

PENGEMBANGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *TRANSACTIONAL READING STRATEGY*

THE DEVELOPMENT OF STUDENT'S MATHEMATICS COMMUNICATION ABILITY USING TRANSACTIONAL READING STRATEGY

Oleh: Sugiatno, Jurusan P. Matematika, FKIP Untan Pontianak
e-mail: giatno66@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis (KKM) mahasiswa melalui perkuliahan matematika menggunakan model pembelajaran *Transactional Reading Strategy (TRS)*. Rancangan *quasi-experimental* digunakan dalam penelitian ini dan secara *random assignment* melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *effect size* model pembelajaran *TRS* dengan pengaturan kooperatif terhadap KKM mahasiswa tergolong tinggi dibandingkan dengan pengaturan klasikal.

Kata kunci: kemampuan komunikasi matematis, *Transactional Reading Strategy*, *effect size*.

Abstract

The aim of this research was to develop student's mathematics communication ability through Transactional Reading Strategy (TRS model of instruction). This research quasi experiment use random assignment involved experiment class and control one. The result showed that effect size of mathematics communication of cooperative setting of Transactional Reading Strategy was higher than classical setting.

PENDAHULUAN

Studi yang dilakukan Selander (1995) menunjukkan bahwa pada umumnya pelajar berhadapan dengan resiko kegagalan dalam membaca. UNESCO (2006) memaparkan bahwa keterampilan membaca merupakan isu mendunia. Isu mengenai keterampilan membaca matematis antara lain dapat diketahui dari studi PISA (2000, 2003), Ureyen, *et al.*, (2004), dan Wahyudin (1999).

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa para pengajar sering kurang memiliki persiapan untuk mengajarkan suatu materi menggunakan strategi membaca dan tidak memberikan tugas membaca sebagai basis pengajaran (Bintz, 1997; Cresson, 1999; Bulgren dan Scanlon, 1998; *National Reading Panel*, 2000). Hasil temuan diatas senada dengan hasil studi pendahuluan Sugiatno (2006) pada kondisi para lulusan sekolah menengah yang kemudian menjadi mahasiswa ealon guru di LPTK. Untuk itu, diperlukan alternatif pembelajaran (metode, pendekatan, model, strategi, atau teknik mengajar) yang mengintegrasikan strategi membaca matematis dengan isi materi pelajaran. Alternatif

yang dipilih dalam penelitian ini adalah perkuliahan matematika menggunakan model pembelajaran *TRS* untuk mengembangkan kemampuan komunikasi mahasiswa (KKM).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Untuk menguji hipotesis dilakukan penelitian eksperimental dengan desain eksperimen semu (*quasi experiment*) yang menggunakan rancangan kelompok kontrol tes awal-tes akhir seperti pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1.: Rancangan Penelitian

Kelompok	Pemilihan Subjek	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	Acak	O	X_1	O
Kontrol	Acak	O	X_2	O

Keterangan:

O : Tes awal sama dengan tes akhir

X_1 : Pembelajaran matematika yang menggunakan *TRS* dengan pengaturan kooperatif

X_2 : Pembelajaran matematika yang menggunakan *TRS* dengan pengaturan klasikal.

Target/Subjek Penelitian

Subjek populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi (prodi) Pendidikan Matematika di LPTK Negeri di Indonesia dengan kategori sedang ($550 < \text{skor tes} < 651$) dalam seleksi masuk perguruan tinggi. Berdasarkan karakteristik ini, maka dipilih prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tanjungpura (Untan) Pontianak sebagai sampel.

Pemilihan kelas sebagai kelas kontrol dan eksperimen dilakukan dengan menggunakan *random assignment* yaitu menggunakan kelas-kelas yang telah ada sebelumnya. Masing-masing kelas diberikan perkuliahan matematika menggunakan model pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan kooperatif dan dengan pengaturan klasikal. Masing-masing kelas penelitian dibedakan menurut *gender* (laki-laki dan perempuan) dan tingkat kemampuan awal (atas, tengah, bawah).

