

# **Pengembangan Bahan Ajar Berdasarkan Perkembangan Kognitif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SD\***

**Oleh : Rasiman\*\***

## **ABSTRAK**

Masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar utamanya pada kelas-kelas tinggi (Kelas IV - VI) adalah kurangnya pemahaman murid-murid tentang konsep-konsep matematika. Kebanyakan murid hanya memahami secara algoritmis dengan menerapkan rumus-rumus yang telah diajarkan oleh guru tanpa memahami esensi dan konsep yang terkandung pada setiap topik.

Hal ini diduga penyebabnya adalah materi matematika pada kelas tersebut disajikan secara abstrak dengan penggunaan proposisi-proposisi logik-formal yang terlalu rumit. Guru matematika mengajar hanya berdasarkan/mengikuti buku paket yang ada tanpa terlebih dahulu menyederhanakan/mengkonkretkan materi yang akan diajarkan. Pada umumnya buku pelajaran matematika Sekolah Dasar yang beredar dan digunakan sebagai bahan ajar sudah menggunakan pendekatan formal sehingga sulit dimengerti oleh murid-murid yang berusia sekitar 10-12 tahun yang perkembangan intelektualnya masih berada pada tahap operasi konkret. Untuk itu perlu disusun buku ajar matematika SD yang dirancang/dikonstruksi dengan pendekatan induktif dan pembelajarannya dengan menggunakan metode induksi.

Untuk menyusun buku ajar yang dimaksud ditempuh langkah-langkah sebagai berikut: (1) menginventarisasi konsep-konsep matematika yang akan diajarkan pada kelas tinggi berdasarkan kurikulum matematika SD, (2) menginventarisasi kompetensi dasar, (3) menyusun bahan pembelajaran setiap konsep dengan menggunakan pendekatan induktif.

**Kata Kunci : *buku ajar, kognitif, induksi***

## **PENDAHULUAN**

### **a. Latar Belakang**

Pengajaran matematika di sekolah dasar perlu dibahas dan mendapatkan perhatian yang sungguh-sungguh. Perhatian tersebut terutama ditujukan pada penerapan pengajaran matematika di sekolah dasar agar dilakukan secara cermat dan lebih hati-hati, baik pemilihan materi yang akan diajarkan maupun strategi pembelajaran yang akan digunakan. Apalagi jika dalam pelaksanaan proses pembelajaran, para guru belum mampu menyajikan materi-materi abstrak tersebut ke dalam bentuk-bentuk nyata melalui penggunaan benda-benda konkret.

---

\*) Disajikan dalam Seminar Nasional Di UNY Yogyakarta, 28 November 2008

\*\*) Dosen IKIP PGRI Semarang.

Anak-anak Sekolah Dasar berada pada stadium operasional kongkret, hal ini menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep abstrak. Oleh karena itu banyak keluhan yang muncul di masyarakat antara lain rendahnya daya serap dalam pelajaran matematika di sekolah dasar, berkurangnya kemampuan berhitung anak lulusan sekolah dasar (USBN Matematika Kota Semarang tahun 2006/2007 sebesar 6,2 dan tahun 2007/2008 sebesar 6,16) , masalah kemampuan mengajar guru, dan keluhan-keluhan orang tua yang merasa kesulitan dalam membantu anaknya mempelajari matematika.

Penyajian konsep-konsep matematika di sekolah dasar, terutama konsep-konsep abstrak yang menggunakan proposisi-proposisi logik-formal sedapat mungkin dilakukan dengan pendekatan yang menggunakan benda-benda konkret yang diajarkan secara induktif, karena tanpa pendekatan ini materi-materi abstrak tersebut tidak akan bermakna bagi siswa dan selanjutnya sangat sulit untuk dapat diserap dengan baik.

Berdasarkan pemikiran dan masalah-masalah yang telah dikemukakan, maka strategi pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan kesiapan intelektual anak usia sekolah dasar adalah sangat penting, karena strategi tersebut diharapkan akan efektif untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar matematika di sekolah dasar yang pada gilirannya akan memberikan masukan yang berarti bagi upaya peningkatan mutu pendidikan, khususnya peningkatan mutu pengajaran matematika di sekolah dasar.

Masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar utamanya pada kelas-kelas tinggi (Kelas IV dan Kelas VI) adalah kurangnya pemahaman murid-murid tentang konsep-konsep matematika. Kebanyakan murid hanya memahami secara algoritmis dengan menerapkan rumus-rumus yang telah diajarkan oleh guru tanpa memahami esensi dan konsep yang terkandung pada setiap topik. Hal ini diduga penyebabnya adalah materi matematika pada kelas tersebut disajikan secara abstrak dengan penggunaan proposisi-proposisi logik-formal yang terlalu rumit. Guru matematika mengajar hanya berdasarkan/mengikuti buku paket yang ada tanpa terlebih dahulu menyederhanakan/mengkonkretkan materi yang akan diajarkan. Pada umumnya buku pelajaran matematika yang beredar dan digunakan sebagai bahan ajar sudah menggunakan pendekatan formal sehingga sulit dimengerti oleh murid-murid yang berusia sekitar 10-12 tahun yang perkembangan intelektualnya masih berada pada tahap operasi konkret. Untuk itu perlu disusun buku ajar matematika Kelas IV dan Kelas VI

SD yang dirancang/dikonstruksi dengan pendekatan induktif dan pembelajarannya dengan menggunakan metode induksi.

#### **b. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah cara mengembangkan bahan ajar matematika SD berdasarkan perkembangan kognitif siswa.

#### **c. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan :

1. Menyusun dan mengembangkan buku ajar matematika Kelas IV dan Kelas VI Sekolah Dasar dengan pendekatan induksi
2. Menerapkan penggunaan buku ajar yang disusun berdasarkan pendekatan induksi pada Sekolah Dasar se Kota Semarang.

Manfaat :

1. Dapat meningkatkan pemahaman murid dan belajar menjadi lebih bermakna.
2. Menggunakan pendekatan induksi baik dalam penyusunan buku ajar maupun dalam pelaksanaan pembelajarannya di kelas dalam upaya memperbaiki hasil belajar matematika.

### **PEMBAHASAN**

#### **a. Hasil Belajar Matematika**

Belajar Matematika merupakan suatu aktifitas mental untuk memahami arti dari hubungan-hubungan dan simbol-simbol yang terkandung dalam Matematika secara sistematis, cermat dan tepat, kemudian menerapkan konsep-konsep yang dihasilkan untuk memecahkan masalah dalam berbagai hal/ keadaan/ situasi nyata.

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa ditunjukkan oleh perubahan-perubahan dalam bidang pengetahuan/ pemahaman, keterampilan, analisis, sintesis, evaluasi, serta nilai dan sikap. Perubahan yang dihasilkan dari belajar dapat berupa perubahan persepsi dan pemahaman, yang tidak selalu dilihat sebagai tingkah laku (Soekamto dan Winataputra, 1997: 21). Adanya perubahan itu tercermin dalam prestasi belajar yang diperoleh siswa.

Romiszowski membagi hasil belajar menjadi empat ranah yaitu: (1) kognitif, (2) psikomotorik, (3) reaksi emosional, dan (4) interaksi yaitu merupakan keterampilan menerima dan menyampaikan informasi (1981: 253). Gagne & Briggs (79:49-50)

membagi hasil belajar dalam lima kategori yaitu: (1) keterampilan intelektual, (2) strategi kognitif, (3) informasi verbal, (4) keterampilan motorik, dan (5) sikap.

Merrill & Twitcell (1994: 106) mengelompokkan hasil belajar ke dalam dua dimensi yaitu (1) tingkat unjuk kerja, dan (2) tipe isi. Bloom (1981:7) membagi hasil belajar ke dalam tiga ranah yaitu (1) kognitif, (2) afektif, dan (3) psikomotor. Ranah kognitif terbagi menjadi enam tingkatan yaitu: (a) ingatan, (b) pemahaman, (c) penerapan, (d) analisis, (e) sintesis, dan (f) evaluasi. Gronlund (1982: 3) menyatakan bahwa hasil belajar di ranah kognitif dibagi menjadi dua bagian besar yaitu (1) pengetahuan, dan (2) kemampuan intelektual serta keterampilan.

