

# Pembelajaran Matematika yang **Menyenangkan**

Hendra Gunawan



Pada sebuah taman berbentuk persegi  $10 \times 10 \text{ m}^2$  akan dipasang sejumlah pemancar air yang bisa berputar (*sprinkler*). Bila jangkauan pemancar air tsb adalah 5 m, berapa banyak pemancar air yang diperlukan agar seluruh area taman ter-sirami, dan di mana pemancar air tsb harus dipasang?

# Outline

- Mengapa Kita harus Belajar Matematika
- Apa itu Pembelajaran
- Apa Tujuan Pembelajaran Matematika di Sekolah
- Bagaimana Melaksanakan Pembelajaran yang Benar dan Efektif
- Bagaimana Membuat Pembelajaran Matematika Menyenangkan
- Melalui Matematika, Ajak Siswa Berpikir
- Fungsi Utama Guru

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...  
Can you spot the pattern?



**maths counts**

**WORLD MATHEMATICAL YEAR 2000**  
Posters in the London Underground  
Supported by **EPSRC**

**Mathematics of Nature**  
The sequence of numbers on the left is attributed to Leonardo Fibonacci, who used it in the 12th century as a model for the growth of a population of rabbits. It has since been the key to understanding an astonishing array of natural phenomena, including the spiral patterns of sunflower seeds and pine cones.

The sequence of fractions  
 $1/2, 2/3, 3/5, 5/8, 8/13, 13/21, 21/34, \dots$   
approaches the Golden Ratio, a special number in mathematics, which also plays an important role in art and architecture.

**Nature of Mathematics**

 **Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences**  
<http://www.newton.ac.uk/>  
University of Cambridge, U.K.  
The Isaac Newton Institute opens in January 2007

Graphics & Design: Copyright (C) 1999 A. D. Burbanks  
For the Isaac Newton Institute, Cambridge. A. D. Burbanks & K. Burdett  
Sunflower photo: K. Burdett. Text: B. Branner (Olin College) & A. Burbanks

The Queen's  
Academic Press  
2001

**MENGAPA KITA HARUS  
BELAJAR MATEMATIKA?**



# Manfaat Matematika

- pemanfaatan praktis dalam kehidupan manusia;
- pengembangan pengetahuan dan keterampilan dasar;
- pengembangan ilmu pengetahuan lebih lanjut.



# Dalam Kehidupan Sehari-hari

Kegiatan seperti memasak, menyulam, memainkan alat musik, main halma, membuat pakaian, membaca peta, berbelanja, mengecat dinding, menghias ruangan, pergi ke bank, menggunakan jadwal keberangkatan/kedatangan kereta api, dan merencanakan liburan keluarga, membutuhkan keterampilan matematika

(dari Rose Griffiths “Bermatematika Sambil Bermain)

# Matematika di Sekolah Dasar & Menengah

... sangat penting  
bagi studi pada  
jenjang selanjutnya,  
baik dalam bidang  
matematika itu  
sendiri, maupun  
dalam bidang-bidang  
ilmu lainnya.





# Pedoman bagi Sekolah

... dibutuhkan sejumlah prinsip dan standar yang dapat menjadi pedoman bagi guru agar terfokus pada sasaran pembelajaran, dan selalu berupaya meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa secara bertahap dan berkesinambungan, **melalui kegiatan pembelajaran yang menyenangkan.**



**APA ITU PEMBELAJARAN?**

# Pembelajaran adalah ...

... upaya yang dilakukan oleh guru agar siswa belajar.

(analog: pemberdayaan = upaya yang dilakukan untuk agar seseorang atau sekelompok orang berdaya)

guru = pembelajar, bukan sekadar pengajar.

siswa = pelajar (*student*) atau pemelajar (*learner*).

# Pengajaran vs Pembelajaran

- fokus pada materi
  - penekanan pada aspek *what*
  - siswa dependen pada guru
  - pengetahuan ditransfer dari guru ke siswa
  - kegiatan = ceramah
  - guru = pakar
- fokus pada proses
  - penekanan pada aspek *how*
  - siswa independen
  - siswa aktif membangun pengetahuan
  - kegiatan bervariasi
  - guru = fasilitator, mitra

# Prinsip Pembelajaran

- Kurikulum harus koheren dan terfokus pada topik-topik esensial
- **Pembelajaran (o/ guru) harus benar, efektif, dan menyenangkan**
- Pembelajaran (o/ siswa) harus benar dan berbekas
- Penilaian harus sejalan dengan tujuan pembelajaran
- Teknologi harus mendukung
- Perlakuan terhadap siswa tidak diskriminatif



SP-285-0173 © Thom Lang / The Stock Market

# **APA TUJUAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH?**

# Mathematical Proficiency (1)

In *Adding It Up* (2001), rather than just mastery of procedures, the goal of mathematics instruction should be “mathematical proficiency”, which is constituted by:

1. *Conceptual understanding*: comprehension of mathematical concepts, operations, and relations.
2. *Procedural fluency*: skill in carrying out procedures flexibly, accurately, efficiently, and appropriately.

# Mathematical Proficiency (2)

3. *Strategic competence*: ability to formulate, represent, and solve mathematical problems.

4. *Adaptive reasoning*: capacity for logical thought, reflection, explanation, and justification.

5. *Productive disposition*: habitual inclination to see mathematics as sensible, useful, and worthwhile, coupled with a belief in diligence and one's own efficacy.



# Standar Konten Matematika (versi NCTM – AS)

- Bilangan
- Aljabar
- Geometri
- Pengukuran
- Data

Di Indonesia, pada jenjang SMA, ada Trigonometri, Kalkulus, dan Logika

# Standar Proses Bermatematika (versi NCTM – AS)

- Pemecahan masalah
- Pernalaran
- Keterkaitan
- Komunikasi
- Representasi

Di Indonesia, dalam prakteknya ada penekanan lebih pada prosedur dan aplikasi artificial

# Pemecahan Masalah

- Memecahkan masalah dalam matematika dan konteks lainnya;
- Menerapkan berbagai strategi untuk pemecahan masalah;
- Mengevaluasi proses pemecahan masalah matematika;
- Mengembangkan pengetahuan baru melalui pemecahan masalah.

# Pernalaran

- Membuat dugaan matematika dan menyelidiki kebenarannya;
- Mengembangkan dan mengevaluasi argumentasi dan bukti matematika;
- Memilih dan menggunakan berbagai cara pernalaran dan pembuktian;
- Mengenali pernalaran dan pembuktian sebagai aspek mendasar matematika.

# Keterkaitan

- Mengenal dan menggunakan keterkaitan antar-gagasan matematika;
- Memahami bagaimana gagasan-gagasan matematika terkait;
- Mengenal dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika.

# Komunikasi

- Mengelola dan mengungkapkan pemikiran matematika melalui komunikasi;
- Mengkomunikasikan/menangkap pemikiran matematika secara koheren dan jelas kepada/dari teman dan gurunya;
- Menggunakan bahasa dan notasi matematika untuk menyatakan gagasan matematika secara persis.

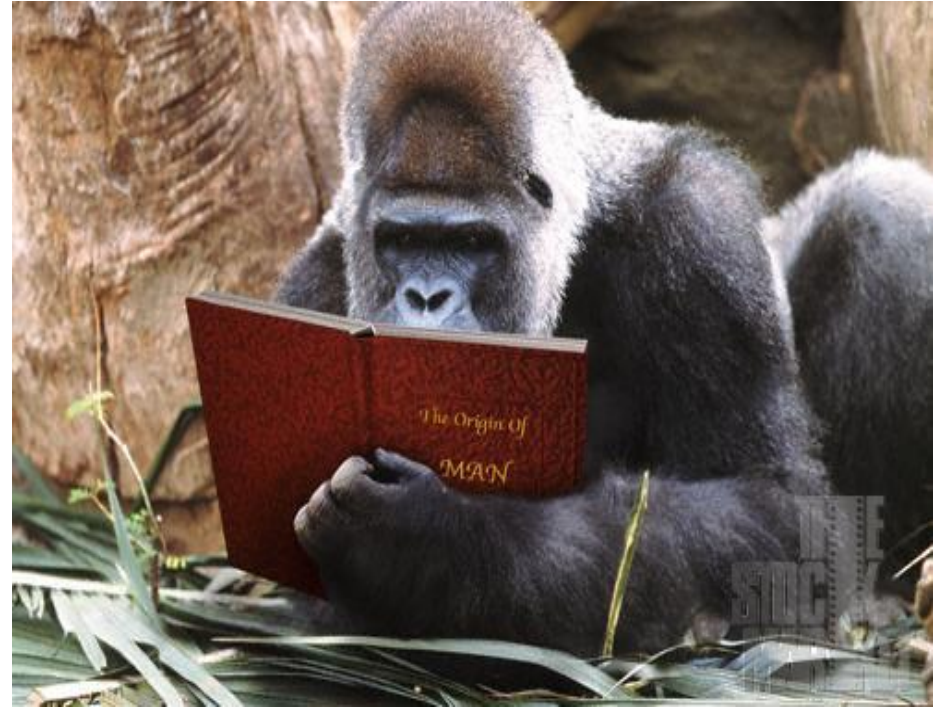
# Representasi

- Membuat dan menggunakan representasi untuk mengelola, merekam, dan mengkomunikasikan gagasan matematika;
- Memilih, menerapkan, dan menerjemahkan representasi matematika untuk memecahkan masalah;
- Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menafsirkan fenomena fisis dan matematis.

# Tujuan Pembelajaran Matematika (PerMen 22/2006)

- Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah
- Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika
- Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh
- Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah
- Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.





**BAGAIMANA MELAKSANAKAN  
PEMBELAJARAN YANG BENAR  
& EFEKTIF?**

# Guru Diasumsikan ...

- Menguasai matematika dengan baik (sehingga matematika yang diajarkan adalah matematika yang benar)
- Mengetahui beberapa metode umum pembelajaran (misal: ceramah, kerja kelompok, proyek)
- Mengetahui beberapa gaya belajar

# Apa yang Dimaksud dengan Belajar?

Ketika seseorang memroses informasi atau bereaksi (melakukan sesuatu) terhadap sesuatu yang dihadapkan kepadanya, ia sesungguhnya sedang belajar.

# Apa itu Gaya Belajar?

Dalam belajar, setiap orang mempunyai gayanya masing-masing.

Gaya belajar seseorang adalah cara ia memahami dan memroses informasi baru, memperoleh pengalaman belajar baru, dan/atau memecahkan suatu masalah.

Contoh:

# Klasifikasi Gaya Belajar menurut **Kolb**

Siswa cenderung bertanya

- WHY
- WHAT
- HOW
- WHAT IF

Diperlukan peran guru sbg

- Motivator
- Expert
- Coach
- Observer

# Guru yang Efektif (menurut Kolb)

Seorang guru yang efektif dalam memberdayakan siswanya dalam belajar adalah seorang motivator, pakar, dan sekaligus pelatih, serta tahu kapan ia harus membiarkan siswanya belajar sendiri.



**BAGAIMANA MEMBUAT  
PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
MENYENANGKAN?**

# Sang Guru haruslah ...

- Menyenangi matematika
- Mempunyai semangat atau antusiasme yang tinggi dalam pembelajaran
- Meluangkan waktu yang cukup untuk menyiapkan pembelajaran





# Pembelajaran melalui Kegiatan Bermatematika yang Beragam

- Pemecahan Masalah & Pemodelan Matematika
- Keterkaitan Matematika dengan Bidang Lain atau Kehidupan Sehari-hari
- Komunikasi & Pernalaran Matematika

Ingat 5 Standar Proses Bermatematika dari NCTM

## Soal seperti ini OK, tapi ...

Pak Udin memiliki kebun bunga seluas 45 hektar. Pak Hasan memiliki kebun bunga juga, namun hanya memiliki luas 27 hektar. Luas kebun Pak Hasan ... bagian dari luas kebun Pak Udin.

- A.  $1/2$
- B.  $2/3$
- C.  $2/5$
- D.  $3/5$
- E.  $5/6$

# Masalah, bukan sekadar soal ..

Pada sebuah taman berbentuk persegi  $10 \times 10 \text{ m}^2$  akan dipasang sejumlah pemancar air yang bisa berputar (*sprinkler*). Bila jangkauan pemancar air tsb adalah 5 m, berapa banyak pemancar air yang diperlukan agar seluruh area taman tersirami, dan di mana pemancar air tsb harus dipasang?

# Manholes

Lubang saluran air kotor yang berbentuk lingkaran mempunyai kelebihan antara lain penutupnya tidak akan masuk ke dalam lubang baik secara sengaja maupun tidak sengaja. Adakah bentuk lain yang bersifat seperti itu?



# Pelangi oh Pelangi ...

Pelangi tercipta ketika rintik hujan memecah sinar matahari. Bagaimana kita dapat menjelaskan bentuk, lokasi, dan warna pelangi?



# Snowflake

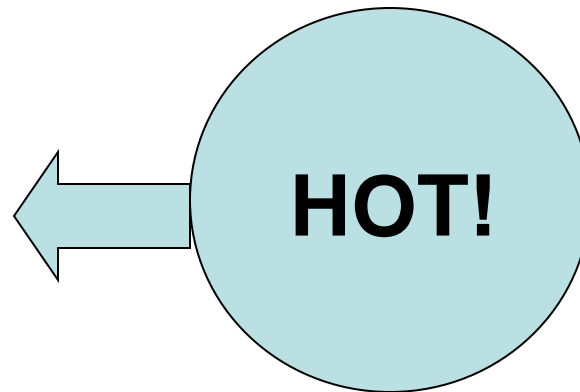


Bagaimana  
menghitung  
luas dan  
kelilingnya?

**MELALUI MATEMATIKA,  
AJAK SISWA BERPIKIR**

# Taksonomi Bloom

- Mengingat
- Memahami
- Menerapkan
- Menganalisis
- Mengevaluasi
- Mensintesis



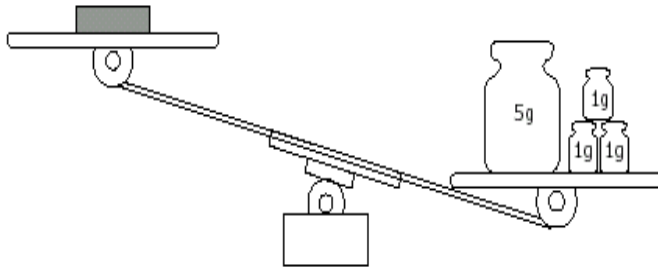
HOT = Higher Order Thinking



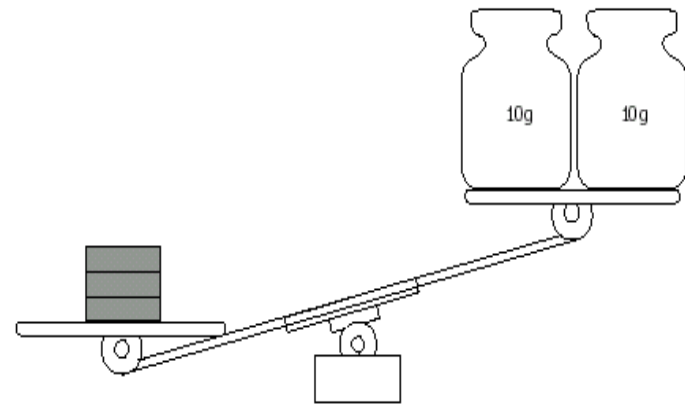
CONTOH SOAL YANG MEMICU  
HIGHER ORDER THINKING

# Soal 1

Jon mempunyai tiga balok logam yang sama beratnya. Ketika satu balok ditimbang dengan beban 8 gram (8g), terjadi seperti pada gambar di bawah.



Ketika ketiga balok tersebut ditimbang dengan beban 20 gram, terjadi seperti pada gambar di bawah.



Dari bilangan berikut, bilangan manakah yang dapat digunakan untuk menyatakan berat satu balok logam?

# Soal 2

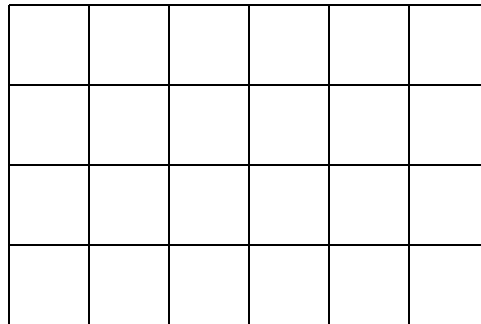
- Tersedia 2 takaran berukuran 3 lt dan 5 lt. Bagaimana caranya memperoleh 7 lt?
- Tersedia 2 takaran berukuran 4 lt dan 5 lt. Bagaimana caranya memperoleh 7 lt?

# Soal 3

- Di negara Zedland dengan mata uang  $\zeta$ , hanya terdapat perangko dengan harga  $\zeta.3$  dan  $\zeta.7$ . Bagaimana kombinasinya untuk surat yang bea posnya  $\zeta.13$ ? Bagaimana untuk surat yang bea posnya  $\zeta.20$ ? Surat dengan bea pos berapakah yang tidak dapat dibayar dengan pas oleh perangko yang ada?

# Soal 4

- Berapa macam persegi panjang yang dapat disusun dari 24 persegi berukuran  $1 \times 1 \text{ cm}^2$ ? Persegi panjang berikut



adalah salah satunya.

# Soal 5

- Urutan bilangan 7, 11, 15, 19, 23, ... bertambah dengan 4, sedangkan urutan bilangan 1, 10, 19, 28, 37, ... bertambah dengan 9. Angka 19 berada pada kedua urutan bilangan tersebut. Jika kedua urutan bilangan diteruskan, berapa angka sama berikutnya yang akan muncul pada KEDUA urutan bilangan tersebut?

# Soal 6

- Tentukan ukuran tabung lingkaran yang paling ekonomis!



# FUNGSI UTAMA GURU



# **A good teacher must**

- .. not merely teach, but inspire your students.
  - not only what and how, but also why and what if.
  - not just the subject materials, but also the ability to learn.
- .. also teach students to appreciate knowledge, and how it plays role in human development & understanding of life in general

A light blue circle with a thin black outline, centered on a white background. Inside the circle, the text "WAKTU UNTUK DISKUSI DAN REFLEKSI" is written in a bold, black, sans-serif font, arranged in five lines.

**WAKTU  
UNTUK  
DISKUSI  
DAN  
REFLEKSI**