Data, Instrumeu, dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes mengenai kemampuan komunikasi matematis yang mencakup aspek bahasa matematis, tabel, grafik, dan diagram. Validitas logis dari instrumen penelitian ini ditimbang oleh beberapa ahli dan hasilnya dianalisis dengan uji *Q-Cochran* ($Q = 19.00$), sedangkan validitas empiris untuk masing-masing butir tes dianalisis dengan uji validitas *item* dan secara umum memiliki daya beda baik (nilai *corrected item-total correlation* > 0.30).

Teknik Analisis Data

Setelah instrumen penelitian memenuhi syarat, selanjutnya dilakukan tes awal, eksperimen, dan tes akhir. Data yang diperoleh dari semua kegiatan ini selanjutnya dianalisis untuk keperluan pengujian hipotesis penelitian. Oleh karena data-data yang diperoleh memenuhi syarat normalitas dan homogonitas, maka untuk pengujian hipotesis digunakan statistik parametrik (uji anova). Demikian juga untuk mendeskripsikan seberapa besar kontribusi model

pembelajaran TRS terhadap kemampuan komunikasi matematis (KKM) digunakan *effect size*. Kesemua pengolahan data menggunakan SPSS 15 for Windows.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan perkembangan KKM mahasiswa berdasarkan: (1) aspek bahasa matematis, aspek tabel, aspek grafik, dan aspek diagram; (2) *gender* (laki-laki, perempuan); (3) tingkat kemampuan awal (tinggi, sedang, rendah) komunikasi matematis, setelah masing-masing diberi perkuliahan matematika dengan model pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan kooperatif dan dengan pengaturan klasikal dipaparkan data pada Tabel 2 dan 3 dibawah ini.

Tabel 2. Uji Perbedaan Rerata Tingkat Kemampuan Awal Menurut Kelompok Penelitian

Tingkat Kemampuan	Skor rerata Kelompok Penelitian		Nilai F_{hit}	Sig.	Keputusan H_0
	Eksperimen	Kontrol			
Atas	40.17	40.67	0.15	0.71	Diterima
Tengah	29.92	28.78	3.84	0.63	Diterima
Bawah	17.17	19.00	2.90	0.12	Diterima

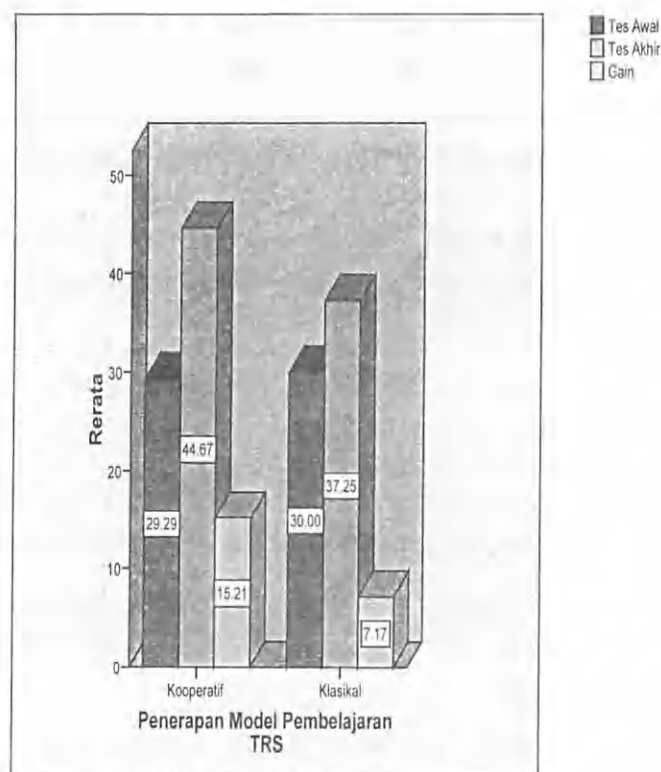
Tabel 3. Uji Perbedaan Rerata Tingkat Kemampuan Awal Menurut *Gender* dan Kelompok Penelitian

