

**EDUCARE** adalah jurnal ilmiah yang terbit setiap tiga bulan sekali, bertujuan untuk meningkatkan apresiasi dan menyebarkan konsep-konsep pendidikan dan budaya.

**Pelindung:** Rektor UNLA.

**Penasehat:** Pembantu Rektor I UNLA, dan Ketua Penelitian dan Pengembangan UNLA.

**Penanggung Jawab:** Dekan FKIP UNLA.

**Tim Asistensi:** Pembantu Dekan I, Pembantu Dekan II, dan Pembantu Dekan III FKIP UNLA.

**Tim Ahli:** Prof. H.E.T. Ruseffendi, S.Pd., M.Sc., Ph.D.; H. Otoy Sutarman, Drs., M.Pd.; Dr. Hj. Erliany Syaodih, Dra., M.Pd.; Mumun Syaban, Drs., M.Si.; Eki Baihaki, Drs., M.Si.

**Pemimpin Redaksi:** Asep Hidayat, Drs., M.Pd.

**Sekretaris:** Hj. Elly Retnaningrum, Dra., M.Pd.

**Redaktur Khusus PIPS:** Ketua Jurusan PIPS FKIP UNLA; Hj. Rita Zahara, Dra.; Cucu Lisnawati, S.Pd.

**Redaktur Khusus PMIPA:** Ketua Jurusan PMIPA FKIP UNLA; Puji Budi Lestari, Dra., M.Pd.; Irmawan, S.Pd.

**Tata Usaha, Pimpinan:** B. Anantha Sritumini, Dra.; **Bendahara:** Tatang Sopari, S.Pd.;

**Sirkulasi:** Sumpena, Syaban Budiman.

**Penerbit:** Badan Penerbitan FKIP UNLA.

**Percetakan:** C.V. Sarana Cipta Usaha.

**Setting dan Layout:** 3Nur Studio

## DAFTAR ISI

### KATA PENGANTAR

#### MODEL BELAJAR DAN PEMBELAJARAN BERORIENTASI KOMPETENSI SISWA

Oleh: Erman S.Ar ..... 1

#### IMPLEMENTASI PENDEKATAN KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KREATIVITAS SISWA DALAM BERPUISI

Oleh: Atit Suryati ..... 32

#### MENUMBUHKEMBANGKAN DAYA MATEMATIS SISWA

Oleh: Mumun Syaban ..... 57

#### PEMBERIAN MOTIVASI DARI ORANG TUA ANAK TERHADAP ANAK DIDIK PEMASYARAKATAN DI LEMBAGA PEMASYARAKATAN ANAK

Oleh: Rusly ZA Nasution ..... 66

#### INTEGRASI TEKNOLOGI RADIO FREQUENCY IDENTIFIKATION DENGAN BIOSENSOR

Oleh: Pamungkas Daud dan Olly Vertus ..... 83

#### ILUSTRASI DARI MPEG (MOVING PICTURE EXPERTS GROUP) DAN APLIKASINYA

Oleh: Pamungkas Daud dan Ganjar Turesna ..... 89

Terbitan Pertama: 02 Mei 2002

Redaksi menerima tulisan dengan panjang tulisan maksimal 2.000 - 3.000 kata, setara dengan 8 - 12 halaman ukuran kertas A4 yang dikemas dalam CD dengan format Microsoft Word. Isi tulisan ilmiah populer, hasil penelitian, atau gagasan orisinal pada bidang pendidikan dan budaya. Isi tulisan, secara yuridis formal menjadi tanggung jawab penulis. Naskah yang dikirim ke Redaksi menjadi milik redaksi Jurnal Educare.

### Alamat Penerbit dan Redaksi:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Langlangbuana  
Jl. Karapitan No. 116 Bandung 40261, Telp. (022) 4215716.

## PEDOMAN PENULISAN

Redaksi **EDUCARE** mengundang Bapak/Ibu untuk menerbitkan karya tulis ilmiahnya, dengan pedoman penulisannya sebagai berikut:

1. Tulisan/naskah belum dan tidak akan dipublikasikan dalam media cetak lain, berupa:
  - a. Hasil penelitian,
  - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, atau
  - c. Komentar/kritik tentang naskah yang pernah dimuat pada EDUCARE.
2. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, dengan komponen naskah sebagai berikut:
  - a. Judul naskah paling banyak 14 kata.
  - b. Abstrak, diutamakan dalam bahasa Inggris paling banyak 200 kata.
  - c. Key Word, dalam bahasa Indonesia atau Inggris dengan maksimal tiga kata atau frasa.
  - d. Isi Naskah dalam bahasa Indonesia atau Inggris dengan panjang antara 2.000 - 3.000 kata, setara dengan 8 – 12 halaman dengan format penulisan pada pedoman nomor 3, dengan menggunakan sistematika berikut:
    - 1) Pendahuluan, berisi latar belakang dan masalah, dan tujuan.
    - 2) Pembahasan, berisi analisis permasalahan, tujuan yg ingin dicapai.
    - 3) Penutup, berisi kesimpulan dan solusi atau alternatif solusi serta saran atau rekomendasi atau implikasi.
3. Naskah ditulis menggunakan format file Word, bisa dengan Microsoft Word atau Open Office, dengan format halaman A4 dengan batas tepi kertas (margin) atas-bawah-kiri-kanan: 4 cm, 3 Cm, 4 cm, 3 cm; jarak baris satu setengah spasi dan jenis huruf Times New Roman berukuran 12 point. Naskah dikirim dalam bentuk soft copy pada CD dan hard copy.
4. Naskah kami terima paling lambat satu bulan sebelum terbitan berikut.

Kelayakan naskah untuk diterbitkan dinilai dengan metode *blind reader* dan *peer review* dengan kriteria penilaian: kesesuaian dengan topik utama, orisinalitas, kedalaman teori, ketajaman analisis, ketepatan metodologi, dan inovasi.

Naskah yang layak muat akan diterbitkan pada satu edisi sesuai dengan topik yang ditentukan. Bagi yang membutuhkan dapat meminta *letter of acceptance* jika naskah diterbitkan pada edisi tunda. Naskah yang tidak layak muat dapat diambil kembali dari Redaksi.

## KATA PENGANTAR

EDUCARE Volume 5 Nomor 2 edisi Februari 2008 menampilkan enam tulisan. Tulisan pertama memuat tentang model-model belajar dan pembelajaran. Sengajar pada tulisan ini model-model disajikan selengkapnya, mengingat pentingnya isi tersebut untuk dijadikan rujukan khususnya untuk penelitian tindakan kelas. Sebagai pelengkap dari tulisan pertama, disajikan pula sebuah hasil penelitian tindakan kelas yang dilakukan oleh salah seorang guru yang juga menjadi kepala sekolah di SD Negeri Cangkuang II-IV kecamatan Dayeuhkolot kabupaten Bandung. Diharapkan dari tulisan ini dapat dijadikan inspirasi bagi para guru yang akan melakukan penelitian tindakan kelas. Selain dua tulisan di atas, terdapat tulisan-tulisan lainnya yang cukup menarik yang dapat anda simak lebih lanjut.

Pada kesempatan ini, kami ucapkan terima kasih kepada seluruh penulis serta kami tetap mengundang anda untuk mempublikasikan tulisannya pada jurnal ini. Untuk EDUCARE berikutnya, EDUCARE Volume 6 Nomor 1 edisi Agustus 2008 akan diterbitkan awal bulan Agustus 2008. Bagi yang berminat, diharapkan tulisan sudah kami terima paling lambat tanggal 14 Juli 2008.

Bandung, 29 Februari 2008

Redaksi



# MENUMBUHKEMBANGKAN DAYA MATEMATIS SISWA

Oleh: Mumun Syaban

---

*Drs. H. Mumun Syaban, M.Si.* adalah dosen tetap pada jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Langlangbuana, di Bandung. Saat ini yang bersangkutan menjabat sebagai Dekan FKIP Universitas Langlangbuana.

**Abstrak:** *Mathematical power be abilitys which must be owned by student from and when doing mathematics. Mathematical power includes the ability to explore, conjecture, and reason logically; to solve non-routine problems; to communicate about and through mathematics; and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity. The core concept of achieving mathematical power is that students develop mathematical power through problem solving, communication, reasoning, and connections.*

**Kata Kunci:** *Mathematical Power, problem solving, reasonning, communication, and connection.*

## A. Pendahuluan

Perkembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Sain (IPTEKS) sangat pesat terutama dalam bidang telekomunikasi dan informasi. Sebagai akibat dari kemajuan teknologi komunikasi dan informasi tersebut, arus informasi datang dari berbagai penjuru dunia secara cepat dan melimpah ruah.

Untuk tampil unggul pada keadaan yang selalu berubah dan kompetitif ini, kita perlu memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi, kemampuan untuk dapat berpikir secara kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan untuk dapat bekerja sama secara efektif. Sikap dan cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan siapapun yang mempelajarinya terampil berpikir rasional.

Kemampuan untuk menghadapi permasalahan-permasalahan baik dalam permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan nyata merupakan kemampuan Daya Matematis (mathematical power). Oleh karena itu bagaimana pembelajaran matematika dilaksanakan sehingga dapat menumbuh kembangkan daya matematis siswa.

## B. Pembahasan

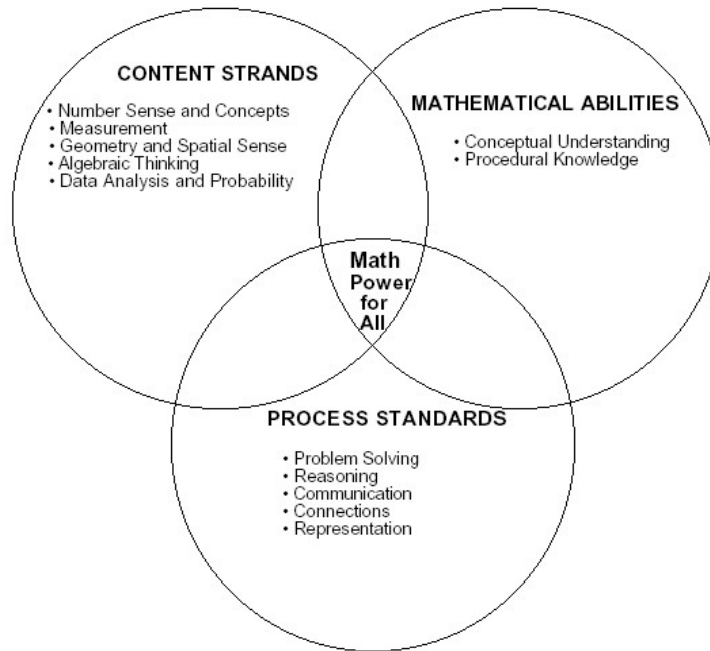
Istilah “daya matematis” tidak tercantum secara eksplisit dalam kurikulum

pembelajaran matematika di Indonesia, namun tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum di Indonesia menyiratkan dengan jelas tujuan yang ingin dicapai yaitu: (1) Kemampuan pemecahan masalah (problem solving); (2) Kemampuan berargumentasi(reasoning); (3) Kemampuan berkomunikasi (communication); (4) Kemampuan membuat koneksi (connection) dan (5) Kemampuan representasi (representation). Kelima hal tersebut oleh NCTM (1999) dikenal dengan istilah standar proses daya matematis (mathematical power proses Standards).

Daya matematis didefinisikan oleh NCTM (1999) sebagai, "Mathematical power includes the ability to explore, conjecture, and reason logically; to solve non-routine problems; to communicate about and through mathematics; and to connect ideas within mathematics and between mathematics and other intellectual activity. Lebih lanjut selain kemampuan untuk menggali, menyusun konjektur, dan membuat alasan-alasan secara logis; untuk memecahkan masalah nonrutin; untuk berkomunikasi mengenai dan melalui matematika; dan untuk menghubungkan berbagai ide-ide dalam matematika dan diantara matematika dan aktivitas intelektual lainnya. Daya matematis juga meliputi pengembangan kepercayaan diri dan disposisi untuk mencari, mengevaluasi, dan menggunakan informasi kuantitatif dan spasial dalam menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan.

Menurut Pinellas County Schools, Division of Curriculum and Instruction Secondary Mathematics (Tersedia Online pada <http://fcit.usf.edu/fcat8m/resource/mathpowr/fullpower.pdf>), daya matematis meliputi; (1) standard proses (process standards), yaitu tujuan yang ingin dicapai dari proses pembelajaran, proses standar meliputi, kemampuan pemecahan masalah kemampuan berargumentasi, kemampuan berkomunikasi, kemampuan membuat koneksi (connection) dan kemampuan representasi; (2) Ruang lingkup materi (content strands), adalah kompetensi dasar yang disyaratkan oleh kurikulum sesuai dengan tingkat pembelajaran siswa, bagi Indonesia ruang lingkup mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMA/MA meliputi aspek-aspek sebagai

berikut: Logika, Aljabar, Geometri, Trigonometri, Kalkulus, Statistika dan Peluang (KTSP, 2006); (3) Kemampuan Matematis (Mathematical Abilities), yaitu pengetahuan dan keterampilan dasar yang diperlukan untuk dapat melakukan manipulasi matematika meliputi pemahaman konsep dan pengetahuan prosedural. Hubungan antara ketiga unsur tersebut digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1.

