
Pembelajaran Analitik Sintetik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa SMA

Tatang Mulyana

Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

ABSTRACT

One purpose of mathematics teaching is developing creative and critical thinking and problem solving skills. Involving senior high school students from three different school clusters in Bandung and using synthetical and analytical approaches with divergen and convergen intervention, the study investigates students' critical and creative mathematical skills. The instruments consist of two sets of non-routine essay tests. The data were analyzed using ANOVA, Tukey test, and Chi-Kuadrat. The study found no difference between students' critical and creative mathematical thinking skills of synthetical and analytical approaches with divergen or convergen intervention classes. Both were classified as fairly good and better than that of conventional class. Besides, there was an interaction between school clusters and teaching approaches. School clusters tended to be more consistent with students' critical and creative mathematical thinking skills. The higher the school cluster the higher the students' mathematical thinking skills. The effectiveness of divergen and convergen intervention was, however, influenced by school clusters. A medium assosiation was also found between students' critical and creative mathematical thinking skills.

Keywords: *critical and creative mathematical thinking, zone of advanced development, problem-based creativity learning*

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif, dan pemecahan masalah (Depdiknas, 2002) Kemampuan ini sangat diperlukan khususnya dalam menghadapi perkembangan IPTEKS yang semakin pesat dan diwarnai oleh suasana global selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Pembelajaran hendaknya berlandaskan konstruktivisma, berpusat pada siswa, dan belajar dengan pemahaman melalui belajar dengan melakukan, serta mengacu pada empat pilar UNESCO (Soedijarto, 2004) yaitu: *learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together.*

Sebagai implikasi dari prinsip di atas, maka bahan ajar matematika hendaknya disusun sedemikian sehingga memberi kesempatan kepada siswa untuk berkembangnya: (1) kemampuan mengkonstruksi konsep dan teorema berdasarkan pada pengalaman dan pengetahuan yang sudah dimilikinya; (2) kemampuan berpikir tingkat

tinggi misalnya berpikir kritis dan kreatif melalui soal-soal pemecahan masalah; (3) kemampuan berkomunikasi dan berinteraksi, (4) sifat menghargai dan memahami pendapat yang berbeda serta saling menyumbang ide melalui kerja kelompok; dan (6) sikap kerja keras, ulet, disiplin, jujur, serta motif berprestasi dalam matematika. Saran terhadap pembelajaran matematika di atas, sejalan dengan pendapat beberapa pakar antara lain: (1) pembelajaran matematika harus memberikan peluang kepada siswa untuk belajar berpikir matematis (Surakhmad, 2004), (2) pembelajaran merupakan kegiatan atau upaya yang dilakukan oleh guru agar siswa belajar (Sukmadinata, 2004), (3) pembelajaran hendaknya memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan zona perkembangan proximalnya melalui berbagai jenis bantuan yang tidak langsung (Vygotsky dalam Budiningsih, 2005).

Pada saat ini masih terdapat kesenjangan antara saran pembelajaran yang ditawarkan dan

hasil belajar yang diharapkan dengan pelaksanaan pembelajaran dan hasil belajar yang dicapai siswa. Kesenjangan di atas antara lain karena: (1) siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan rutin terlebih lagi persoalan yang tidak rutin seperti berfikir kritis dan berfikir kreatif matematis, (2) proses berfikir yang dilatihkan di sekolah terbatas pada kognisi, ingatan, dan berfikir konvergen, sementara berfikir divergen dan evaluasi kurang begitu diperhatikan (Seto, 2004), (3) kegiatan pembelajaran terfokus pada mencatat, menghafal, dan mengingat kembali (Soedijarto, 2004), pembelajaran terkonsentrasi pada latihan yang bersifat prosedural dan mekanistik (Herman, 2006).

Beberapa studi yang relevan di antaranya (Cotton, 1991, Dekker dan Mohr, 2004, Herman, 2006, Ratnaningsih, 2007, Saragih, 2007, Seng, 2000, Suryadi (2005, dan Yaniawati, 2002) dengan memberikan pendekatan pembelajaran matematika yang inovatif dan mengakomodasi saran-saran di atas melaporkan bahwa hasil belajar siswa dalam aspek berfikir matematis tingkat tinggi yang lebih baik dari pada melalui pembelajaran yang konvensional. Pada dasarnya dalam setiap pembelajaran yang inovatif termuat beragam intervensi yang dihadapkan kepada siswa baik dalam bentuk tugas latihan atau pertanyaan yang mengundang siswa berfikir.