Tingkat Kemampuan	<i>Gender</i>	Skor rerata Kelompok Penelitian		Nilai F_{hitung}	Sig.
		Eksperimen	Kontrol		
Atas	Lk	40.33	40.67	0.02	0.91
	Prp	40.00	41.67		
Tengah	Lk	33.33	34.33	3.17	0.09
	Prp	28.89	28.78		
Bawah	Lk	17.67	19.00	0.17	0.69
	Prp	16.67	19.00		

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 diatas tampak bahwa tingkat kemampuan awal (atas, tengah, bawah) menurut kelompok penelitian (eksperimen, kontrol) dan *gender* (laki-laki, perempuan) tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian dari analisis yang telah dilakukan, dapat

disimpulkan bahwa tidak terdapat efek berbaaur antara tingkat kemampuan awal komunikasi matematis yang berbeda, kelompok penelitian, dan *gender* terhadap kemampuan awal komunikasi matematis mahasiswa. Dengan kata lain, disimpulkan bahwa sebelum perlakuan, validitas internal tidak rusak karena perbedaan tingkat kemampuan awal yang berbeda menurut kelompok penelitian maupun *gender*.

Selanjutnya kelompok eksperimen diberi perkuliahan matematika menggunakan *TRS* dalam dengan pengaturan kooperatif dan klasikal untuk kelompok kontrol. Perkembangan KKM mahasiswa yang terjadi pada kedua kelompok penelitian tersebut, masing-masing dideskripsikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Skor Rerata Tes Awal, Tes Akhir, dan *Gain*

Sebelum perlakuan (kondisi awal) dapat terlihat dari Gambar 1, bahwa skor rerata tes awal untuk masing-masing kelompok kontrol dan eksperimen, tingginya relatif sama. Sedangkan pada tes akhir, skor rerata tes kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen lebih tinggi dari skor rerata tes awalnya.

Secara keseluruhan, jika *gain* yang diperoleh dari kelompok eksperimen untuk masing-masing *gender* dan tingkat kemampuan awal dibandingkan dengan kelompok kontrol menggambarkan bahwa perlakuan berupa pemberian perkuliahan matematika dalam dengan pengaturan yang berbeda, yaitu menggunakan model pembelajaran *TRS* dalam dengan pengaturan kooperatif maupun dengan pengaturan klasikal menghasilkan rerata KKM mahasiswa yang berbeda pula. Penerapan model pembelajaran *TRS* dalam dengan pengaturan kooperatif menghasilkan *gain* KKM (15.21) lebih besar dari penerapan model pembelajaran *TRS* dalam dengan pengaturan klasikal (7.17) pada mahasiswa laki-laki maupun mahasiswa menurut tingkat kemampuan awal mereka.

Perbedaan KKM antara mahasiswa menurut tingkat kemampuannya dan *gender* yang pembelajaran matematikanya menggunakan *TRS* dalam dengan pengaturan kooperatif dan klasikal dapat diberikan melalui Tabel 4, 5, dan 6.

Tabel 4. Pembelajaran Matematika Menggunakan *TRS* dengan Pengaturan Kooperatif dan Klasikal pada Mahasiswa Tingkat Kemampuan yang Berbeda terhadap Perkembangan KKM

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Penerapan Pembelajaran (A)	660.08	1	660.08	59.45	0.00
Tingkat Kemampuan (B)	3952.75	2	1979.38	178.00	0.00
Interaksi A × B	0.75	2	0.38	0.03	0.97
Residu	466.33	42	11.10		
Total	5079.917	47			

Tabel 5. Uji-Scheffe mengenai Perbedaan Pengaruh antara Penerapan Pembelajaran Matematika Menggunakan *TRS* dalam dengan pengaturan Kooperatif dan Klasikal pada Mahasiswa Tingkat Kemampuan yang Berbeda terhadap Perkembangan KKM

Dependent Variable	(I) Tingkat Kemampuan Awal	(J) Tingkat Kemampuan Awal	Mean Difference (I-J)	Sig.
Tes Akhir	Atas	Menengah	12.92	0.00
		Bawah	25.67	0.00
	Menengah	Bawah	12.75	0.00

Tabel 6. Anova mengenai Pengaruh antara Penerapan Pembelajaran dan Gender terhadap Perkembangan KKM