Hubungan antara Ruanglingkup Materi, Standar Proses, dan Kemampuan Matematis  
(Diadaptasi dari *Mathematical Power for All Student, Pinellas County Schools*  
*Division of Curriculum and Instruction Secondary Mathematics* )

Selanjutnya menurut The Massachusetts Mathematics Framework 1996 (dalam Departmen of Education, 1996), pengembangan daya matematis dapat dilakukan melalui pemecahan masalah (Problem Solving), komunikasi (Communication), penalaran (Reasoning) dan koneksi (Connections).

### 1. Pemecahan Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak terlepas dari sesuatu yang namanya masalah, sehingga pemecahan masalah merupakan fokus utama dalam pembelajaran matematika (Depdiknas, 2007) .

Sebagian besar ahli pendidikan matematika menyatakan bahwa

masalah merupakan pertanyaan yang harus dijawab atau direspon siswa (Krismanto, 2003: 5). Tidak semua pertanyaan merupakan suatu masalah. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (challenge) yang tidak dapat dipecahkan oleh prosedur rutin yang sudah diketahui oleh siswa. Apabila kita menerapkan pengetahuan matematika, keterampilan atau pengalaman untuk memecahkan suatu dilemma atau situasi yang baru atau yang membingungkan, maka kita sedang memecahkan masalah (Departmen of Education, 1996).

Untuk menjadi seorang pemecah masalah yang baik, siswa membutuhkan banyak kesempatan untuk menciptakan dan memecahkan masalah dalam bidang matematika dan dalam konteks kehidupan nyata. Menurut Sumarmo (2003), aktivitas-aktivitas yang tercakup dalam kegiatan pemecahan masalah meliputi: mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, serta kecukupan unsur yang diperlukan, merumuskan masalah situasi sehari-hari dan metematik; menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau luar matematika; menjelaskan/ menginterpretasikan hasil sesuai masalah asal; menyusun model matematika dan menyelesaikannya untuk masalah nyata dan menggunakan matematika secara bermakna.

Strategi untuk memecahkan suatu masalah matematika ada beberapa strategi yang dapat digunakan bergantung pada masalah yang akan dipecahkan. Namun, ada strategi pemecahan masalah yang bersifat umum yaitu yang disarankan oleh George Polya. Menurut Polya (Ruseffendi, 1991), untuk memecahkan suatu masalah ada empat langkah yang dapat dilakukan, yakni:

- a. Memahami masalah, kegiatan dapat yang dilakukan pada langkah ini adalah: apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional



(dapat dipecahkan).

- b. Merencanakan pemecahannya, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur).
- c. Menyelesaikan masalah sesuai rencana, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian.
- d. Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah: menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, apakah ada prosedur lain yang lebih efektif, apakah prosedur yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sejenis, atau apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.

Dengan demikian inti dari belajar memecahkan masalah, supaya siswa terbiasa mengerjakan soal-soal yang tidak hanya mengandalkan ingatan yang baik saja, tetapi siswa diharapkan dapat mengaitkan dengan situasi nyata yang pernah dialaminya atau yang pernah dipikirkannya. Kemudian siswa bereksplorasi dengan benda kongkrit, lalu siswa akan mempelajari ide-ide matematika secara informal, selanjutnya belajar matematika secara formal.

## **2. Komunikasi Matematis (Mathematical Communication)**

Komunikasi matematika merepleksikan pemahaman matematik dan merupakan bagian dari daya matematik. The Common Core of Learning ( dalam Department of Education, 1996 : 2 ), menyarankan, semua siswa seharusnya “ ...justify and communicate solutions to problems”. Siswa-siswa mempelajari matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang mereka sedang kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide

mereka, atau berbicara dengan dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi. Menulis mengenai matematika mendorong siswa untuk merefleksikan pekerjaan mereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk mereka sendiri. Membaca apa yang siswa tulis adalah cara yang istimewa untuk para guru dalam mengidentifikasi pengertian dan miskonsepsi dari siswa.

Indikator komunikasi matematis menurut NCTM (1989 : 214), dapat dilihat dari: (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Sedangkan menurut Sumarmo (2003) komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; (2) menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis; (6) membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi; (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

### **3. Penalaran Matematis (Mathematical reasoning)**

Penalaran merupakan suatu proses berpikir yang dilakukan dengan cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual disebut penalaran induktif. Tetapi dapat pula sebaliknya, dari hal yang bersifat umum menjadi kasus yang bersifat

individual, penalaran seperti itu disebut penalaran deduktif.

Penalaran matematis penting untuk mengetahui dan mengerjakan matematika. Kemampuan untuk bernalar menjadikan siswa dapat memecahkan masalah dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah. Kapanpun kita menggunakan penalaran untuk memvalidasi pemikiran kita, maka kita meningkatkan rasa percaya diri dengan matematika dan berpikir secara matematik. Adapun aktivitas yang tercakup di dalam kegiatan penalaran matematik meliputi: menarik kesimpulan logis; menggunakan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan; memperkirakan jawaban dan proses solusi; menggunakan pola dan hubungan; untuk menganalisis situasi matematik, menarik analogi dan generalisasi; menyusun dan menguji konjektur; memberikan lawan contoh (counter example); mengikuti aturan inferensi; memeriksa validitas argument; menyusun argument yang valid; menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematik (Sumarmo, 2003).

#### **4. Koneksi Matematis (Mathematical Connections)**

Koneksi matematis merupakan pengaitan matematika dengan pelajaran lain, atau dengan topik lain. Hal ini di jelaskan oleh Sumarmo (2003) menyatakan bahwa koneksi matematik (Mathematical Connections) merupakan kegiatan yang meliputi: mencari hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur; memahami hubungan antar topik matematik; menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari; memahami representasi ekuivalen konsep yang sama; mencari koneksi satu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen; menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antar topik matematika dengan topik lain.

Pembelajaran matematika kini telah berpindah dari pandangan mekanistik kepada pemecahan masalah, meningkatkan pemahaman, dan kemampuan berkomunikasi secara matematika dengan orang lain. Jika pada pengajaran matematika di masa lalu siswa diharapkan bekerja secara mandiri

dan dapat menguasai algoritma matematika melalui latihan secara intensif. Selanjutnya kurikulum yang sekarang, matematika didesain dan dikembangkan untuk mengembangkan daya matematis siswa, melalui inovasi dan implementasi berbagai pendekatan dan metode. Hal tersebut digunakan untuk membangun kepercayaan diri atas kemampuan matematika mereka melalui proses (1) Memecahkan masalah; (2) Memberikan alasan induktif maupun deduktif untuk membuat, mempertahankan, dan mengevaluasi argumen secara matematis; (3) Berkomunikasi, menyampaikan ide/gagasan secara matematis; (4) Mengapresiasi matematika karena keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain, aplikasinya pada dunia nyata.

### C. Kesimpulan

Membangun daya matematika adalah proses yang kompleks, matematika yang dipelajari oleh peserta didik bergantung bukan saja pada apa yang diajarkan tetapi juga pada bagaimana matematika disampaikan. Kurikulum tidak dapat dipisahkan dari metode pembelajaran yang digunakan dalam proses pengajarannya. Strategi pembelajaran haruslah menantang peserta didik secara intelektual mengenai pentingnya ide-ide matematika, nilai estetika dari matematika, dan kegunaan prinsip-prinsip matematika dalam memecahkan masalah sehari-hari. Kemampuan menyampaikan ide/gagasan matematis dengan berkomunikasi baik lisan, maupun tulisan, kemampuan bernalar atau berpikir logis dan dapat mengaitkan matematika dengan topik-topik dalam matematika itu sendiri atau dengan kehidupan sehari.

#### Daftar Pustaka

- Department of Education (1996). *Educator Servis teaching & Learning Curriculum Resources, Mathematics Curriculum Framework Achieving Mathematical Power – Januari 1996*. [Online]. Tersedia: [www.doe.mass.edu/frameworks/math/1996-similar](http://www.doe.mass.edu/frameworks/math/1996-similar).
- Depdiknas (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMA*. Tersedia online pada <http://www.puskur.co.id>, Juli 2007.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Authur.

- NCTM. (2000). *Principles and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pinellas County Schools,(2000). *Division of Curriculum and Instruction Secondary Mathematics*. Tersedia Online pada <http://fcit.usf.edu/fcat8m/resource/mathpowr/fullpower.pdf>.
- Ruseffendi, E.T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sumarmo, U. (2003). *Daya dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*. Makalah disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, Oktober 2003.