Dewasa ini SMA-SMA di kota atau kabupaten telah dikelompokkan menjadi SMA peringkat tinggi, peringkat sedang, dan peringkat rendah. Sementara penerimaan siswa barunya diseleksi berdasarkan hasil nilai ujian nasional SMP. Akibatnya, SMA peringkat tinggi diisi oleh siswa lulusan SMP yang mempunyai nilai ujian nasional yang tinggi, SMA peringkat sedang diisi oleh siswa lulusan SMP yang mempunyai nilai ujian nasional sedang, dan SMA peringkat rendah diisi oleh siswa lulusan SMP yang mempunyai nilai ujian nasional rendah. Dengan diaturnya penerimaan siswa SMA seperti di atas diharapkan prestasi siswa SMA dengan peringkat tertentu akan lebih baik dari prestasi siswa SMA dengan peringkat di bawahnya. Namun mungkin saja terdapat siswa dari SMA peringkat rendah yang memiliki prestasi belajar lebih baik dari prestasi siswa dari SMA peringkat tinggi. Kondisi tersebut mungkin karena adanya suatu pembelajaran yang lebih cocok diterapkan di sekolah dengan peringkat tertentu.

Berdasarkan telaahan terhadap saran pembelajaran, kesenjangan yang ada antara

harapan dan kenyataan serta hasil belajar siswa di sekolah, serta hasil beberapa studi di atas, mendorong peneliti melakukan studi tentang pengaruh pembelajaran sintetik-analitik dengan pemberian intervensi terhadap peningkatan kemampuan berfikir kritis dan kreatif matematis siswa SMA dari sekolah dengan peringkat yang berbeda.

Metode

Berdasarkan rumusan dan kajian pustaka dirumuskan beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Kemampuan berfikir kritis matematis siswa yang mendapat PASID dan PASIK masing-masing lebih baik dibanding dengan kemampuan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional (PK).
2. Kemampuan berfikir kreatif matematik siswa yang mendapat PASID dan PASIK masing-masing lebih baik dibanding dengan kemampuan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional (PK).
3. Terdapat interaksi antara variabel pembelajaran dan peringkat sekolah terhadap kemampuan berfikir kritis matematis.
4. Terdapat interaksi antara variabel pembelajaran dan peringkat sekolah terhadap kemampuan berfikir kreatif matematis.
5. Terdapat asosiasi antara kemampuan berfikir kritis matematis dan kemampuan berfikir kreatif matematis.

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan disain kelompok kontrol pretes-postes. Unit-unit eksperimen dilakukan di tiga kelas yang masing-masing menggunakan model pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen (PASID), pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK), dan pembelajaran konvensional (PK).

Dengan demikian disain eksperimen yang dipilih adalah sebagai berikut:

○	X1	○
○	X2	○
○		○

Dengan keterangan sebagai berikut :

Pemilihan sampel dilakukan sebagai berikut: mula-mula dipilih dipilih masing-masing satu

SMA yang mewakili sekolah peringkat baik, sedang dan peringkat kurang.

X1 : Perlakuan dengan PASID

X2 : Perlakuan dengan PASIK

O : Tes Berpikir Kritis dan Berfikir Kreatif Matematis

Selain variabel pembelajaran, dalam penelitian ini juga melibatkan variabel peringkat sekolah, yaitu peringkat sekolah tinggi, sedang, dan rendah yang telah ditetapkan oleh Dinas Pendidikan berdasarkan hasil ujian nasional SLTP.

Sesuai dengan letak permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah, maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA di kota Bandung. Subyek sampel sebanyak 388 siswa yang ditetapkan dengan langkah-langkah sebagai berikut: Pertama, memilih satu sekolah secara acak dari masing-masing peringkat sekolah rendah, sedang, dan tinggi yang berada di kota Bandung. Kedua, memilih tiga kelas secara acak dari kelas 1 SMA yang sudah terpilih pada langkah pertama, alasan diambil kelas satu adalah siswa-siswanya belum mengikuti penjurusan, belum banyak terpengaruh oleh pembelajaran biasa yang dilakukan oleh guru-guru SMA, dan belum banyak terpengaruh oleh bimbingan tes masuk SPMB. Ketiga, dari tiga kelas pada masing-masing sekolah yang sudah terpilih dipilih secara acak kelas pembelajaran analitik-sintetik intervensi divergen (PASID), pembelajaran analitik-sintetik intervensi konvergen (PASIK), dan pembelajaran konvensional (PK).

Instrumen penelitian terdiri dari dua perangkat tes, yaitu tes kemampuan berfikir kritis matematis dan tes kemampuan berfikir kreatif matematis yang disusun khusus untuk penelitian ini. Di bawah ini disajikan beberapa butir tes untuk mengukur kemampuan berfikir kritis dan kreatif matematis.