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Penerapan Pembelajaran (A)	660.08	1	660.08	6.67	0.02
Gender (B)	63.61	1	63.61	0.64	0.43
Interaksi A × B	0.05	1	0.05	0.00	0.99
Residu	4356.18	44	99.00		
Total	5079.92	47			

Keterangan:

df = derajat kebebasan

Sig. = signifikansi

Berdasarkan Tabel 4, 5, dan 6 tampak bahwa : (1) skor rerata tes akhir KKM yang perkuliahan matematikanya menggunakan model pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan kooperatif (44.67) secara signifikan lebih besar daripada skor rerata tes akhir KKM yang perkuliahan matematikanya menggunakan model pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan klasikal (37.25); (2) skor rerata tes akhir KKM mahasiswa yang berada pada kemampuan tingkat atas (53.83) lebih besar dari mahasiswa tingkat menengah (43.42) maupun tingkat bawah (28.17); (3) tidak ada perbedaan yang signifikan antara mahasiswa laki-laki dan mahasiswa perempuan dalam perkembangan KKM.

Effect size (kontribusi) perkuliahan matematika menggunakan model pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan kooperatif terhadap keempat aspek KKM mahasiswa yang dikaji menurut *gender* diperoleh untuk aspek kemampuan: (1) bahasa matematis, mahasiswa laki-laki (31.86%) lebih kecil dari mahasiswa perempuan (39.44%); (2) tabel, mahasiswa laki-laki (17.00%) lebih rendah dari mahasiswa perempuan (22.91%); (3) grafik, mahasiswa laki-laki (12.55%) lebih rendah dari mahasiswa perempuan (22.24%); (4) diagram, mahasiswa laki-laki (29.67%) lebih tinggi dari mahasiswa perempuan (21.23%). Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Sapienza, *et al.* (2008), anak perempuan justru mampu sejajar atau bahkan mengungguli anak laki-laki dengan

kondisi sosio kultural kelas yang mendukung pemberdayaan potensi perempuan kondisi ini sejalan dengan pembelajaran matematika yang menggunakan TRS.

Hal ini terjadi selain karena dilibatkannya pengetahuan awal matematis mahasiswa (*prior knowledge*) sebagai bahan ajar terutama sebagai bahan pemberian *scaffolding* oleh dosen, juga disebabkan oleh terbukanya hambatan psikologis (takut berbuat salah) mahasiswa dalam mempelajari matematika melalui strategi *say something* maupun strategi *cloning an author* sehingga mendorong terjadinya peningkatan aktivitas komunikasi antar mereka di dalam kelas. Dari catatan peneliti diperoleh bahwa kecenderungan mahasiswa dalam tahap *say something*, mereka pada umumnya memiliki konsep bahwa $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ untuk setiap x di R adalah benar, karena bilangan pokoknya sama-sama x dan pangkatnya bernilai sama (yaitu $\frac{6}{2} = 3$). Sementara itu, ada juga

mahasiswa yang menyatakan bahwa $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ adalah salah untuk setiap x di R, tetapi alasan yang diberikan mereka kurang lengkap:

Untuk $x = 1$, $(-1)^{\frac{6}{2}} = ((-1)^6)^{\frac{1}{2}} = 1$ dan $(-1)^3 = -1$

sehingga $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ tidak berlaku.

Sedangkan di dalam tahap *cloning an author*, mereka pada umumnya dapat menerima bahwa untuk $\forall x$ di R, $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ tidak berlaku. Penerimaan ini terjadi, karena setelah diberikan pertanyaan:

“Jika bentuk $x^{\frac{6}{2}}$ dapat ditulis menjadi $((x)^6)^{\frac{1}{2}}$

atau $\left((x)^{\frac{1}{2}}\right)^6$, maka untuk $x = -1$ bentuk $x^{\frac{6}{2}}$

menjadi ...”

terjadi konflik kognitif atau *disequilibrium* terhadap mereka.

