grafik atau digram untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- Menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- Menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat (merumuskan), menafsirkan, dan menyelesaikan model matematika dalam pemecahan masalah.

- Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (Departemen Pendidikan Nasional, 2003, h. 8).

Berbagai versi tentang pengkategorian kecakapan matematika yang telah diuraikan di atas, menurut National Assesment of Educational Progress (NAEP) dapat tergambar dalam tiga kemampuan matematika yaitu pemahaman konsep, pengetahuan prosedur dan problem solving. Adapun kemampuan-kemampuan lainnya seperti penalaran, koneksi dan komunikasi sudah terliput di dalam ketiga kemampuan tadi (dalam Kilpatrick, Swafford, dan Findel, 2001). Puncak dari semua kecakapan matematika dapat terlihat pada pemecahan masalah, sebab untuk memecahkan suatu masalah, akan termuat penalaran, komunikasi, pemahaman konsep, dan penggunaan prosedur.

Untuk mengembangkan alat assesmen (evaluasi) untuk mengukur tingkat kecakapan siswa secara seimbang tidaklah mudah. Untuk itu guru harus memiliki kecakapan matematika yang memadai, tidak mungkin seorang guru dapat mengembangkan alat ukur kecakapan matematika siswa, jika ia sendiri kecakapan matematikanya tidak memadai. Menurut Wahyudin (1999), "... sebagian besar guru matematika, baru memiliki pengetahuan matematika yang berupa fakta (fact), sedangkan keterampilan (skill), konsep (concept) dan aturan (principle) belum dimiliki dengan baik" (h. 211). Akibatnya soal-soal yang dikembangkan lebih menekankan kepada mengingat (simply memorizing) fakta dan prosedur, demikian pula proses pembelajarannya guru

“(1) lebih banyak menyiapkan soal-soal latihan yang akan diberikan kepada siswa daripada menyiapkan strategi pembelajaran yang baik agar sebuah konsep dapat dipahami dengan mudah oleh para siswanya; (2) jarang mengaktifkan siswa dalam pembelajaran matematikanya; (3) seringkali hanya menyuruh siswa untuk menghafalkan atau mengingat sebuah rumus, tanpa menjelaskan bagaimana cara memperolehnya dan mengenali pengertian dari rumus tersebut“(Wahyudin, 1999, h. 227).

Dengan belajar mengembangkan alat ukur kecakapan matematika, kita terdorong untuk mengembangkan kecakapan matematika terus menerus, sekaligus memikirkan strategi pembelajarannya di dalam kelas. Pada kesempatan ini penulis mencoba mencoba mendiskusikan contoh-contoh soal yang terkait dengan pemahaman konsep, dan penggunaan prosedur, dan pemecahan masalah dari berbagai sumber. Ketiga kecakapan ini tertuang dalam kecakapan pertama yang

diharapkan oleh kurikulum 2004. Sedangkan topik matematika akan dibatasi untuk tingkat SD dan SMP saja.

### **B. Pengembangan Alat Assesmen Kecakapan Matematika**

Untuk memudahkan menetapkan tujuan pembelajaran serta indikatornya, maka masing-masing faktor kecakapan diuraikan ke dalam aspek-aspek, berdasarkan kurikulum standar NCTM (1989) sebagai berikut.

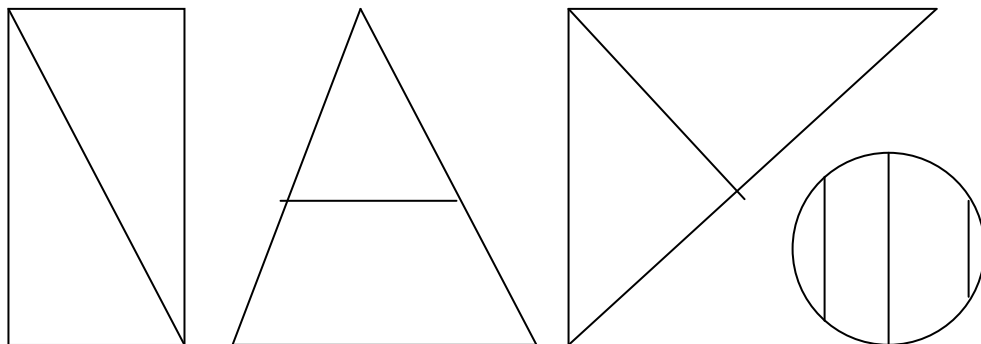
*Pemahaman konsep:*

1. Memberikan label, mengemukakan secara verbal dan mendefinisikan konsep

Contoh soal: Apakah yang dimaksud dengan segitiga siku-siku ?

2. Mengidentifikasi dan menurunkan contoh dan non-contoh

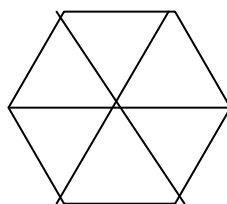
Contoh Soal: Pada Gambar 1 berikut, manakah daerah yang diarsir yang tepat mewakili bilangan  $\frac{1}{2}$  ?



Gambar 1

3. Menggunakan model, diagram, dan simbol untuk menyajikan konsep

Contoh soal: Arsirlah daerah segienam pada Gambar 2. berikut untuk menyatakan  $\frac{2}{3}$  ?