Contoh 1 (Butir tes mengukur kemampuan berfikir kritis matematis)

Pertumbuhan bakteri A dan B mengikuti pola sebagai berikut:



Contoh 2 (Butir tes mengukur kemampuan berfikir kritis matematis)

a. Berapa banyaknya segmen garis berlainan yang dapat ditarik dari 2 buah titik berlainan, 3

buah titik berlainan, dan 4 buah titik berlainan? Tulis model matematika persoalan ini untuk n titik berlainan!

b. Berapa banyaknya titik berlainan jika melalui titik-titik tersebut dapat ditarik sebanyak 28 buah segmen garis berlainan?

Contoh 3 (Butir tes mengukur kemampuan berfikir kreatif matematis)

Menurut hasil penelitian, harga barang Z per unit di suatu kota merupakan fungsi kuadrat dari jumlah unit barang Z yang diminta. Beberapa jumlah unit barang Z yang diminta dan harga barang Z per unit disajikan pada tabel berikut:

Jumlah Unit Barang yang Diminta	Harga/Unit (Rp)
100	200.000
200	170.000
300	120.000

Berapa harga barang per unit jika jumlah permintaan terhadap barang tersebut adalah 150 unit ?

Contoh 4 (Butir tes mengukur kemampuan berfikir kreatif matematis)

Ranti dan Rani merahasiakan suatu bilangan yang sama. Ranti mengkuadratkan bilangan itu, kemudian dijumlahkan dengan 5 kali bilangan itu, dan hasilnya ditambah dengan 6. Sementara Rani mengalikan bilangan itu dengan 3 kemudian dijumlahkan dengan 3. Tentukan bilangan yang dirahasiakan Ranti dan Rani sehingga hasil akhir operasi-operasi yang dilakukan Ranti lebih besar dari hasil akhir operasi-operasi yang dilakukan Rani!

Pelaksanaan penelitian ini meliputi enam langkah yaitu: (1) Penetapan sampel dilakukan dengan cara seperti yang telah diuraikan pada paragraf sebelumnya., (2) Peneliti melatih dan menyeleksi guru-guru matematik SMA yang akan ditugasi melaksanakan pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen, intervensi konvergen, dan pembelajaran konvensional, (3) Peneliti melaksanakan pretes berfikir kritis matematis dan berfikir kreatif matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian, (4) Guru yang sudah dilatih melaksanakan PASID dan PASIK di kelas eksperimen dan PK di kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian, (5) Melaksanakan postes kemampuan berfikir kritis matematik dan kemampuan berfikir

kreatif matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian, (6) Mengolah data dengan anova satu jalur, anova dua jalur, uji Tukey, dan Chi-Kuadrat (menggunakan Minitab 14).

Hasil dan Pembahasan

Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berfikir kritis matematis siswa di kelas-kelas eksperimen dan kontrol pada awal pembelajaran tergolong sangat kurang dan tidak berbeda secara signifikan Knodisi tersebut dapat dipahami karena tes matematika yang diberikan berkenaan dengan materi baru dan kemampuan berfikir matematis tingkat tinggi yang memang belum dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, analisis selanjutnya hanya untuk data pada postes saja.

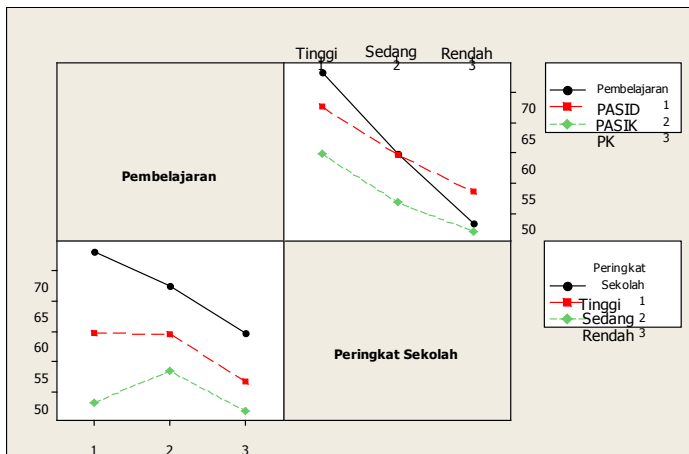
Hasil perhitungan rata-rata dan simpangan baku postes kemampuan berpikir kritis matematis disajikan pada Tabel 1.