Pada umumnya mahasiswa dapat menghitung dengan benar $((-1)^6)^{\frac{1}{2}} = 1$, tetapi mereka agak ragu-ragu dalam menentukan

$\left((-1)^{\frac{1}{2}}\right)^6$. Ada yang menjawab $\left((-1)^{\frac{1}{2}}\right)^6$ tidak ada dan terdapat juga mahasiswa yang menjawab $\left((-1)^{\frac{1}{2}}\right)^6$ tidak terdefinisi. Namun, ketika dosen

menginformasikan bahwa $x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x}$ ada jika $x \geq 0$, keraguan mereka secara bertahap dapat berubah menjadi menerima bahwa $\left((-1)^{\frac{1}{2}}\right)^6$ tidak ada. Kemudian dosen memberikan pertanyaan:

Jika $(-1)^6)^{\frac{1}{2}} = 1$ dan $\left((-1)^{\frac{1}{2}}\right)^6$ tidak ada, maka $(-1)^{\frac{6}{2}} = \dots$

Pada umumnya mereka dapat menerima bahwa jawaban atas pertanyaan tersebut adalah "tidak terdefinisi". Kemudian dosen mengajukan pertanyaan:

Apakah untuk setiap x di \mathbb{R} , berlaku $x^{\frac{6}{2}} = x^3$?

Mereka dengan tegas menjawab "tidak berlaku". Kemudian mereka ditanya:

Apakah Anda setuju bahwa alasan: $\forall x \in \mathbb{R}, x^{\frac{6}{2}} = x^3$ tidak berlaku adalah "untuk $x = -1, (-1)^{\frac{6}{2}} = ((-1)^6)^{\frac{1}{2}} = 1$ dan $(-1)^3 = -1$ sehingga $(-1)^{\frac{6}{2}} \neq (-1)^3$ "

Agar terjadi jawaban yang lebih kaya dari mahasiswa, mereka didorong oleh dosen untuk masuk ke tahap *Sketch-to-Stretch*. Di dalam tahap ini, mereka diminta untuk memperluas gagasan matematika yang telah diperoleh melalui tahap sebelumnya (*say something* dan *cloning an author*) dengan menggunakan berbagai macam representasi (bahasa matematis, tabel, grafik, dan diagram). Pada umumnya ketika mengerjakan tugas tersebut, mereka kelihatan lebih leluasa untuk mengekspresikan gagasannya melalui LKM yang sengaja didesain untuk mendukung tahap *Sketch-to-Stretch*. Aktivitas tahap ini semakin didukung dengan diberikannya kesempatan kepada mahasiswa untuk mendiskusikan hasil bacaannya dengan teman

sebangku, teman sekelompok, dan teman sekelas. Hasil akhir dari diskusi kelas ini oleh dosen ditindaklanjuti dengan memberikan refleksi terhadap kesimpulan masing-masing kelompok diskusi. Pada umumnya hasil kesimpulan yang mereka hasilkan kurang akurat, misalnya agar ungkapan " $\forall x \in \mathbb{R},$ berlaku $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ " menjadi benar diubah mereka menjadi " $\exists x \in \mathbb{R},$ berlaku $x^{\frac{6}{2}} = x^3$ ". Ketika kesimpulan ini direflesi oleh dosen dengan menggunakan tabel, grafik, dan diagram serta dikoneksikan dengan ungkapan " $\forall x \in \mathbb{R},$ berlaku $|x|^{\frac{6}{2}} = |x|^3$ " dan ungkapan " $\forall x \in \mathbb{R},$ berlaku $\left(|x|^{\frac{6}{2}}\right)^n = (|x|^3)^n$ ". semula mereka

diam, tetapi setelah dosen mengajukan pertanyaan "apakah kita mempunyai contoh lawan untuk ungkapan-ungkapan tersebut?" Di antara mahasiswa ada yang menjawab "karena masing-masing ungkapan ada harga mutlak pada kedua ruasnya, maka sepertinya tidak mungkin ada contoh lawannya". Kemudian dosen memberikan penguatan bahwa suatu ungkapan matematika jika tidak ada yang dapat memberikan contoh lawan, maka ungkapan matematika tersebut wajib untuk dibuktikan.

