



LIMAS

Edisi Nomor 24, Desember 2009

- **Serah Terima Jabatan Kepala PPPPTK Matematika**
- **Penerapan *Course Review Horay* dalam Pembelajaran Matematika**
- **Penilaian Afektif Minat dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika**



Penyunting Utama	: Kepala PPPPTK Matematika Herry Sukarman, M.Sc.Ed.
Penyunting Kesehatan	: Kepala Bidang Program dan Informasi Winamo, M.Sc.
Penyuntinganggung jawab	: Kepala Seksi Data dan Informasi Yulianto, M.Si
Penyunting Operasional	: Rina Kusumayanti, S.Sos
Penyunting Administrasi	: Fadjar Shadiq M.App.Sc Anna Tri Lestari, S.IP
Penyunting Kelembagaan	: Dra. Pujiati, M.Ed Adi Wijaya, S.Pd., M.A. Muda Nurul Khikmawati, S.Kom M. Tamimmudin H, M.T Marfuah, M.T
Penyunting Korresponden	: Estina Ekawati, M.Pd Suhadi, S.Pd Cahyo Sasongko, S.Sn R. Haryo Jagad Panuntun, S.H, M.Kn. M. Fauzi

ALAMAT REDAKSI

**Redaksi Data dan Informasi
PPPPTK Matematika Yogyakarta**
Jl. Kaliurang Km.6, Sambisari, Depok, Sleman,
Yogyakarta, Kotak Pos 31 Yk-Bs Yogyakarta

Telepon : (0274) 885725, 881717 ext.229
Faksimile : (0274) 885752
Website : www.p4tkmatematika.com
Email : p4tkmatematika@yahoo.com

Penyunting
Operasional : Pusat Pengembangan dan
Peningkatan Berdaya Pendidik
Tenaga Kependidikan Matematika
Jember
Terbit : No.2426/Ditjen PPG/STT/1998

DARI REDAKSI

Redaksi menerima tulisan atau artikel dari pembaca. Artikel yang dimuat akan mendapatkan imbalan finansialnya, sedangkan yang tidak dimuat akan dikembalikan bila disertai perangko secukupnya. Redaksi berhak memperbaiki naskah yang akan dimuat tanpa mengubah makna/sisinya. Kritik atau saran dapat dikirimkan langsung ke redaksi LIMAS

salam redaksi

Assalamu'alaikum wr. wb.

Pembaca LIMAS yang budiman,

Senang sekali LIMAS Edisi 24 Tahun 2009 hadir menjumpai Anda, para pembaca setia LIMAS. Sebagai buletin berbasis matematika dan pendidikan matematika, kami berusaha memenuhi komitmen untuk menyajikan tulisan yang dapat membuka wawasan para pembaca yang termuat dalam berbagai rubrik yang ada dalam buletin ini.

Salah satu kegiatan utama lembaga yang menjadi liputan LIMAS edisi kali ini adalah Serah Terima Jabatan Kepala PPPPTK Matematika dari Bapak Drs. Kasman Sulyono, M.M. kepada Bapak Herry Sukarman, M.Sc.Ed. Di samping itu, kami menyajikan berita kegiatan-kegiatan rutin lembaga lainnya sebagai informasi kepada para pembaca LIMAS.

Semoga kehadiran tulisan-tulisan dalam LIMAS edisi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dalam upaya perbaikan kualitas pendidikan dan pembelajaran di bidang matematika secara berkelanjutan.

Pada kesempatan ini, kami dari Redaksi LIMAS mengucapkan Selamat Tahun Baru 1431 H dan Selamat Tahun Baru 2010. Semoga Allah SWT memberikan kemudahan untuk melaksanakan amanah yang telah dibebankan kepada kita. Semoga dimasa mendatang LIMAS semakin maju dan memberikan yang terbaik bagi para pembaca sekalian. Terima kasih.

Wassalamu,alaikum wr. Wb.

PENJELASAN COVER DEPAN

Serah Terima Jabatan Kepala PPPPTK Matematika dari Bapak Drs. Kasman Sulyono M.M, kepada Bapak Herry Sukarman, M.Sc.Ed. pada tanggal 21 Oktober 2009





3 Penilaian Afektif
Minat dalam
Meningkatkan
Prestasi Belajar
Matematika

8 Pentingnya Strategi Pemodelan
pada Proses Pemecahan Masalah



13 Daftar Permasalahan atau
Pertanyaan Tentang Pengelolaan
Penilaian Hasil Belajar dari
Guru/ Kepala Sekolah/Pengawas

20 Matematika dan Intuisi



23 Bagaimana Menentukan Rumus
Tripel Pythagoras

28 Sertijab Kepala PPPPTK
Matematika



Memanfaatkan Hasil Analisis **31**
BIGSTEPS Untuk Rapor dan
Program Remedial

Humor Matematika **37**



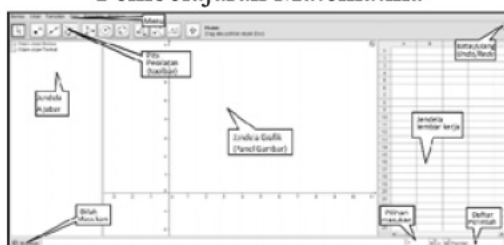
Lima Mitos Tentang Belajar Matematika **41**

Penerapan *Course Review Houry*
dengan Permainan Tiga Jadi
untuk Meningkatkan Aktivitas
Siswa dalam Pembelajaran
Matematika **44**



Tanya Jawab **48**

Pengenalan Geogebra untuk **52**
Pembelajaran Matematika





SAMBUTAN KEPALA PPPPTK MATEMATIKA

Assalamu'alaikum wr wb
Salam Sejahtera

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat-Nya Buletin LIMAS Edisi 24 Tahun 2009 dapat diselesaikan dengan baik. Semua ini tidak lepas dari kerja keras dan komitmen tim redaksi untuk menyajikan media berbasis matematika dan pendidikan matematika yang bermutu dan bermanfaat bagi praktisi dan pemerhati pendidikan matematika, maupun pihak-pihak terkait lainnya. Buletin LIMAS tidak hanya memuat tulisan-tulisan bersifat akademis melainkan juga mengangkat beragam informasi lembaga mulai dari kebijakan, program, kegiatan-kegiatan hingga isu aktual pendidikan non-matematika lainnya.

Pada Edisi 24 Tahun 2009 ini, Buletin LIMAS menyajikan momen penting yang terjadi di lembaga, yaitu Serah Terima Jabatan (Sertijab) Kepala PPPPTK Matematika, dari Bapak Drs. Kasman Sulyono, M.M., kepada Bapak Herry Sukarman, M.Sc.Ed. Pada acara Sertijab, Dirjen PMPTK menekankan tugas penting yang diemban PPPPTK Matematika dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia, khususnya di bidang matematika.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa saya mengucapkan Selamat Tahun Baru 1431 H dan Selamat Tahun Baru 2010. Semoga di tahun mendatang Buletin LIMAS semakin berbobot baik dari segi kualitas maupun kuantitas dalam upaya mendukung kemajuan pendidikan di Indonesia.

Akhirnya, kepada semua pihak yang telah bekerja keras ikut membantu kelancaran penerbitan Buletin LIMAS ini saya ucapkan terima kasih. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa mengkaruniakan hidayah, taufik, innayah-Nya kepada kita semua. Amiin.

Wassalamualaikum wr wb

Herry Sukarman, M.Sc.Ed.



PENILAIAN AFEKTIF MINAT DALAM MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA

*) Solichan Abdullah

Pendahuluan

Peserta didik yang kita hadapi di kelas memiliki berbagai ciri, yaitu tanda-tanda yang menunjukkan kekhususan mengenai cara berpikir, berperilaku, dan berperasaan dalam berbagai keadaan. Ciri-ciri tersebut adalah kognitif, berkenaan dengan cara berpikir, psikomotorik berkaitan dengan perilaku, dan afektif, berkaitan dengan perasaan dan emosi. Keadaan emosi seseorang tidaklah tetap, suatu saat mungkin naik, namun adakalanya turun, bahkan emosi seseorang mempunyai kecenderungan tertentu yang sifatnya agak tetap. Ada orang yang cenderung tinggi terus, dan sebaliknya ada juga yang cenderung rendah. Dari kecenderungan yang dimiliki inilah dikatakan bahwa seseorang adalah tenang dan sabar, sedang yang lain mudah sekali marah, cepat naik darah.

Hal ini mengingatkan kita bahwa menghadapi peserta didik tidaklah mudah. Biasanya kita memperhatikan mereka dengan ciri kognitif saja, yang muncul sebagai "anak pandai" dan "anak bodoh". Kita kurang memperhatikan perbedaan mereka dari aspek afektifnya. Kita menyamakan anak satu dengan lainnya. Kita mengabaikan mereka yang tidak cermat, tidak tekun, ingin lekas selesai dalam mengerjakan soal (paling-paling hanya kita peringatkan, atau bahkan kita marahi), tanpa kita ketahui alasan mereka berbuat demikian, dan bagaimana mengurangnya.

Pada waktu masuk sekolah, setiap peserta didik sudah membawa sikap terhadap matematika. Ada yang bersikap positif, dan ada pula yang bersikap negatif. Beberapa anak tampak bersemangat sekali pada waktu mengerjakan soal-



soal; sebagian kelihatan biasa saja, dan yang lain lagi tampak enggan. Kelompok terakhir ini biasanya bekerja tidak serius, tidak menggunakan pikiran sepenuhnya, dan lekas-lekas meletakkan alat tulis, atau mungkin mengganggu temannya. Sebagai guru kita harus waspada dalam menghadapi kelompok ketiga. Mungkin sikap tersebut dibawa dari rumah, namun kita juga perlu menyadari bahwa sikap positif dan negatif tersebut bisa diakibatkan dan berkembang karena perlakuan kita terhadap mereka.

Klasifikasi Ranah Afektif

Menurut Norman Gronlund (dalam Evelina M. Vicencio, 1995), ada empat klasifikasi aspek dalam ranah afektif, yaitu:

1. Nilai-nilai (*values*), yaitu hal-hal yang diyakini oleh seseorang sebagai baik atau buruk. Nilai-nilai juga dikenal dengan istilah norma, dijadikan dasar oleh orang dalam bertindak. Jika seseorang menerima sesuatu sebagai kebenaran dan dipandang baik, maka keyakinan tersebut akan tercermin di dalam sikap dalam menghadapi pelajaran matematika, berupa



- kegairahan, ketekunan, keseriusan dalam mengikuti pelajaran dan mengerjakan soal-soal.
2. Minat (*interest*), yaitu aspek ranah afektif yang banyak menyangkut perasaan. Minat berupa perasaan yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Minat merupakan arah positif atau negatif. Jika peserta didik memiliki minat positif terhadap matematika, akan merasa kecewa apabila guru matematika tidak masuk mengajar. Di dalam mengikuti pelajaran ia akan bersemangat dan tekun mengerjakan soal, maka hasil belajar anak tersebut akan tinggi.
 3. Sikap (*attitudes*), tampak sebagai pendapat, persepsi, dan tindakan. Aspek inilah yang di dalam pembicaraan sehari-hari dipandang sebagai sentral dari keseluruhan aspek-aspek ranah afektif. Orang menyebutkan keseluruhan ranah afektif dengan istilah "sikap", karena sikap merupakan sesuatu yang dapat diamati oleh orang lain sebagai perilaku seseorang dalam kehidupan sehari-hari. Aspek pertama, yakni nilai-nilai yang diyakini, dan aspek kedua, yakni minat, tidak dapat dilihat karena tersembunyi di dalam diri orang yang bersangkutan, namun menampakkan diri lebih lanjut di dalam sikap.
 4. Kebiasaan (*habits*), menyangkut kecenderungan berperilaku seseorang dalam kehidupan sehari-hari, misalnya kebiasaan menyiapkan perlengkapan belajar sebelum berangkat ke sekolah, kebiasaan duduk tenang selama mengikuti pelajaran, memeriksa kembali hasil tugasnya sesudah selesai dikerjakan, menghapus kesalahan tulisan dengan karet penghapus (bukan mencoret-coret), dan lain sebagainya. Seluruh kebiasaan dapat bersifat positif atau negatif dengan intensitas yang bervariasi. Kebiasaan yang sudah melekat lama dan berintensitas tinggi, akan sangat sukar dipengaruhi atau diubah. Kebiasaan bukanlah pembawaan, tetapi terbentuk melalui pendidikan dan lingkungan.

Sebetulnya keseluruhan aspek ranah afektif merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Penyebutan "afektif minat" dimaksudkan untuk menyederhanakan, sekaligus membatasi ruang lingkup atau cakupan pembicaraan agar dapat dilakukan dengan lebih rinci dan jelas. Minat dipandang penting dan eksklusif di dalam pembelajaran matematika karena merupakan pendorong terjadinya sikap atau tindakan sehari-hari. Meskipun demikian, penanaman sikap perlu

dimulai dari aspek pertama yaitu nilai-nilai. Pemberitahuan oleh guru kepada peserta didik bahwa matematika adalah penting merupakan nilai positif yang perlu diberikan guru. Keyakinan itulah yang akan menimbulkan minat dan dorongan kepada peserta didik untuk belajar dengan gairah tinggi, yang selanjutnya diharapkan menghasilkan prestasi belajar yang tinggi.

Anderson (1981) menambah aspek afektif, yang erat kaitannya dengan klasifikasi di atas, yaitu kecemasan (*anxiety*), yakni perasaan tidak pasti dan risau yang terjadi sebagai akibat guncangan terhadap nilai-nilai yang diyakini.

Mengevaluasi Afektif (Minat)

Dalam kegiatan pembelajaran kita tidak pernah lepas dari tugas evaluasi. Mengevaluasi adalah upaya pengumpulan informasi tentang tingkat keberhasilan dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan menggunakan tolok ukur tertentu yang diturunkan dari tujuan yang akan dicapai. Di dalam kelas, kita dengan sengaja dan sadar memberikan pengetahuan dan keterampilan matematika. Pemberian pembelajaran itulah yang apabila sudah tiba waktunya kita ukur, kita evaluasi, untuk mengetahui berhasil atau tidaknya usaha yang kita lakukan.

Ketika berbicara tentang evaluasi afektif (minat), beberapa pertanyaan perlu dijawab, yaitu: "Tepatkah itu? Apakah memang ketika berada di kelas kita memberikan pembelajaran afektif kepada peserta didik? Apakah kita telah menanamkan atau memperbesar minat peserta didik terhadap matematika? Jika demikian halnya, alangkah bahagianya dunia pendidikan matematika karena tentu anak-anak menyukai matematika, dan prestasi mereka akan tinggi.

Seperti halnya aspek kognitif, di dalam aspek afektif minatpun berlaku triangulasi hubungan antara tujuan-pembelajaran-evaluasi. Tujuan pembelajaran minat, dicapai melalui kegiatan penanaman minat, dan diketahui hasilnya melalui evaluasi minat. Yang perlu disadari adalah:

- mengevaluasi adalah menagih apa yang pernah diberikan,
- mengevaluasi minat dilakukan apabila kita sudah pernah melakukan sesuatu pengembangan terhadap minat peserta didik, dan
- apabila kita belum melakukan pengembangan minat, maka evaluasi minat hanya dapat dilakukan terhadap apa yang telah dimiliki peserta didik, bukan yang diberikan guru.



Jadi, tepat atau tidakkah guru mengadakan evaluasi afektif minat? Apabila penanaman minat belum atau masih kurang dilakukan, inilah saat yang baik untuk memulai dan meningkatkan. Evaluasi minat perlu dilakukan karena minat merupakan pendorong bagi keberhasilan pembelajaran matematika. Status minat peserta didik perlu diketahui dengan data yang jelas dan rinci. Kejelasan gambaran tentang status minat peserta didik membantu guru dalam mengambil keputusan demi peningkatan prestasi secara maksimal.

Berbagai Evaluasi Afektif Minat

Secara umum, semua mata pelajaran termasuk matematika mencakup tiga ranah tujuan, yaitu peningkatan kemampuan: kognitif, afektif, dan keterampilan. Pernyataan ini mengandung konsekuensi perlunya evaluasi afektif minat dilakukan. Evaluasi minat yang dapat dilakukan oleh guru dalam pembelajaran matematika dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Evaluasi awal dilakukan oleh guru sebelum peserta didik mulai belajar di sekolah. Guru perlu mengetahui setinggi apa minat peserta didik terhadap matematika. Pengukurannya perlu dilakukan mulai dengan mengetahui pendapat yang menyangkut nilai-nilai afektif peserta didik tentang matematika. Dengan kata lain, guru perlu tahu bagaimana persepsi peserta didik tentang matematika. Dari hasil evaluasi awal ini guru meningkatkan minat peserta didik yang masih rendah, dan memelihara atau juga meningkatkan lagi minat peserta didik yang sudah tinggi.

Sehubungan dengan aspek minat ini Bloom dkk. (1981) berpendapat bahwa peserta didik yang datang dari rumah dengan minat yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran, akan belajar lebih mudah dan lebih cepat dibandingkan dengan peserta didik lain yang memulai pelajaran tanpa gairah atau minat, dan lebih-lebih lagi dibandingkan dengan peserta didik yang kelihatan takut dan benci. Kebencian, kurangnya minat, atau takutnya peserta didik terhadap pembelajaran matematika menjadi tanggung jawab guru di sekolah untuk mengikisnya.

2. Evaluasi selama proses pembelajaran berlangsung jelas menjadi tanggung jawab guru. Evaluasi terhadap minat selama proses

pembelajaran berlangsung dilakukan oleh guru, baik terhadap kedudukan peringkat (tinggi dan rendahnya) minat yang merupakan dorongan bagi keterlibatan peserta didik di dalam mengikuti pelajaran maupun terhadap besarnya peningkatan minat sebagai hasil dari apa yang telah dilakukan oleh guru, tentu saja hanya apabila guru memang melakukan upaya peningkatan ataupun pembinaan.

Leighbody (1966) berpendapat bahwa minat saja belum cukup untuk dasar pembelajaran apa saja, termasuk matematika. Minat tersebut belum nyata, jadi harus ditingkatkan sehingga menjadi keinginan untuk bertindak, keinginan untuk mewujudkan dalam pengalaman belajar, dan dibuktikan dalam prestasi belajar. Selain itu, Darmiyati Zuchdi (1994) menyatakan bahwa peningkatan minat harus dikaitkan dengan lima kebutuhan dasar manusia yang disebutkan dalam teori Maslow, yaitu: (a) fisik, (b) rasa keamanan, (c) sosial, (d) harga diri, dan (e) aktualisasi diri.

Sejalan dengan pendapat tersebut adalah Kurt Singer (1973) dan Mouly (1973). Mereka memperingatkan kepada guru agar peserta didik jangan sampai dikecewakan atau disakiti hatinya selama mengikuti pelajaran supaya tidak timbul rasa rendah diri atau benci bahkan trauma terhadap mata pelajaran yang sedang diikuti. Lebih lanjut Kurt Singer juga memperingatkan kepada para guru agar sebelum meningkatkan minat peserta didik, mereka sendiri terlebih dahulu harus menunjukkan minat yang besar terhadap mata pelajaran yang dibinanya.

Menurut Gronlund (yang dikembangkan oleh Evelina M. Vicencio, 1995), indikator-indikator minat dalam kegiatan pembelajaran adalah:

- a. Mengikuti pelajaran dengan baik
- b. Menunjukkan kesadaran akan pentingnya matematika
- c. Menunjukkan pemanfaatan matematika dalam pemecahan masalah
- d. Tidak membedakan kawan dalam bekerja kelompok
- e. Mengerjakan tugas dengan lengkap, tepat waktu, dan rapi
- f. Mengikuti tata tertib, peraturan yang ditentukan
- g. Aktif dalam diskusi
- h. Antusias dalam melakukan praktek
- i. Menginginkan tugas tambahan
- J. Menunjukkan kegairahan dalam



mengerjakan soal

- k. Bersedia membantu teman yang kesulitan
- l. Menunjukkan kekecewaan bila matematika ditiadakan atau dikurangi jamnya
- m. Menghargai pendapat orang tentang pengembangan matematika
- n. Menghargai peran matematika untuk bidang lain
- o. Menghargai peran matematika dalam kehidupan
- p. Suka mengotak-atik bilangan

Dalam evaluasi proses pembelajaran, evaluasi minat hanya dapat dilakukan oleh guru, karena gurulah yang mempunyai waktu cukup untuk mengadakan pengamatan. Sebagai objek atau sasaran evaluasi tersebut juga melihat keberhasilan guru di dalam meningkatkan minat peserta didik, dalam hal ini guru membandingkan antara nilai awal dengan nilai proses. Oleh karena guru sudah lebih banyak mengenal peserta didik, data untuk hasil evaluasi mungkin lebih lengkap. Namun ada hal yang perlu diingat bahwa keeratan hubungan antara guru dan peserta didik akan sangat berpengaruh terhadap hasil evaluasi.

3. **Evaluasi setelah proses** pembelajaran yang oleh Bloom dikenal dengan evaluasi sumatif. Sehingga sasaran evaluasi adalah tujuan pembelajaran untuk mata pelajaran yang bersangkutan.

Metode dan Instrumen Evaluasi Minat

Menurut Anderson (1981), ada dua cara yang dapat digunakan untuk mengukur minat, yaitu:

1. Metode observasi (*observational methods*)

Metode ini didasarkan atas asumsi bahwa ranah afektif dapat muncul dalam bentuk terbuka yang dapat disaksikan oleh orang lain, dalam perilaku atau reaksi fisik, atau keduanya. Kadang-kadang seseorang dapat menyembunyikan perasaannya, sehingga tidak tampak dari luar. Terlebih lagi apabila objek observasi tersebut tahu bahwa dirinya sedang diamati.

Ujud perilaku yang dapat diamati sehubungan dengan afektif minat terhadap pembelajaran matematika, misalnya: kesiapan untuk mendengarkan sebelum dan selama pembelajaran, keseriusan dalam mengikuti pelajaran, kegairahan dalam mengerjakan soal, memanfaatkan kesempatan untuk bertanya, dan sebagainya.

Metode ini mengandung beberapa

kelemahan, antara lain, objek amatan dapat berpengaruh secara dibuat-buat (tidak wajar), ikutnya subjektivitas dari pengamat, dan kekeliruan aspek yang diamati. Untuk mengurangi kelemahan tersebut, Anderson (1981) memberikan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Menggunakan teknik pengamatan yang dilengkapi dengan data lain, misalnya dokumentasi, data dari orang lain yang dapat dipercaya.
- b. Mengadakan pengulangan terhadap pengamatan dalam situasi yang berbeda-beda.
- c. Menggunakan kisi-kisi indikator yang disusun agar objek yang diamati sesuai sasaran.
- d. Pengamat perlu dilatih berkali-kali, sehingga menguasai betul teknik observasi.
- e. Pengamat dipilih orang yang sudah cukup berpengalaman dan tidak mudah terpengaruh.

2. Metode pelaporan diri (*self-report methods*)

Afektif minat bukanlah suatu objek yang dapat dibilang. Gejala minat merupakan rentangan. Apabila dikaitkan dengan matematika, pertanyaan atau kata-kata yang secara utuh menunjukkan skala untuk gejala afektif yang dievaluasi. Dalam hal ini subjek yang sedang dievaluasi minatnya diminta untuk mencermati rentetan pernyataan atau pertanyaan, dan selanjutnya memilih salah satu jawaban yang sudah disediakan, atau kata-kata yang relevan. Kemudian setiap jawaban diberi skor yang menunjukkan gradasi dari aspek afektif tersebut.

Ada tiga tipe skala afektif yang tradisional, masing-masing tipe terkait dengan suatu teknik untuk konstruksi skala tertentu, yaitu skala Louis Thurstone, skala Likert, dan skala Perbedaan Semantik. Salah satu kelemahan dari metode ini adalah adanya kecenderungan dari subjek yang dievaluasi untuk memilih titik skala yang terletak di tengah-tengah, atau pada titik skala yang kira-kira mengikuti norma umum yang diterima oleh masyarakat. Gejala seperti ini dikenal dengan *social desirability*. Untuk mengurangi kelemahan metode ini, Anderson menyarankan hal-hal berikut.

- a. Memilih kondisi yang secara administratif tepat.
- b. Responden tidak menuliskan nama (evaluator memberikan kode pada kertas yang tidak terlihat oleh subjek yang dievaluasi)

- c. Menghindari pilihan yang mengandung *social desirability*.
- d. Sebelum digunakan instrumennya diuji coba dahulu sampai diketahui sudah handal.

Langkah-langkah dalam Evaluasi dan Pengembangan Minat

Apa sebaiknya yang dilakukan oleh guru mulai awal tahun ajaran? Pertama perlu ada niat yang kuat untuk mengubah persepsi peserta didik bahwa matematika bukanlah pelajaran yang sulit dan menakutkan. Hal-hal berikut adalah alternatif saran.

1. Guru menyiapkan perangkat skala untuk mengetahui peringkat minatnya.
2. Guru mengelompokkan peserta didik menurut peringkat minatnya.
3. Dalam waktu luang, guru mengadakan "kelompok sarasehan" dengan anggota dari beberapa peringkat minat: tinggi, cukup, kurang. Jumlah anggota kelompok antara 5 – 7 orang saja. Sarasehan dimulai dengan memberi kesempatan kepada anak yang berminat tinggi agar mengemukakan pendapat apa sebab ia senang matematika, dilanjutkan dengan anak lain. Dari sarasehan ini diharapkan ada pertukaran pendapat tentang kegunaan dan untungnya mempelajari matematika. Seyogyanya guru siap dengan ceritera atau apa saja yang dapat digunakan untuk meningkatkan minat anak.
4. Sarasehan kelompok lain diselenggarakan dalam jarak waktu yang tidak terlalu lama. Jika mungkin (untuk anak kelas V dan VI SD) anak-anak tertentu dapat ditunjuk sebagai ketua sarasehan lanjutan. Setiap anak harus sempat dipimpin oleh guru pada pertemuan pertama, agar tidak ada rasa kecewa.
5. Pada waktu pelajaran berlangsung, guru perlu meningkatkan kewaspadaannya untuk mengetahui siapa saja anak yang masih perlu ditingkatkan minatnya.

Penutup

Matematika merupakan pelajaran yang penting kedudukannya karena menurut hasil beberapa penelitian, kemampuan matematika berkorelasi tinggi dan sangat mendukung keberhasilan pelajaran lain. Diakui bahwa kemampuan dasar akademik merupakan faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika, namun minat peserta didik juga tidak dapat diabaikan perannya dalam meningkatkan prestasi belajar. Untuk meningkatkan



minat peserta didik terhadap matematika diperlukan peningkatan minat guru.

Semoga apa yang tertulis dan tersajikan dalam kesempatan ini bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika khususnya dan dunia pendidikan umumnya.

Daftar Rujukan

- Anderson, L.W. (1981). *Assesing Affective Characteristics in the Schools*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bloom, Benjamin S., Madaus George, F., and Hastings J. Thomas. (1981) *Evaluation to Improve Learning*. New York; McGraw-Hill Book Co.
- Darmiyati Zuchdi. *Pengajaran Sikap*. Makalah untuk Penataran & Lokakarya Dosen Kewiraan se Jateng dan DIY, 15-17 November 1994.
- Evelina M. Vicencio. (1995). *Examples of General Instructional Objectives and Behavioral Terms for Affective Domain of the Taxonomy*. Paper for ADB Consultant Activity in Puskur Balitbang Dikbud. Jakarta.
- Kurt Singer. (1973). *Membina Hasrat Belajar di Sekolah*. Bandung: Remaja Karya.
- Leighbody and Kidd. (1966). *Methods of Teaching Shop and Technical Subject*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Mouly, George J. (973). *Psychology for Effective Teaching*. Third Edition. New York: Holt Rinehart & Winston Inc.

⁷ Drs. Solichan Abdullah, M.Sc.
Widyaiswara LPMP Provinsi Jawa Timur



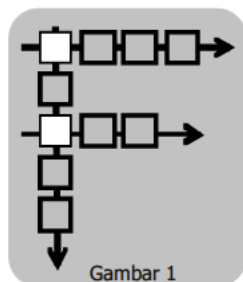
PENTINGNYA STRATEGI PEMODELAN PADA PROSES PEMECAHAN MASALAH

^{*)} Fadjar Shadiq

Tujuan nomor 3 mata pelajaran Matematika adalah agar para siswa dapat memecahkan masalah yang meliputi kemampuan: (1) memahami masalah, (2) merancang model matematika, (3) menyelesaikan model, dan (4) menafsirkan solusi yang diperoleh. Pernyataan tersebut tertuang dalam Standar Isi Mata Pelajaran Matematika (Depdiknas, 2006). Salah satu rangkaian kata pada formulasi tujuan nomor 3 di atas yang sangat erat kaitannya dengan judul artikel ini adalah: “merancang model matematika” yang dapat disederhanakan menjadi “pemodelan”. Dari formulasi tujuan nomor 3 tadi jelaslah bahwa pemodelan merupakan langkah ke-dua setelah langkah memahami masalah.

Contoh dan Pengertian Pemodelan

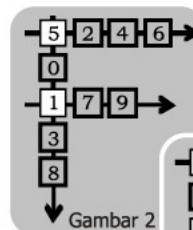
Perhatikan soal atau masalah berikut. Masukkan (isikan) seluruh angka 0 sampai dengan 9 pada sepuluh persegi berbentuk huruf F di bawah ini sehingga jumlah bilangan-bilangan yang terletak pada setiap garis berpanah adalah sama.



Gambar 1

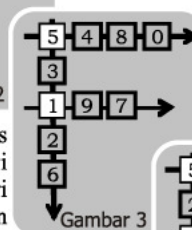
Pertanyaan tersebut akan menjadi soal biasa atau soal rutin bagi seseorang jika ia sudah mengetahui langkah-langkah penyelesaiannya dan akan terkategori sebagai masalah jika ia belum mengetahui langkah-langkah penyelesaiannya.

Contoh dua penyelesaian tampak pada gambar 2 dan gambar 3 yang jumlahnya 17.



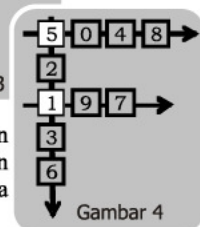
Gambar 2

Penulisan pada gambar 3 harus dinyatakan seperti pada gambar 2 yaitu bilangan-bilangan pada persegi tebal



Gambar 3

dan diarsir harus diurutkan dari yang kecil; dari kanan ke kiri dan dari atas ke bawah; seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Tentukan semua penyelesaian berbeda yang dapat ditemukan.



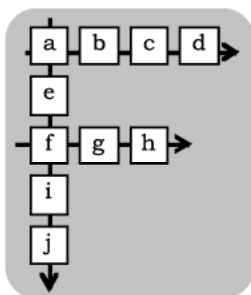
Gambar 4

Jika Anda yang mendapat soal tersebut, langkah apa yang akan Anda lakukan? Berhentilah membaca untuk beberapa saat, cobalah untuk menyelesaikan sendiri soal tersebut terlebih dahulu. Gunakan strategi pemodelan dengan mengubah masalah tadi



menjadi bentuk atau model matematika yang sesuai; seperti diubah ke bentuk persamaan linear, persamaan kuadrat, sistem persamaan, perbandingan senilai, perbandingan berbalik nilai, ataupun bentuk lain. Loke (1998:1) menyatakan:

"A model therefore is anything which can be manipulated or used to find out about something else." Artinya, model adalah segala sesuatu yang dapat dimanipulasi dan digunakan untuk mendapatkan sesuatu yang diinginkan. Dengan demikian, kata kunci pada istilah 'model' menurut Loke adalah dapat dimanipulasinya model tersebut dalam proses pemecahan masalah. Untuk memecahkan soal di atas, langkah pertamanya adalah dengan memisalkan bahwa penyelesaiannya sudah didapatkan, yaitu berupa huruf a sampai dengan j seperti terlihat pada gambar di bawah ini yang melambangkan bilangan 0 sampai dengan 9 seperti yang diminta.



Memanipulasi Model

Karena diketahui bahwa jumlah bilangan-bilangan yang terletak segaris adalah sama, maka didapat persamaan berikut ini.

$$a + b + c + d = a + e + f + i + j = f + g + h \text{ --- (1)}$$

Karena yang akan digantikan pada huruf dari a sampai dengan j adalah seluruh angka dari 0 sampai dengan 9, sehingga didapat:

$$a + b + c + d + \dots + i + j = 0 + 1 + 2 + 3 + \dots + 9 = 45 \text{ --- (2)}$$

Sebagaimana dinyatakan Loke, dua persamaan inilah yang akan dimanipulasi (diutak-atik), sehingga seluruh penyelesaiannya dapat ditentukan. Perhatikan bahwa soal atau masalah di atas sudah berubah menjadi masalah matematika yang berkait dengan persamaan. Dari persamaan (1) di atas, didapat:

$$b + c + d = e + f + i + j \text{ --- (3)}$$

$$a + e + i + j = g + h \text{ --- (4)}$$

Persamaan (3) dan (4) disubstitusikan ke persamaan (2), sehingga didapat:

$$(2): a + b + c + d + e + f + g + h + i + j = 45$$

$$(a + e + i + j) + (b + c + d) + f + g + h = 45$$

$$(g + h) + (e + f + i + j) + f + g + h = 45$$

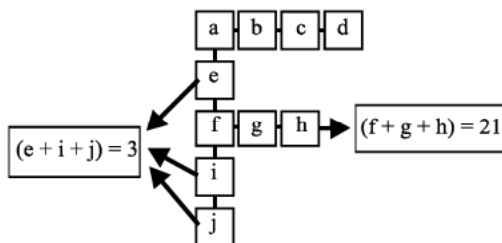
$$2(f + g + h) + e + i + j = 45$$

$$2(f + g + h) = 45 - (e + i + j)$$

$$f + g + h = \frac{45 - (e + i + j)}{2} \text{ --- (5)}$$

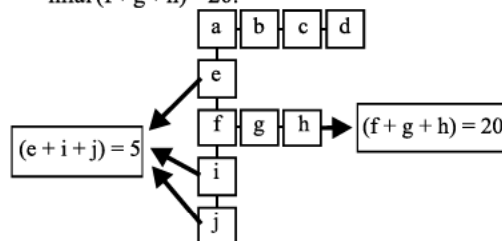
Perhatikan persamaan (5) di atas. Agar nilai $(f + g + h)$ merupakan bilangan asli, maka bentuk aljabar $(e + i + j)$ harus berupa bilangan ganjil. Dengan demikian, nilai yang mungkin untuk $(e + i + j)$ adalah 3, 5, 7,

1. Jika dimisalkan nilai $(e + i + j)$ adalah 3, maka berdasar persamaan (5) akan didapat nilai $(f + g + h) = 21$.



Karena $(e + i + j) = 3$, maka nilai untuk $(e, i, \text{ dan } j)$ yang mungkin adalah 0, 1, dan 2. Namun karena $(f + g + h) = 21 = (a + e + f + i + j)$ dan nilai $(e + i + j) = 3$; maka nilai $(a + f) = 18$. Nilai $(a + f) = 18$ ini tidak mungkin dipenuhi karena nilai terbesar yang mungkin untuk dua peubah adalah $9 + 8 = 17$. Jadi, tidak ada penyelesaian untuk $(e + i + j) = 3$.

2. Sekarang dimisalkan nilai $(e + i + j)$ adalah 5, sehingga berdasar persamaan (5) akan didapat nilai $(f + g + h) = 20$.

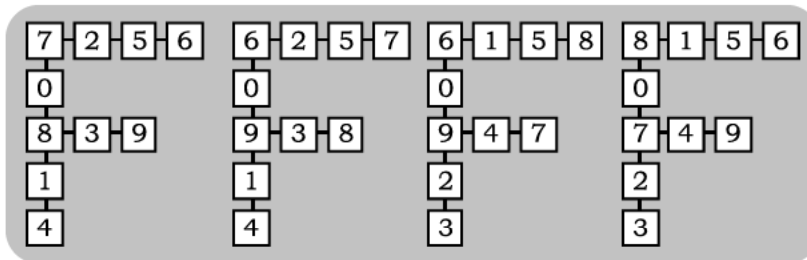




Nilai $(f + g + h) = 20 = (a + e + f + i + j)$ dan nilai $(e + i + j) = 5$; sehingga $(a + f) = 15$. Beberapa pasangan nilai yang mungkin untuk $(f + g + h)$; $(e, i, \text{ dan } j)$; dan $(a + f)$ dapat ditunjukkan dengan tabel berikut.

No	Pasangan Nilai			
	$(f + g + h) = 20$	$(e + i + j) = 5$	$(a + b + c + d) = 20$	$(a + f) = 15$
1	9, 8, 3	0, 1, 4	2, 5, 6, 7	7+8 atau 6+9
2	9, 7, 4	0, 2, 3	1, 5, 6, 8	6+9 atau 8+7
3	9, 6, 5	0, 1, 4	2, 3, 7, 8	Tdk Mmnh
4	9, 6, 5	0, 2, 3	1, 4, 7, 8	Tdk Mmnh
5	8, 7, 5	0, 1, 4	2, 3, 6, 9	Tdk Mmnh
6	8, 7, 5	0, 2, 3	1, 4, 6, 9	Tdk Mmnh

Jadi, untuk kasus pada baris pertama dan kedua tabel di atas, didapat empat penyelesaian yang setiap jumlah bilangan pada persegi yang tegak dan mendatar adalah sama, yaitu 20.



3. Langkah selanjutnya adalah memisalkan nilai $(e + i + j)$ adalah 7; ada berapa penyelesaian yang Anda dapatkan? Bagaimana dengan pemisalan $(e + i + j) = 9$? Lalu apa yang Anda dapatkan jika dimisalkan nilai $(e + i + j)$ adalah 11? Bagaimana dengan 13? Jadi, semuanya ada berapa penyelesaian yang Anda dapatkan? Cobalah untuk mendapatkannya.

Pentingnya Belajar Pemodelan

Contoh di atas telah menunjukkan beberapa persamaan yang didapat selama proses pemodelan, yaitu:

$$\begin{aligned} a + b + c + d &= a + e + f + i + j = f + g + h \text{ --- (1)} \\ a + b + \dots + i + j &= 0 + 1 + 2 + 3 + \dots + 9 = 45 \text{ --- (2)} \\ b + c + d &= e + f + i + j \text{ --- (3)} \\ a + e + i + j &= g + h \text{ --- (4)} \end{aligned}$$

Dengan memanipulasi beberapa persamaan di atas, didapat persamaan (5) di bawah ini yang sangat efektif dan efisien pada penyelesaian soal, yaitu persamaan:

$$2(f + g + h) = 45 - (e + i + j) \text{ --- (5)}$$

Selanjutnya, penulis menggunakan strategi memperhitungkan setiap kemungkinan dari nilai $(e + i + j)$, sehingga semua penyelesaian yang mungkin dapat ditentukan. Berikut ini adalah seluruh jawaban penyelesaian berbeda yang dapat ditemukan penulis. Namun tidak tertutup kemungkinan ada jawaban yang tidak terdaftar karena kurang telitian penulis. Ada berapa penyelesaian yang Anda dapatkan?



1. Yang jumlahnya 19 sebanyak 9 penyelesaian

3 4 5 7	4 3 5 7	5 2 4 8	5 0 6 8	3 1 7 8
0	0	0	1	0
9 8 2	8 9 2	7 3 9	7 3 9	9 4 6
1	1	1	2	2
6	6	6	4	5

8 1 3 7	5 2 3 9	7 0 3 9	7 1 2 9
0	0	1	0
4 6 9	7 4 8	5 6 8	5 6 8
2	1	2	3
5	6	4	4

2. Yang jumlahnya 18 sebanyak 12 penyelesaian

0 5 6 7	0 4 6 8	0 3 7 8	6 1 2 9
2	1	1	0
9 8 1	9 7 2	9 5 4	3 7 8
3	3	2	4
4	5	6	5

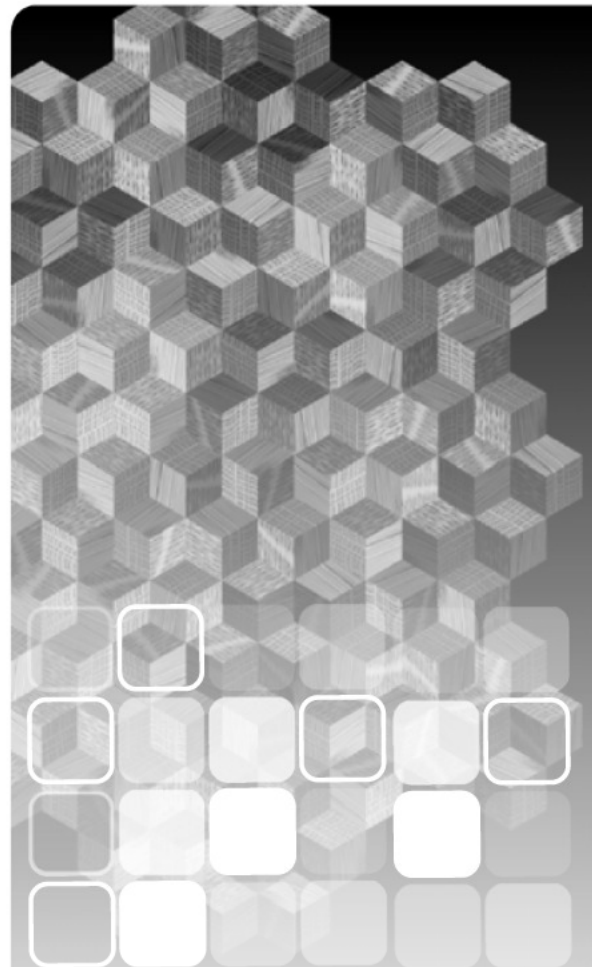
2 1 6 9	1 2 6 9	1 3 5 9	3 1 5 9
0	0	0	0
7 3 8	8 3 7	8 4 6	6 4 8
4	4	2	2
5	5	7	7

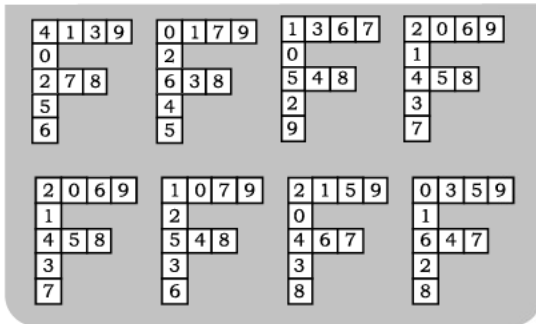
5 1 3 9	4 2 3 9	3 2 4 9	2 3 4 9
0	0	0	0
4 6 8	5 6 7	6 5 7	7 5 6
2	1	1	1
7	8	8	8

3. Yang jumlahnya 17 sebanyak 16 penyelesaian

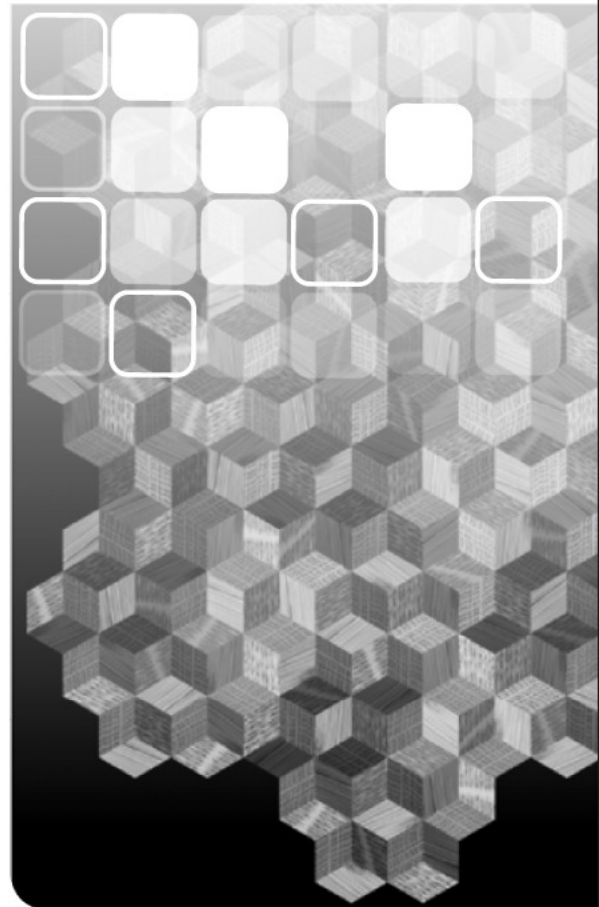
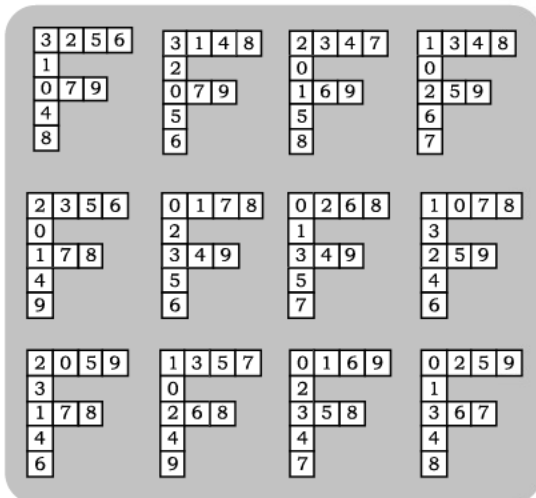
6 2 4 5	6 1 3 7	5 2 4 6	5 0 4 8
1	2	0	2
0 8 9	0 8 9	1 7 9	1 7 9
3	4	3	3
7	5	8	6

4 1 5 7	4 0 5 8	0 4 5 8	1 2 6 8
0	1	1	0
2 6 9	2 6 9	6 2 9	5 3 9
3	3	3	4
8	7	7	7





4. Yang jumlahnya 16 sebanyak 12 penyelesaian



Demikian gambaran umum pemanfaatan strategi pemodelan yang dapat menjadi sangat efektif dalam proses pemecahan masalah di SMP, SMA, dan SMK. Pada akhirnya, dengan usaha keras setiap pihak, mudah-mudahan akan muncul pemecah masalah yang tangguh dari bumi tercinta Indonesia. Semoga.

Daftar Pustaka

Depdiknas (2006). Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas. Jakarta: Depdiknas.

Loke, M.L.T. (1998). Mathematical Modelling. Bahan Diklat Training on Improving Teaching Profisiensi of Indonesian Junior & Senior Secondary Mathematics Teachers. Penang: Seameo-Reccsam.

^{*)} Fadjar Shadiq, M.App.Sc.
Widyaiswara PPPPTK Matematika
(Fadjar_p3g@yahoo.com & www.fadjarp3g.wordpress.com)



Daftar Permasalahan atau Pertanyaan Tentang Pengelolaan Penilaian Hasil Belajar dari Guru/Kepala Sekolah/Pengawas

^{*)} Sri Wardhani

Pada bulan Juni 2007 pemerintah telah menetapkan Standar Penilaian Pendidikan yang dijabarkan melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 20 Tahun 2007. Berikut ini diuraikan daftar pertanyaan atau permasalahan yang berhasil dihimpun penulis terkait pengelolaan penilaian hasil belajar dalam koridor pengembangan dan implementasi pembelajaran dengan KTSP. Daftar permasalahan berikut diharapkan dapat menjadi bahan renungan dan pijakan para pembaca, khususnya guru, kepala sekolah dan pengawas dalam memperbarui pemahaman tentang pengelolaan penilaian hasil belajar yang mengacu pada Standar Penilaian Pendidikan. Setelah membaca tulisan ini diharapkan pembaca mampu mengidentifikasi dengan tepat permasalahan yang masih dihadapi dalam mengelola penilaian hasil belajar sesuai standar, untuk selanjutnya berusaha memecahkannya melalui berbagai sumber belajar atau melalui berbagai forum diskusi.

A. Konsep atau Pengertian Penilaian Hasil Belajar.

1. Apa yang dimaksud dengan standar penilaian pendidikan?
2. Apa yang dimaksud dengan penilaian pendidikan?
3. Apa yang dimaksud penilaian hasil belajar dalam proses pembelajaran?
4. Apa hubungan antara penilaian dalam proses pembelajaran dengan penilaian pendidikan?
5. Apa saja prinsip penilaian hasil belajar peserta didik (siswa) pada jenjang Dikdasmen?

6. Kapan rancangan penilaian hasil belajar disusun dan dimana dicantumkan?
7. Apa saja yang harus dimuat pada rancangan penilaian?

B. Penetapan Kriteria Ketuntasan (Belajar) Minimal.

1. Apa yang dimaksud dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)?
2. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian A, KKM adalah kriteria ketuntasan belajar yang ditentukan oleh satuan pendidikan. Hal itu diperkuat oleh uraian pada bagian F.1 (Penilaian oleh Satuan Pendidikan) bahwa setiap satuan pendidikan menentukan KKM setiap mata pelajaran dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, mata pelajaran, dan kondisi satuan pendidikan melalui rapat dewan pendidik.
 - a. Hal-hal apa saja yang menjadi pertimbangan dalam menentukan KKM?
 - b. Apakah KKM dari setiap mata pelajaran di satu sekolah harus sama? Mengapa?
 - c. Apa kelebihan dari ditentukannya KKM semua mata pelajaran melalui rapat Dewan Pendidik? Jelaskan.
 - d. KKM ideal adalah minimal 75% karena dengan penguasaan minimal 75% pada suatu Kompetensi Dasar (KD) diharapkan bekal siswa untuk belajar KD yang terkait lebih lanjut cukup kuat. Selain itu dengan penguasaan minimal



75% diharapkan kemampuan yang dipelajari betul-betul melekat pada diri siswa. Dalam kaitan ini, pada Panduan Penyusunan KTSP (BSNP, 2006) dinyatakan bahwa bila karena sesuatu hal, sekolah belum dapat menentukan KKM ideal maka dapat ditentukan KKM di bawah KKM ideal. Berapa sebaiknya KKM terendah di bawah KKM ideal? Apakah perlu KKM terendah itu ditoleransi dari Standar Kelulusan pada Ujian Nasional (UN)? Mengapa?.

- e. Apa yang harus dilakukan oleh sekolah agar KKM yang ditentukan pada tiap mata pelajaran dari tahun ke tahun meningkat sehingga mencapai KKM ideal?
3. Bagaimanakah langkah-langkah teknis menentukan KKM? Ada berapa cara yang dapat dilakukan? Berikan contohnya.
4. Pada hakekatnya ketuntasan belajar minimal diberlakukan pada **tiap indikator** (pencapaian kompetensi) yang didesain pada tiap KD, sehingga apakah perlu mencari KKM untuk tiap KD, Standar Kompetensi (SK)? Jika perlu, mengapa? Dalam rangka kepentingan apa, dan kapan hal itu dilaksanakan? Jika tidak perlu, mengapa?
5. Status pencapaian hasil belajar siswa pada tiap KD didasarkan pada data hasil ulangan harian. Untuk penentuan status pencapaian KD pada diri tiap siswa, mana yang digunakan, KKM indikator, KKM KD, KKM SK atau KKM mata pelajaran? Mengapa demikian?

C. Penilaian Proses, Penilaian Akhir dan Teknik Penilaian

1. Apa maksud dari penilaian proses?
2. Apa fungsi atau kegunaan melakukan penilaian proses?
3. Mengapa penilaian proses sangat penting dilakukan pada mata pelajaran matematika?
4. Apa yang dimaksud hasil penilaian proses selama: (a) satu KD, (b) satu SK, (c) setengah semester/satu semester, (d) satu tahun/kelas dan (e) tiga tahun/jenjang SMP? Mana yang menjadi hak pendidik dalam melakukan penilaian akhir itu?
5. Kapan melakukan penilaian proses suatu

KD? Bagaimana teknik penilaiannya? Apakah nilai dari penilaian pada proses belajar suatu KD ikut menentukan nilai rapor?.

6. Pengukuran pencapaian kompetensi siswa dilakukan melalui ulangan dengan berbagai teknik. Bagaimana konteksnya bila hal itu dilakukan dalam kurun waktu akhir belajar: (a) satu KD, (b) setengah semester, (c) satu semester dan (d) akhir jenjang pendidikan? Mana yang menjadi hak pendidik dalam melakukan penilaian akhir itu?
7. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian C (Teknik dan Instrumen Penilaian), teknik penilaian apa saja yang dapat digunakan dalam menilai pencapaian kompetensi siswa, baik pada proses maupun akhir belajar?.
8. Apakah setiap sekolah (guru-guru mata pelajaran yang sama) perlu merumuskan bersama **teknik penilaian** yang digunakan dalam menilai pencapaian hasil belajar siswa?
9. Apa yang dimaksud dengan penugasan proyek? Berikan contoh.

D. Pengembangan Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Pengukuran pencapaian kompetensi siswa menggunakan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) sebagai tolak ukurnya. Indikator itu didesain oleh masing-masing guru yang disesuaikan dengan kondisi siswa dan sekolah masing-masing. Apa yang Anda ketahui tentang: cara mendesain indikator pencapaian KD, rumusan kalimatnya dan pengelompokan indikator? Jelaskan.
2. Berdasarkan pengalaman mengelola pembelajaran suatu KD dan data hasil belajar materi prasyarat terkait KD itu, Anda memprediksi bahwa umumnya siswa Anda **sulit** memahami dan menguasai KD itu. Apa yang Anda lakukan dalam mengembangkan indikator terkait KD itu agar hasil belajar minimal pada KD itu dapat tercapai?.
3. Berdasarkan pengalaman mengelola pembelajaran suatu KD dan data hasil belajar materi prasyarat terkait KD itu, Anda memprediksi bahwa umumnya siswa Anda **mudah** dalam memahami dan menguasai KD itu. Apa yang Anda lakukan dalam mengembangkan indikator terkait KD itu



agar kemampuan siswa terkait KD itu dapat berkembang seoptimal mungkin?

4. Apa ciri dari indikator kunci pada suatu KD? Apakah setiap indikator kunci harus dikuasai siswa, sehingga siswa tidak mungkin dinyatakan tuntas pada suatu KD bila belum dapat menunjukkan kemampuan seperti yang diuraikan pada indikator kunci? Jelaskan.
5. Buatlah contoh pengembangan indikator pada 1 (satu) KD yang di dalamnya ada indikator jembatan, indikator kunci dan indikator tambahan (bersifat pengayaan).

E. Ulangan Harian (UH), Ulangan Tengah Semester (UTS), Ulangan Akhir Semester (UAS), Ulangan Kenaikan Kelas (UKK)

1. Cermati Standar Penilaian Pendidikan bagian A (Pengertian).
 - a. Apa yang dimaksud dengan UH, UTS, UAS dan UKK?
 - b. Apa perbedaan dari UAS dan UKK? Jelaskan.
2. Memperhatikan Standar Penilaian Pendidikan bagian A, bagaimana pendapat Anda terhadap penggunaan istilah Ulangan Blok yang masih digunakan oleh beberapa sekolah pada saat ini?
3. Menurut Standar Penilaian Pendidikan, UH dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa pada satu KD atau lebih. Standar Isi mata pelajaran matematika terdiri dari KD-KD yang umumnya saling berhubungan secara hirarkis yaitu KD sebelumnya menjadi modal atau prasyarat pada KD berikutnya. Oleh karena itu perlu kehati-hatian bila akan mengadakan UH lebih dari satu KD.
 - a. Apa dampak buruk yang dikhawatirkan muncul bila guru mengadakan satu UH dengan bahan dua atau tiga KD sekaligus dan KD-KD itu saling berhubungan secara hirarkis?
 - b. Apa yang harus ditempuh guru bila ingin melakukan UH lebih dari satu KD namun pelaksanaannya tidak membahayakan kemampuan siswa dalam memahami KD-KD yang 'diulangankan' itu? Jelaskan.
4. Apakah melakukan UH per KD dapat menghambat tercapainya target waktu pembelajaran? Bagaimana hubungan

alokasi waktu UH dengan alokasi waktu pembelajaran tiap KD pada Program Semester?

5. Pada saat melakukan UH suatu KD, kemampuan terkait indikator kunci wajib diujikan. Mengapa demikian? Jelaskan. Kapan sebaiknya menguji kemampuan terkait indikator jembatan dan indikator tambahan (untuk pengayaan) pada suatu KD? Jelaskan.
6. Pada saat melakukan UH/UTS/UAS/UKK, teknik penilaian yang dipilih tidak selalu harus tes tertulis, namun dapat dipilih tes lisan, tes praktik atau tes kinerja maupun teknik penilaian non tes, misalnya pengamatan atau penugasan. Kapan dipilih teknik tes lisan? Kapan dipilih teknik tes praktik atau tes kinerja? Kapan dipilih teknik penilaian pengamatan? Kapan dipilih teknik penilaian penugasan?.
7. Mengacu pada Standar Penilaian Pendidikan bagian A (Pengertian), apakah bahan untuk UTS dan UAS harus berdasar semua KD yang telah dipelajari siswa atau boleh dipilih KD-KD esensial yang mewakili Standar Kompetensi (SK)? Jelaskan.
8. Indikator mana (indikator jembatan, indikator kunci ataukah indikator tambahan) yang seharusnya dijadikan tolak ukur pencapaian hasil belajar pada UTS/UAS/UKK? Jelaskan.
9. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian D.3 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian), **UTS, UAS, UKK dilakukan oleh pendidik di bawah koordinasi satuan pendidikan (sekolah)**. Ini berarti UTS/UAS/UKK adalah hak dan wewenang guru dan sekolah. Bila di daerah Anda kegiatan UTS/UAS/UKK masih dilakukan oleh pihak luar, misalnya oleh KKKS (Kelompok Kerja Kepala Sekolah):
 - a. Apa yang harus Anda dan sekolah lakukan agar ketentuan pada bagian D.3 Standar Penilaian itu tetap dilaksanakan?
 - b. Apakah data hasil penilaian UTS/UAS/UKK dari pihak luar dapat digunakan untuk pengolahan nilai rapor siswa? Bagaimana sebaiknya memperlakukan data hasil penilaian UTS/UAS/UKK yang instrumennya



dibuat oleh pihak luar sekolah? Apa saran Anda agar pengelolaan UTS/UAS/UKK tetap mengacu Standar Penilaian Pendidikan, khususnya bagian F.2?

- c. Lemahnya kemampuan guru dalam membuat soal-soal yang berkualitas sering dijadikan alasan untuk dilakukan UTS/UAS/UKK yang sifatnya 'bersama'. Menurut Anda apakah hal itu dapat diterima? Adakah cara lain yang lebih baik dalam mengatasi kelemahan itu tanpa mengabaikan hak guru dan sekolah dalam melaksanakan UTS/UAS/UKK seperti yang diatur oleh Standar Penilaian Pendidikan bagian D.3?
10. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian D.12 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) hasil UH harus diinformasikan kepada siswa. Kapan hal itu dilaksanakan?

F. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian D.12. (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) bila pencapaian hasil belajar seorang siswa pada suatu KD belum tuntas (belum mencapai KKM), maka siswa harus mengikuti pembelajaran remedial. Dalam hal ini berarti remedial dilakukan berkait pencapaian siswa pada KD demi KD. Data pencapaian hasil belajar mana yang digunakan untuk pijakan melakukan remedial, hasil penilaian dari UH atukah hasil penilaian sebelum UH atukah hasil penilaian dari UH dan sebelum UH sekaligus? Jelaskan.
2. Apakah dalam Standar Penilaian diatur tentang remedial terkait hasil penilaian UTS, UAS, UKK? Bila pencapaian hasil UTS/UAS/UKK siswa belum memuaskan atau belum sesuai harapan, lalu dilakukan kegiatan 'ulangan' kembali yang tujuannya untuk perbaikan nilai UTS/UAS/UKK, bolehkah hal itu disebut sebagai kegiatan remedial? Jelaskan.
3. Remedial setidaknya dilakukan mencakup 3 tahap, yaitu: analisis kesulitan yang dihadapi siswa, pelayanan/konsultasi pembelajaran remedial, penilaian kemajuan hasil belajar. Mencermati hal itu, apakah tepat melakukan remedial dengan cara



melakukan ulangan harian kembali dengan soal ulangan yang diberikan setara dengan soal ulangan harian sebelumnya tanpa melakukan analisis kesulitan dan pelayanan/konsultasi? Jelaskan.

4. Apa kegunaan melakukan analisis kesulitan siswa sebelum melaksanakan pelayanan/konsultasi pembelajaran remedial?
5. Sebagai konsekuensi dari tujuan dikelola pembelajaran remedial, dan hasil analisis kesulitan siswa, idealnya pelayanan/konsultasi pembelajaran remedial dilaksanakan secara individu, namun dimungkinkan pelayanan pembelajaran remedial dilakukan secara kelompok, klasikal. Waktu pelaksanaan remedial juga tidak selalu pada jam efektif belajar, namun dapat di luar jam belajar. Penyampaiannya juga tak harus formal, namun dapat informal sesuai kebutuhan siswa. Apa pendapat Anda tentang hal ini dalam kaitan peranan sekolah dalam menyukseskan program remedial?
6. Apakah tahap ketiga dari proses remedial, yaitu penilaian kemajuan belajar siswa harus selalu berbentuk ulangan harian kembali dengan tes atukah boleh dengan penugasan? Apakah harus selalu dalam bentuk tes tertulis? Mengapa? Jelaskan.
7. Indikator mana (indikator jembatan, indikator kunci atukah indikator tambahan) yang harus menjadi fokus tolak ukur pada proses remedial? Mengapa? Jelaskan.
8. Mengapa pembelajaran pengayaan perlu dikelola untuk siswa yang sudah tuntas suatu KD dengan baik/cepat? Jelaskan.
9. Indikator mana (indikator jembatan, indikator kunci atukah indikator



tambahan) yang harus menjadi fokus tolak ukur pada proses pengayaan? Mengapa? Jelaskan.

10. Apakah bahan pengayaan suatu KD dapat meluas ke KD berikut yang secara umum belum dipelajari siswa lain? Jika ya, dalam konteks bagaimana hal itu dilakukan. Jika tidak, mengapa?
11. Apakah hasil belajar pengayaan dapat menambah poin nilai pencapaian siswa? Jika ya, hal apa yang seharusnya dilakukan untuk penilaiannya agar adil bagi semua siswa yang mendapat pengayaan?

G. Pendokumentasian Hasil Penilaian dan Pengisian Nilai Rapor:

1. Nilai apa saja yang sebaiknya dikelola dan didokumentasi oleh tiap guru sebagai nilai hasil penilaian selama proses berlangsungnya pembelajaran suatu KD?
2. Nilai apa saja yang wajib dikelola dan didokumentasi oleh tiap guru sebagai nilai akhir belajar selama satu semester?
3. Apakah perlu mendokumentasi nilai tugas-tugas yang dilaksanakan oleh siswa? Jika perlu, nilai tugas manakah yang perlu didokumentasi nilainya? Mengapa? Jika tidak perlu, jelaskan.
4. Menurut ketentuan pada Standar Penilaian Pendidikan bagian E.8 (Penilaian oleh Pendidik), yang dikuatkan oleh bagian D.13 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) dan ketentuan pengisian nilai rapor oleh Direktur Pembinaan SMP tahun 2008, setiap guru harus melaporkan hasil penilaian mata pelajaran pada setiap akhir semester kepada pimpinan satuan pendidikan dalam bentuk satu nilai prestasi belajar peserta didik disertai deskripsi singkat (kemajuan belajar) sebagai cerminan kompetensi utuh. Nilai rapor diperoleh dari nilai-nilai UH, UTS, UAS/UKK.
 - a. Nilai-nilai apa saja yang wajib didokumentasi oleh setiap guru untuk kepentingan laporan kepada orang tua siswa melalui rapor?
 - b. Data nilai apa saja yang seharusnya diserahkan kepada wali kelas dari guru matematika? Apakah cukup hanya satu nilai akhir saja? Jelaskan.
 - c. Format apa yang sebaiknya dimiliki oleh guru untuk pendokumentasian

hasil penilaian itu?

5. Mengacu pada petunjuk pengisian rapor SMP yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMP untuk melengkapi Peraturan Dirjen Manajemen Dikdasmen tentang bentuk laporan hasil belajar peserta didik dan tata cara penyusunan laporan hasil belajar peserta didik satuan dikdasmen, ada beberapa alternatif rumus/formula/kriteria untuk menentukan nilai akhir pencapaian hasil belajar siswa pada akhir semester. Sebutkan alternatif-alternatif rumus/formula/kriteria itu! Apa dasar pemilihan masing-masing rumus/formula?
6. Apakah setiap sekolah (guru-guru mata pelajaran yang sama) perlu mempunyai kesepakatan yang sama dalam memilih/menentukan rumus/formula/kriteria untuk menentukan **nilai pencapaian hasil belajar siswa pada akhir semester**? Mengapa?
 - Apakah setiap sekolah (guru-guru mata pelajaran yang sama) perlu mempunyai kesepakatan yang sama dalam memilih/menentukan rumus/formula/kriteria untuk menentukan **nilai pencapaian hasil belajar siswa pada akhir semester**? Mengapa?
7. Apakah rumus/formula/kriteria untuk menentukan nilai akhir **semester dua** pada rapor sama dengan rumus/formula/kriteria untuk menentukan nilai akhir **semester satu**? Mengapa? Jelaskan.
8. Untuk laporan kepada orang tua dalam bentuk rapor, selain data nilai pencapaian siswa, dicantumkan pula data tentang deskripsi kemajuan/pencapaian belajar dalam satu semester.
 - a. Apa yang harus dituliskan pada kolom deskripsi kemajuan belajar siswa?
 - b. Data apa saja yang diperlukan sebagai dasar mendeskripsikan kemajuan belajar siswa? (lihat *Standar Penilaian Pendidikan bagian D.13 dan E.8*)
 - c. Berikan contoh untuk berbagai variasi kemajuan/pencapaian hasil belajar.
9. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian D.8 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) dan E.9 (Penilaian oleh Pendidik) dinyatakan bahwa setiap guru mata pelajaran bukan mata pelajaran



kelompok agama dan akhlak mulia wajib **memberikan informasi tentang hasil penilaian akhlak mulia siswa** yaitu nilai perwujudan sikap dan perilaku beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME kepada guru Pendidikan Agama. Informasi dinyatakan dalam kategori: sangat baik, baik, atau kurang baik.

- a. Teknik penilaian apa yang tepat digunakan untuk hal itu, kapan hal itu dilaksanakan dan sebaiknya berapa kali dilakukan?
 - b. Akhlak mulia dalam pembelajaran matematika dapat dinilai dari aspek apa?
15. Menurut Standar Penilaian Pendidikan bagian D.9 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) dan E.9 (Penilaian oleh Pendidik) dinyatakan bahwa setiap guru mata pelajaran bukan mata pelajaran kelompok kewarganegaraan dan kepribadian wajib **memberikan informasi tentang hasil penilaian kepribadian siswa** yaitu nilai perwujudan kesadaran dan tanggung jawab sebagai warga masyarakat dan warga negara yang baik sesuai dengan norma dan nilai-nilai luhur yang berlaku dalam kehidupan bermasyarakat dan berbangsa kepada guru Pendidikan Kewarganegaraan.
- a. Teknik penilaian apa yang tepat digunakan untuk hal itu, kapan hal itu dilaksanakan dan sebaiknya berapa kali dilakukan?
 - b. Kepribadian dalam pembelajaran matematika dapat dinilai dari aspek apa?

H. Kenaikan Kelas dan Kelulusan:

1. Mengacu pada petunjuk pengisian rapor SMP yang diterbitkan untuk melengkapi Peraturan Dirjen Manajemen Dikdasmen tentang bentuk laporan hasil belajar peserta didik dan tata cara penyusunan laporan hasil belajar peserta didik satuan Dikdasmen, **apa saja kriteria kenaikan kelas pada pembelajaran yang menggunakan KTSP?** Apakah kriteria itu bersifat mutlak ataukah hanya sebagai rambu sehingga sekolah dapat mengembangkannya? Jelaskan.
2. Mengacu pada Standar Penilaian Pendidikan pada setiap semester harus dilaporkan

kepada orang tua tentang hasil penilaian akhlak mulia dan kepribadian siswa. Apakah hasil penilaian akhlak mulia dan kepribadian dapat ikut menentukan naik/tidak naik kelas seorang siswa?

3. Setelah melalui pembinaan cukup intensif, hasil penilaian akhlak dan kepribadian seorang siswa pada semester satu kurang baik, sedang pada semester dua hasilnya baik. Apakah kondisi tersebut dapat menghalangi siswa untuk naik kelas? Bagaimana halnya bila hasil penilaian akhlak dan kepribadian semester satu baik, sedang hasil semester dua kurang baik? Jelaskan.
4. Pada beberapa rambu kenaikan kelas, misalnya untuk SMP, kenaikan kelas didasarkan pada pencapaian hasil belajar siswa pada semester satu dan semester dua. Bila pencapaian hasil belajar seorang siswa pada semester 1 dan 2 tuntas, hal itu tidak menjadi masalah dalam menentukan status ketuntasan mata pelajaran untuk kenaikan kelas. Demikian juga bila pencapaian hasil belajar seorang siswa pada semester 1 dan 2 semuanya tidak tuntas. Bila pencapaian hasil belajar siswa pada salah satu semester (1 atau 2) ada yang tidak tuntas, bagaimana cara menentukan ketuntasan mata pelajaran untuk kenaikan kelas?
5. Beberapa sekolah melaporkan hasil belajar siswanya pada semester ganjil kepada orang tua dengan ditulis pensil (bukan tinta) sehingga tidak permanen. Hal itu antara lain disebabkan karena siswa yang bersangkutan masih belum tuntas pencapaian hasil belajarnya pada semester ganjil dan akan diremidi pada semester genap sehingga diharapkan pencapaiannya berubah. Apakah hal itu etis dan dapat dibenarkan? Bagaimana sebaiknya?
6. Apa yang idealnya harus dilakukan guru/sekolah bila sampai dengan naik kelas, seorang siswa masih mempunyai "hutang" ketuntasan belajar beberapa KD, tetapi berdasar kriteria siswa tersebut dapat naik kelas?
7. Apa kriteria menentukan kelulusan siswa? Apa rujukan dari kriteria itu?



I. Instrumen Penilaian:

1. Menurut Standar Penilaian bagian C.5 (Teknik dan Instrumen Penilaian), syarat yang harus dipenuhi oleh guru dalam menggunakan instrumen penilaian adalah substansi, konstruksi dan bahasa. Jelaskan maksud masing-masing disertai contoh.
2. Menurut Standar Penilaian bagian C.6 (Teknik dan Instrumen Penilaian), instrumen penilaian yang digunakan oleh satuan pendidikan dalam bentuk ujian sekolah/madrasah memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa, serta memiliki bukti validitas empirik. Apa yang dimaksud dengan 'memiliki bukti validitas empirik'? Apakah instrumen ujian sekolah di sekolah Anda sudah memenuhi syarat tersebut? Bila ya, usaha apa yang telah dilakukan. Bila belum, usaha apa yang akan dilakukan?

J. Ujian Nasional (UN):

Pada Standar Penilaian Pendidikan bagian D.1 (Mekanisme dan Prosedur Penilaian) dinyatakan bahwa penilaian hasil belajar pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dilaksanakan oleh pendidik, satuan pendidikan, dan pemerintah. Pada bagian G.1 (Penilaian oleh Pemerintah) dinyatakan bahwa penilaian hasil belajar oleh pemerintah dilakukan dalam bentuk UN yang bertujuan untuk menilai pencapaian kompetensi lulusan secara nasional pada mata pelajaran tertentu dalam kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi.

1. Kemampuan yang dijabarkan pada KD-KD di Standar Isi adalah kemampuan minimal yang harus dikuasai siswa. Bagaimana cara memprediksi bahwa bahan ajar/bahan latihan/bahan ulangan kita sudah menguji kemampuan minimal seperti yang diinginkan oleh KD-KD pada Standar Isi? Apakah soal-soal pada UN mengukur kemampuan minimal? Jelaskan.
2. Soal-soal pada UN berbentuk pilihan ganda sehingga kurang mengakomodir proses berpikir siswa. Apa pendapat Anda tentang hal ini?
3. Soal-soal pada UN berbentuk pilihan ganda, namun demikian soal-soal pada UH seharusnya tidak didominasi bentuk pilihan ganda. Mengapa demikian?
4. Siswa yang pencapaian hasil belajar pada kegiatan belajar harian baik (tercermin dari hasil UH/UTS/UAS/UKK) maka cenderung hasil UNnya juga baik. Bila terjadi sebaliknya maka hal itu merupakan kasus. Kasus-kasus apa kiranya yang dapat



membuat siswa tidak sukses UN padahal pencapaian hasil belajar hariannya baik.

5. Beberapa tahun terakhir ini, khususnya setelah dikeluarkan kebijakan tentang ujian nasional dengan standar tertentu untuk kelulusannya, di media massa dan masyarakat terjadi pro kontra mengenai hasil UN di SMP dan SMA. Bila dicermati permasalahan yang muncul, masalah yang mengemuka pada intinya sebagian besar terkait dengan keberatan bahwa hasil ujian ikut menjadi penentu/syarat kelulusan siswa. Apa komentar Anda dalam hal ini? Bagaimana kaitannya dengan pasal-pasal pada standar penilaian di PP 19/2005 dan Permendiknas Nomor 20/2007 bagian F.10 tentang kriteria kelulusan?
6. Terlepas dari masih ditemukannya kecurangan dalam pelaksanaan UN di beberapa daerah, namun sebenarnya kita dapat mengambil banyak manfaat dari hasil UN yang setiap tahun oleh pemerintah sudah diolah dan disajikan dalam format laporan daya serap dan peringkat tiap sekolah peserta UN (setiap tahun laporan dibagikan ke Dinas Pendidikan Kabupaten/Kota). Menurut Anda apa manfaat yang bisa dipetik oleh guru dan sekolah dari laporan hasil UN itu?

Daftar Pustaka

- Depdiknas. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.

¹Dra. Sri Wardhani
Widyaiswara PPPPTK Matematika

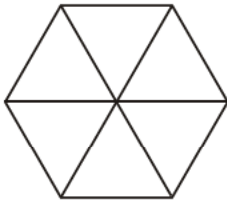


MATEMATIKA & INTUISI

Marfuah

Intuisi adalah kemampuan untuk mendapatkan pengetahuan tanpa disertai alasan maupun penarikan kesimpulan. Kata “intuisi” (*intuition*) berasal dari bahasa latin “*intueri*” yang secara bebas dapat diterjemahkan dengan “merenungkan” atau “melihat ke dalam”. Intuisi yang seringkali dikaitkan dengan “otak kanan” dan matematika di “otak kiri” benarkah tidak berhubungan sama sekali?

Sebelum mengambil kesimpulan tentang pertanyaan di atas, mari kita cermati pertanyaan sederhana berikut. Gambar apakah ini?



Gambar 1

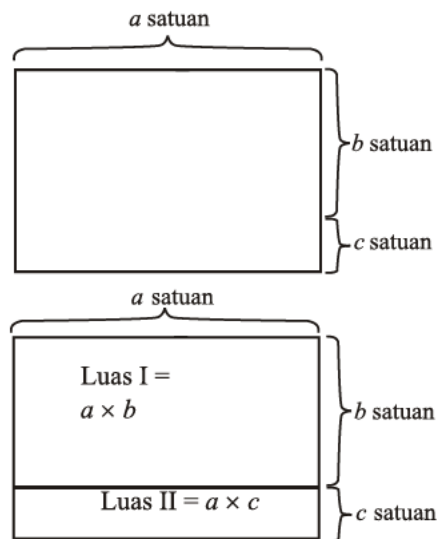
Dalam kaitannya dengan pembelajaran di kelas, guru dapat menggunakan pertanyaan ini sebagai suatu strategi untuk menarik dan memfokuskan perhatian siswa di awal pembelajaran matematika, khususnya pembelajaran geometri. Lebih dari itu, jawaban-jawaban yang diberikan siswa mengenai Gambar 1 di atas dapat menjadi bekal bagi guru untuk mengeksplorasi sejauh mana intuisi dan kemampuan visual spasial siswa dalam menyelesaikan masalah geometri.

Pada jenjang SD kebanyakan siswa akan menjawab bahwa gambar di atas adalah gambar susunan 6 segitiga sama kaki; atau gambar segi enam berikat semua diagonalnya. Pada jenjang di atasnya, yakni ketika kemampuan tiga dimensional siswa berkembang, beberapa siswa mungkin akan menginterpretasikan gambar di atas sebagai gambar 3-Dimensi, yakni gambar limas segienam yang dilihat dari atas (puncak) limas, atau bahkan gambar sebuah kubus yang dimiringkan. Dan merupakan kewajiban guru untuk menunjukkan apresiasi terhadap apapun jawaban siswa.

Dalam perkembangannya, pembelajaran matematika di kelas terbukti sangat terbantu dengan memanfaatkan intuisi geometri siswa. Contoh sederhananya adalah pada peragaan untuk menunjukkan berlakunya sifat distributif perkalian pada bilangan real, yakni:

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$, dengan a, b, c merupakan bilangan real.

Guru dapat memvisualkan bentuk aljabar di atas menjadi bentuk geometri untuk memudahkan penanaman konsep pada siswa, misalnya dengan menggunakan luasan persegi panjang.



Gambar 2

Persegi panjang di atas mempunyai panjang a satuan dan lebar $(b + c)$ satuan. Dengan rumus luas persegi panjang diperoleh:

Luas = panjang \times lebar

$$= a \times (b + c)$$

Kemudian dengan mengiris persegi panjang tersebut menjadi 2 luasan, diperoleh:

Luas = Luas I + Luas II

$$= (a \times b) + (a \times c)$$

Peragaan di atas akan menuntun siswa pada



pemahaman berlakunya sifat distributif perkalian pada bilangan real.

Contoh lain penggunaan peraga geometri dapat ditemukan pada pembuktian Teorema Pythagoras, rumus kuadrat sempurna, dan lain-lain yang penulis mempersilakan guru untuk menemukan dari berbagai sumber.

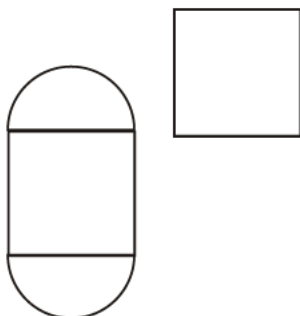
Namun perlu diingat bahwa dalam matematika kita tidak dapat membuktikan sesuatu hanya dengan menggunakan gambar. Apabila suatu pembuktian menggunakan gambar, maka gambar itu hanya untuk memvisualisasikan justifikasi yang disusun dalam pembuktian. Hal ini penting ditekankan pada siswa, karena seringkali (terutama pada pembelajaran terkait geometri) siswa terjebak untuk menggunakan gambar sebagai argumen pemecahan masalah yang diberikan.

Guru dapat menggunakan contoh-contoh berikut untuk menunjukkan siswa bahwa mereka tidak dapat sepenuhnya bergantung pada intuisi mereka, meskipun mungkin intuisi memandu mereka kepada kesimpulan yang dicari.



Gambar 3

Pada Gambar 3, segmen di sebelah kanan terlihat lebih panjang daripada segmen di sebelah kiri. Padahal sebenarnya kedua segmen memiliki panjang yang sama.



Gambar 4a

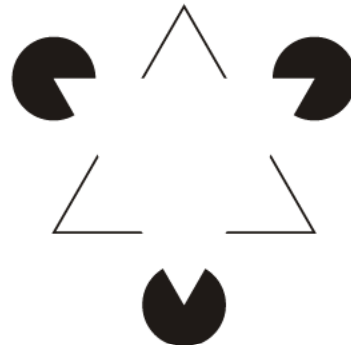


Gambar 4b

Pada Gambar 4a, persegi yang terletak di antara dua setengah lingkaran terlihat lebih besar daripada persegi di kanannya. Demikian pula Gambar 4b, persegi putih yang dikelilingi persegi hitam besar terlihat lebih kecil dibanding persegi di sampingnya. Namun, dapatkah hal itu dijadikan kesimpulan tanpa dilakukan pembuktian (misal dengan pengukuran) terlebih dahulu?

Geometri merupakan area dalam pembelajaran matematika yang sering “menyebutkan” tentang intuisi. Psikolog pendidikan terkemuka, Piaget dan Van Hiele menyatakan intuisi sebagai bagian penting di tahap awal perkembangan pada teori-teori mereka. Namun kenyataannya, para ahli geometri sekalipun tetap mengandalkan intuisi geometri sebagai langkah awal penyelesaian permasalahan.

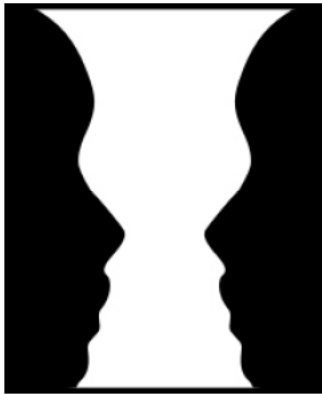
Ahli psikologi Gestalt berpendapat bahwa sangat penting untuk mengorganisir intuisi yang muncul menjadi suatu informasi yang bermakna. Contohnya pada Segitiga Kanizsa berikut. Suatu segitiga putih, yang seharusnya tidak ada, muncul dan terlihat dalam pandangan kita. Otak manusia mempunyai kecenderungan untuk memproses hasil penglihatan yang “ditangkap” sebagai elemen-elemen sederhana, dan menciptakan gambaran yang utuh dari elemen tersebut.



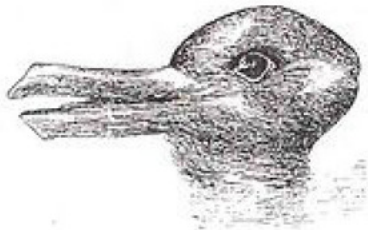
Gambar 5. Segitiga Kanizsa



Hal serupa dapat juga Anda temukan dari gambar-gambar berikut. Pada Gambar 6a, gambar vas ataukah gambar sketsa wajah? Sedangkan Gambar 6b, gambar bebek ataukah gambar kelinci? Untuk melihat sejauh mana matematika dan intuisi siswa bekerja, guru dapat mengajukan pertanyaan



Gambar 6a

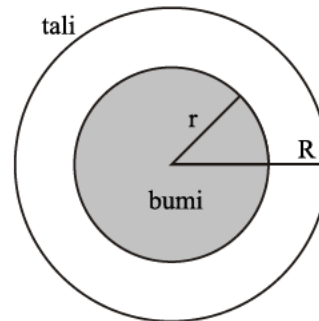


Gambar 6b

menggelitik ini pada siswa. Tentunya dengan syarat siswa telah menguasai konsep keliling lingkaran.

Bayangkan sebuah tali diikatkan dengan ketat mengelilingi bumi di sepanjang khatulistiwa, hingga tidak ada celah sedikitpun. Apabila tali itu diperpanjang hanya 1 meter, mungkinkah seekor tikus dapat masuk dan menyusup pada celah antara bumi dan tali?

Kemungkinan intuisi siswa akan menjawab: tidak. Mengapa? Karena secara intuitif otak kanan akan membayangkan keliling bumi yang sangat besar tidak sebanding dengan perpanjangan tali yang hanya 1 meter. Tetapi tidak demikian secara matematis.



Gambar 7

Jika C adalah panjang garis khatulistiwa, maka

- keliling lingkaran dalam $= 2\pi r = C$
- keliling lingkaran luar $= 2\pi R = C+1$

Dari sini,

$$2\pi R - 2\pi r = (C+1) - C$$

$$2\pi(R - r) = 1$$

Sehingga diperoleh selisih jari-jari antara kedua lingkaran adalah:

$$R - r = \frac{1}{2\pi} \approx 0,159 \text{ meter, dan dapat}$$

dipastikan ada tikus yang dapat masuk dan menyusup ke celah ini.

Permasalahan di atas sekali lagi menegaskan, bahkan dalam geometri sekalipun intuisi tidak dapat dijadikan dasar kesimpulan. Hal ini bukan untuk melemahkan intuisi siswa dalam menerka solusi suatu masalah. Intuisi merupakan hal yang positif, khususnya sebagai langkah awal penyelesaian suatu masalah. Namun perlu diingat untuk melakukan justifikasi sebelum menggunakan hasil terkaan.

Referensi:

1. Brown, I. Stephen (2005). *The Art of Problem Posing*. LAWRENCE New Jersey
2. Wikipedia, linked with [Eagleman, D.M.](#) (2001) *Visual Illusions and Neurobiology*. Nature Reviews Neuroscience.
3. dan berbagai sumber lainnya.

^{*)}Marfuah, S.Si, M.T.

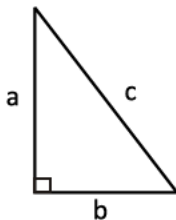
Staff Unit Mathematics Playground PPPPTK Matematika



Bagaimana Menentukan Rumus Tripel Pythagoras

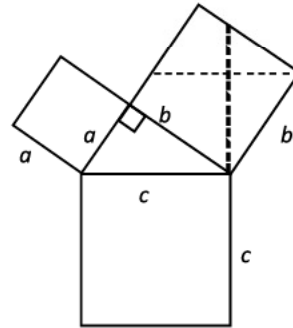
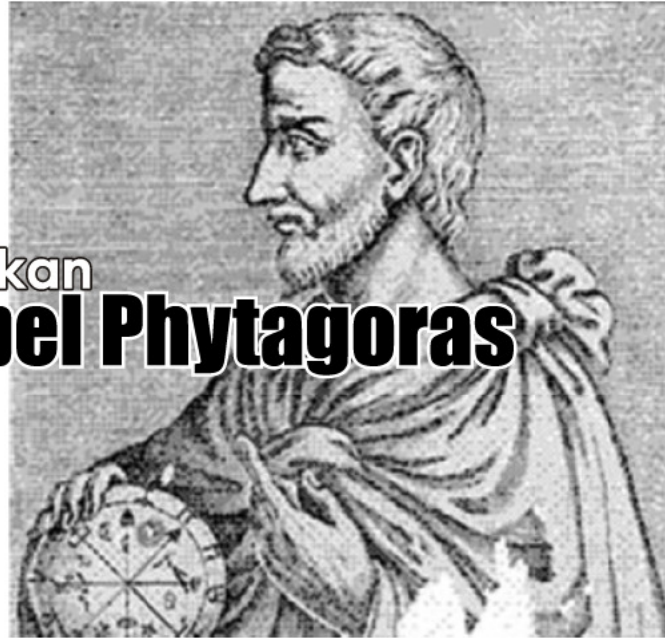
*) Markaban

Teorema Pythagoras sudah diajarkan di SMP, hal ini dapat dilihat pada lampiran Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk mata pelajaran matematika bahwa Standar Kompetensi yang berkaitan dengan teorema Pythagoras yaitu: Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah. Guru telah menjelaskan kepada siswa tentang teorema Pythagoras dan para siswa dapat dengan mudah untuk menuliskan teorema Pythagoras tersebut yaitu:

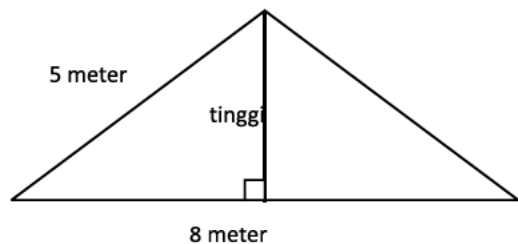


Jika pada suatu segitiga siku-siku, panjang sisi siku-sikunya adalah a dan b , dan panjang hipotenusa/sisi miring adalah c , maka dapat diturunkan rumus bahwa: $a^2 + b^2 = c^2$

Untuk menunjukkan teorema Pythagoras tersebut, ada juga guru yang meminta siswa menunjukkan dengan potongan persegi pada kedua kaki segitiga yang panjang sisinya a dan b seperti ditunjukkan pada gambar. Kemudian guru menanyakan bagaimanakah caranya untuk menyusun potongan tersebut sehingga menutupi persegi pada hipotenusa. Hal ini sering ditunjukkan misalnya dengan alat peraga seperti berikut ini.



Disamping itu guru juga telah menjelaskan penggunaan teorema Pythagoras, misalnya mencari tinggi kuda-kuda rumah seperti pada gambar yang akan dipasang oleh seorang tukang kayu tanpa harus mengukur secara langsung.





Teorema Pythagoras tersebut dapat dengan mudah dipahami oleh siswa, tetapi persyaratan yang menyangkut segitiga siku-siku ini kadang kurang diperhatikan yaitu yang terkait dengan Tripel Pythagoras, karena ada kejadian seorang guru yang memberi tugas pada muridnya sebagai berikut: “Segitiga siku-siku ABC mempunyai sisi-sisi $AC=4$, $BC = 6$ dan $AB = 8$. Tentukan besar sudut A.” Memang tidak ada yang aneh dalam soal yang diberikan oleh guru tersebut dan guru merasa tak bersalah, tetapi guru tidak memperhatikan tentang Tripel Pythagoras. Sehingga untuk pasangan Tripel Pythagoras baik oleh siswa maupun guru masih banyak yang belum mengerti cara memperolehnya. Hal ini yang menjadikan bahwa “Bagaimana menentukan rumus Tripel Pythagoras” tersebut perlu diketahui oleh guru agar jangan sampai ada guru memberi soal kepada siswanya seperti tersebut di atas.

Dengan cara aljabar dan sedikit pengantar pengertian “beda (selisih) hingga” diharapkan dapat mengatasi kesulitan tentang cara memperoleh Tripel Pythagoras itu.

Pada Kalkulus Diferensial dan Integral yang biasa kita kenal, peubah bebas berubah secara kontinu dalam suatu interval atau selang. Tetapi pada “beda hingga” ini peubah bebas berubah dengan loncat berhingga, misalnya data ekonomi, diberikan laporan berkala: harian, bulanan, tahunan sehingga berupa seperti barisan bilangan.

Operator Beda (Selisih)

Misalkan ada fungsi t yang nilainya $f(t)$ pada waktu t dan bernilai $f(t+1)$ pada waktu $(t+1)$ maka beda tingkat satu didefinisikan:

$$\Delta f(t) = f(t+1) - f(t)$$

dengan Δ disebut operator beda tingkat satu.

Sekarang misalkan U fungsi dari t ditulis U_t sehingga persamaan di atas dapat ditulis:

$$\Delta U_t = U_{t+1} - U_t$$

atau apabila fungsi dari x , maka dapat dinyatakan dengan:

$$\Delta U_x = U_{x+1} - U_x$$

Untuk beda tingkat dua diperoleh:

$$\begin{aligned} \Delta^2 U_x &= \Delta(\Delta U_x) = \Delta(U_{x+1} - U_x) \\ &= \Delta U_{x+1} - \Delta U_x \end{aligned}$$

Dengan Δ^2 disebut operator beda tingkat dua.

Untuk beda tingkat tiga didapat:

$$\Delta^3 U_x = \Delta(\Delta^2 U_x)$$

Dan seterusnya sehingga diperoleh beda tingkat ke- n :

$$\Delta^n U_x = \Delta(\Delta^{n-1} U_x)$$

Δ^n disebut operator beda tingkat n .

Dengan demikian untuk mempermudah pengertian beda (selisih) di atas dapat dibuat tabel sebagai berikut:

x	U_x	ΔU_x	$\Delta^2 U_x$	$\Delta^3 U_x$	$\Delta^4 U_x$
0	U_0				
		ΔU_0			
1	U_1		$\Delta^2 U_0$		
		ΔU_1		$\Delta^3 U_0$	
2	U_2		$\Delta^2 U_1$		$\Delta^4 U_0$
		ΔU_2		$\Delta^3 U_1$	
3	U_3		$\Delta^2 U_2$		$\Delta^4 U_1$
		ΔU_3		$\Delta^3 U_2$	
4	U_4		$\Delta^2 U_3$		
		ΔU_4			
5	U_5				

Apabila tabel tersebut kita perhatikan, maka terdapat hubungan bahwa:

$$\Delta U_x = U_{x+1} - U_x \quad \text{atau} \quad U_{x+1} = (1 + \Delta) U_x$$

maka:

$$U_1 = (1 + \Delta) U_0$$

$$U_2 = (1 + \Delta)^2 U_0$$

⋮

$$U_n = (1 + \Delta)^n U_0$$

Kemudian bagaimana mencari bentuk umum dari hubungan U_n tersebut di atas? Ternyata kita dapat mengaitkan dengan Teorema Binomial dari Newton sehingga hubungan di atas dapat kita namakan interpolasi Newton. Kita telah mengetahui bahwa Teorema Binomial menyatakan bahwa:

$$(a + b)^n = \sum_{r=0}^n C(n, r) a^{n-r} b^r$$



$$= a^n + \frac{n}{1} a^{n-1} b + \frac{n(n-1)}{1.2} a^{n-2} b^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3} a^{n-3} b^3 + \dots + b^n$$

Sebagai contoh: $(x+3)^4$, di sini $a = x$ dan $b = 3$ maka di dapat:

$$(x+3)^4 = x^4 + 4x^3 \cdot 3 + \frac{4.3}{1.2} x^2 \cdot 3^2 + \frac{4.3.2}{1.2.3} x^1 \cdot 3^3 + 3^4$$

$$= x^4 + 12x^3 + 54x^2 + 108x + 81$$

Apabila $(a+b)^n$ maka suku ke- r dari bentuk itu adalah $\frac{n!}{(n-r+1)!(r-1)!} a^{n-r+1} b^{r-1}$ sehingga

Bentuk suku keempat dari bentuk $(a-b)^7$ dapat dijelaskan sebagai berikut.

Karena $n = 7$ dan $r = 4$ didapat:

$$\frac{7!}{(7-4+1)!(4-1)!} a^{7-4+1} (-b)^{4-1} = \frac{7!}{4!3!} a^4 (-b)^3$$

$$= \frac{7.6.5.4.3.2.1}{4.3.2.1.3.2.1} a^4 (-b)^3$$

$$= -35 a^4 b^3$$

Teorema Binomial tersebut di atas koefisien binomial dari sebarang sukunya adalah $C(n,r)$

atau $\binom{n}{r}$, yakni $\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$, sehingga

bentuk koefisien binomial $\binom{n}{0}$, $\binom{n}{1}$, $\binom{n}{2}$ dan

Seterusnya, sehingga dapat ditulis menjadi:

$$(a+b)^n = \binom{n}{0} a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} b^1 + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 + \binom{n}{3} a^{n-3} b^3 + \dots + \binom{n}{n} b^n$$

Dengan Teorema Binomial tersebut, maka bentuk persamaan di atas dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$U_n = U_0 + n \Delta U_0 + \frac{n(n-1)}{2!} \Delta^2 U_0 + \dots$$

Kita juga telah mengetahui bahwa: $n!$ (dibaca: n faktorial) didefinisikan sebagai hasil kali dari bilangan-bilangan bulat positif dari 1 sampai dengan n yang dinotasikan dengan $n!$.

Jadi $n! = n.(n-1).(n-2).(n-3) \dots 3.2.1$

Didefinisikan: $1! = 1$ dan $0! = 1$.

Didefinisikan pula bahwa untuk n bilangan positif bulat, $x^{(n)}$ (dibaca: x , n faktorial) adalah:

$x^{(n)} = x(x-1)(x-2)(x-3) \dots (x-n+1)$, dan $x^{(0)} = 1$.

Sebagai contoh:

a). $5! = 5.4.3.2.1 = 120$

b). $x^{(2)} = x(x-1) = x^2 - x$

c). $\Delta x^{(n)} = (x+1)^{(n)} - x^{(n)}$

$$= [(x+1)(x)(x-1)(x-2) \dots \{x-(n-1)+1\}] - [(x)(x-1)(x-2) \dots \{x-(n-2)\} \{x-(n-1)\}]$$

$$= n x^{(n-1)}$$

Dengan demikian secara umum dapat dinyatakan bahwa:

Jika U_x adalah sebuah polinomial derajat n dalam x , maka U_x dapat ditulis dalam bentuk:

$$U_x = U_0 + \frac{\Delta U_0}{1!} x^{(1)} + \frac{\Delta^2 U_0}{2!} x^{(2)} + \frac{\Delta^3 U_0}{3!} x^{(3)} + \dots + \frac{\Delta^n U_0}{n!} x^{(n)}$$

atau

$$U_x = U_0 + x^{(1)} \Delta U_0 + \frac{x^{(2)}}{2!} \Delta^2 U_0 + \frac{x^{(3)}}{3!} \Delta^3 U_0 + \dots + \frac{x^{(n)}}{n!} \Delta^n U_0$$

Untuk menentukan rumus Tripel Pythagoras ini dapat diambil beberapa pasang Tripel Pythagoras. Misalkan diambil empat pasang Tripel Pythagoras yang sudah biasa kita kenal yaitu: (3, 4, 5); (5, 12, 13); (7, 24, 25) dan (9, 40, 41). Dari keempat pasang tersebut dimisalkan Tripel Pythagorasnya dengan urutan A , B dan C atau dinotasikan dengan (A, B, C) , sehingga dapat dibuat tabel beda hingga untuk masing-masing A , B dan C sebagai berikut.



x	A_x	ΔA_x	$\Delta^2 A_x$	$\Delta^3 A_x$
0	3			
		2		
1	5		0	
		2		0
2	7		0	
		2		
3	9			

Dari tabel disamping terlihat bahwa:
 $A_0 = 3$, $\Delta A_0 = 2$, $\Delta^2 A_0 = 0$ dan $\Delta^3 A_0 = 0$
 Maka dengan teorema Newton diatas dapat diperoleh:
 $A_x = A_0 + x^{(1)} \Delta A_0$
 $= 3 + x^{(1)} \cdot 2 = 3 + 2x$
 Jadi $A_x = 2x + 3$

x	B_x	ΔB_x	$\Delta^2 B_x$	$\Delta^3 B_x$
0	4			
		8		
1	12		4	
		12		0
2	24		4	
		16		
3	40			

Dari tabel disamping terlihat bahwa:
 $B_0 = 4$, $\Delta B_0 = 8$, $\Delta^2 B_0 = 4$ dan $\Delta^3 B_0 = 0$
 Maka dengan teorema Newton diatas dapat diperoleh:
 $B_x = B_0 + x^{(1)} \Delta B_0 + \frac{x^{(2)}}{2!} \Delta^2 B_0$
 $= 4 + x^{(1)} \cdot 8 + \frac{x^{(2)}}{2!} \cdot 4$
 $= 4 + 8x + 2x(x - 1) = 4 + 6x + 2x^2$
 Jadi $B_x = 2x^2 + 6x + 4$

x	C_x	ΔC_x	$\Delta^2 C_x$	$\Delta^3 C_x$
0	5			
		8		
1	13		4	
		12		0
2	25		4	
		16		
3	41			

Dari tabel diatas terlihat bahwa:
 $C_0 = 5$, $\Delta C_0 = 8$, $\Delta^2 C_0 = 4$ dan $\Delta^3 C_0 = 0$
 Maka dengan teorema Newton di atas dapat diperoleh:
 $C_x = C_0 + x^{(1)} \Delta C_0 + \frac{x^{(2)}}{2!} \Delta^2 C_0 = 5 + x^{(1)} \cdot 8$
 $+ \frac{x^{(2)}}{2!} \cdot 4$
 $= 5 + 8x + 2x(x - 1) = 5 + 6x + 2x^2$
 Jadi $C_x = 2x^2 + 6x + 5$

Setelah pasangan tersebut di atas diperoleh, dicek apakah hubungan A_x , B_x dan C_x berlaku $A_x^2 + B_x^2 = C_x^2$, maka ternyata benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rumus pasangan Tripel Pythagoras adalah:
 $A_x = 2x + 3$, $B_x = 2x^2 + 6x + 4$ dan $C_x = 2x^2 + 6x + 5$
 Dari rumus di atas, misalnya akan dicari tujuh pasang Tripel Pythagoras, maka didapat pasangan Tripel Pythagoras: (3, 4, 5); (5, 12, 13); (7, 24, 25), (9, 40, 41), (11, 60, 61), (13, 84, 85) dan (15, 112,

113). Sekarang apakah pasangan $\left(4, 7\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2}\right)$

merupakan pasangan Tripel Pythagoras? Ternyata dengan menggunakan teorema Pythagoras berlaku, sehingga jawabannya adalah ya, dan ini juga memenuhi rumus di atas dengan mengambil $x = \frac{1}{2}$.

Referensi:

1. Arthur F.Coxford dan Joseph N.Payne (1984). "Advanced Mathematics a Preparation for Calculus", Harcourt Brace Jovanovich, Florida
2. Soehardjo, (1996), "Matematika 2", FMIPA-ITS, Surabaya

¹⁾Drs. Markaban, M.Si.
 Widyaiswara PPPPTK Matematika

MAKNA FILOSOFIS TUMPENG DALAM HUT PPPPTK MATEMATIKA

M. Tamimuddin Hidayatullah, M.T

Banyak lambang-lambang yang dipakai dalam filosofi budaya bangsa kita ini. Setiap lambang sebenarnya memiliki makna yang ingin disampaikan secara implisit. Salah satu perlambang diungkapkan oleh Kepala Pusat dalam rangka Ulang Tahun Ke 29 PPPPTK Matematika 13 November 2009 adalah tumpeng dan kelengkapannya. Dalam acara pemotongan tumpeng ini Kepala Pusat PPPPTK Matematika, Bapak Herry Sukarman, M.Sc. Ed, berkenan memotong dan memberikan tumpeng kepada dua orang, yaitu Yuliawanto, M.Si, Kepala Seksi Data Dan Informasi, sebagai pejabat termuda saat ini serta Titik Sutanti, S.Pd.Si, staff Seksi Penyelenggaraan, sebagai staf termuda. Secara khusus Kapus memberikan lauk berupa kepala dan dada ayam kepada pejabat termuda serta memberikan telur dan sayap kepada staff termuda.

Dalam kesempatan tersebut Kapus PPPPTK Matematika menjelaskan makna dari pemberian tumpeng dan lauknya. Kepala menunjukkan bahwa saat ini generasi muda harus mulai memimpin di depan karena masa depan adalah milik generasi muda sehingga perannya harus lebih aktif dan mengedepan. Simbol dari dada adalah bahwa generasi muda harus berani membusungkan dada dan menunjukkan bahwa dia mampu bekerja secara maksimal dan menghasilkan sesuatu yang membanggakan.

Untuk staf termuda, Kapus memberikan telur dan sayap yang mewakili makna telur adalah embrio yang masih



harus banyak belajar dan mengembangkan diri, sedang sayap berarti harapan ke depan bahwa dengan terus belajar maka nantinya akan mampu terbang menjemput cita-cita.



Semoga harapan dari Kepala Pusat PPPPTK Matematika ini dapat diwujudkan oleh segenap jajaran dengan bekerja lebih keras dan berkomitmen tinggi untuk dapat mengembangkan lembaga ini menjadi lebih baik lagi di masa mendatang.



SERAH TERIMA JABATAN KEPALA PPPPTK MATEMATIKA

Anna Tri Lestari, S.IP

Selamat kembali ke 'tanah air'. Itulah ungkapan dari Direktur Jenderal PMPTK Dr. Baedhowi dalam sambutannya pada acara Serah Terima Jabatan Kepala PPPPTK Matematika, 21 Oktober 2009. Ungkapan tersebut ditujukan kepada Bapak Herry Sukarman, M.Sc.Ed. yang kini menjabat sebagai Kepala PPPPTK Matematika menggantikan Bapak Drs. Kasman Sulyono M.M., karena Bapak Herry Sukarman, M.Sc.Ed. pernah bertugas di PPPPTK Matematika sewaktu lembaga masih bernama PPPG Matematika.



Upacara Sertijab dilaksanakan di Aula PPPPTK Matematika mulai pukul 10.00 WIB, dihadiri oleh Dirjen PMPTK, para kepala dari beberapa PPPPTK di Indonesia, para pejabat LPMP, BPMR, Dinas Pendidikan Provinsi DIY, serta para pejabat struktural dan fungsional di lingkungan PPPPTK Matematika dan PPPPTK IPA, juga tamu undangan lainnya.

Dalam sambutannya Dirjen PMPTK menyampaikan sedikit gambaran perjalanan Bapak Drs. Kasman Sulyono, M.M. sampai akhirnya menjabat sebagai Kepala PPPPTK Matematika dan disertai ucapan terima kasih atas pengabdian serta jasa yang telah beliau berikan. Selain itu, beberapa hal yang ditekankan oleh Dirjen PMPTK kepada Kepala PPPPTK yang baru dalam memimpin PPPPTK Matematika adalah perlunya peningkatan pengelolaan sumber daya/pemetaan ketenagaan, lingkungan/fisik, serta pengelolaan program supaya matematika dapat membantu meningkatkan kompetensi guru dengan menciptakan metode-metode matematika yang mudah, dan pada akhirnya akan dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia.

Dalam acara ini juga dilaksanakan penyerahan cinderamata dari Kepala-kepala PPPPTK seluruh Indonesia kepada Bapak Drs. Kasman Sulyono, MM yang disampaikan oleh Kepala PPPPTK TK dan PLB Bandung, Ibu Dra. Hj. Teriska R. Setiawan, M.Ed. Selain itu, pejabat baru Kepala PPPPTK Matematika juga menyampaikan kenang-kenangan kepada pejabat lama Kepala PPPPTK Matematika.

Acara diakhiri dengan doa bersama memohon petunjuk dan bimbingan Allah SWT, agar dapat melaksanakan amanah jabatan dengan baik serta pemberian ucapan selamat kepada pejabat yang baru saja melaksanakan Sertijab serta foto bersama.



RAMADHAN DI KAMPUS PPPPTK MATEMATIKA

Ramadhan bulan mulia, bulan penuh rahmat, ampunan dan pembebasan dari api neraka. Datangnya bulan Ramadhan disambut dengan suka cita dan kesiapan ruhani oleh segenap warga PPPPTK Matematika. Hal ini dibuktikan dengan semaraknya kegiatan selama bulan Ramadhan. Kegiatan di bulan Ramadhan tahun ini diawali dengan kajian songsong Ramadhan, dilanjutkan dengan kegiatan kegiatan seperti kajian ba'da dhuhur setiap hari Senin dan Kamis, kultum ba'da dhuhur, tadarus Al Qur'an bersama setiap hari Rabu. Untuk menambah kebersamaan karyawan PPPPTK beserta keluarga, diadakan buka puasa bersama yang diikuti seluruh karyawan dengan suami/istri dan anak-anaknya. Di bulan yang penuh pahala ini, PPPPTK diwakili oleh para pengurus Forum Ukhuwah Islamiyah (FUI) juga

melaksanakan kegiatan sosial dalam bentuk anjungsana ke Panti Asuhan An Nuur Bantul. Pada hari jumat, ibu-ibu yang tidak melaksanakan shalat Jumat memanfaatkan waktu dengan mengadakan kajian kemuslimahan. Sebagai penutup kegiatan di bulan Ramadhan diadakan Syawalan keluarga besar PPPPTK Matematika. Semoga Ramadhan tahun ini mampu mengembleng segenap warga PPPPTK Matematika untuk menjadi pribadi-pribadi yang bertaqwa. Amin
(*muda nurul*)

IN HOUSE TRAINING PENELITIAN

PPPPTK Matematika merupakan lembaga yang bertugas melaksanakan pengembangan dan pemberdayaan pendidik dan tenaga kependidikan matematika sesuai bidangnya. Tugas di atas hanya dapat dilakukan dengan baik jika SDM yang ada memiliki visi dan membawa misi keunggulan di bidang studinya masing-masing, disamping keharusan untuk memiliki kompetensi dalam melaksanakan proses pembelajarannya. Untuk itu setiap tenaga pendidik di PPPPTK dituntut agar meningkatkan mutu pembelajarannya. Hal ini hanya dapat diusahakan apabila proses pembelajaran yang dilakukan berbasis pada penelitian. Pada tahun ini PPPPTK Matematika

mengadakan *In House Training* Penelitian, yang bertujuan meningkatkan kemampuan pendidik di PPPPTK Matematika dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah. Sasaran kegiatan ini adalah Widyaiswara, calon widyaiswara maupun staf PPPPTK Matematika yang berlatar belakang Matematika dan Teknologi Informasi sebanyak 30 orang. Penyaji dan Tutor adalah para dosen Universitas Negeri Yogyakarta yang memiliki kompetensi di bidangnya. Kegiatan dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu pendalaman materi-materi penelitian dilanjutkan dengan penyusunan proposal penelitian. (*muda nurul*)





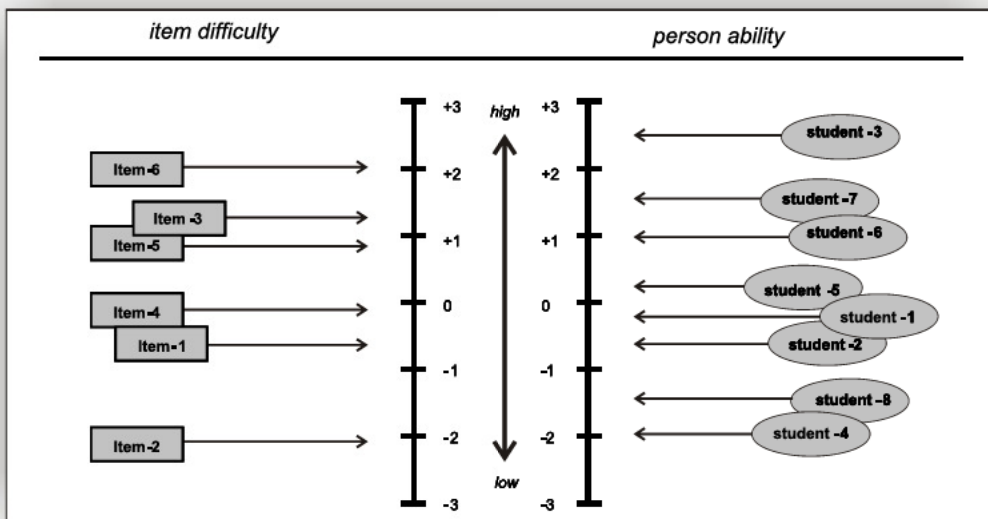
MEMANFAATKAN HASIL ANALISIS *BIGSTEPS* UNTUK RAPOR DAN PROGRAM REMIDIAL

^{*)} Suprananto

PENDAHULUAN

Salah satu bagian penting dari kegiatan *assesment* atau penilaian adalah pengembangan instrumen penilaian yang mencakup penyusunan kisi-kisi, penulisan butir soal, sampai pada analisis tes dan butir soal. Analisis butir soal dapat dilakukan, baik dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif. Analisis secara kualitatif dilakukan dengan cara menelaah butir tersebut untuk meyakinkan apakah sudah sesuai dengan setiap kaidah penulisan butir soal, baik dari sisi materi, konstruksi, maupun bahasa, dan budaya. Sedangkan analisis secara kuantitatif dilakukan berdasarkan data empiris yang berupa respon hasil uji coba. Dilihat dari teori yang digunakan dalam analisis butir soal secara kuantitatif, dikenal dua teori yaitu Teori Tes Klasik (*Classical Test Theory = CTT*) dan Teori Respon Butir (*Item Response Theory = IRT*).

Dalam analisis dengan pendekatan *IRT*, kemampuan peserta tes dapat diestimasi melalui model karakteristik butir soal seperti model matematika yang biasanya menggunakan model logistik. Dengan bantuan model matematika tersebut, dimungkinkan untuk membuat suatu skala yang digunakan dalam pengukuran (*measurement*) pada umumnya. Skor yang diperoleh seorang peserta dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemampuannya, dan skor yang diperoleh suatu butir soal dapat digunakan untuk mengukur taraf kesukarannya. Satuan yang biasa digunakan untuk ukuran taraf kesukaran dan tingkat kemampuan skala *LOGIT* (*log-odds-unit*). Dengan menggunakan satuan skala yang sama, dapat ditempatkan taraf kesukaran butir soal (*item difficulty*) dan tingkat kemampuan peserta tes (*person ability*) pada satu mistar logistik (*logistic ruler*), sebagaimana tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Kedudukan butir soal dan peserta tes pada Mistar Logistik



Sebagai ilustrasi sederhana, kita dapat menggunakan analogi sebuah mistar untuk mengukur panjang yang menggunakan satuan skala sentimeter atau inci. Benda A panjangnya 30 cm lebih panjang dari benda B dengan panjang 25 cm, dan tiga kali lebih panjang dibanding benda C yang memiliki panjang 10 cm. Dalam hal skala *LOGIT*, selain informasi bahwa butir soal dengan skala 3 skala *LOGIT* memiliki taraf kesukaran lebih tinggi dari butir soal yang berskala 1 skala *LOGIT*, kita juga dapat mengatakan bahwa butir soal dengan skala 3 *LOGIT* memiliki taraf kesukaran tiga kali lebih sukar dibanding butir soal dengan 1 skala *LOGIT*. Hal serupa berlaku pada kemampuan peserta tes.

Sedangkan, penilaian dengan pendekatan CTT hanya dapat membandingkan dua ukuran berbeda, yaitu "lebih tinggi" atau "lebih rendah". Sebagai contoh pada peringkat persentil (*percentile ranks*), kita tidak dapat mengatakan bahwa kemampuan orang pada persentil ke-50 adalah dua kali kemampuan orang pada persentil ke-25. Hal ini juga terjadi pada penggunaan skor mentah (*raw score*). Meskipun skor yang diperoleh dari suatu tes sudah diubah ke dalam rentang 0 - 10 atau 0 - 100, sebenarnya angka yang diperoleh bukanlah sebuah nilai atau ukuran kemampuan, melainkan masih bermakna sebagai skor mentah yang ditransformasi dengan sebuah konstanta (bukan konversi ke dalam skala kemampuan). Siswa dengan skor 20 dari 30 butir soal, biasanya diberi nilai 6,67 (pada rentang 0,00 - 10,00), atau 67 (pada rentang 0 - 100) atau 667 (pada rentang 0 - 1000). Secara matematis angka-angka tersebut memiliki makna yang sama yaitu skor mentah, bukan skala kemampuan.

ANALISIS BUTIR SOAL DENGAN *BIGSTEPS*

Analisis butir soal dengan pendekatan IRT melibatkan perhitungan yang lebih rumit dan kompleks. Untuk itu, diperlukan dukungan teknologi komputer, termasuk perangkat lunak (*software*). Salah satu perangkat lunak telah yang banyak dikenal oleh guru-guru adalah *BIGSTEPS* yang menggunakan pendekatan model Rasch. Model Rasch ini dapat dikatakan sebagai model IRT dengan satu parameter.

Informasi pada keluaran (*output*) *BIGSTEPS* tidak hanya berkaitan dengan karakteristik butir soal, melainkan juga karakteristik peserta tes (*examinee*). Informasi tersebut antara lain: taraf kesukaran butir soal (*item difficulty*) dan tingkat kemampuan (*person ability*), konsistensi dengan pendekatan *point biserial*, dan kecocokan dengan model (INFIT dan OUTFIT). Dengan informasi yang lengkap dan rinci, kita tidak hanya dapat melakukan seleksi butir soal untuk perakitan tes atau pengembangan bank soal, tetapi kita juga dapat menggunakan hasil analisis tersebut untuk berbagai kepentingan penilaian atau asesmen. Paling tidak ada dua hal yang dapat kita lakukan dengan mengambil manfaat hasil analisis tersebut, yaitu program remedial dan laporan hasil tes untuk rapor.

Keluaran *BIGSTEPS*

Hasil analisis *BIGSTEPS* dituangkan ke dalam 22 tabel keluaran (*output*) yang terdiri dari gambaran umum, kecocokan butir soal, dan peserta tes terhadap model, serta karakteristik butir soal dan peserta tes. Berikut ini daftar keseluruhan tabel *output* *BIGSTEPS*.

OVERVIEWTABLES	ITEMCALIBRATIONS
1* PERSON AND ITEM DISTRIBUTION MAP	12* ITEM MAP BY NAME
2* MOST PROBABLE RESPONSES/SCORES	13* ITEM MEASURES IN DIFFICULTY ORDER
3* PERSON, ITEM AND STEP SUMMARY	14* ITEM MEASURES IN ENTRY ORDER
PERSON FIT	15* ITEM MEASURES IN ALPHA ORDER
4* PERSON PLOT OF INFIT vs ABILITY	PERSON MEASURES
5* PERSON PLOT OF OUTFIT vs ABILITY	16* PERSON MAP BY NAME
6* PERSON MEASURES IN FIT ORDER	17* PERSON MEASURES IN ABILITY ORDER



7* DIAGNOSIS OF MISFITTING PERSONS	18* PERSON MEASURES IN ENTRY ORDER
ITEM FIT	19* PERSON MEASURES IN ALPHA ORDER
8* ITEM PLOT OF INFIT vs DIFFICULTY	REFERENCE TABLES
9* ITEM PLOT OF OUTFIT vs DIFFICULTY	20* SCORE TABLE
10* ITEM MEASURES IN FIT ORDER	21* CATEGORY PROBABILITY CURVES
11* DIAGNOSIS OF MISFITTING ITEMS	22* SORTED RESPONSES LISTING

Setiap tabel keluaran memiliki informasi yang dapat dimanfaatkan dan diinterpretasikan sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, Tabel 1, menggambarkan penyebaran kemampuan peserta tes dan taraf kesukaran butir soal. Tabel 6 digunakan untuk memilih peserta tes yang harus dikeluarkan dari analisis (*delete person*) karena tidak fit dengan model. Demikian pula dengan Tabel 10 dapat digunakan untuk mengeluarkan butir soal (*delete person*). Sedangkan Tabel 20 merupakan tabel untuk konversi dari skor mentah ke dalam skala kemampuan LOGIT, yang biasa disebut dengan Tabel Konversi. Dalam artikel ini, kita akan menitikberatkan pada pemanfaatan Tabel 13 dan Tabel 17 untuk program remedial dan laporan hasil tes dalam rapor.

Kemampuan Peserta Tes dari Hasil *BIGSTEPS*

Dalam analisis *BIGSTEPS*, kemampuan siswa digambarkan melalui *person measure* yang merupakan hasil konversi skor mentah ke dalam fungsi logistik sesuai dengan model Rasch. Untuk lebih jelasnya kita perhatikan *person measure* pada Tabel 17.1 atau Tabel 18.1.

TABLE 17.1 MATEMATIKA SMP KELAS IX

"BIGSTEPS" RASCH ANALYSIS VER. 2.30

Jan 19 20:43 2009

INPUT: 100 PERSONS 30 ITEMS ANALYZED: 100 PERSONS 30 ITEMS 2 CATEGORIES

PERSON STATISTICS: MEASURE ORDER										
NUM	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	INFIT	MNSQ	OUTFIT	PTBIS	NAME
88	28	30	2.93	.75	.91	.0	1.93	1.1	.03	088 HASIBUAN
17	27	30	2.46	.63	1.18	.5	1.64	1.0	-.05	017 BRAM
26	26	30	2.11	.56	.78	-.5	.56	-.8	.41	026 CINTAMI
64	26	30	2.11	.56	1.19	.6	1.22	.6	.05	064 FRANKY
21	25	30	1.82	.52	.98	.0	.87	-.1	.30	021 CHARLIE
49	24	30	1.57	.48	.98	.0	.97	.0	.26	049 DELLA
82	24	30	1.57	.48	1.19	.7	1.48	1.2	-.03	082 HANA
3	22	30	1.15	.44	1.19	.9	1.22	.8	.11	003 ARYA
8	10	22	-.17	.46	1.15	1.0	1.14	.8	.14	008 ANYA
63	12	24	-.19	.43	.95	-.3	.94	-.3	.34	063 FREDY

(dan seterusnya)

**TABLE 18.1 MATEMATIKA SMP KELAS IX**

"BIGSTEPS" RASCH ANALYSIS VER. 2.30

Jan 19 20:43 2009

INPUT: 100 PERSONS 30 ITEMS ANALYZED: 100 PERSONS 30 ITEMS 2 CATEGORIES

PERSON STATISTICS: ENTRI ORDER

NUM	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	INFIT	MNSQ	OUTFT	PTBIS	NAME
1	5	21	-1.13	.54	1.05	.3	1.06	.3	.18	001 ADI
2	6	25	-1.40	.49	1.16	.7	1.26	.7	.05	002 ANI
3	22	30	1.15	.44	1.19	.9	1.22	.8	.11	003 ARYA
4	9	25	-.67	.44	.87	-.7	.81	-.7	.48	004 ASTRI
5	7	24	-1.01	.48	.93	-.3	.82	-.5	.39	005 AMY
6	8	24	-.76	.46	.82	-.9	.76	-.8	.54	006 ANDY
7	7	24	-.97	.48	.79	-1.0	.74	-.7	.59	007 AZIZ
8	10	22	-.17	.46	1.15	1.0	1.14	.8	.14	008 ANYA
9	9	22	-.41	.46	1.12	.8	1.11	.6	.16	009 AZRUL
10	5	22	-1.42	.53	.79	-.7	.70	-.8	.57	010 AMRAN

(dan seterusnya)

Untuk beberapa orang yang biasa menggunakan penilaian dengan rentang 0 - 10 atau 0 - 100, mungkin tidak mudah untuk memahami skala kemampuan yang berkisar antara -3.00 dan +3.00. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan transformasi skala logit menjadi skala yang berkisar antara 1 sampai dengan 100 dengan cara mengalikan 1 skala logit dengan 15 dan menempatkan titik nol pada 50. Untuk itu ditambahkan syntax $UMEAN=50$ dan $USCALE=15$ pada control file. Dengan perubahan ini, semua data akan menyesuaikan, seperti tampak pada Tabel 17.1. yang baru.

TABLE 18.1 MATEMATIKA SMP KELAS IX

"BIGSTEPS" RASCH ANALYSIS VER. 2.30

Jan 19 20:43 2009

INPUT: 100 PERSONS 30 ITEMS ANALYZED: 100 PERSONS 30 ITEMS 2 CATEGORIES

PERSON STATISTICS: ENTRI ORDER

NUM	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	INFIT	MNSQ	OUTFT	PTBIS	NAME
1	5	21	32.99	8.06	1.05	.3	1.06	.3	.18	001 ADI
2	6	25	28.99	7.38	1.16	.7	1.26	.7	.05	002 ANI
3	22	30	67.20	6.59	1.19	.9	1.22	.8	.11	003 ARYA

(dan seterusnya)

Dari tabel di atas (khususnya kolom ke empat dan kolom terakhir) kita dapat memberikan nilai kepada siswa dengan menggunakan *measure* yang lebih bermakna dan lebih presisi dalam pengukuran, karena secara matematis hal itu dapat menggambarkan kemampuan.



Program Remedial dari Hasil *BIGSTEPS*

Apabila dalam kasus ini, kepala sekolah meminta guru matematika yang mengajar siswa-siswa tersebut untuk melakukan program remedial agar dapat meningkatkan kemampuan rata-rata siswa, tentu saja guru tersebut tidak akan mengulang seluruh materi yang telah diajarkan. Hal itu sama dengan pertanyaan kepala sekolah kepada guru matematika tersebut dengan pertanyaan "Materi apa saja yang telah dikuasai sebagian besar siswa dan materi apa saja yang belum dikuasai sebagian besar siswa?" Untuk menjawab pertanyaan ini, kita dapat melihat tabel 13.1.

TABLE 13.1 MATEMATIKA SMP KELAS IX

"BIGSTEPS" RASCH ANALYSIS VER. 2.30

Jan 19 20:43 2009

INPUT: 100 PERSONS 30 ITEMS ANALYZED: 100 PERSONS 30 ITEMS 2 CATEGORIES

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

NUM	SCORE	COUNT	MEASURE	ERROR	MNSQ	INFIT	MNSQ	OUTFT	PTBIS	NAME
4	7	90	2.07	.45	1.06	.3	.88	.0	.41	04 - 2 sisi sejajar
13	7	52	1.63	.50	.85	-.4	.86	.0	.56	13 - luas bola
28	12	68	.95	.38	.97	.0	.89	-.2	.51	28 - peluang
23	15	92	.93	.32	.93	-.2	1.09	.4	.45	23 - modus
30	16	86	.77	.32	.88	-.5	.87	-.4	.51	30 - kombinasi
19	40	88	-.84	.23	1.14	1.8	1.23	1.5	.14	19 - aplikasi kerucut
27	42	88	-.96	.23	.94	-.9	.90	-.6	.32	27 - gr. garis
17	47	97	-1.02	.23	.98	-.3	1.02	.2	.26	17 - luas kerucut
25	42	84	-1.05	.23	.99	-.1	1.51	2.7	.23	25 - gr. batang
2	48	88	-1.28	.23	.92	-1.3	.85	-.8	.32	02 - kesejajaran
15	50	86	-1.43	.23	1.08	1.2	1.00	.0	.18	15 - vol. bola-tabung

(dan seterusnya)

Dari Tabel 13.1, kita bisa membuat asumsi misalkan dengan menggunakan titik 0,00 sebagai batas, maka kita bisa mengelompokkan materi tersebut ke dalam tabel berikut.

Materi yang sudah dikuasai oleh sebagian besar siswa	Materi yang belum dikuasai oleh sebagian besar siswa
04-2sisi sejajar	06-unsur tabung
13-luas bola	18-vol.kerucut
28-peluang	01-sgtg sebangun
23-modus	20-vol-tab-kerucut
30-kombinasi	12-konsep bola
24-median	09-luas tabung
10-volume tabung	14-vol.bola
07-alas tabung	03-sgtg kongruen
22-mean	19-aplikasi kerucut
16-konsep-kerucut	27-gr.garis
11-tabung aplikasi	17-luas-kerucut



Materi yang sudah dikuasai oleh sebagian besar siswa	Materi yang belum dikuasai oleh sebagian besar siswa
29-permutasi	25-gr.batang
21-tend.sentral	02-kesejajaran
26-gr.lingkar	15-vol.bola-tabung
05-kesebangunan apl	
08-jaring tabung	

Pelaporan Hasil Tes Untuk Rapor

Ketika salah satu dari orang tua siswa mengetahui bahwa anaknya memperoleh nilai 7 pada hasil tes Matematika, kemudian ia menanyakan kepada gurunya dengan pertanyaan “apa artinya nilai 7 tersebut?”, “materi apa saja yang telah dikuasai oleh anak tersebut dan materi yang mana yang belum dikuasai?”, maka sebagian besar guru tidak dapat menjawab pertanyaan dengan memuaskan. Bukanlah tuntutan yang berlebihan bagi orang tua siswa untuk mengajukan pertanyaan sederhana tersebut. Demikian pula, bukanlah sebuah beban bagi seorang guru untuk menjawabnya, karena hal itu merupakan bagian dari akuntabilitas publik kepada orang tua sebagai klien. Uraian berikut ini diharapkan dapat membantu guru dalam memberikan informasi yang lebih rinci dan bermakna ketimbang sekadar nilai 7 yang berarti “lebih baik dari nilai 6” atau “sedikit di bawah rata-rata kelas”.

Dengan cara yang mirip pada program remedial, kita dapat menggunakan informasi dari Tabel 17 dan Tabel 13. Sebagai contoh, dari tabel 17.1, nilai Arya = 1.15 (logit) atau 67.20 (skala 1 - 100). Dari tabel 13.1 tampak bahwa hampir seluruh materi telah dikuasai kecuali pada materi “2 sisi sejajar” dan “luas bola” yang perlu diperbaiki. Dengan demikian dapat dibuat laporan hasil tes yang lebih rinci mengenai topik mana saja yang telah dikuasai, dan mana saja yang belum dikuasai. Meskipun informasi ini tidak seakurat dan sedetail informasi yang dihasilkan oleh KIDMAP pada *software* WINSTEPS atau QUEST, informasi ini jauh lebih bermanfaat jika dibandingkan dengan model penilaian dengan menggunakan Teori Tes Klasik.

PENUTUP

Tulisan ini diharapkan dapat menjadi suatu stimulus bagi guru-guru dan pihak lain yang menaruh perhatian pada pentingnya asesmen dan pemanfaatan umpan balik hasil asesmen, sehingga muncul “*curiosity*” untuk mendalami dan mempelajari IRT dan *Rasch Model* sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan di bidang evaluasi, penilaian atau asesmen, dan pengukuran di bidang pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bond, Trevor G and Fox, Christine M. (2008). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*, <http://homes.jcu.edu.au/~edtgb/book/>
- Hambleton, Ronald K., H. Swaminathan, and H. Jane Rogers (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Hayat, B. (1997). *Analisis Butir Soal dengan Bigsteps*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengujian.
- Mardapi, D. (1994). *Analisis Butir dengan Teori Tes Klasik dan Teori Respon Butir*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Perline, Richard. Wright, B.D., Wainer, Howard. *The Rasch Model as Additive Conjoint Measurement*. (2008). <http://www.rasch.org/memo24.htm>
- Purwanto, N. (1992). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sutrisno Hadi. (1991). *Analisis Butir untuk Instrumen*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wright, Benjamin D. and Mark H. Stone (1979). *Best Test Design*. Chicago: Mesa Press.

^{*)} Drs. Suprananto, M.Pd.

Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas, Jakarta



HUMOR

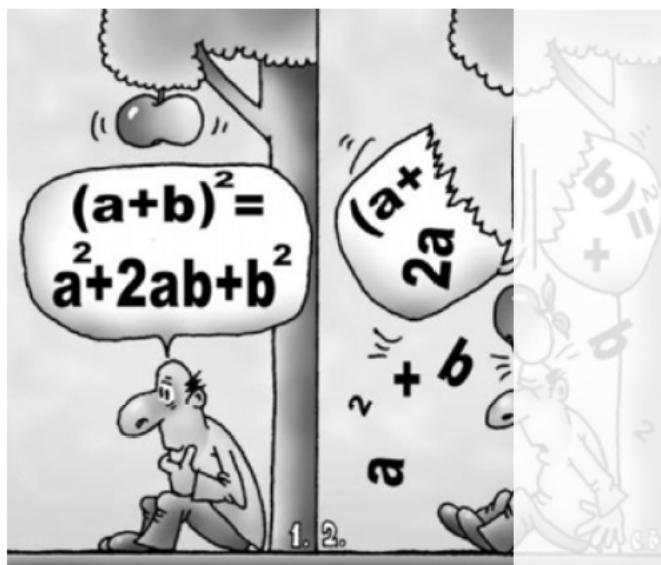
HUMOR
MATEMATIKA
 MATEMATIKA
 H U M O R

Sumardyono

Sudah kita maklumi bersama bahwa matematika sudah sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan. Berdasarkan beberapa penelitian, persepsi ini timbul lebih dikarenakan pengalaman yang kurang menyenangkan ketika mengikuti pembelajaran di sekolah. Namun sesungguhnya ada banyak faktor yang menyebabkan matematika begitu “angker” bagi siswa, beberapa faktor antara lain: faktor matematika itu sendiri, faktor proses pembelajaran yang dikelola guru, dan faktor mitos atau asumsi umum yang diyakini masyarakat.

Sebagai sebuah cabang ilmu-pengetahuan, matematika memang merupakan materi yang merupakan abstraksi dan generalisasi sehingga lebih banyak menggunakan symbol-simbol yang tidak memiliki makna real tertentu. Keabstrakan simbol-simbol ini sedikit banyak menimbulkan kesulitan bagi siswa. Hal ini dapat diperparah dengan proses pembelajaran yang kurang mendukung, seperti strategi atau metode pembelajaran yang kurang bermakna bagi siswa, peran guru yang dominan, serta iklim pembelajaran yang kurang menyenangkan. Belum lagi dengan mitos seputar belajar matematika dan miskonsepsi konsep-konsep matematika yang “diwariskan” dalam proses pembelajaran.

Kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa serta miskonsepsi-miskonsepsi yang terjadi pada pelaku pembelajaran, seringkali menimbulkan kesan lucu atau humoris. Tulisan kecil ini memberikan



gambaran mengenai kesulitan dan miskonsep dalam pembelajaran dan pemanfaatan matematika dengan sudut pandang humor. Semoga apa yang ditampilkan dalam deretan kisah humor di bawah ini tidak hanya menjadi sekedar “penyegar suasana hati” tetapi lebih dari itu, diharapkan menjadi “pelecut” bagi kita (baca: pendidik) untuk memiliki kesadaran (*awareness*) sekaligus berusaha untuk menghilangkan kesalahan dan miskonsepsi yang mungkin dapat terjadi di kelas yang sesungguhnya.

☺ Pada suatu kelas, seorang guru yang terkenal “killer” berkata: “Siapa yang tidak mengerti, harap berdiri!”. Beberapa saat berlalu, tidak ada siswa yang berani berdiri. Tiba-tiba, kemudian seorang siswa berdiri. Sang guru bertanya: “Apakah kamu benar-benar tidak mengerti?!”. “Bukan begitu, Pak. Saya hanya merasa kasihan pada Bapak...”.





☺ Bukti bahwa jika $1/\infty = 0$ maka $1/0 = \infty$

Diketahui:	$\frac{1}{\infty} = 0 \Leftrightarrow -18 = 0$	(diputar 180° berlawanan arah jarum jam)
	$\Leftrightarrow -10 = 8$	(kedua ruas ditambah 8)
	$\Leftrightarrow \frac{1}{0} = \infty$	(diputar 180° searah jarum jam)

☺ Bendu: "Ibu, ibu... aku dapat nilai 100, bu..". Ibu: "Wahh, memang deh...anak ibu pintar..." (sambil menyambut dan mencium pipi sang anak tercinta), "Pelajaran apa, nak? Matematika?". Bendu: "Bukan, bu. IPA dapat 50, IPS juga 50.."

☺ Rumus Einstein-Pythagoras: $E = mc^2 = m(a^2 + b^2) = ma^2 + mb^2$



☺ Anak seorang profesor matematika, menggedor pintu kamar Bapaknya. "Ayah..., saya butuh bantuan mengerjakan soal matematika di sekolah..". "Tentu, sayang..", jawab sang Ayah dengan senyum. "Katakan apa yang membuatmu bingung". "Huhhh, ini benar-benar soal yang membingungkan... Pada kolam renang terdapat 4 bebek berenang. Lalu 2 bebek bergabung. Sekarang ada berapa bebek di kolam renang?". Sang Ayah dengan sedikit heran berkata: "Sungguh? kamu tidak mengerjakan soal itu. Itu mudah saja, $4 + 2 = 6$ ". Sang anak menimpali, "Ayah pikir saya sebodoh itu? Yang membingungkan saya, mengapa ada bebek berenang di kolam renang?"

☺ Untuk mendapatkan *kesuksesan* butuh *waktu* dan *uang*: **sukses = waktu x uang**
Sudah diketahui bahwa, waktu adalah uang.
sukses = uang x uang = (uang)²
Tetapi banyak orang bilang, uang adalah akar dari semua masalah.

$$\text{sukses} = (\sqrt{\text{masalah}})^2 = \text{masalah}$$

Jadi, terbukti bahwa kesuksesan tetap saja sebuah masalah.

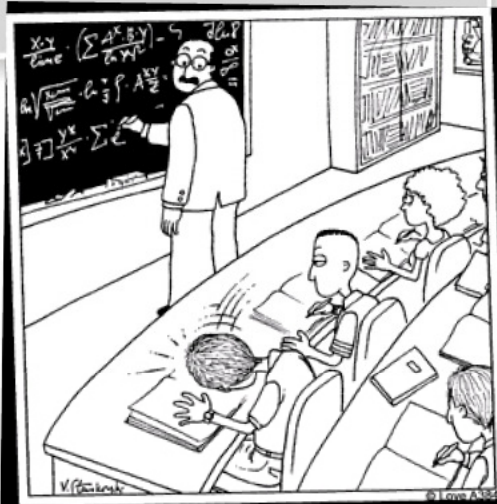


Hidup ini begitu kompleks! Jelas, karena hidup ini terdiri dari komponen yang real dan

Carilah x dari persamaan: $12 = x^2 - 7$

Jawab: _____

Lha, ini dia!



imajiner.



Uraikan $(a+b)^2$.

Jawab: $(a+b)^2 = (a + b)^2 =$

$$(a + b)^2 = (a + b)^2$$



Guru: "Jeko, jika Ibu memberi kamu 3 kelinci hari ini dan 4 kelinci lagi besok, maka berapa kelinci yang kamu peroleh?". Jeko: "delapan, bu..!". Guru: "Lho, mestinya jawabmu 7". Jeko: "Ya, tidak begitu, bu. Saya kan sudah memiliki seekor kelinci di rumah."



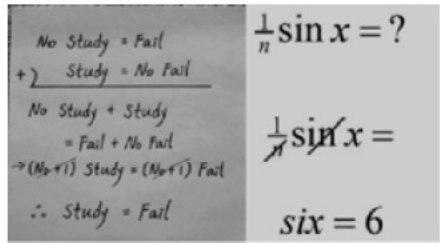
Seorang ibu telah memiliki 4 anak, sekarang ia akan melahirkan anak ke-5. Teman-teman sejawatnya berbincang. "kamu tahu, bagaimana rupa anak ke-5 nya?, Ia seperti orang Cina!". "Hahh, mengapa begitu?" tanya yang lain. "Aku baru membaca koran, menurut statistik, 1 dari 5 kelahiran di dunia



sekarang ini adalah anak Cina".

Teorema: Semakin sedikit yang diketahui maka semakin banyak yang didapat!

Bukti: Kita tahu bahwa: Daya kekuatan = Usaha/Waktu
Oleh karena, Pengetahuan adalah Daya kekuatan, dan Waktu adalah Uang, maka diperoleh:
Pengetahuan = Usaha/uang
Sehingga
Uang = Usaha/Pengetahuan
Jadi, bila Pengetahuan menuju 0 maka Uang akan menuju tak-hingga (∞), terlepas dari besar kecilnya Usaha yang dilakukan.



Guru: "siapa yang tahu 7×6 ?", Siswa: "42, bu!", Guru: "Bagus. Sekarang, siapa yang tahu 6×7 ?". Siswa yang sama: "24, bu!"



"Apakah kamu menyukai matematika melebihi kecintaanmu padaku?", "Tentu saja tidak, sayang. Cintaku sepenuhnya hanya padamu.", "Kalau begitu, buktikan!". "Baik, misalkan K adalah himpunan semua objek yang aku cintai"



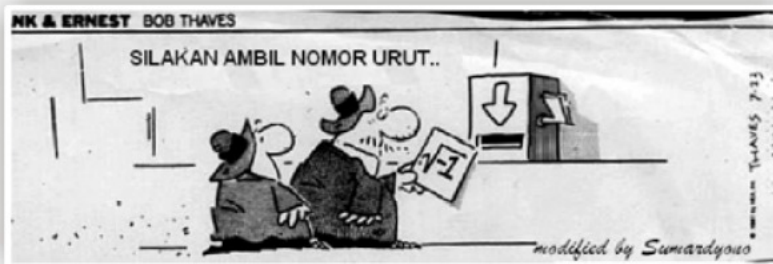
Guru: "Berapa setengah dari 8?", Siswa: "kanan-kiri atau atas-bawah, pak?", Guru: "Apa maksud kalian?". Siswa: "Kalau diambil setengah kanan hasilnya 3,





😊 tapi kalau setengah yang atas atau bawah hasilnya 0".
Sebuah konversi satuan: 1 juta juta "mikropon" = 1 "megapon"

😊 Berapa volum kue pizza, jika dianggap sebagai tabung dengan jari-jari z dan tinggi a ? ya, $pi.z.z.a$
[dapat ditulis "pi", sesuai ejaannya]. Cara yang sama untuk isi $b.a.pi.a$ dengan jari-jari a dan



😊 ketebalan b .
Guru: "Baik, anak-anak. Bila Ibu bertanya, maka kamu harus menjawabnya cukup sekali saja. Jangan



ada yang salah. Berapa 3 kali 8, anak-anak?", Siswa: "cukup sekali sajaaa..."

- Jika Anda sudah tertawa (hingga terdengar orang lain) maka Anda seorang matematikawan
- Jika Anda sudah tertawa (namun tidak terdengar orang lain) maka Anda seorang pemerhati matematika
- Jika Anda tersenyum (jelas lengkung bibirnya) maka Anda seorang pendidik matematika
- Jika Anda terlihat biasa-biasa saja maka Anda mungkin seorang yang baru belajar matematika
- Jika Anda tampak berkerut kening maka Anda seorang yang tidak akan pernah paham belajar matematika
- Jika Anda tampak terlihat marah maka Anda seorang yang perlu segera ke dokter.

Referensi: pengalaman pribadi (agak privasi), beberapa literatur, website, dan hasil geguyonan (becanda) sesama teman.

*) Sumardiyono, M.Pd.
Kepala Unit Riset dan Pengembangan PPPPTK Matematika



LIMA MITOS TENTANG BELAJAR MATEMATIKA



” Estina Ekawati

Banyak mitos menyesatkan mengenai matematika. Mitos-mitos yang salah ini memberi andil besar yang membuat sebagian masyarakat merasa alergi bahkan tidak menyukai matematika. Akibatnya, mayoritas siswa kita mendapat nilai yang tidak optimal untuk bidang studi ini, bukan lantaran tidak mampu, melainkan karena sejak awal sudah merasa alergi dan takut sehingga tidak pernah atau malas untuk mempelajari matematika. Dari sekian banyak mitos tersebut, ada lima mitos sesat yang sudah mengakar dan menciptakan persepsi negatif terhadap matematika. Berikut mitos tersebut:

1. Mitos pertama,

“Matematika adalah ilmu yang sangat sukar sehingga hanya sedikit orang yang atau siswa dengan IQ minimal tertentu yang mampu memahaminya.”

Ini jelas menyesatkan. Meski bukan ilmu yang termudah, matematika sebenarnya merupakan ilmu yang relatif mudah jika dibandingkan dengan



ilmu lainnya. Sebagai contoh, amati perbandingan soal untuk siswa kelas 6 sebuah SD swasta berikut ini. Soal pertama, “Sebutkan 3 tarian khas dari Yogyakarta.” Soal kedua, “Tentukan perbandingan keliling dan luas lingkaran jika jari-jari lingkaran tersebut 14 cm.” Ternyata, persentase siswa yang menjawab benar soal kedua lebih besar dibandingkan persentase siswa yang menjawab benar soal pertama.

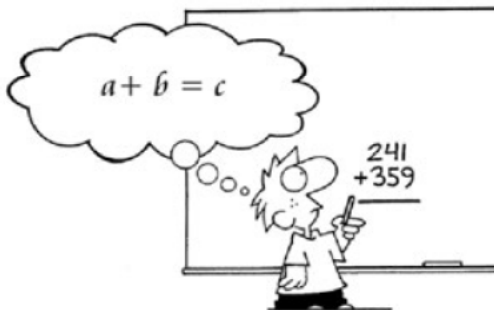


Tanpa ingin mengundang perdebatan, contoh di atas menunjukkan, bahwa matematika bukanlah ilmu yang sangat sukar. Soal matematika terasa sulit bagi siswa-siswa kita karena mereka tidak memahami konsep bilangan dan konsep ukuran secara benar semasa di sekolah dasar. Jika konsep bilangan dan ukuran dikuasai, maka pekerjaan menganalisis dan menghitung menjadi hal yang mudah dan menyenangkan.

2. Mitos kedua,

“Matematika adalah ilmu hafalan dari sekian banyak rumus.”

Mitos ini membuat siswa malas mempelajari matematika dan akhirnya tidak mengerti apa-apa tentang matematika. Padahal, sejatinya matematika bukanlah ilmu menghafal rumus, karena tanpa memahami konsep, rumus yang sudah dihafal tidak akan bermanfaat. Sebagai contoh, ada soal



berikut, “Benny merakit sebuah mesin 6 jam lebih lama daripada Ahmad. Jika bersama-sama mereka dapat merakit sebuah mesin dalam waktu 4 jam, berapa lama waktu yang diperlukan oleh Ahmad untuk merakit sebuah mesin sendiri?”

Seorang yang hafal rumus persamaan kuadrat tidak akan mampu menjawab soal tersebut apabila tidak mampu memodelkan soal tersebut ke dalam bentuk persamaan kuadrat. Sesungguhnya, hanya sedikit rumus matematika yang perlu (tapi tidak harus) dihafal, sedangkan sebagian besar rumus lain tidak perlu dihafal, melainkan cukup dimengerti konsepnya. Salah satu contoh, jika siswa mengerti konsep anatomi bentuk irisan kerucut, maka lebih dari 90 persen rumus-rumus irisan kerucut tidak perlu dihafal.

3. Mitos ketiga,

“Matematika selalu berhubungan dengan kecepatan menghitung.”

Berhitung adalah bagian tak terpisahkan dari matematika, terutama pada tingkat SD. Tetapi, kemampuan menghitung secara cepat bukanlah hal terpenting dalam matematika. Yang terpenting adalah pemahaman konsep. Melalui pemahaman konsep, kita akan mampu melakukan analisis (penalaran) terhadap permasalahan (soal) untuk



kemudian mentransformasikan ke dalam model dan bentuk persamaan matematika. Jika permasalahan (soal) sudah tersaji dalam bentuk persamaan matematika, baru kemampuan menghitung diperlukan. Itu pun bukan sebagai sesuatu yang mutlak, sebab pada saat ini telah banyak beredar alat bantu menghitung seperti kalkulator dan komputer. Jadi, mitos yang lebih tepat adalah matematika selalu berhubungan dengan pemahaman dan penalaran.

4. Mitos keempat,

“Matematika adalah ilmu abstrak dan tidak berhubungan dengan realita.”

Mitos ini jelas-jelas salah kaprah, sebab fakta menunjukkan bahwa matematika sangat realistik. Dalam arti, matematika merupakan bentuk analogi dari realita sehari-hari. Contoh paling sederhana adalah solusi dari Leonhard Euler, matematikawan Prancis, terhadap masalah Jembatan Konisberg. Selain itu, hampir di semua sektor, teknologi, ekonomi dan bahkan sosial, matematika berperan secara signifikan. Robot cerdas yang mampu berpikir berisikan program yang disebut sistem pakar (*expert system*) yang didasarkan kepada konsep *Fuzzy Matematika*. Hitungan aerodinamis pesawat terbang dan konsep GPS juga dilandaskan



kepada konsep model matematika, geometri, dan kalkulus. Hampir semua teori-teori ekonomi dan perbankan modern diciptakan melalui matematika.

5. Mitos kelima,

“Matematika adalah ilmu yang membosankan, kaku, dan tidak rekreatif.”

Anggapan ini jelas keliru. Meski jawaban (solusi) matematika terasa eksak lantaran solusinya tunggal, tidak berarti matematika kaku dan membosankan. Walau jawaban (solusi) hanya satu (tunggal), cara atau metode menyelesaikan soal matematika sebenarnya boleh bermacam-macam. Sebagai contoh, untuk mencari solusi dari dua buah persamaan, dapat digunakan tiga cara yaitu, metode substitusi, eliminasi, dan grafik. Contoh lain, untuk



membuktikan kebenaran teorema Pythagoras, dapat dipergunakan banyak cara. Bahkan menurut pakar matematika, Bana G. Kartasmita, hingga saat ini sudah ada 17 cara untuk membuktikan teorema Pythagoras. Solusi matematika yang bersifat tunggal menimbulkan kenyamanan karena tegas dan pasti. Selain tidak membosankan, matematika juga rekreatif dan menyenangkan. Albert Einstein, tokoh fisika terbesar abad ke-20, menyatakan bahwa matematika adalah senjata utama dirinya dalam merumuskan konsep relativitasnya yang sangat terkenal tersebut. Menurut Einstein, dia menyukai matematika ketika pamannya menjelaskan bahwa prosedur kerja matematika mirip dengan cara kerja detektif, sebuah lakon yang sangat disukainya sejak kecil. Memang cara kerja matematika mirip sebuah *games*. Mula-mula kita harus mengidentifikasi variabel-variabel atau parameter-parameter yang ada melalui atributnya masing-masing. Setelah itu, laksanakan operasi di antara variabel dan parameter tersebut. Yang paling menyenangkan, dalam melakukan operasi kita dibebaskan melakukan manipulasi (trik) semau kita agar sampai kepada solusi yang diharapkan. Kebebasan melakukan manipulasi dalam operasi matematika inilah yang menantang dan mengundang keasyikan tersendiri, bak sedang dalam permainan atau petualangan. Karena itu, tidak mengherankan jika terkadang kita menjumpai siswa yang asyik menyendiri dengan soal-soal matematikanya.

Disamping itu, secara intrinsik matematika juga memiliki angka berupa bilangan bulat yang mengandung misteri yang sangat mengasyikkan. Misalnya Anda melakukan operasi perkalian maupun pertambahan terhadap dua bilangan tertentu, maka terkadang akan muncul bilangan yang memiliki bentuk simetri tertentu. Contoh lain, Anda dapat menunjukkan kemahiran menebak dengan tepat angka tertentu yang telah mengalami beberapa operasi. Bagi yang belum memahami matematika, kemampuan Anda menebak angka dianggap sihir, padahal itu merupakan operasi. Matematika adalah ilmu yang mudah dan menyenangkan. Karena itu, siapa pun mampu mempelajarinya dengan baik. Untuk itu, tugas utama kita adalah merobohkan mitos-mitos sesat di sekeliling matematika. (Dari berbagai sumber)

⁷⁾Estina Ekawati, S.Si, M.Pd
Staf Media Teknologi Informasi dan Komunikasi,
PPPPTK Matematika



Penerapan *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran Matematika

^{*)} Wahyu Cahyaning Pangestuti

A. PENDAHULUAN

Kelas VII B SMPN 4 Yogyakarta memiliki nilai rata-rata terendah dari semua kelas VII. Padahal kemampuan siswa berdasarkan Nilai Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional (UASBN), adalah sama. Berdasarkan pengalaman mengajar selama sekitar 3 bulan, pada kelas tersebut senang sekali bermain. Banyak jenis permainan yang mereka lakukan di luar jam pelajaran ataupun pada saat pelajaran berlangsung. Permainan mereka lakukan terutama bila guru tidak hadir, guru hanya memberi tugas, atau bila cara mengajar guru membosankan. Keadaan ini sering membuat guru hilang kendali dan bingung menghadapi siswa kelas VII B.

Satu jenis permainan rata-rata bertahan hingga 1 bulan. Permainan terakhir menurut pengamatan kami adalah permainan "Tiga Jadi". Hampir setiap siswa melakukan permainan tersebut. Permainannya menggunakan kertas berpetak. Bila siswa sudah dapat memberi tanda silang pada petak-petak secara berurutan baik tegak, mendatar, atau diagonal, dia dapat menarik garis pada tanda silang tersebut. Siswa yang menang adalah yang paling banyak memiliki tanda silang bergaris.

PERMENDIKNAS Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses menyatakan Pelaksanaan Kegiatan Inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Kegiatan inti menggunakan metode



yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran, meliputi proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Tuntutan kegiatan inti yang demikian akan terlaksana bila guru melaksanakan metode yang bervariasi dan mengikuti perkembangan metode pembelajaran terkini.

Namun demikian, kita jangan sampai terjebak untuk melaksanakan metode pembelajaran yang dianggap mutakhir dan bagus tanpa melakukan penelitian apakah metode ini cocok diterapkan pada siswa kita atau tidak. Senada dengan hal tersebut Al Ghazali dalam Yusuf Syamsu (2001: 11) menyatakan:

" ... Demikianlah guru yang diikuti, yang mengobati jiwa murid-muridnya dan hati orang-orang yang diberi petunjuk, hendaknya tidak membebani mereka dengan berbagai latihan dan tugas dalam bidang khusus dengan beban metode yang khusus pula sebelum ia mengetahui akhlak serta penyakit mereka.



Apabila dokter mengobati seluruh pasiennya dengan obat yang sama, maka ia akan membunuh banyak manusia. Demikian pula halnya dengan guru. Apabila ia mengarahkan semua murid kepada satu macam pola yang sama, niscaya ia akan menghancurkan mereka dengan mematikan hati mereka. Oleh karena itu, hendaknya guru memperhatikan penyakit, keadaan, usia, dan tabiat serta motivasi peserta didiknya. Atas dasar itulah hendaknya ia memprogram pendidikannya.”

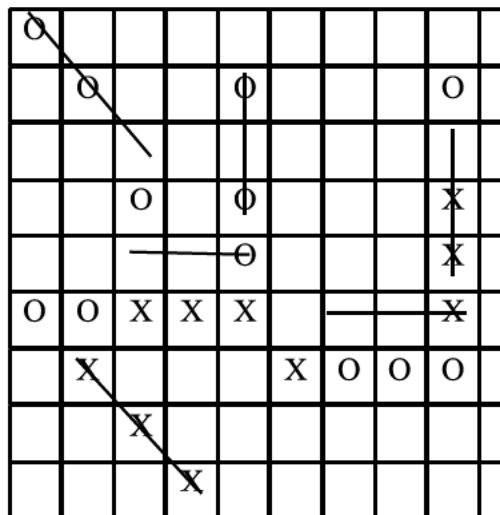
Subyek penelitian adalah 6 orang siswa dengan rincian: diambil 2 orang dari kelompok siswa berkemampuan lebih, 2 orang dari kelompok siswa berkemampuan sedang dan 2 orang dari kelompok siswa berkemampuan rendah. Enam orang subyek penelitian diambil untuk mewakili subyek penelitian satu kelas, karena tidak mungkin kita melakukannya untuk satu kelas. Selain mewawancarai 6 subyek penelitian, penulis pun mewawancarai kolaborator sebagai orang yang melihat langsung kegiatan pembelajaran di kelas.

B. PENERAPAN *COURSE REVIEW HORAY* DENGAN PERMAINAN TIGA JADI

Departemen Pendidikan Nasional memperkenalkan berbagai macam model pembelajaran yang efektif. Salah satunya adalah model pembelajaran kooperatif model *Course Review Horay*. Langkah-langkah pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai
2. Guru mendemonstrasikan/menyajikan materi
3. Guru memberikan kesempatan siswa tanya jawab
4. Untuk menguji pemahaman, siswa disuruh membuat kotak 9, 16, atau 25 sesuai dengan kebutuhan dan tiap kotak diisi angka sesuai dengan selera masing-masing
5. Guru membaca soal secara acak dan siswa menulis jawaban di dalam kotak yang nomornya disebutkan guru dan langsung didiskusikan, kalau benar diisi tanda benar (√) dan salah diisi tanda silang (x)
6. Siswa yang sudah mendapat tanda√ vertikal atau horisontal, atau diagonal harus berteriak horay ... atau yel-yel lainnya
7. Nilai siswa dihitung dari jawaban benar jumlah horay yang diperoleh
8. Penutup

Permainan Tiga Jadi adalah permainan yang menggunakan persegi-persegi seperti papan catur dengan ukuran bebas. Dimainkan minimal oleh 2 orang. Setiap orang mempunyai tanda tertentu untuk dibuat pada papan catur tersebut secara bergiliran



Penulis memvariasikan langkah-langkah pembelajaran *Course Review Horay* ini pada pertemuan ke-3 dengan cara siswa menyimulasikan *Permainan Tiga Jadi*. Pada penelitian ini penerapan *Course Review Horay* minimal terlaksana dalam 3 kali pertemuan. Langkah-langkah pertemuan pertama dan kedua, hampir sama hanya berbeda pada materi yang disampaikan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Dengan metode ceramah dan tanya jawab dibahas sifat-sifat Persegi, Persegi Panjang, dan Jajar Genjang;
2. Guru meminta setiap kelompok berdiskusi mengerjakan LKS. Guru bertindak sebagai fasilitator, pengawas, pembimbing, dan elevator jalannya diskusi.
3. Dengan cara diundi, 2 kelompok mempresentasikan hasil pekerjaan kelompok, kelompok yang lain menanggapi.
4. Bersama siswa membuat kesimpulan dan merefleksikan pembelajaran



Langkah-langkah pada pertemuan ketiga:

1. Setiap kelompok mengingat kembali yel-yel khas kelompok masing-masing. Guru menyiapkan papan catur 8×8 dan papan skor, pada papan tulis, serta meletakkan kartu-kartu pertanyaan di meja guru.
2. Secara bergiliran siswa mengambil kartu pertanyaan, membaca dan menjawab. Pada saat menjawab mereka boleh bertanya pada kelompoknya. Bila jawabannya benar, dia menandai dengan tanda kelompoknya di papan catur. Bila jawabannya salah kelompok lain dapat menjawab.
3. Siswa yang mendapatkan tanda kelompok berurutan 3 secara horizontal, vertikal, atau diagonal harus berteriak horay... dan yel-yel kelompoknya
4. Pada babak rebutan setiap kelompok mendapat pertanyaan yang sama. Kelompok yang dapat menjawab paling cepat dan benar, dapat menandai dengan tanda kelompoknya di papan catur, sekaligus tiga tanda, sehingga langsung berteriak horay... dan menyanyikan yel-yel kelompoknya
5. Nilai kelompok dihitung dari jumlah horay yang diperoleh.
6. Diadakan kuis untuk mengecek kemampuan semua siswa
7. Bersama siswa membuat kesimpulan dan merefleksikan pembelajaran

Keunggulan pembelajaran kooperatif model *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi ini adalah seperti berikut.

1. Mendorong siswa untuk belajar dalam kelompok belajar.
2. Mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran karena diakhir pembelajaran mereka akan mengikuti Permainan Tiga Jadi;
3. Memberi kesempatan pada siswa untuk belajar sambil bermain;
4. Melatih siswa untuk berfikir dan bekerja cepat dan tepat;

C. TEMUAN PENELITIAN PENERAPAN *COURSE REVIEW HORAY* DENGAN PERMAINAN TIGA JADI UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

1. Penerapan *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi dapat meningkatkan

aktivitas siswa dalam belajar matematika.

2. Peranan guru dalam mengarahkan diskusi tiap kelompok mengefektifkan pembelajaran kelompok.
3. Permainan Tiga Jadi memotivasi siswa untuk belajar lebih baik
4. Penggunaan LKS secara maksimal akan mewujudkan pembelajaran yang efektif.
5. Pembentukan kelompok yang tidak berubah menjadikan tiap kelompok lebih kompak sehingga mempererat hubungan kerja sama.
6. Penerapan *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi dapat meningkatkan rata-rata nilai kuis siswa

D. SIMPULAN DAN SARAN PENELITIAN PENERAPAN *COURSE REVIEW HORAY* DENGAN PERMAINAN TIGA JADI UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

1. Simpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

- a. Penerapan *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar matematika.
- b. Penerapan *Course Review Horay* dengan Permainan Tiga Jadi dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bangun segiempat.

2. Saran

- a. Dalam melaksanakan Permainan Tiga Jadi sebaiknya guru bertindak adil dalam menunjuk siswa untuk menjawab, karena siswa akan protes berkepanjangan atau siswa akan berkurang semangatnya. Selain itu, agar suasana bertambah meriah dan bersemangat, sebaiknya guru ikut berpartisipasi pada saat siswa bertepuk tangan, berteriak *Horay*, dan ikut meneriakan yel-yel.
- b. Pada saat diskusi kelompok guru sebaiknya berkeliling kelas, untuk mengoptimalkan peranan guru dalam diskusi, baik sebagai fasilitator, pengawas, pembimbing, maupun elevator jalannya diskusi. Jika ini tidak dilakukan akan ada hal-hal seperti: siswa yang mendominasi diskusi, siswa yang tidak terlibat dalam diskusi, dan tujuan belajar kurang berhasil.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. 2004. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta.
- Kunandar. 2008. *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Meleong, Lexy J. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Mulyasa, E. 2008. *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Noornia, Anton. 2008. *Pengertian dan Desain Penelitian Kaji-Tindak (Action Research)*. Jakarta: UNJ.
- Roestiyah, 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Shadiq, Fadjar. 2003. *Psikologi dan Pedagogi Pembelajaran Matematika serta Andragogi*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Silberman, Mel. 2005. *Active Learning*. Yogyakarta: Yappendis.
- Syamsu, Yusuf. 2006. *Psikologi Peran Remaja*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

^{*)} Dra. Hj. Wahyu Cahyaning Pangestuti,
Guru SMP Negeri 4 Yogyakarta





TANYA JAWAB

TANYA JAWAB

TANYA JAWAB

) Sigit Tri Guntoro

Pertanyaan dari:

jav Cimoet <javcimoet@yahoo.com>

melalui email p4tkmatematika@yahoo.com

Saya mau bertanya bagaimana cara menunjukan/menjelaskan konsep matematika berikut ini dengan menggunakan alat peraga dan alat peraga apa yang sesuai:

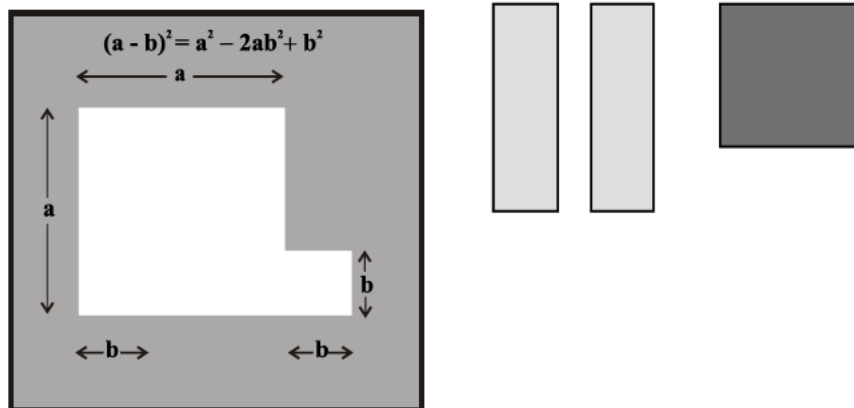
1. $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
2. $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
3. $(a-b)^2=a^2-2ab-b^2$

Jawaban :

1. $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Kegunaan : Untuk menunjukkan $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ secara geometris

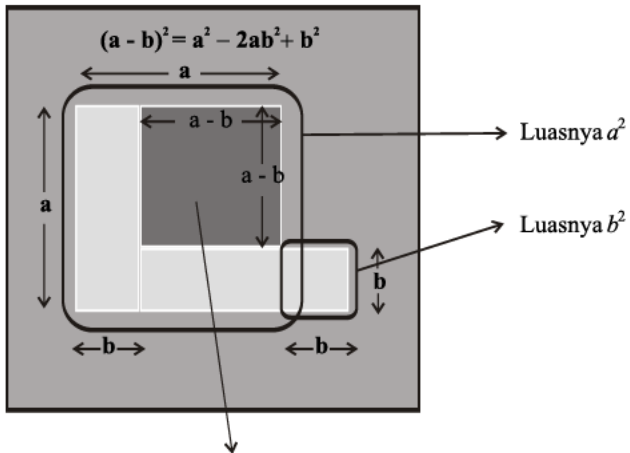
Gambar :





Penggunaan :

- Perhatikan di bawah ini



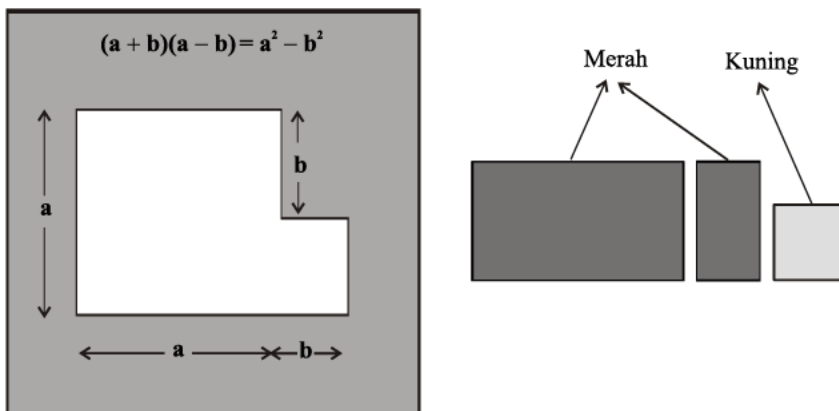
Dengan demikian luas keping merah sama dengan luas seluruh keping (yaitu $a^2 + b^2$) dikurangi luas keping-keping kuning (yaitu $2ab$).

$$\text{Jadi } (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

2. $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

Kegunaan : Untuk menunjukkan $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ secara geometris.

Gambar :

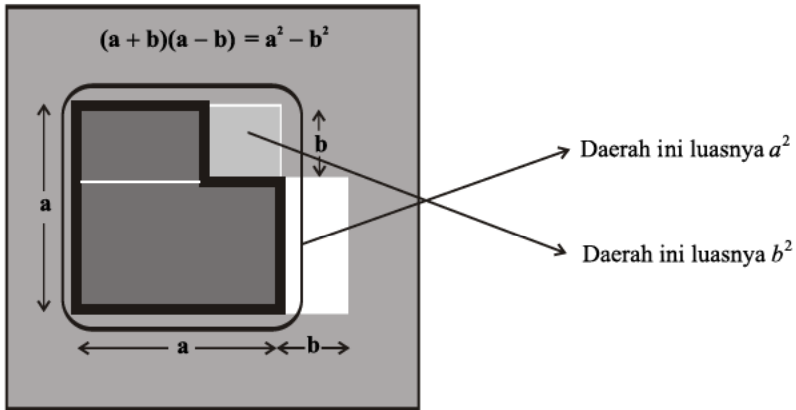




Penggunaan :

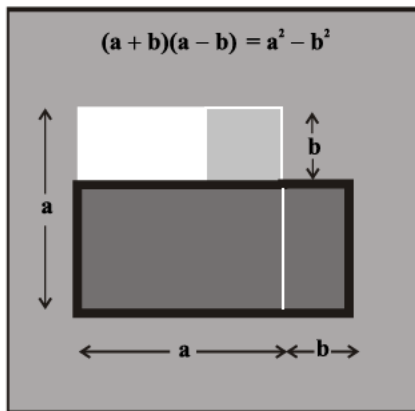
Perhatikan:

- Pasang keping seperti gambar di bawah



Dengan demikian luas keping merah (garis tebal) sama dengan luas persegi $a^2 - b^2$.

Sementara itu keping merah dapat di pasang sebagai



Jadi luas yang merah = $(a + b)(a - b)$

Dengan demikian

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

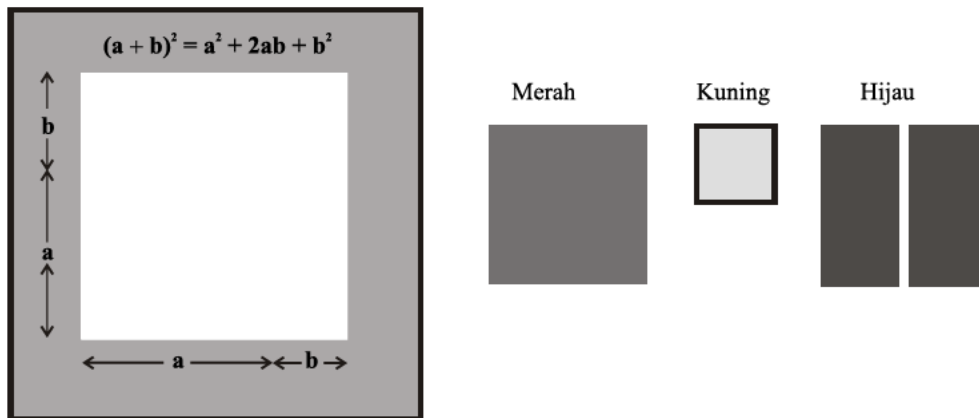


3. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Kegunaan :

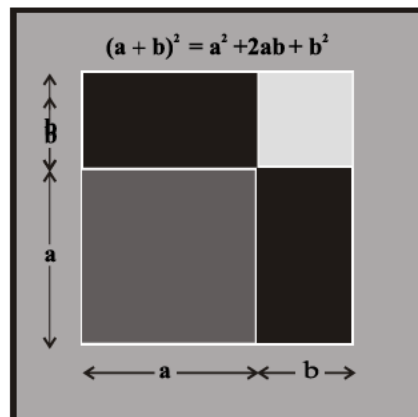
Untuk menunjukkan $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ secara geometris

Gambar :



Penggunaan :

- Perhatikan bahwa panjang sisi persegi dalam (warna putih) adalah $a + b$. Ini artinya bahwa luas persegi tersebut adalah $(a + b)^2$
- Susunlah sehingga terbentuk:



- Dari susunan di atas, terlihat bahwa persegi besar (merah) memiliki panjang sisi = a , persegi kecil (kuning) memiliki panjang sisi = b , dan kedua persegipanjang (hijau) memiliki ukuran $a \times b$.
- Dengan demikian jumlah luas keempat keping tersebut adalah $a^2 + 2ab + b^2$.

^{*)} Sigit Tri Guntoro, M.Si
Kepala Unit Media Alat Peraga Matematika, PPPPTK Matematika

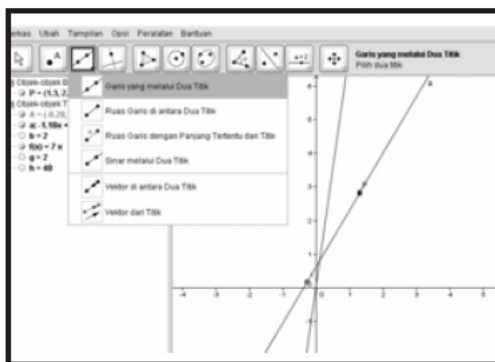


PENGENALAN GEOGEBRA UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA

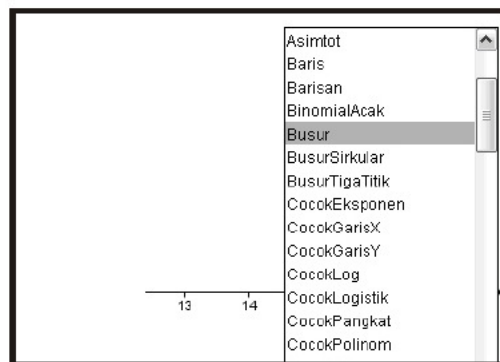
*) Fadjar Noer Hidayat

GeoGebra adalah piranti lunak (*software*) matematika dinamis yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran matematika. Dilihat dari namanya, *Geo* adalah geometri dan *Gebra* dari kata *algebra* yang berarti aljabar. GeoGebra ini menggabungkan aritmatika, geometri, aljabar dan kalkulus. Di satu sisi, GeoGebra merupakan sistem geometri interaktif, yaitu kita dapat mengkonstruksi titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut sebagai sebuah fungsi dan selanjutnya dapat diubah secara dinamis. Di sisi lain, persamaan dan koordinat dapat dimasukkan secara langsung. Jadi GeoGebra memiliki kemampuan untuk menangani variabel-variabel untuk bilangan, vektor dan titik, menemukan turunan dan integral suatu fungsi, dan menawarkan perintah-perintah seperti akar atau nilai ekstrim. GeoGebra ini mudah digunakan seperti paket-paket piranti lunak geometri dinamis yang lain seperti *Autograph* ataupun *Geometer Sketchpad*. GeoGebra juga memberikan fitur-fitur dasar *Computer Algebra System* untuk menjembatani beberapa perbedaan antara geometri aljabar dan kalkulus.

GeoGebra adalah aplikasi *open source*, sehingga bebas digunakan untuk tujuan non-komersial. Aplikasi ini juga *multi-platform* yang artinya dapat berjalan di berbagai jenis komputer seperti Windows, Mac OS, Linux dan berbagai platform lain yang bisa menjalankan program Java. Kita dapat mengunduhnya secara bebas di www.geogebra.org. Pada saat tulisan ini dibuat yang tersedia adalah GeoGebra versi 3.2.0 yang bisa dijalankan secara mandiri di komputer kita (*stand alone program*) dan antarmukanya (menu-menu) tersedia dalam bahasa Indonesia. Bahkan perintah-perintahnya juga telah diubah ke bahasa Indonesia sehingga kita dapat mengetikkan perintah FPB[8,10] atau KPK[8,10] di bilah masukan untuk mencari FPB atau KPK dari 8 dan 10. Kita patut mengucapkan terima kasih kepada teman kita Aam Sudrajat dari P4TK TK dan PLB Bandung yang telah menerjemahkan GeoGebra ini ke bahasa Indonesia. Tampilan GeoGebra dalam bahasa Indonesia tampak seperti pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Menu toolbar GeoGebra sudah berbahasa Indonesia



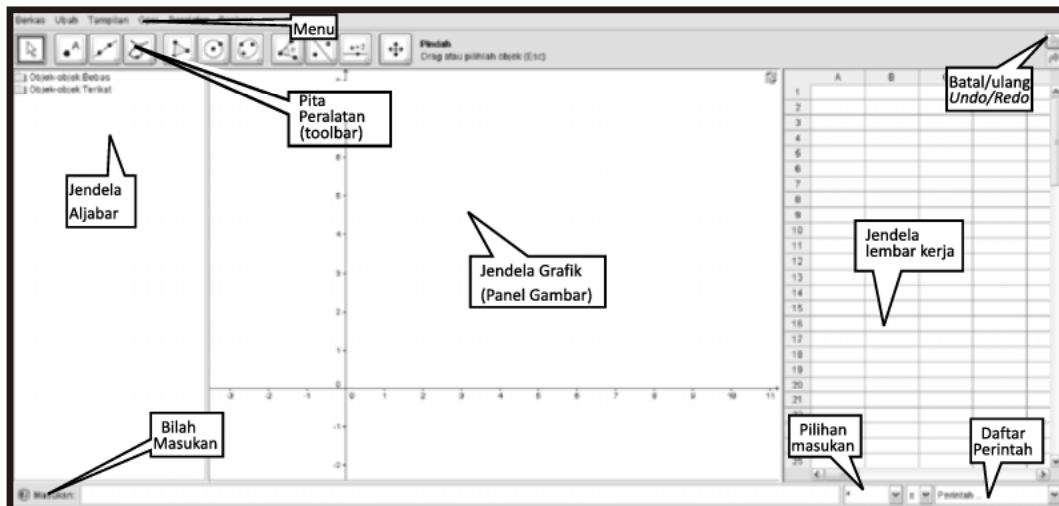
Gambar 2. Perintah-perintah GeoGebra sudah dalam bahasa Indonesia



Menjalankan GeoGebra

GeoGebra adalah program aplikasi Java. Untuk dapat menjalankan GeoGebra, komputer harus sudah terpasang program Java dengan versi minimal adalah 1.4.2. Kita bisa menjalankannya sebagai program yang berdiri sendiri atau di dalam *web browser*. Untuk dapat menjalankan GeoGebra sebagai program yang berdiri sendiri, kita harus mengunduhnya lebih dahulu di website <http://www.geogebra.org/download> yang tersedia dalam 4 platform yaitu: untuk Windows, Mac OS X, Linux dan untuk platform Java yang lain. Untuk platform Windows ukuran filenya sekitar 14,9 MB. Selain itu kita dapat juga menjalankan secara langsung melalui web dengan mengakses website resmi GeoGebra www.geogebra.org dan pilih *webstart*.

Dalam tulisan ini digunakan GeoGebra versi 3.2.2.0 dalam bahasa Indonesia yang dijalankan secara mandiri dalam versi Windows. Tampilan pertama kali saat kita menjalankan GeoGebra seperti dalam gambar 3.



Gambar 3. Tampilan awal GeoGebra

GeoGebra memberikan 3 macam jendela yang berbeda mengenai objek-objek matematika yaitu jendela grafik, jendela numerik aljabar dan jendela lembar kerja. Jendela-jendela tersebut menampilkan objek-objek matematika dalam representasi yang berbeda: secara grafik (misalnya: titik, grafik fungsi), secara aljabar (misalnya: koordinat titik, persamaan), dan dalam bentuk sel-sel di lembar kerja.

Jendela Grafik (sebelah kanan) atau kadang disebut juga *Panel Gambar* menunjukkan representasi grafis dari titik, vektor, ruas garis, poligon, fungsi, garis lurus dan irisan kerucut. Ketika *mouse* bergerak di atas objek tersebut, suatu deskripsi akan terlihat dan objek tersebut akan menebal. Kita dapat mengkonstruksi gambar di *jendela Grafik* dengan cara memilih peralatan lebih dahulu di *pita peralatan* dan menerapkannya di *jendela Grafik*. Misalnya kita akan menggambar titik, klik lebih dahulu tombol *Titik baru* di *pita peralatan* dan klik pada *jendela grafik* maka pada posisi itu akan tergambar sebuah titik. Pada saat itu juga nama dan koordinat titik tersebut akan ditampilkan di *jendela aljabar*. Kita juga bisa memasukkan koordinat, persamaan, perintah dan fungsi secara langsung di *bilah masukan* dan setelah menekan ENTER perintah tersebut akan direfleksikan di *jendela Grafik* dan di *jendela aljabar*.

Untuk bisa menggunakan *mouse* untuk menggambar objek matematika, kita perlu mengetahui fungsi dari setiap tombol ikon yang ada di *pita peralatan*. Tombol ikon di *pita peralatan* (lihat gambar 4) mengandung submenu lebih lanjut. Klik pada panah kecil di kanan bawah dari suatu tombol ikon untuk menu akan menampilkan submenu yang ada di ikon tersebut dan ada sedikit penjelasan kegunaan dari ikon tersebut. Jika kita sudah memilih suatu ikon, di sebelah kanan *pita peralatan* akan ditampilkan penjelasan menggunakan perintah tersebut. Sebagai contoh di gambar 4, tombol yang aktif di *pita peralatan* adalah *Titik Baru* dan di

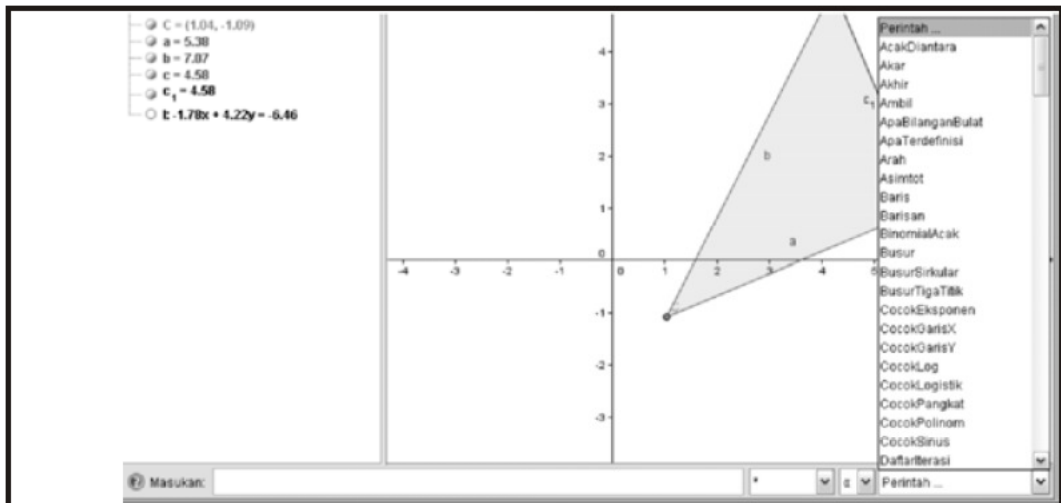


bagian kanan pita peralatan tertampil penjelasan mengenai tombol tersebut yaitu "Titik Baru: Klik pada tampilan grafik atau garis, fungsi, atau kurva"



Gambar 4. Tombol ikon di GeoGebra

Selain menggunakan *mouse*, kita juga bisa memasukkan perintah secara langsung dengan mengetikkan perintah pada *bilah masukan*. Kita dapat mengetikkan perintah yang kita inginkan dan menekan **Enter** untuk menjalankannya. Jika perintah tersebut dikenal oleh GeoGebra maka akan direfleksikan pada *jendela grafik* atau *jendela aljabar*. Geogebra memberikan fasilitas *automatic completion of command* yang akan menampilkan perintah secara lengkap dengan cukup memasukkan 2 huruf pertama dari perintah tersebut. Jika kita menerima sarannya tekan **Enter** dan jika tidak lanjutkan pengetikkan perintahnya. Perintah-perintah yang dikenal oleh GeoGebra dapat dilihat pada daftar perintah yang ada di bagian bawah jendela GeoGebra (Lihat gambar 5). Untuk melihat seluruh perintah, klik gambar panah ke bawah dan pilih perintah yang kita inginkan. Perintah yang dipilih akan ditampilkan di *bilah masukan* dan berikan parameter yang sesuai dengan perintah tersebut. Perintah-perintah ini juga sudah dalam bahasa Indonesia sehingga kita dapat menebak kegunaannya.



Gambar 5. Daftar Perintah di GeoGebra

Contoh Penerapan

Berikut ini akan diberikan contoh bagaimana menggambar segitiga siku-siku menggunakan GeoGebra. Di sini kita akan menggambar segitiga siku-siku ABC dengan sudut siku di B.

A. Mengkonstruksi Menggunakan Mouse

1. Klik tombol Titik baru di Pita Peralatan dan klik pada *jendela geometri* 2 kali untuk menciptakan dan menampilkan 2 titik dengan nama A dan B.
2. Klik tombol Ruas Garis di antara Dua Titik dan pilih titik A dan B di *jendela geometri*. Hal ini akan membuat sebuah garis antara A dan B.
3. Klik tombol Garis Tegak Lurus dan berturut-turut klik pada ruas garis AB dan titik B yang akan membuat suatu garis baru yang tegak lurus dengan ruas garis AB dan melalui titik B.
4. Klik tombol Titik baru dan klik pada garis garis tegak lurus tersebut yang akan menciptakan titik baru C pada garis tegak lurus tadi.
5. Klik tombol Poligon dan klik berturut-turut pada titik A, B, C dan kembali ke titik A yang akan membuat segitiga ABC.



6. Untuk menghilangkan garis bantu yang berupa garis tegak lurus dengan ruas garis AB , klik tombol *Pindah* dan arahkan *mouse* pada garis tegak lurus tersebut dan klik kanan pada garis tersebut dan pilih *Tampilkan Objek* untuk membuat garis tersebut tidak terlihat.
7. Klik tombol *Sudut* dan berturut-turut pilih titik A , B dan C . Ini akan menampilkan besar sudut B yang besarnya pasti 90° karena sudut siku-siku.
8. Di *jendela geometri* akan tergambar segitiga siku-siku ABC seperti dalam gambar 6. Cobalah kita geser titik A atau titik B dengan mengarahkan *mouse* ke titik tersebut dan *drag* titik tersebut, niscaya segitiga tersebut masih tetap berupa segitiga siku-siku dan dapat dilihat pada besar sudut B yang tidak berubah. Geserlah titik C , titik ini hanya akan bergeser sepanjang garis yang tegak lurus dengan ruas garis AB .
3. Ketik $c=\text{RuasGaris}[A,B]$. Perintah ini akan membuat ruas garis AB dengan nama c .
4. Ketik $a=\text{TegakLurus}[B,c]$. Perintah ini akan membuat garis yang melalui titik B dan tegak lurus garis c dan diberi nama a .
5. Ketik $C=\text{Titik}[a]$. Perintah ini akan membuat suatu titik sembarang di garis a dan diberi nama titik C .
6. Ketik $\text{Poligon}[A,B,C]$. Perintah ini membuat segitiga ABC .
7. Untuk menghilangkan garis tegak lurus, sampai saat ini saya belum menemukan perintah di GeoGebra. Jadi kerjakan seperti di langkah 6 pada mengkonstruksi menggunakan *mouse*. Klik kanan pada garis c dan pilih *Tampilkan Objek*.
8. Ketik $\text{Sudut}[A,B,C]$. Perintah ini akan menampilkan sudut ABC .
9. Kita akan mendapatkan tampilan yang sama seperti dalam gambar 6.



Gambar 6. Segitiga Siku-siku ABC

B. Mengkonstruksi menggunakan *Bilah Masukan*

Masukkan perintah-perintah ini pada *bilah masukan* untuk menggambar segitiga siku-siku seperti di atas.

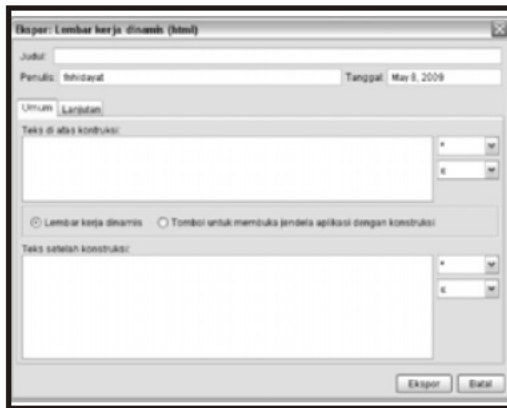
1. Buat titik A dengan koordinat misalkan $(5,6)$. Ketik di *bilah masukan* $A=(5,6)$ dan tekan **Enter**. Hati-hati memasukkan nama variabelnya karena GeoGebra *case sensitive* yang mana membedakan huruf besar dan kecil.
2. Buat titik B , misalkan dengan koordinat $(6,1)$. Ketik di *bilah masukan* $B=(6,1)$ dan tekan **Enter**.

Mengekspor ke Halaman Web

Salah satu kelebihan GeoGebra adalah kita dapat dengan mudah mengekspor hasil yang telah dibuat ke halaman web atau dalam bentuk grafik. Dengan GeoGebra kita dapat membuat halaman web interaktif yang dapat dijalankan menggunakan *web browser* (seperti: IE, Mozilla Firefox, Opera). Untuk melakukannya, pilih menu *Berkas > Ekspor > Lembar Kerja Dinamis sebagai Halaman Web (html)*... atau gunakan tombol $Ctrl+Shift+W$ (lihat gambar 7). Kita akan mendapatkan jendela seperti gambar 8.



Gambar 7. Mengekspor GeoGebra ke format html

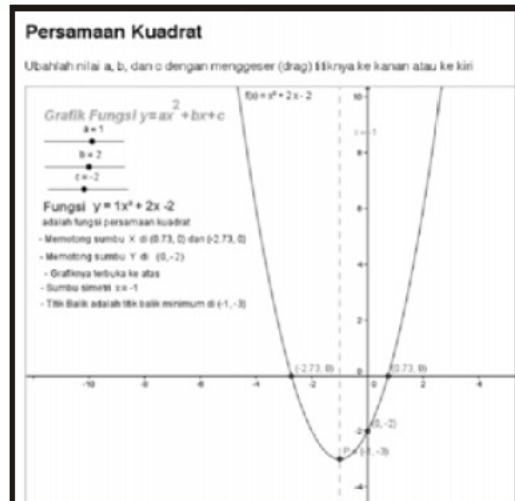


Gambar 8. Jendela ekspor ke html

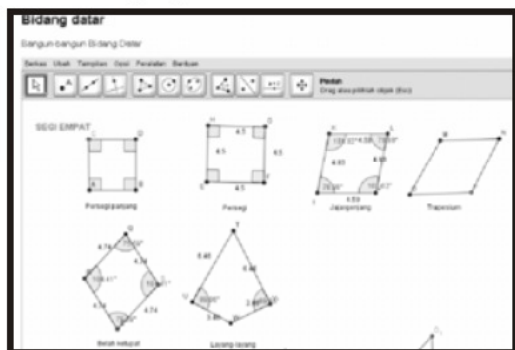
Jendela ekspor pada gambar 8, isikan judul sesuai yang diinginkan. Pilih *Lembar kerja dinamis* jika kita ingin program GeoGebra berjalan di dalam web browser atau pilih *Tombol untuk membuka jendela aplikasi dengan konstruksi* dengan mengklik bulatannya, jika kita ingin menampilkan GeoGebra dalam jendela tersendiri. Di HTML yang dihasilkan akan ada tombol *Buka GeoGebra* yang jika diklik akan membuka GeoGebra di jendela tersendiri.

Kita diminta memberi nama file dan sebaiknya kita menyiapkan *folder* tersendiri sehingga kita tahu semua file yang disertakannya. Setelah proses ini berhasil maka web browser akan membuka program GeoGebra dalam bentuk HTML.

Sebagai contoh, kita dapat membuka contoh halaman web yang dibuat menggunakan GeoGebra. Cobalah kunjungi website PPPPTK Matematika di bagian Permainan. Di situ terdapat 2 aplikasi yaitu Grafik Persamaan Kuadrat (http://p4tkmatematika.org/permainan/Html/bantumath/GeoGebra/persamaan_kuadrat.html) dan Bangun-bangun Bidang Datar (http://p4tkmatematika.org/permainan/Html/bantumath/GeoGebra/Bidang_datar.html). Contoh tampilan dapat kita lihat di gambar 9 dan 10. Pada gambar 9, kita dapat mengubah nilai-nilai a , b , atau c dengan menggeser *slider*-nya ke suatu nilai yang secara otomatis grafiknya akan menyesuaikan dengan persamaannya. Begitu juga yang di gambar 10, kita bisa menggeser bulatan-bulatan yang ada di setiap bidang datar. Pergeseran ini akan mengubah dimensinya tetapi karakteristik bidang tersebut akan tetap terjaga.



Gambar 9. Program persamaan kuadrat



Gambar 10 Bangun-bangun bidang datar

Daftar Pustaka

- _____. 2009. *What is GeoGebra?*. Diakses dari <http://blog.teachnet.ie/?p=893> tanggal 7 Mei 2009
- _____. 2009. *GeoGebra Quickstart*. Diakses dari http://www.geogebra.org/help/geogebraquickstart_en.pdf. tanggal 24 Juni 2009
- Hohenwarter, J. & Hohenwarter, M. 2009. *Introduction to GeoGebra*. diakses dari <http://www.geogebra.org/book/intro-en/> tanggal 7 Mei 2009
- Murthi, R. 2007. Learn and teach geometry and algebra with GeoGebra. Diakses dari <http://www.linux.com/archive/feature/119896> tanggal 24 Juni 2009

⁷Fadjar Noer Hidayat, M.Ed.
Kepala Unit Media Computer, PPPPTK Matematika

BERITA DALAM GAMBAR



Forum Ukhuwah Islamiyah (FUI) PPPPTK Matematika mengadakan kunjungan ke Panti Asuhan Yatim Putra Islam An Nuur Bantul tanggal 15 September 2009 sebagai bentuk kepedulian terhadap sesama. Kegiatan ini merupakan rangkaian kegiatan Ramadhan Tahun 2009 yang diselenggarakan FUI PPPPTK Matematika.

Sebanyak 79 peserta ujian CPNS PPPPTK Matematika Formasi Tahun 2009 sedang mengikuti ujian tertulis, hari Kamis tanggal 15 Oktober 2009. Formasi yang tersedia adalah 1 orang untuk Akuntansi dan 2 orang Hubungan Internasional.



Tim Monitoring dan Evaluasi (ME) Program BERMUTU dari PPPPTK Matematika sedang melaksanakan kegiatan pemantauan di Kab. Gowa, Sulawesi Selatan tanggal 23 s.d 26 November 2009.



PPPPTK Matematika menerjunkan 2 orang karyawannya untuk berpartisipasi dalam kegiatan Trauma Konseling oleh Departemen Pendidikan Nasional terhadap korban gempa Sumatera Barat. Kegiatan tersebut berlangsung dari tanggal 18 s.d. 22 Oktober 2009 di LPMP Prov. Sumbar.



Teka-Teki Panjang Ikan

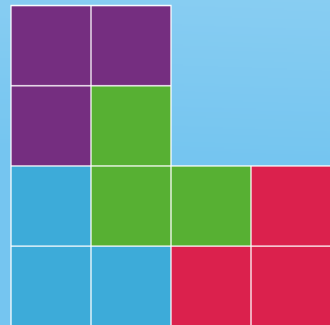
Oleh: Indarti, M.Eds

Pak Untung memperoleh ikan yang lumayan panjang saat memancing beberapa waktu yang lalu. Ketika akan mengukurnya, ia menyadari bahwa penggarisnya tidak cukup panjang. Tetapi ia berhasil juga menentukan panjangnya. Pak Untung mendapatkan panjang kepala ikan itu 9 cm, panjang ekornya sama dengan panjang kepala ditambah setengah panjang badan. Jika panjang badan adalah sama dengan panjang kepala ditambah panjang ekor, berapakah total panjang ikan itu?



Jawaban Edisi 23, Agustus 2009

Ternyata, sebidang tanah tersebut dapat dibagi untuk 4 anak dan masing-masing anak memperoleh luas tanah yang sama, bahkan dengan bentuk yang sama dengan bentuk tanah sebelum pembagian.



Pemenang Kuis LIMAS Edisi 23, Agustus 2009 ANNISA DARMAWANTI, S.Si M.A Ibnul Qoyyim

Redaksi menyediakan hadiah menarik bagi 1 orang yang dapat menjawab dengan benar. Kirimkan jawaban anda disertai nama, alamat, dan nomor telepon yang bisa dihubungi ke Redaksi Limas, Seksi Data dan Informasi
Jl. Kaliurang Km. 6, Sambisari, Condongcatu, Depok, Sleman.