Dari Uji ANOVA satu jalur dan uji Tukey diperoleh bahwa tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan

Tabel 1: Rata-Rata dan Simpangan Baku Postes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Sekolah	Model Pembelajaran					
	PASID		PASIK		PK	
	Rerata	SB	Rerata	SB	Rerata	SB
Tinggi	73,28	9,08	67,63	9,19	59,84	8,50
Sedang	59,78	7,89	59,75	8,73	51,88	9,67
Rendah	48,44	12,98	53,56	12,44	47,03	10,86
Total	60,50	14,37	60,31	11,68	52,92	10,74

Keterangan: skor ideal 100



Gambar 1: Interaksi antara Pembelajaran dengan Peringkat Sekolah dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

berpikir kritis matematis siswa PASID dan siswa PASIK, sementara kemampuan berpikir kritis matematis siswa PASID dan PASIK secara signifikan lebih baik dibanding kemampuan siswa PK.

Dari uji ANOVA dua jalur diperoleh hasil bahwa terdapat interaksi antara variabel pembelajaran (PASID, PASIK, dan PK) dengan variabel peringkat sekolah (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis Keadaan interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Seperti pada kemampuan berfikir kritis matematis, kemampuan berfikir kreatif matematis siswa di kelas-kelas eksperimen dan kontrol pada awal pembelajaran tergolong sangat kurang dan tidak berbeda secara signifikan Knndisi tersebut dapat dipahami karena tes matematika yang diberikan berkenaan dengan materi baru dan kemampuan berfikir matematis tingkat tinggi yang memang belum dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, analisis selanjutnya hanya untuk data pada postes saja.

Hasil perhitungan rata-rata dan simpangan baku postes kemampuan berpikir kreatif matematik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Rata-Rata dan Simpangan Baku Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

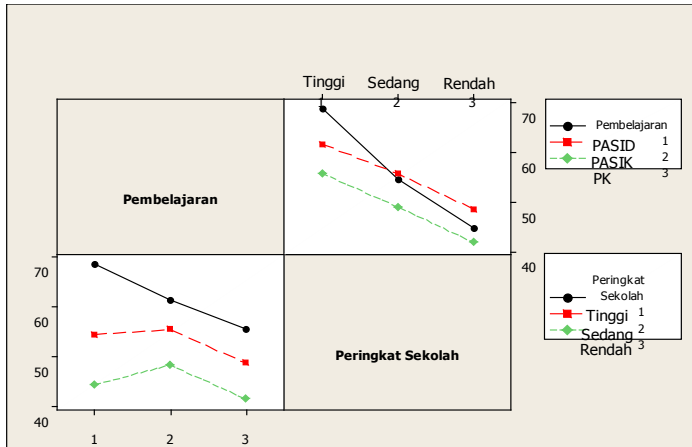
Sekolah	Model Pembelajaran					
	PASID		PASIK		PK	
	Rerata	SB	Rerata	SB	Rerata	SB
Tinggi	68,59	8,57	61,59	9,38	55,59	8,22
Sedang	54,50	8,25	55,59	9,23	48,88	7,77
Rendah	44,56	11,66	48,44	13,55	41,72	11,65
Total	55,89	13,74	55,18	12,05	48,73	10,89

Keterangan: skor ideal 100

Dari Uji ANOVA satu jalur dan uji Tukey diperoleh bahwa tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif matematis siswa PASID dengan PASIK, sementara kemampuan berpikir kreatif matematis siswa PASID dan PASIK secara signifikan lebih baik dibanding siswa PK.

Dari uji ANOVA dua jalur diperoleh hasil bahwa terdapat interaksi antara variabel pembelajaran (PASID, PASIK, dan PK) dan peringkat sekolah (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian

kemampuan berpikir kreatif matematik. Keadaan interaksi tersebut terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Interaksi antara Pembelajaran dengan Peringkat Sekolah dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Asosiasi antara Kemampuan Berpikir Kritis Matematik dan Berpikir Kreatif Matematik

Tabel asosiasi antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3: Asosiasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif

Kemampuan Berpikir	Kritis			Jumlah
	Baik	Cukup	Kurang	
Baik	13	0	0	13
Kreatif	12	115	0	127
Kurang	0	36	112	148
Jumlah	25	151	112	288

Keterangan: Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa dikatakan baik jika nilai siswa lebih dari atau sama dengan 75, cukup jika nilai siswa lebih atau sama dengan 55 dan kurang dari 75, kurang jika nilai siswa kurang dari 55.

Dari uji Chi-Kuadrat diperoleh bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir kritis matematik dengan tes kemampuan berpikir kreatif matematik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang mendapat pembelajaran analitik sintetik intervensi divergen (PASID) dan yang mendapat pembelajaran analitik sintetik intervensi konvergen (PASIK)

keduanya tergolong cukup dan lebih baik dari kemampuan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional (PK) yang tergolong pada klasifikasi kurang.

2. Terdapat interaksi antara variabel pembelajaran (PASID, PASIK, dan PK) dan peringkat sekolah (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap kemampuan berpikir kritis matematik. Secara umum makin tinggi level sekolah makin tinggi juga kemampuan berfikir kritis dan kreatif matematik siswa. Namun ditinjau dari jenis intervensi, terdapat keragaman keefektifannya terhadap pencapaian berfikir kritis dan kreatif matematik siswa. Di sekolah peringkat tinggi, ditemukan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang mendapat PASID lebih baik dari kemampuan siswa yang mendapat PASIK, dan lebih baik dari kemampuan siswa yang mendapat PK. Di sekolah peringkat sedang, tidak ditemukan adanya perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang mendapat PASID dengan kemampuan siswa yang mendapat PASIK, namun keduanya lebih baik dari kemampuan siswa yang mendapat PK. Di sekolah peringkat rendah, tidak ditemukan adanya perbedaan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang mendapat PASID, PASIK, dan PK.
3. Terdapat asosiasi cukup antara kemampuan berpikir kritis matematik dengan kemampuan berpikir kreatif matematik.

Daftar Pustaka

- Budiningsih, C.A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Cotton, K. 1991. *Teaching Thinking Skills*. [Online]. Tersedia: <http://www.nwrel.Org/ScPd/Sirs/6/Cu11.html>. [30 April 2006].
- Dekker, R & Mohr, M. E. 2004. "Teacher interventions Aimed At Mathematical Level Raising During Collaborative Learning." Dalam *Educational Studies in Mathematics* 56, 39-65
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum 2006*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2004. *Kurikulum 2004*. Jakarta: Depdiknas.

- Depdiknas. 2002. *Ringkasan Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Gokhale, A. A. 1995. *Collaborative Learning Enhances Critical Thinking*. [Online]. Tersedia: <http://Scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTEI V7 n1/pdf/Gokhale.pdf>.
- Hassoubah, Z. I. 2004. *Developing Creative & Critical Thinking Skill*. Bandung: Nuansa.
- Herman, T. 2006. *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Disertasi pada Program Pasca Sarjana UPI, tidak dipublikasikan
- Langrehr, J. 2006. *Thinking Skill*. Jakarta: Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia
- Munandar, S. C. U. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Munandar, S. C. U. 1999. *Kreativitas dan Keberbakatan*. Jakarta: Gramedia.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- Ratnaningsih, N. 2007. *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi pada Program Pasca Sarjana UPI, tidak dipublikasikan.
- Sabandar, J. 2007. *Berpikir Reflektif*. Proseding Seminar Nasional Matematika. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Saragih, S. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Logis dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pendekatan Matematika Realistik*. Disertasi pada Program Pasca Sarjana UPI, tidak dipublikasikan
- Schafersman, S. D. 1991. *An Introduction to Critical Thinking*. [Online]. Tersedia: File://C:\ Documents and Settings\Home\ My Documents\An Introduction to Critical Thinking. [20 September 2005].
- Seng, T. O. 2000. *Thinking Skills, Creativity and Problem-Based Learning*. [Online]. Tersedia:[http://pbl.tp.edu.sg/others/articles % 20 on % others/Tan Oon Seng. Doc](http://pbl.tp.edu.sg/others/articles%20on%20others/TanOonSeng.Doc).
- Seto, K. 2004. *Bermain & Kreativitas*. Jakarta: Papas Sinar.
- Soedijarto. 2004. *Pendidikan untuk Masa Depan (Undang-Undang Sisdiknas 2003 Dipandang dari Kepentingan Mencerdaskan Kehidupan Bangsa dan Memajukan Kebudayaan Nasional Bangsa Indonesia)*. Jakarta: Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia.
- Sukmadinata, N. S. 2004. *Kurikulum & Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: Yayasan Kusuma Karya.
- Surakhmad, W. 2004. *Pendidikan untuk Masa Depan (Mau Guru Profesional yang Bagaimana?)*. Jakarta: Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia.
- Suryadi, D. 2005. *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi pada Program Pasca Sarjana UPI, tidak dipublikasikan
- Tharp, R. G. & Gallimore, R. 1988. *Four-Stage Model of ZPD*. [Online]. Tersedia:[http://www.ncrel.org/sdrs/area/issues/students/learning/ lr 1 zpd.htm](http://www.ncrel.org/sdrs/area/issues/students/learning/lr1zpd.htm).
- Yaniawati, P. 2002. *Pembelajaran dengan Open-Ended dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik*. Tesis pada Program Pasca Sarjana UPI, tidak dipublikasikan.