Untuk mendukung mahasiswa agar mampu membuktikan kebenaran ungkapan tersebut, disiapkan LKM yang sengaja didesain untuk mendorong mereka menggunakan kembali tahap *say something*, tahap *cloning an author*, dan tahap *sketch-to-stretch*. Aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam perkuliahan matematika menggunakan model TRS dalam dengan pengaturan kooperatif, yang mungkin belum terjadi dalam perkuliahan matematika menggunakan model TRS dalam dengan pengaturan klasikal sehingga skor tes akhir untuk keempat aspek KKM mahasiswa menjadi lebih rendah dari kelompok eksperimen.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara perkembangan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan tingkat

kemampuan awal berbeda (tinggi, tengah, bawah), setelah masing-masing dari mereka mendapatkan pembelajaran TRS dalam dengan pengaturan kooperatif dan klasikal.

2. Perkembangan KKM mahasiswa tidak dipengaruhi oleh adanya interaksi antara gender (laki-laki, perempuan) dan penerapan pembelajaran TRS dengan pengaturan kooperatif dan klasikal.
3. Perkembangan KKM mahasiswa tidak dipengaruhi oleh adanya interaksi antar tingkat kemampuan awal yang berbeda (tinggi, tengah, bawah), dan penerapan pembelajaran dengan pengaturan kooperatif dan klasikal yang diberikan kepada mereka.

Saran

1. Pembelajaran matematika yang menggunakan TRS, hendaknya menjadi alternatif pilihan dosen di LPTK, karena TRS menopang tercapainya sasaran kemampuan komunikasi matematis.
2. Penerapan TRS dalam pembelajaran matematika lebih ideal untuk menjawab isu gender.

DAFTAR PUSTAKA

Bintz, W. P. (1997). Exploring Reading Nightmares of Middle and Secondary School Teachers. *Journal of Adolescent dan Adult Literacy*, 41(1), 12-25.

Bulgren, J., and Scanlon, D. (1997). Instructional Routines and Learning Strategies that Promote Understanding of Content Area Concepts. *Journal of Adolescent dan Adult Literacy*, 41(4), 292-302.

Cresson, J. L. (1999). An analysis of Content Area Reading Instructional Strategies used in Texas Public High Schools. *Dissertation Abstracts International*, 59(07), 2321A.-(UMI No. 9838747).

NAEP. (2004). *Mathematics Framework for the 2000 and 2003. Washington: National Assessment of Educational Progress.* Diakses tanggal 8 Maret 2007 dari

http://www.nagb.org/pubs/math_framework/ch2.html

National Reading Panel. (2000). *Teaching Students to Read: An Evidence-Based Assessment of the Scientific Research Literature on Reading and its Implications for Reading Instruction.* Washington, D.C.: National Institute of Child Health and Human Development.

PISA. (2003). *Average Reading Literacy Mathematics in the 2006 PISA Assessments for 15-years olds.* Diakses tanggal 8 maret 2007 dari <http://www.google.co.id/PISA>.

PISA. (2006). *First Result.* Diakses tanggal 28 Juni 2008 dari http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Koulutus/artikkelit/pisatutkimus/pisa2006/liitteet/PISA2006_en.pdf

Sapienza, P., et al. (2008). *Culture, Gender, and Math.* Diakses atanggal 6 Juni 2008 dari <http://www.kellogg.northwestern.edu/news/whatsnew/sapienzaresearch.htm>.

Selander, S. (1995). Research on Pedagogic Texts: An Approach to the Institutionally and Individually Constructed Landscapes of Meaning. Dalam P. Skyum-Nielsen (Ed.). *Text and Quality: Studies of Educational Texts*, (pp. 152-169). Copenhagen: Scandinavian University Press.

UNESCO (2006). *Literacy for All.* Diakses tanggal 8 Maret 2007 dari <http://www.google.co.id/literacy>.

Ureyen, M., Mahir, N., and Cetin, N. (2007). *The Mistakes Made by the Students Taking a Calculus Course in Solving Inequalities.* Diakses tanggal 25 Mei 2007 dari <http://www.mureyen@anadolu.edu.tr>.

Wahyudin. (1999). Kemampuan Pendidik Matematika, Calon Pendidik Matematika, dan Peserta didik dalam Pelajaran Matematika. *Disertasi*, tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia.