

Menggunakan Penelitian untuk Bergeser  
dari Pikiran “Kemarin” ke Pikiran “Esok”

# Pengajaran dan Pembelajaran Matematika



Diterjemahkan  
Oleh:

Ida Karnasih, M.Sc., Ph.D.  
Dosen Matematika  
UNIMED

 UNIMED PRESS

Januari 2015

# **Pengajaran dan Pembelajaran Matematika**

**Menggunakan Penelitian Untuk Bergeser dari Pikiran**

**“Kemarin” ke Fikiran “Esok”**

**Diterjemahkan Oleh:**

**Ida Karnasih, M.Sc., Ph.D.**

**Universitas Negeri Medan**

**(State University of Medan)**

**Pendidikan Matematika**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**UNIMED MEDAN**

**Januari 2015**

---

## ***Judul dan Pengarang Asli***

**Teaching and Learning Mathematics  
Using Research to Shift From the “Yesterday”  
Mind to the “Tomorrow” Mind**

***Dr. Terry Bergeson***

**State Superintendent of Public Instruction**

***Rosemary Fitton***

**Assistant Superintendent**

**Assessment, Research, and Curriculum**

***Pete Bylsma***

**Director, Research and Evaluation**

***Beverly Neitzel and Mary Ann Stine***

**Mathematics Specialists**

**The Office of Superintendent of Public Instruction complies with all federal and state rules and regulations and does not discriminate on the basis of race, color, national origin, sex, disability, age, or marital status.**

**March 2000**

copyright@2015 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Dilarang mengutip, menscan, atau memperbanyak dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari  
Penulis/Penerbit

Penerjemah :  
**Ida Karnasih, M.Sc., Ph.D.**  
Universitas Negeri Medan  
(State University of Medan)

Penerbit  
Gedung Lembaga Penelitian Lantai 1  
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan  
Contact Person: Ramadhan 081265742097  
[www.unimed.ac.id](http://www.unimed.ac.id)

cetakan pertama : januari 2015  
iii, 153 halaman, 17 x24 cm  
ISBN 978-602-1313-83-1

Diterbitkan:  
Penerbit Unimed Press Universitas Negeri Medan  
Jl. Willem Iskandar Psr. V Medan Estate 20222  
Email: [unimedpress13@gmail.com](mailto:unimedpress13@gmail.com)  
Contact person 082162161208

Undang-undang Republik Indonesia nomor 19 tahun 2002 tentang Hak cipta pasal 72  
Ketentuan pidana

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberikan izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

### **Tentang Pengarang Asli**

Dokumen ini ditulis oleh Dr. Jerry Johnson, Profesor Matematika di Western Washington University di Bellingham. Dia memperoleh B.A. dari Augsburg College, M.S. dari California Institute of Technology, MA dari University of California, Los Angeles, dan Ph.D. dari Universitas Washington. Dr Johnson mulai mengajar di WWU pada tahun 1984 dan saat ini mengajar di kelas matematika dan pendidikan matematika. Dia juga merupakan bagian dari Tim fakultas WWU yang bekerja pada bidang integrasi ilmu pengetahuan, matematika, dan kurikulum teknologi. Dia bisa dihubungi melalui e-mail di [Johnsonj@cc.wwu.edu](mailto:Johnsonj@cc.wwu.edu).

### **Tentang Dokumen ini**

Dokumen ini dapat ditemukan di situs web kami ([www.k12.wa.us](http://www.k12.wa.us)). Salinan gratis dokumen ini dapat diperoleh dengan menempatkan pesanan di website, dengan menulis Resource Center, Office of Superintendent of Public Instruction (Kantor Inspektur Instruksi Umum), PO Box 47200, Olympia, WA 98504-7200, atau dengan menghubungi Resource Center bebas pulsa di (888) 595-3276. Jika meminta lebih dari satu salinan, hubungi Resource Center untuk menentukan pencetakan dan biaya pengiriman.

Dokumen ini tersedia dalam format alternatif atas permintaan. Hubungi Resource Center di (888) 595-3276, TTY (360) 664-3631, atau e-mail [erickson@ospi.wednet.edu](mailto:erickson@ospi.wednet.edu).

*Isi dokumen ini dapat direproduksi tanpa izin.* Referensi dokumen ini akan dihargai. Pendanaan untuk proyek ini disediakan oleh Excellence in Mathematics Initiative, sebuah program yang didanai negara pendukung Pendidikan Matematika, USA. Untuk pertanyaan mengenai isi dokumen ini, hubungi (360) 664-3155.

### **Ucapan Terima Kasih**

Berbagai staf di Kantor Inspektur Instruksi Umum (Office of Superintendent of Public Instruction) membantu menyiapkan Dokumen ini untuk publikasi. Pete Bylsma, Beverly Neitzel, dan Mary Ann Stine mengulas draft dokumen dan memberikan bantuan lainnya. Lisa Irlandia dan Theresa Ellsworth memberikan bantuan editing.

UNIVERSITY

## KATA PENGANTAR

Buku ini berisi ide penelitian yang telah dilaksanakan untuk berbagai topik dalam pendidikan dan pembelajaran matematika. Buku ini diterjemahkan dari buku aslinya berjudul *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind* yang ditulis oleh Dr. Jerry Johnson, Professor Matematika Western Washington University di Bellingham. Bagian pertama dari buku ini merupakan tinjauan penelitian tentang makna bilangan, pengukuran, geometri, probabilitas dan standar statistik, serta relasi dan representasi. Buku ini juga menyajikan penelitian tentang proses pemecahan masalah, komunikasi, penalaran matematis, dan penelitian tentang koneksi. Buku ini juga mengulas penelitian tentang pelaksanaan pembelajaran mencakup matematika yang ditinjau dari berbagai aspek : konstruktivisme, penggunaan alat peraga, pemecahan masalah soal cerita, penggunaan teknologi, penelitian tentang budaya, bahasa dan teknologi komputasi, dan isu tentang ekuitas dan perbedaan individu, serta sikap, dan asesmen. Pada bagian lain dibahas juga tentang penelitian pengembangan profesional guru dan peranan guru dalam penelitian.

Ucapan terima kasih diberikan kepada Dr. Jerry Johnson dan Tim yang telah menerbitkan buku yang berguna ini untuk para pendidik. Buku ini akan digunakan sebagai panduan mata kuliah penelitian pendidikan matematika dan dalam merencanakan penelitian pendidikan matematika. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ananda Julian Andika Hartono yang telah membantu menterjemahkan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi para mahasiswa calon guru, para guru dan para peneliti pendidikan matematika.

THE  
Character Building  
UNIVERSITY  
Januari, 2015

**Ida Karnasih, M.Sc., Ph.D.**  
Dosen Matematika UNIMED, Medan

## DAFTAR ISI

Bab 1 Pendahuluan	1
Bab 2 Tinjauan Penelitian: A Washington State Perspektif	8
Penelitian Tentang Makna Bilangan	9
Bilangan dan Angka	15
Komputasi	20
Estimasi	24
Penelitian Tentang Pengukuran	24
Atribut dan Dimensi	26
Pendekatan dan Ketepatan	27
Sistem dan Alat	28
Penelitian Tentang Geometri	28
Bentuk dan Dimensi	30
Hubungan dan Transformasi	32
Penelitian Tentang Probabilitas dan Statistik	32
Kemungkinan	34
Analisis Data	35
Prediksi dan Inferensi	39
Penelitian Tentang Makna Aljabar	39
Relasi dan Representasi	43
Operasi	46
Penelitian Tentang Pemecahan Masalah	51
Penelitian Tentang Komunikasi	53
Penelitian Tentang Penalaran Matematis	55
Penelitian Tentang Koneksi	58
Bab 3 Matematika di Dalam Kelas: Apa Kata	58
Penelitian Tentang Pendidik	58
Konstruktivisme dan Penggunaannya	60
Peranan dan Dampak Penggunaan Manipulatif	65
Bagaimana Siswa Memecahkan Masalah Soal	70
Cerita Yang Melibatkan Matematika	70
Penguasaan Fakta Dasar dan Algoritma	73
Penggunaan dan Dampak Teknologi Komputasi	73

Budaya dari Kelas Matematika	79
Dampak Pengelompokan Berdasarkan Kemampuan Perbedaan individu dan Isu Ekuitas	84
Sikap Guru dan Sikap Siswa	85
Menggunakan Asesmen Berbasis Kinerja	87
<b>Bab 4 Penelitian dan Isu Lainnya</b>	<b>98</b>
Program Pengembangan Profesional untuk Guru Matematika	98
Perubahan-Perubahan Bagaiman Guru Mengajar Matematika dan Bagaimana Siswa Belajar Matematika	104
Langkah berikutnya: Menggunakan Penelitian sebagai Pendidik	104
Langkah 1: Guru Matematika Menerima Tanggung Jawab untuk Perubahan	107
Langkah 2: Pendidikan Lanjut Guru Matematika	108
Langkah 3: Guru Matematika dan Peranannya Sebagai Peneliti	108
<b>Apendiks A. Explorasi Lebih Lanjut</b>	<b>111</b>
<b>Lampiran B. Daftar Referensi</b>	<b>113</b>
<b>Singkatan</b>	
EALR - Essential Academic Learning Requirements	
WASL - Washington Assessment of Student Learning	
Pengajaran dan Pembelajaran Matematika 1	


  
 THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY

Buku ini diterjemahkan oleh :  
**Ida Karnasih, M.Sc., Ph.D.**  
Dosen Matematika UNIMED Medan

### **Tentang Penterjemah**

Dokumen ini diterjemahkan oleh *Dra. Ida Karnasih, M.S., Ph.D.*, Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan. Dr. Ida Karnasih memperoleh gelar B.A. dari IKIP Negeri Medan tahun 1973 Jurusan Ilmu Pasti, Sarjana dari IKIP Negeri Yogyakarta tahun 1978, Masters Degree dari State University of New York (Oswego Campus) USA, dan Ph.D. Degree dari the Florida State University, Tallahassee, USA. Bidang keahliannya adalah *Pendidikan Matematika* dengan Riset Interest Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Matematika. Dr. Ida Karnasih mulai mengajar di IKIP Medan tahun 1979 dan pernah mengajar di SMA Harapan Medan (1979-1985). Pengalaman kerja di International Training Center SEAMEO RESAM Penang, Malaysia (2004-2008) sebagai Professional Staff dan di SEAMEO QITEP IN Mathematics, Yogyakarta (2009-2011) sebagai Deputy Director of Program Division. Saat ini Dr. Ida Karnasih bekerja sebagai dosen S1, dan S2 di UNIMED Program Studi Pendidikan Matematika, dan dosen S3 Program Dikdas UNIMED. Dia bisa dihubungi melalui e-mail di [ikarnasih2001@yahoo.com](mailto:ikarnasih2001@yahoo.com)

### **Tentang Dokumen ini**

Dokumen ini dapat diperoleh dengan memesan melalui e-mail atau menghubungi alamat e-mail di atas.

### **Ucapan Terima Kasih**

Uapan terimakasih diberikan kepada Dr. Terry Bergeson, pengarang asli buku ini, untuk mereproduksi tanpa izin resmi. Ucapan terima kasih khususnya diberikan kepada Ananda tercinta Julian Andika Hartono, S.T.Kom. atas bantuannya menterjemahkan buku ini, dan juga terimakasih kepada penerbit yang telah membantu menyiapkan Dokumen ini untuk dipublikasi.

Januari 2015

ISBN 978-602-1313-83-1



9 78 602 1313 83 1