Batasan mengenai hasil belajar yang telah dikemukakan oleh para ahli tersebut di atas sesuai dengan hasil belajar Matematika yang diharapkan pada jenjang pendidikan menengah umum yang meliputi tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Tetapi dalam penulisan ini, hasil belajar Matematika yang hendak dibahas dan diukur dibatasi hanya pada hasil belajar di ranah kognitif. Dengan demikian dapat dirumuskan bahwa hasil belajar Matematika pada ranah kognitif yang dimiliki siswa sebagai hasil dari proses belajar mengajar Matematika selama kurun waktu tertentu berdasarkan tujuan instruksional tertentu yang mengacu pada garis besar program pengajaran Matematika Sekolah Dasar Kelas IV dan Kelas IVI.

## **b. Metode Induktif**

Dalam proses pembelajaran dikenal berbagai macam metode, antara lain metode: ceramah, ekspositori, demonstrasi, penemuan, penugasan, diskusi, induktif, deduktif, dan lain-lain. Struktur matematika yang bersifat deduktif-aksiomatik menjadikan matematika sebagai pelajaran yang disegani/ditakuti oleh sebagian besar siswa. Apalagi pada jenjang Sekolah Dasar dimana tingkat perkembangan kognitif siswa masih berada pada stadium operasi konkret. Dengan demikian struktur materi pengajaran maupun metode mengajar matematika di Sekolah Dasar perlu disusun dan disajikan dengan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitifnya.

Penyusunan materi maupun metode mengajar matematika di sekolah dasar terutama pada kelas tinggi pada umumnya menggunakan metode deduktif, hal ini biasanya dirasakan sulit bagi murid untuk menerima pelajaran matematika. Untuk itu perlu dirancang dan disusun bahan ajar matematika dan metode mengajar matematika

yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif murid. Pendekatan/ metode yang tepat dalam hal ini adalah metode induksi.

Metode induksi adalah salah satu metode mengajar yang dikembangkan berdasarkan logika induktif, yaitu berjalan mulai dari yang konkret menuju yang abstrak, dari yang khusus menuju yang umum dan dari contoh-contoh menuju ke aturan umum. Tekanan metode ini adalah pada penyusunan rumus umum, dengan bantuan contoh-contoh konkret, yang jumlahnya cukup untuk menurunkan rumus umum itu (Murtadho dan Tambunan, 1987: 6.2).

Penalaran induktif adalah proses penalaran yang menyimpulkan bahwa prinsip umum itu bernilai benar, sebab kasus-kasus khusus yang dilihat bernilai benar (Spencer, 1999: 1). Penalaran induktif merupakan bagian dari proses penemuan dengan cara mengobservasi kasus-kasus khusus untuk menyimpulkan prinsip umum yang bernilai benar.

Ada tiga ciri pokok dari penalaran induktif yaitu: (1) premis-premis dari induktif ialah proposisi empirik yang langsung kembali kepada suatu observasi indera atau proposisi dasar (*basic statement*) yang menunjuk kepada fakta, yaitu observasi yang dapat diuji kecocokannya dengan tangkapan indera, (2) konklusi penalaran induktif lebih luas dari pada apa yang dinyatakan di dalam premis-premisnya, dan (3) konklusi induktif memiliki kredibilitas rasional (Soekadidjo, 1991: 132-133).

Prinsip induktif dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Prinsip induktif kelihatannya lebih mudah dipahami oleh siswa karena dimulai dari contoh-contoh nyata, kemudian baru dibawa kepada penarikan kesimpulan yang biasanya berupa pernyataan umum (generalisasi) atau rumus-rumus (formula-formula).

Metode induktif dapat diterapkan pada proses pembelajaran Matematika, walaupun struktur Matematika itu sendiri bersifat deduktif. Memahami suatu rumus Matematika dapat dicapai melalui proses nalar dan penyelesaian problem yang meyakinkan. Sesudah beberapa keadaan konkret telah dipahami, selanjutnya diharapkan para siswa dapat berhasil untuk mencapai generalisasi.

Tujuan penerapan metode induktif dalam pembelajaran Matematika adalah untuk mempermudah siswa sebelum diberikan rumus-rumus formal yang biasanya bersifat abstrak dan sulit untuk dipahami. Untuk memahami rumus-rumus Matematika yang

bersifat formal, siswa perlu diberikan beberapa contoh yang dapat membangun struktur kognitifnya, sehingga sampai kepada pemahaman akan rumus formal tersebut.

Beberapa keunggulan mengajar dengan menggunakan metode induktif adalah sebagai berikut: (1) dapat meningkatkan pemahaman, karena prinsip Matematika lebih mudah dipahami melalui contoh-contoh khusus, (2) metode induktif adalah logika, oleh karena itu cocok dengan Matematika, (3) memberi kesempatan kepada murid untuk berpartisipasi aktif dalam menemukan rumus atau generalisasi, (4) dapat mengobati kecenderungan belajar menghafal, dan mengurangi pekerjaan rumah, (5) berdasarkan observasi, berpikir, dan eksperimen sebenarnya (aktual), (6) menghilangkan keraguan, karena berdasarkan fakta. Selanjutnya, kelemahan metode induktif adalah sebagai berikut: (1) mempunyai keterbatasan dalam ruang lingkup, berisi proses penemuan rumus dengan pertolongan beberapa contoh konkret, tetapi selanjutnya tidak diberikan, seolah-olah kesimpulan itu diambil secara menduga, (2) nalar induktif tidak memberikan konklusi absolut, (3) kemungkinan dapat memakan waktu dan pekerjaan yang melelahkan, (4) tidak dapat dipakai pada tahap lanjut, karena ada keterangan yang detail yang tidak perlu, sehingga dapat menimbulkan kebosanan (Murtadho & Tambunan, 1987: 6.3).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa metode induktif adalah metode mengajar yang dilakukan dengan pemberian fakta-fakta (contoh-contoh) khusus menuju ke rumus-rumus umum, dari hal yang sederhana menuju ke hal yang kompleks, dan dari bentuk yang konkret ke bentuk yang abstrak, yang bertujuan untuk memudahkan siswa dalam menerima pelajaran matematika yang bersifat formal.

Sebaliknya, metode deduktif bekerja dari atas ke bawah, merupakan suatu teori yang kelihatannya logis, dengan dasar *a priori*. Kemudian teori itu diuji dengan melakukan eksperimen-eksperimen yang sifatnya ditentukan oleh teori tersebut. Dalam teori semacam ini mula-mula dirumuskan sekumpulan asumsi-asumsi dasar atau postulat-postulat, dengan memperhatikan faktor-faktor tertentu yang telah dikenal. Dari postulat-postulat ini dibangun hipotesis-hipotesis atau teorema-teorema. Hipotesis-hipotesis itu kemudian diuji, dan hipotesis yang terbukti benar, dipertahankan sehingga selama periode tertentu teori itu mengalami koreksi sendiri. Inilah yang merupakan ciri dari teori deduktif (Dahar, 1996: 6).

Preston (1999:1) menyatakan bahwa penalaran deduktif dimulai dari bentuk umum dan dilanjutkan dengan menarik kesimpulan berdasarkan bentuk umum tersebut, atau dapat juga dilakukan melalui cara yang berlawanan dengan penalaran induktif.

Penalaran deduktif merupakan kumpulan dari silogisme-silogisme yang telah dinyatakan; selanjutnya prinsip-prinsip umum, definisi-definisi dan aksioma-aksioma, digunakan sebagai permulaan pembuktian (Copi & Gould, 1968: 270). Di dalam pembuktian teorema Matematika, dikenal dengan adanya istilah “trik”, yaitu suatu langkah/ cara membuktikan dengan menggunakan ketajaman intuisi, sehingga langkah yang diambil itu tepat. Untuk itu seseorang dalam membuktikan teorema memerlukan banyak latihan.

Metode deduktif merupakan kebalikan dari metode induktif. Metode deduktif berangkat dari hal yang umum ke yang khusus, dari hal yang abstrak ke yang konkret, dan dari rumus ke contoh-contoh. Rumus yang telah terbentuk, diberitahukan kepada siswa dan mereka diminta menyelesaikan problem yang relevan, dengan pertolongan rumus itu. Rumus diterima oleh siswa sebagai kebenaran yang tidak diragukan lagi.

### c. Karakteristik Buku Ajar

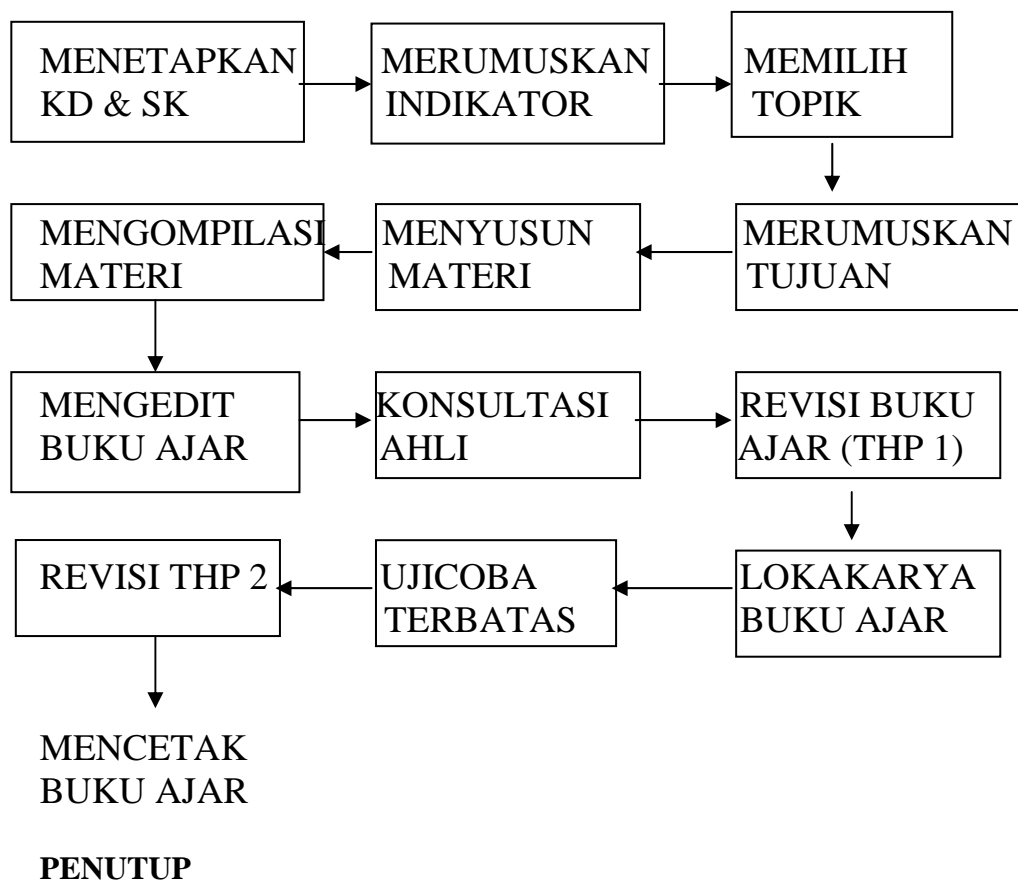
| Komponen            | Karakteristik  |
|---------------------|--|
| 1. Teori Belajar    | Kognitivisme   |
| 2. Pendekatan       | Induktif   |
| 3. Urutan penyajian | Konkrit ke abstrak; sederhana ke kompleks; contoh-contoh ke rumus umum; hal-hal khusus ke bentuk umum yang kontekstual |
| 4. Pengorganisasian | Materi terurut dan sistematis berdasarkan analisis instruksional   |
| 5. Ilustrasi        | Gambar, tabel/daftar, diagram; skema; foto, grafik, dll  |
| 6. Bahasa           | Sederhana, jelas, benar, sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif   |

Untuk menyusun buku ajar yang dimaksud ditempuh langkah-langkah sebagai berikut:

1. Diskusi yang terdiri dari ahli bidang pendidikan matematika, bidang matematika terapan, dan bidang penelitian dan evaluasi pendidikan.
2. Inventarisasi konsep-konsep matematika yang akan diajarkan pada Kelas IV dan Kelas VI berdasarkan kurikulum, silabus, standar kompetensi dan kompetensi dasar serta indikator yang relevan.
3. Inventarisasi kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh murid Kelas IV dan VI.

4. Menentukan topik dan kompetensi dasar.
5. Merumuskan tujuan pembelajaran.
6. Menyusun materi pembelajaran setiap konsep dengan menggunakan pendekatan induksi.
7. Mengumpulkan semua materi pembelajaran yang telah disusun dan mengedit menjadi buku ajar.
8. Mengkonsultasikan hasil kerja tim (buku ajar) dengan pakar pendidikan matematika.
9. Revisi buku ajar berdasarkan masukan dari pakar pendidikan matematika.
10. Lokakarya membahas tentang buku ajar yang dihasilkan.
11. Ujicoba buku ajar secara terbatas.
12. Revisi buku ajar (tahap 2) berdasarkan masukan dari hasil seminar.
13. Mencetak buku ajar yang akan digunakan untuk penelitian tahun kedua.

#### **d. Langkah-Langkah Penyusunan Buku Ajar**





Pembelajaran matematika di SD merupakan dasar bagi siswa untuk menerima konsep-konsep matematika secara benar. Oleh karena itu siswa dan guru sudah seharusnya mempunyai komitmen yang tinggi untuk berperan dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu hal yang sangat urgen untuk dibahas tentang keberadaan buku ajar yang digunakan siswa dan guru. Hal ini dimungkinkan karena buku ajar yang ada saat ini cenderung berpola pikir deduktif, hal ini kontradiksi dengan pola pikir anak SD yang masih dalam taraf operasi konkret. Untuk mengatasi hal ini perlu dibuat buku ajar yang sesuai dengan taraf berpikir siswa SD yaitu dengan pendekatan induktif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, Lewis R. 1991. *Psychological Testing and Assessment*. Boston: Allyn and Bacon.
- Baum, Robert and David T. 1981. *Wieck. Logic*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Begle, Edward G. 1979. *Critical Variables in Mathematics Education*. Washington: Published by Mathematical Association of America and NCTM.
- Bell, Frederick H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics*. USA: Wm. C. Brown Publisher.
- Bloom, Benjamin S. 1981. *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman Inc.
- Bloom, B.S., G. F. Madaus, and J. T. Hastings. 1981. *Evaluation to Improve Learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Copi, Irving M. and James A. Gould. 1968. *Readings on Logic*. New York: The Macmillan Company.
- Cronbach, L.J. 1984. *Essential of Psychological Testing*. New York: Harper and Row Publisher.
- Dahar, Ratna Wilis. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- David, Merrill M. and David G. Twitcell. 1994. *Instructional Design Theory*. New Jersey: Educational Technology Publication Englewood Cliffs.
- Gagne, Robert M. and L.J. Briggs. 1979. *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, Robert M. 1985. *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: CBS College Publishing.
- Gie, The Liang. 1994. *Cara Belajar yang Efisien, Jilid I*. Yogyakarta: Penerbit dan Percetakan Liberty.

- Grassmann, W. K. and Jean Paul Tremblay. 1998. *Logic and Discrete Mathematics*. Singapore: Simon and Schuster Pte. Ltd.
- Hudojo, Herman. 1998. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: P2LPTK Depdikbud.
- Huitt, B., J. Hummel, and D. Kaeck. 2000. *Assessment, Measurement, Evaluation and Research*. <http://chiron.valdosta.edu/~whuitt/col/intro/sciknow.html>.
- Joyce, Bruce and Marsha Weil. 1992. *Models of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kline, Morris. 1997. "Matematika." *Ilmu dalam Perspektif*, ed. Jujun S. Suriasumantri. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Lindquist, E. F. 1953. *Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Murtadho, Sutrisman dan G. Tambunan. 1987. *Pengajaran Mate-matika*. Jakarta: Penerbit Karunika.
- Musser, Gary L. and William F. Burger. 1994. *Mathematics for Elementary Teachers*. New York: MacMillan Collage Publishing Company.
- Preston, Cynthea. 1999. *Inductive/ Deductive Reasoning*. <http://www.ltcc.cc.ca.us/programs/english/induct.htm>.
- Romiszowski, A. J. 1981. *Designing Instruction Systems Decision in Course Planning*. New York: Nicholag Publishing Company.
- Rusyan, Tabrani, Atang Kusnidar dan Zainal Arifin. 1994. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Silverius, Suke. 1991. *Evaluasi Hasil Belajar dan Umpan Balik*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Soekadidjo, R.G. 1991. *Logika Dasar :Tradisional, Simbolik, dan Induktif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Soekamto, Toeti dan Udin S. Winataputra. 1997. *Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikti-Depdikbud.