

# KEMAMPUAN LITERASI STATISTIS DAN IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN <sup>1</sup>

Dadan Dasari  
Jurusan Pendidikan Matematika  
Universitas Pendidikan Indonesia  
[dasari@upi.edu](mailto:dasari@upi.edu)

## Abstrak

Makalah ini mengungkap sebuah upaya untuk memperbaiki proses belajar mengajar statistika melalui aspek pedagogis dan penggunaan asesmennya. Beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pembelajaran statistika seperti: aspek kognitif serta kemampuan literasi yang akan diukur, kerangka kerja pedagogis yang akan digunakan, serta bentuk asesmen yang akan digunakan, didiskusikan pula dalam makalah ini.

**Kata kunci:** *literasi statistis, aspek pedagogis*

## Pendahuluan

Ada dua arah bentuk pembaharuan yang mempengaruhi proses belajar mengajar statistika untuk semua level pendidikan. Pertama, pembaharuan yang berfokus pada aspek konten dan aspek pedagogis, hal ini ditandai dengan beralihnya fokus yang bersifat komputatif dan prosedural ke arah penekanan pada penalaran dan berfikir statistis (Moore, 1997). Kedua, pembaharuan dalam lingkup asesmen siswa, hal ini ditandai dengan memperjelas tujuan-tujuan belajar serta penggunaan asesmen sebagai alat untuk memperbaiki belajar siswa. (Garfield, 1993 ; Chance & Garfield, 2002). Penalaran statistis diartikan sebagai cara menalar dengan menggunakan idea statistis dan bisa dipahami dari informasi statistis (Garfield & Chance, 2000). Hal ini meliputi pembuatan interpretasi berdasarkan pada data, representasi data, atau ringkasan statistis data. Bentuk penalaran statistis dapat berupa kombinasi idea tentang data dan kesempatan (peluang), seperti inferensia dan interpretasi hasil statistis. Pemahaman konsep dari idea idea penting seperti: pemusatan, sebaran, keterkaitan, kemungkinan, keacakan, dan sampling, merupakan bagian dari bentuk penalaran statistis tersebut.

---

<sup>1</sup> Disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika, UNY Yogyakarta, 26 Maret 2006

Penalaran statistis dan matematis dapat dipandang sebagai dua hal yang berbeda. Untuk itu Gal dan Garfield (1997), membedakan dua hal di atas dengan cara seperti berikut:

- Pada statistika, data dipandang sebagai bilangan dengan konteks. Konteks ini, memotivasi untuk membuat prosedur dan ini menjadi sumber dari makna dan landasan untuk interpretasi hasil dari aktifitas tersebut.
- Indeterminasi dari data merupakan karakteristik investigasi statistis, yang membedakannya dengan eksplorasi matematis yang mempunyai tingkat presisi lebih tinggi.
- Konsep dan prosedur matematis digunakan sebagai bagian dari penyelesaian masalah statistis. Bagaimanapun, keperluan akan akurasi perhitungan diperlukan, dan penggunaan teknologi untuk membantu keadaan tersebut menjadi hal yang wajar dan intensitasnya meningkat dari waktu ke waktu sesuai dengan perkembangan teknologi itu sendiri.
- Banyak masalah statistis tidak memiliki solusi matematis tunggal, dimulai dengan pertanyaan dan hasilnya berupa pendapat yang didukung oleh temuan dan asumsi-asumsi. Jawaban tersebut perlu dievaluasi dalam kaitannya dengan kualitas penalaran, kesesuaian metode yang diajukan, sifat alami serta bukti data yang digunakan.