Gambar 2

4. Menerjemahkan dari satu representasi ke representasi yang lain

Contoh Soal:

Gambarlah grafik sebuah garis yang memiliki persamaan  $y = 2x - 3$

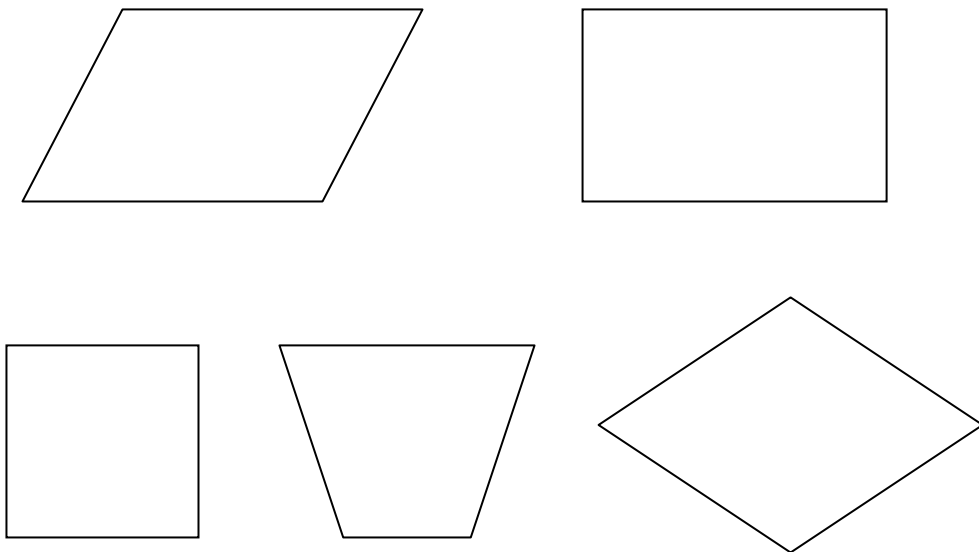
5. Mengenal bermacam makna dan interpretasi dari konsep

Contoh soal: Saya adalah segiempat dengan ukuran sudut sama besar. Siapakah saya ?

6. Mengidentifikasi sifat-sifat konsep yang diberikan dan mengenal kondisi yang menetapkan suatu konsep tertentu.

7. Membandingkan dan mengkontraskan konsep-konsep

Contoh soal untuk 7 dan 6: Manakah bangun pada Gambar 3 berikut yang dua pasang sisi yang sejajar ?



Gambar 3

*Prosedur matematika*

1. Mengenal ketepatan suatu prosedur

Contoh soal:

Ari berlari kaki 6 km setiap harinya, dan Candra berlari 5 km setiap harinya. Berapakah km yang ditempuh kedua orang tersebut dalam dua minggu?

2. Memberikan alasan untuk setiap langkah suatu prosedur

Contoh soal: Berikan alasan untuk setiap langkah pada perkalian  $(x+4)$  dengan  $(x+2)$ .

$$\begin{aligned}(x + 4)(x+2) &= x(x+2) + 4(x + 2) \\ &= x^2 + 2x + 4x + 8\end{aligned}$$

$$= x^2 + (2x + 4x) + 8$$

$$= x^2 + 6x + 8$$

3. Ajeg dan efisien dalam melaksanakan prosedur

Contoh soal: Carilah Kelipatan Persekutuan terKecil (KPK) dari

- a. 12 dan 8      b. 7 dan 21      c. 8 dan 9  
 d. 1 dan 6      e. 6, 9, dan 10      f. 5, 6, dan 20

4. Memeriksa hasil dari prosedur tersebut secara empiris atau analitis

Tentukan nilai  $x$  yang memenuhi  $2x - 1 = x + 5$ , kemudian tunjukkan bahwa jawabanmu itu benar.

5. Mengetahui prosedur yang benar dan yang keliru

Contoh soal:

Si Badu diberi persoalan, carilah bilangan pecahan antara  $\frac{2}{5}$  dan  $\frac{4}{7}$ . Ia berpendapat bahwa salah satu bilangan itu adalah  $\frac{3}{6}$ . Kemudian guru bertanya kepadanya, bagaimana kamu memperoleh bilangan itu? Si Badu menjawab, pembilang 3 diperoleh karena 3 terletak di antara pembilang kedua pecahan tersebut  $2 < 3 < 4$ , demikian pula penyebutnya 6 karena 6 terletak di antara penyebut bilangan-bilangan itu  $5 < 6 < 7$ . Selanjutnya ia memberi contoh bahwa  $\frac{2}{4}$  terletak antara  $\frac{1}{3}$  dan  $\frac{3}{5}$ , juga  $\frac{4}{9}$  terletak antara  $\frac{2}{5}$  dan  $\frac{6}{11}$ . Pertanyaan untuk siswa: Apakah contoh dari Si Badu itu benar? Apakah prosedur seperti itu selalu dapat dilakukan? Jelaskan alasanmu.

6. Menurunkan prosedur prosedur baru dan memperluasnya atau memodifikasi

Contoh soal:

Diberikan sebuah titik P di luar garis m. Hanya dengan menggunakan jangka lukislah titik X sehingga garis PX sejajar garis m.

*Pemecahan masalah:*

1. Merumuskan masalah ke dalam model
2. Menerapkan suatu strategi i untuk memecahkan model matematika
3. Memecahkan model
4. Memeriksa dan menafsirkan hasil
5. Menggeneralisasi solusi

Contoh:

Sebuah toko sepeda anak memiliki stok 36 sepeda yang terdiri dari sepeda roda dua dan sepeda roda tiga. Jumlah seluruh roda ada 80 buah. Berapakah banyaknya sepeda roda dua dan berapa banyaknya sepeda roda tiga ?

### **C. Daftar Pustaka**

- Departemen Pendidikan Nasional (2003). *Kurikulum 2004: Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., dan Fidell, B. (2001). *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. VA: NCTM Inc.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika, dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. (Disertasi, IKIP Bandung, 1999).

