

# PEMODELAN MATEMATIKA

KU1180 Pengantar Keilmuan MIPA

Tim Dosen PK-MIPA

Bidang Matematika

Oktober 2012

# Hadiah Nobel dan Matematika

- Fisika: Dirac (1933)
- Kedokteran: Smith (1978)
- Kesusasteraan: Russell (1950)
- Kimia: Hauptmann ('85), Pople ('98)
- Perdamaian: ???
- Ekonomi: Nash, Kantorovitch (1975)

# Hadiah Nobel dan Matematika

Fisika: Albert Fert (2007),  
Kedokteran: Fire (2006)  
Ekonomi: Eric S. Maskin (2007),  
Roger B. Myerson (2007)  
T. Sargent & C. Sims ('11)

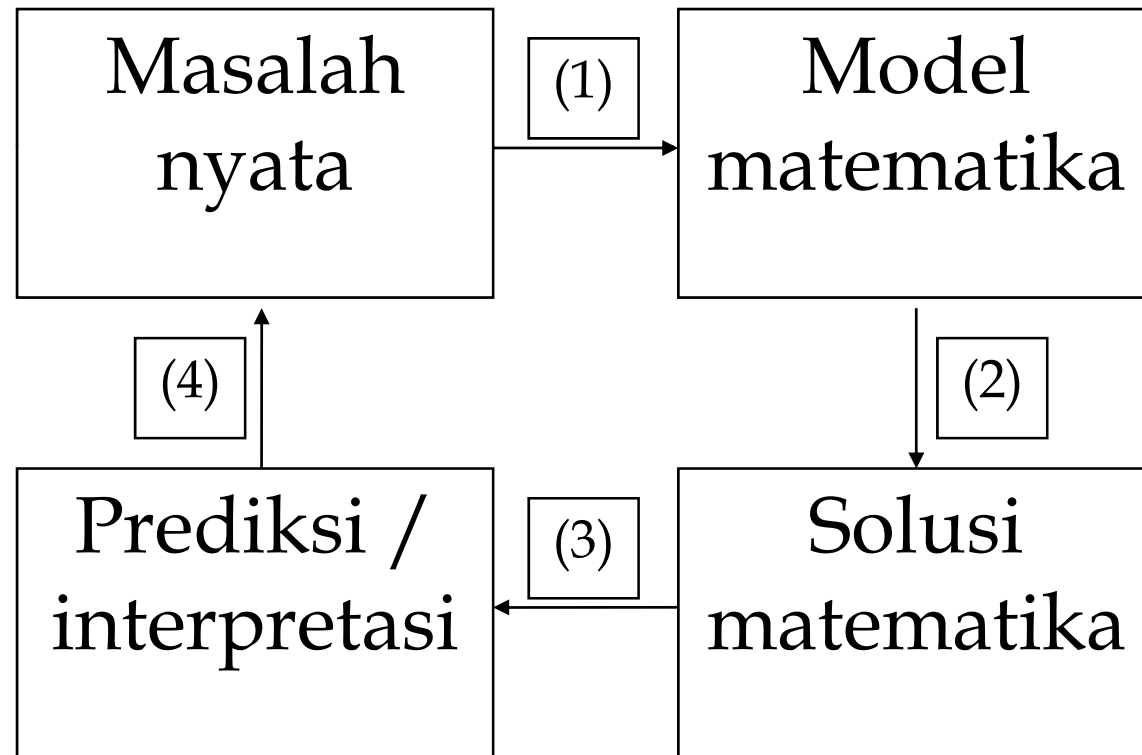
# Model Matematika

Model: realisasi yang lebih sederhana atau pengidealan suatu realitas kompleks

Model bisa berbentuk fisik, misalnya pesawat model atau maket, bisa pula berbentuk *game* atau simulasi komputer

Model matematika menggunakan obyek-obyek matematika dan umumnya bersifat mental

# Proses Pemodelan Matematika



# Proses Pemodelan Matematika

(1) Abstraksi: merumuskan variabel dan relasi antar variabel, mungkin ada penyederhanaan (asumsi)

(2) Analisis: menggunakan matematika untuk memperoleh kesimpulan atau solusi

(3) Interpretasi: menterjemahkan kembali kesimpulan matematis ke dalam situasi nyata semula

(4) Validasi: menilai kelayakan model

Bila model masih belum layak, proses (1) – (4) diulang kembali dengan melakukan perbaikan seperlunya.

# Representasi

Sebuah gagasan dapat kita nyatakan dalam berbagai bentuk.

Fungsi: mesin atau “kotak hitam”, panah, daftar, grafik

Graf



$$G = (V, E) \text{ dengan } V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E = \{\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{1, 4\}, \{2, 3\}\}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

# Contoh: Pegas

- Dalam memahami perilaku sebuah pegas yang diberi beban (sehingga pegas tersebut memanjang), kita dapat melakukan percobaan untuk mengukur besarnya pertambahan panjang pegas tersebut ( $s$ ) ketika dibebani massa ( $m$ ). Misalkan hasilnya adalah sebagaimana dalam tabel berikut ini.

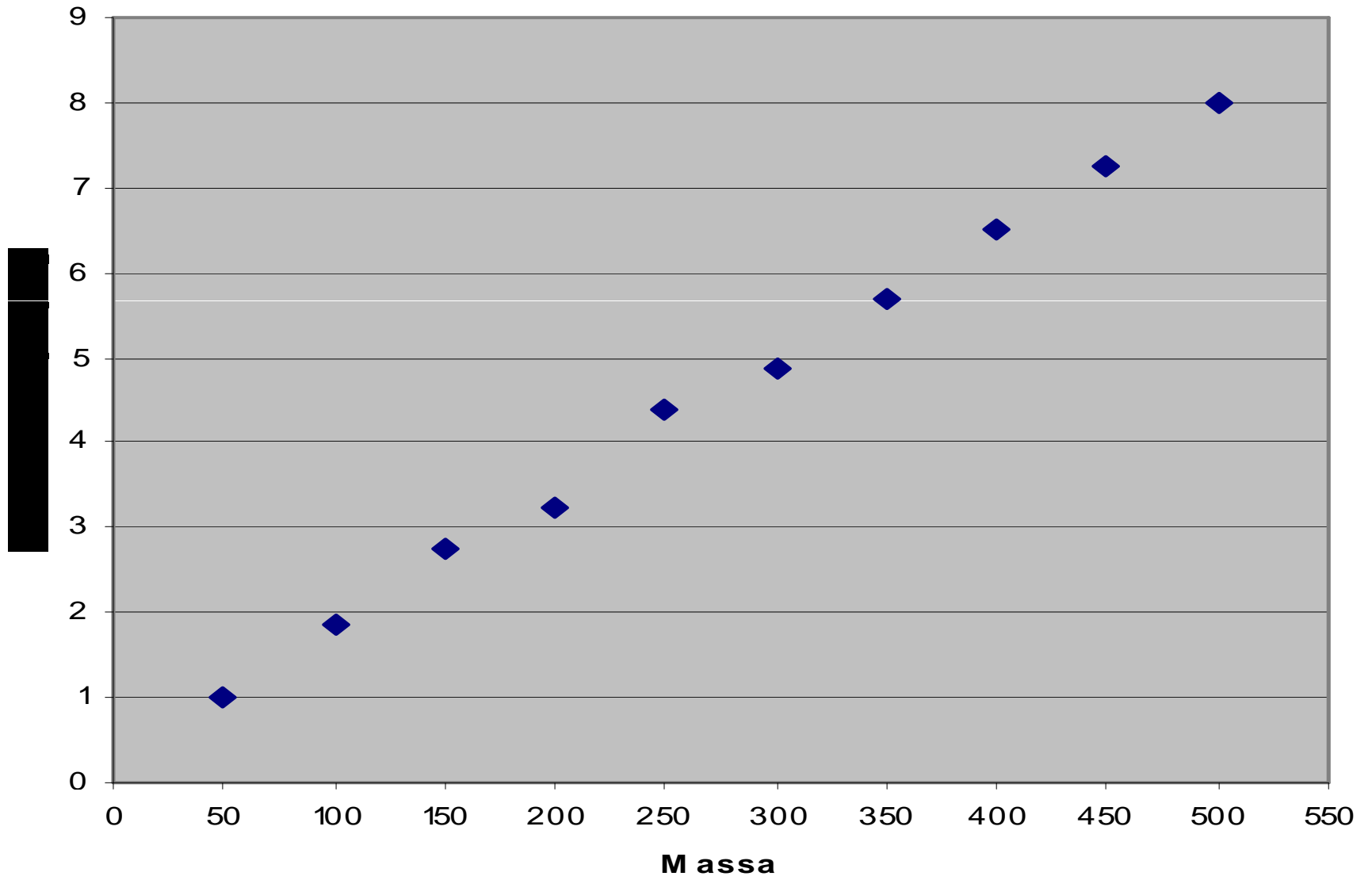


<b><i>(m)</i></b>	<b>Pertambahan panjang <i>(s)</i></b>
<b>50</b>	<b>1.000</b>
<b>100</b>	<b>1.875</b>
<b>150</b>	<b>2.750</b>
<b>200</b>	<b>3.250</b>
<b>250</b>	<b>4.375</b>
<b>300</b>	<b>4.875</b>
<b>350</b>	<b>5.675</b>
<b>400</b>	<b>6.500</b>
<b>450</b>	<b>7.250</b>
<b>500</b>	<b>8.000</b>

# Pegas (lanjutan)

- Di sini tampak adanya suatu proporsionalitas antara massa beban dan pertambahan panjang pegas tersebut, yakni  $s = km$ , untuk suatu konstanta  $k$ . Bila kita plot titik-titik  $(m, s)$  pada bidang- $ms$ , maka kita peroleh grafik di sebelah tabel.

# Data sebuah pegas



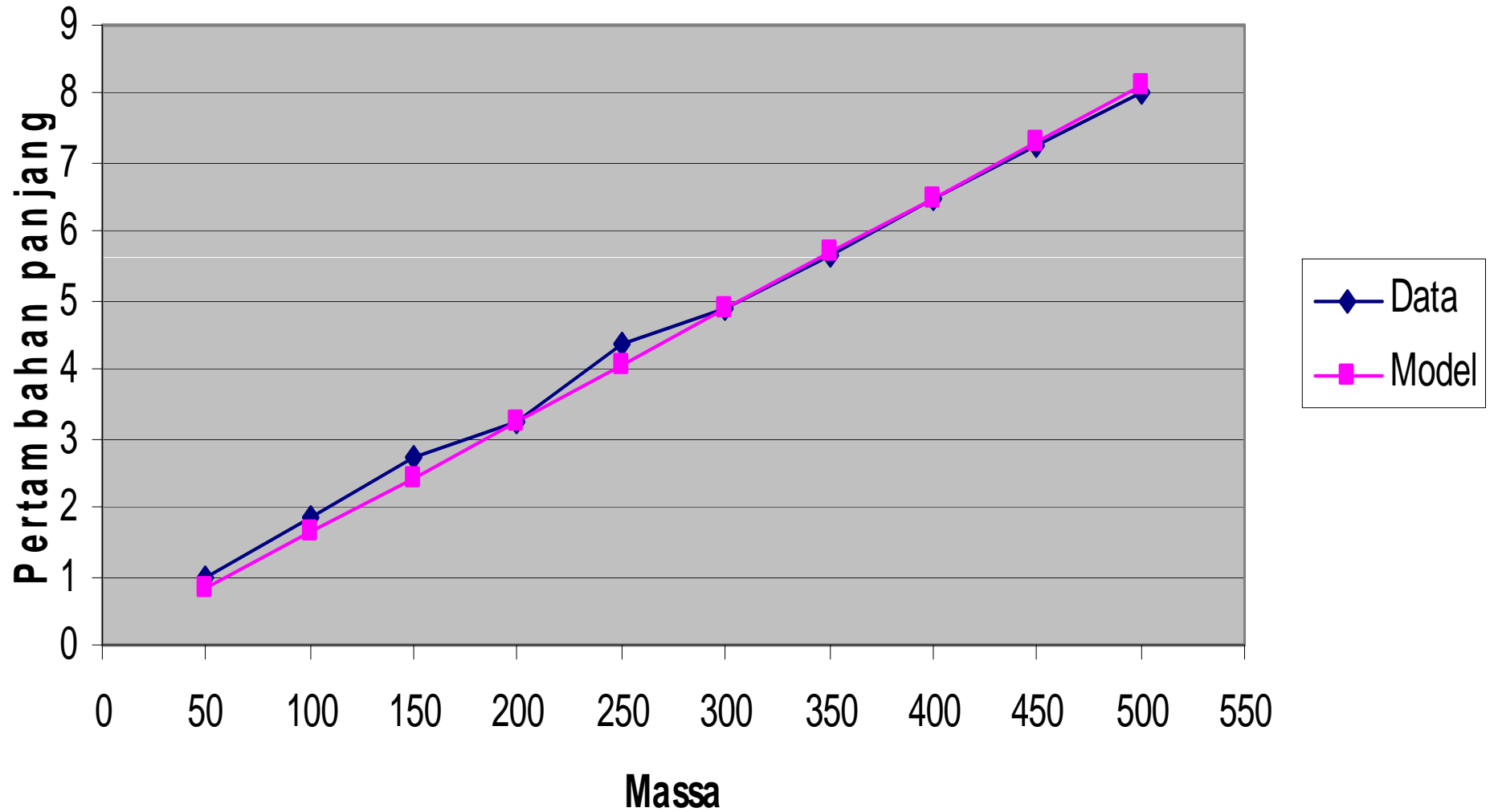
# Pegas (lanjutan)

- Masalahnya sekarang adalah berapa nilai  $k$ ? Di sini  $k$  merupakan gradien garis  $s = km$ . Namun, tidak ada garis lurus yang melalui semua titik pada grafik di atas, alias tidak ada sebuah nilai  $k$  yang cocok untuk semua data pada tabel.

# Pegas (lanjutan)

- Walaupun demikian, kita dapat memperoleh sebuah nilai  $k$ , misalnya dari titik (200, 3.250) dan (300, 4.875), yakni  $k = (4.875 - 3.250)/(300 - 200) = 0.01625$ .
- Dengan nilai  $k = 0.01625$  ini, kita plot garis  $s = km$  dan perhatikan bahwa garis ini cukup 'masuk akal', walau mungkin bukan merupakan model yang "terbaik".

## Data pegas dan modelnya



# Diskusi Kelompok

- Kita mengatakan garis tadi cukup ‘masuk akal’, walau mungkin bukan merupakan model yang “terbaik”.
- Masalah untuk dipecahkan:  
Tentukan garis “terbaik” untuk data pegas pada tabel.