Pada saat ini, telah terjadi suatu pergeseran dari pandangan tradisional pengajaran statistika sebagai topik-topik matematis (dengan penekanan pada komputasi, formula, dan prosedur) kepada pandangan yang membedakan matematika dan statistika sebagai disiplin yang terpisah. Moore (1990) berpendapat bahwa statistika merupakan *mathematical science* tetapi bukan merupakan cabang matematika, dengan karakteristik berfikir yang lebih spesifik dibandingkan dengan teori matematis. Pandangan yang sama dikemukakan delMas(2002) yang membedakan tipe penalaran keduanya dilihat dari konten penalarannya ( abstrak versus kontekstual). Aspek berfikir dan bernalar statistis di atas merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kemampuan literasi statistis.

### ***Literasi Statistis***

Statistika dapat dipandang sebagai pengetahuan tentang variabilitas dan menjadi sebuah sarana untuk menerangkan fenomena ketidakpastian yang senantiasa terjadi di dalam kehidupan, di tempat kerja, dan di dalam ilmu pengetahuan itu sendiri (Moore, 1997). Secara khusus statistika digunakan untuk menguraikan dan memprediksi fenomena yang memerlukan kumpulan hasil dari pengukuran. Pertanyaannya, kemampuan dasar esensial seperti apakah yang dapat memberikan arah untuk masyarakat dengan karakter budaya-teknologi dan budaya sarat-informasi yang sedang terjadi saat ini? Literasi statistis adalah satu dari sekian banyak kemampuan dasar tersebut. Gal (2002) menyatakan bahwa, literasi statistis meliputi kemampuan untuk menginterpretasi, mengevaluasi kritis, dan mengkomunikasikan informasi dan pesan statistis. Berikut adalah tiga contoh kejadian yang dapat memberikan gambaran tentang bagaimana bahwa masyarakat modern memerlukan kemampuan literasi statistis.

1. Banyak surat kabar menyajikan grafik atau data pada halaman depannya. Nampaknya, pembaca diharapkan untuk memahami dan menghargai informasi yang dipadatkan tersebut. Tentu saja informasi statistis tersebut tidak hanya diperuntukkan bagi pembaca yang terdidik saja. Berdasarkan hasil penelitian, telah menunjukkan bahwa menginterpretasi informasi yang sajiannya dalam bentuk grafik masih merupakan sesuatu yang dianggap sulit untuk beberapa kalangan. Hal sejalan dengan pendapat Ainley (2000) yang menyatakan,

*The increasingly widespread use of graph in advertising and the news media for communication and persuasion seems to be based on a assumption widely contradicted by research evidence in mathematics and science education, that graphs are transparent in communicating their meaning. ( h.365).*

Hal ini dapat juga diartikan bahwa surat kabar, melalui penyajian informasi secara statistis mencoba untuk menciptakan suatu kesan ilmiah sehingga dapat dipercaya beritanya.

2. Makin banyak perusahaan perusahaan besar yang menetapkan kebijakan kepada hampir semua karyawannya untuk memberikan pengajaran tentang

beberapa konsep dasar statistika. Materi yang sering diberikan merupakan bagian dari metode penengendalian kualitas; sebagai contoh, *Six Sigma* yang dapat membantu untuk meningkatkan keuntungan melalui pengendalian variasi proses produksi (Pyzdek, 2001). Ide dasar dipilihnya topik pengendalian proses secara statistis adalah bagaimana variasi dan peluang kesalahan dapat diminimalkan dan bagaimana memperolehnya, setiap karyawan akan menjadi terbiasa dengan variasi yang sering kali diukur dengan menggunakan simpangan baku di sekitar nilai target dalam hal ini mean (Descamps, Janssens, & Vanlangendock, 2001).

Pada konteks ini, statistika menjadi instrumen untuk suatu nilai keberhasilan secara ekonomis.

3. Seringkali suatu kebijakan politik dan ekonomi melibatkan informasi statistis dalam prosesnya. Denzen (2001) memberikan contoh bagaimana para nelayan bernegosiasi dengan pihak pemerintah dan pihak pecinta lingkungan berkaitan dengan kuota ikan, dimana semuanya didasarkan atas dasar data dan model statistis.

Pada konteks ini, statistika dijadikan sebagai sebuah bahasa kekuatan.

Dari contoh di atas, memperlihatkan bahwa kebutuhan akan kompetensi statistis dalam masyarakat modern adalah suatu keniscayaan. Sebagai konsekwensinya bila kita menginginkan bahwa masyarakat kita mempunyai kemampuan literasi statistis yang memadai, kita perlu mengajarkan analisis data statistis kepada siswa sedini mungkin. Di beberapa negara, seperti Amerika Serikat dan Australia, siswa sudah diperkenalkan dengan statistika sejak usia sekitar sepuluh tahun (ACE, 1991; NCTM, 2000). Di Belanda siswa mulai diperkenalkan dengan statistika deskriptif pada usia sekitar 13 tahun. Hal ini, jelas untuk menumbuhkan literasi statistis berdasarkan data empiris dari beberapa negara tersebut berkisar antara usia 10 sampai 14 tahun.

Secara lebih rinci delMas (2002) menyatakan bahwa, *basic statistical literacy* merujuk pada kompetensi identifikasi atau rekognisi, komputasi, konstruksi dalam penanganan masalah statistika.

### ***Mempelajari Statistika.***

Shaughnessy (1992) berdasarkan hasil riset dan pengalamannya menyarankan model untuk mengkarakterisasi konsep statistika. Ia membedakan empat tipe konsepsi: *Non-statistical*, *Naive-statistical*, *Emergent-statistical*, dan *Pragmatic-statistical*.

- (i) *Non-statistical*. Hal ini terjadi tatkala seseorang tidak dapat berfikir dalam seting statistis dan menggunakan rerata sebagai representatif dari data dengan tanpa variasi. Sebagai contoh, miskonsepsi bahwa rerata harus merupakan salah satu dari data yang ada; mean disajikan sebagai modus.
- (ii) *Naive-statistical*, Hal ini terjadi tatkala seseorang memahami bahwa rerata mewakili data yang bervariasi dan merupakan titik keseimbangan, akan tetapi ia tidak mengerti bagaimana keseimbangan itu terjadi. Sebagai contoh, miskonsepsi dari keseimbangan total ; mean disajikan hanya oleh median data.
- (iii) *Emergent-statistical*. Interpretasi rerata diartikan sebagai keseimbangan matematis dengan hanya data kecil dan simetris. Sebagai contoh, miskonsepsi tentang penentuan rerata dari rerata untuk grup data yang tidak sama dan sulit dan data bervariasi besar.
- (iv) *Pragmatic-statistical*. Pemahaman yang mendalam tentang mean dan relasi dari variabilitas pada sebarang konteks.

Untuk lebih memahami konsepsi siswa dan miskonsepsi pada objek matematika, Godino dan Batanero (1994) telah menawarkan kerangka kerjanya, dan berdasarkan karakternya dapat pula diterapkan untuk mengukur: (i) kesalahan umum pada kemampuan prosedural, (ii) miskonsepsi tentang notasi, sajian atau kalimat yang digunakan untuk menyajikan konsep, (iii) kesulitan dalam memahami dan menjustifikasi sifat tertentu, serta (iv) kesulitan menggunakan konsep dalam berbagai relasi.

### ***Mengajarkan Statistika.***

Reformasi pembelajaran matematika sangat berpengaruh pada proses pembelajaran statistika dan probabilitas. Ide statistika mempunyai substansi dan model penalaran tersendiri, oleh karena itu kerangka kerja pedagogis yang

dirancang harus memperhatikan karakter tersebut. Pertanyaannya, apa yang diperlukan guru untuk mengetahui tentang pembelajaran statistika dalam upaya membantu siswa belajar? Moore (1997), menyarankan sebuah *synergy* antara *content-pedagogy-technology*.

- *Content - Pedagogy*  
Analisis Data – Lembar Kerja  
Statistika Praktis – Komunikasi, Kooperatif  
Konsep – Menjelaskan , Bukti
- *Pedagogy - Technology*  
Visualisasi (multi representasi) – Grafik Automata  
Pemecahan Masalah – Perhitungan Automata  
Belajar aktif – Multimedia
- *Technology - Content*  
Komputasi – Analisis Data, Diagnostik, *Bootstrap*, dan lain-lain  
Automatisasi – Perluasan Konsep  
Simulasi – Alternatif untuk Pembuktian

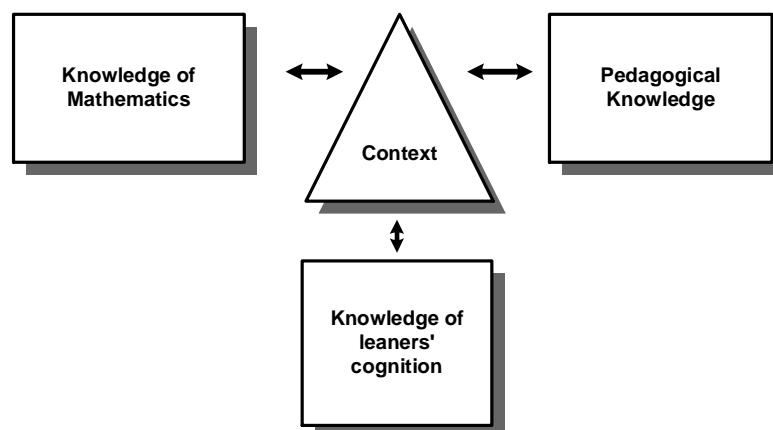
Selanjutnya, Moore (1997) menyajikan ringkasan untuk mendiagnosis pembaharuan dalam pembelajaran statistika adalah seperti berikut ini:

- Tujuan  
Berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah, keterampilan fleksibel dalam menerapkan pada setting yang tidak rutin.
- Model Konvensional  
Siswa belajar dengan menyerap informasi; guru yang baik adalah yang mentransfer informasi dengan jelas.
- Model Baru  
Siswa belajar melalui aktivitasnya; guru yang baik adalah yang memberi dorongan dan bimbingan belajar padanya.
- Hal yang Membantu Belajar  
Kerja kelompok di luar kelas; Menjelaskan dan Komunikasi; Frekuensi umpan balik yang cepat dan berkelanjutan ; Bekerja pada perumusan masalah dan penanganan masalah *open-ended*

### ***Pemahaman Guru***

Shulman (1986) mengajukan sebuah kerangka kerja untuk menganalisis pengetahuan guru melalui beberapa katagori. Katagori-katagori tersebut adalah: *Subject-matter knowledge*, *pedagogical content knowledge*, dan *curricular knowledge*. *Subject-matter knowledge*, adalah jumlah pengetahuan dan organisasinya yang ada dalam pikiran guru. *Pedagogical knowledge*, meliputi yang paling banyak digunakan dalam menyajikan ide-ide, analogi yang paling berdayaguna, ilustrasi, contoh, penjelasan, dan demonstrasi, dengan kata lain adalah sebuah cara penyajian dan memformulasikan sebuah subjek, demikian sehingga subjek tersebut merupakan kesatuan dengan yang lainnya. *Curricular knowledge*, adalah himpunan karakteristik yang melayani indikasi dan kontraindikasi untuk digunakan pada kurikulum khusus atau materi program dalam keadaan tertentu.

Model lain yang dapat digunakan adalah model yang disajikan oleh Fennema dan Franke (1992) yang berfokus pada pengetahuan guru dalam konteks kelas.



Gambar 1: Pengembangan Pengetahuan Guru dalam Konteks Lapan (2000) memandang bahwa komponen (domain) dari pengetahuan guru itu non linear.

### ***Asesmen***

Upaya untuk mengantisipasi pergeseran paradigma dalam pembelajaran matematika dari *teacher-centered* menjadi *student-centered* dan mengimbangi perkembangan teknologi yang begitu pesat, format asesmen yang digunakanpun

harus disesuaikan dengan karakteristik tersebut. Untuk itu delMas (2002) menyarankan tiga aspek yang akan diases, diantaranya *basic literacy*. Basic literacy merujuk pada kompetensi identifikasi atau rekognisi, komputasi, konstruksi idea strategis.

### ***Kesimpulan***

Pergeseran paradigma pembelajaran matematika sangat berpengaruh pada pemilihan model serta strategi pembelajaran di kelas, termasuk didalamnya pembelajaran topik statistika. Ide statistika mempunyai substansi dan model penalaran tersendiri, oleh karena itu kerangka kerja pedagogis yang dirancang harus memperhatikan karakter tersebut, begitu pula dengan format asesmen yang akan digunakannya.

### **Daftar Pustaka**

- ACE (1991). *A National Statement on Mathematics for Australian Schools*. Carlton, Vic, Australia: Curriculum Corporation
- Ainley, J. (2000). Transparency in Graph and Graphing Task. An Iterative Design Process. *Journal of Mathematical Behavior*, 19, 365-384
- Cobb, G. (1992), "Teaching Statistics," ( Heeding the Call for Change: Suggestions for Curricular Action ). Dalam L. A. Steen (Ed). *MAA Notes. Number 22*. Washington, DC: Mathematical Association of America, 3-34.
- delMas,R. (2002). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3) [Online]. Tersedia: [www.amsat.org/publicatins/jse/v103/delmas\\_discussion.html](http://www.amsat.org/publicatins/jse/v103/delmas_discussion.html). [5Mei 2005]
- Denzen, Van (2001). *On The Perception of Time Trends in Resource Outcome: Its Importance in Fisheries Co-management Agriculture and Whaling*. Enschede, the Nedherlands: Twente University
- Descamps, K. Janssens, D. & Vanlangendonck, B. (2001). *Statistics in Workplace*. *Nieuwe Wiskrant*, 20(1), 4-8
- Fenema, E. & Franke, M.L. (1992). Teachers' knowledge and Its Impact. Dalam D. A. Grouw (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 147-164). New York: Macmillan.



- Gal, I. (2002). Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 1-51
- Garfield, J. B. (2002). The Challenge of Developing Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). [Online]. Tersedia: [www.amsat.org/publicatins/jse/v103/garfield .html](http://www.amsat.org/publicatins/jse/v103/garfield.html). [5 Mei 2005]
- Godino J. & Batanero, C (1994). Developing New Theoretical Tools in Statistics Education Research. *Educational Research*, 15 (2), 17-26
- Kahneman, D. Slovic, P. & Tversky, A (1982). *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Lappan, G. (2000). A Vision Learning to Teach for the 21st Century. *School Science and Mathematics*. 100(6), 319-326
- Moore, D. dan Cobb, G. (2000). Statistics and Mathematics: Tension and Cooperation. *American Mathematical Monthly*, 107, 615-630
- Moore, D. (1990). Uncertainty. Dalam L. Steen (Ed.). *On the Shoulders of Giants: A New Approaches to Numeracy* (h. 95-137). USA: National Academy Press.
- Moore, D. S. (1997). New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. *International Statistics Review*, 65(2), 123-165
- NCTM [National Council of Teachers of Mathematics] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM
- Pyzdek, T. (2001). *The Six-Sigma Handbook*. New York: McGraw-Hill
- Shaughnessy, J.M. (1992). Research in Probability and Statistics: Reflections and Direction. Dalam D. A. Grouw (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 465-494). New York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Research*, 15 (2), 4-14
- Snee, R. D. (1990). Statistical Thinking and Its Contribution to Total Quality. *The American Statistician*, 44, 116-121.
- Snee, R. D. (1999) Discussion : Development and Use of Statistical Thinking: A New Era. *The American Statistician*, 67(3), 255-258.