

Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia – ISSN : 2541-0849  
e-ISSN : 2548-1398  
Vol. 2, No 12 Desember 2017

---

## **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF DENGAN STRATEGI KONFLIK KOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMA**

**Handayani Eka Putri**

Akademi Maritim Cirebon

Email: [handayaniamc120@gmail.com](mailto:handayaniamc120@gmail.com)

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penambahan kemampuan representasi matematis kelas eksperimen dengan kelas kontrol, serta jika ditinjau berdasarkan KAM (tinggi, sedang, rendah). Desain penelitian lebih mengarah pada kuasi eksperimen non-equivalent group. Teknik sampling yang digunakan lebih pada metode purposive sampling dan berhasil menjangkau 34 siswa kelas eksperimen dan 31 siswa kelas kontrol dari SMA negeri di Bandung. Pada proses pelaksanaannya kelas eksperimen memperoleh pembelajaran kooperatif dengan pendekatan strategi konflik kognitif. Sedangkan berlainan dengan kelas eksperimen, kelas kontrol hanya memperoleh pembelajaran kooperatif tanpa pendekatan yang diperoleh kelas eksperimen. Hasil penelitian menyebutkan bahwa keterampilan representasi matematis siswa lebih dimiliki kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Selain itu berdasarkan KAM, kelonjakan keterampilan representasi matematis siswa di kelompok tinggi dan sedang cenderung dimiliki oleh kelas eksperimen dibanding kelas kontrol. Akan tetapi, hal berkebalikan terjadi pada kelompok rendah, dimana pada masing-masing kelas yakni kelas eksperimen dan kontrol tidak begitu ada peningkatan. Sehingga, dapat dikatakan bahwa, kedua kelas untuk kelompok rendah cenderung sama.*

**Kata Kunci:** Pembelajaran Kooperatif, Strategi Konflik Kognitif

### **Pendahuluan**

Goldin (Abdullah, 2013) mengemukakan bahwa representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menyajikan sesuatu benda dalam suatu cara. Goldin dan Shteingold (Salkind, 2007) menulis dua sistem representasi yaitu sistem representasi eksternal dan sistem representasi internal. Sistem representasi eksternal termasuk representasi konvensional biasanya berbentuk simbolis di alam. Sedangkan sistem representasi internal diciptakan dalam pikiran seseorang dan digunakan untuk menetapkan makna matematika. Sistem penomoran, persamaan matematika, ekspresi aljabar, grafik, dan geometri adalah contoh representasi eksternal. Representasi ini telah

dikembangkan dari waktu ke waktu dan secara luas digunakan. Representasi eksternal juga mencakup bahasa lisan dan tertulis. Contoh representasi internal yaitu meliputi sistem notasi, bahasa alami, citra visual, dan strategi pemecahan masalah. Dalam NCTM (2001) dinyatakan bahwa interaksi antara representasi internal dan eksternal merupakan hal yang fundamental agar kegiatan belajar dan mengajar berlangsung secara efektif. Proses pengembangan representasi internal pada siswa yang terjadi secara natural harus tetap menjadi perhatian utama. Selanjutnya NCTM (2001) juga menjelaskan bahwa interaksi ini disoroti dengan beberapa contoh dari tindakan anak dalam menetapkan makna matematika sebagai struktur, tugas representasi eksternal dan membangun kepribadian, serta representasi internal dari lambang angka.

Terdapat sepuluh standar pemahaman, pengetahuan dan keterampilan yang harus diperoleh dari siswa pra-TK hingga siswa kelas XII dalam NCTM (2000) yaitu:

1. Standar Isi: Operasi bilangan, Aljabar, Geometri, Pengukuran, Analisis data dan Probabilitas.
2. Standar Proses: *Problem Solving*, Penalaran dan Pembuktian, Komunikasi, Koneksi, dan Representasi.

Hasil di atas menegaskan bahwa keterampilan representasi matematis pada siswa sangat diperlukan, yang sejalan dengan pendapat Abdullah (2013) bahwa pada proses pengajaran matematika, kemampuan mengungkapkan gagasan/ide matematis dan merepresentasikan gagasan/ide matematis dapat dijadikan hal pokok bagi siapa pun yang sedang belajar matematika. Selain itu, Thomas dan Hong (2001) sangat setuju dengan pernyataan Lesh bahwa kefasihan representasional adalah jantung dari "memahami" hal-hal penting yang mendasari dalam konstruksi matematika.

Dari apa yang telah disampaikan di atas, penulis berkesimpulan bahwa, kemampuan ini adalah kemampuan wajib dimiliki setiap siswa yang ingin belajar matematika. Namun, pada kenyataannya kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia belum sepenuhnya baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdi, Ikhsan, & Marwan (2013) yang menunjukkan hasil rata-rata tes soal matematika siswa SMA setara (*Programme for International Student Assessment*) PISA masih di bawah level satu, yang berarti siswa belum mampu menyelesaikan soal matematika setara PISA, padahal soal-soal PISA merupakan soal-soal literasi matematis yang dalam penyelesaiannya menuntut siswa untuk memiliki kemampuan representasi

matematis. Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Handayani, dkk. (2014) menunjukkan bahwa keterampilan representasi sebagaimana yang telah dibahas di atas masih dikategorikan rendah yaitu dengan persentase rerata skor sebesar 40,62% dari skor ideal. Begitu juga data yang dihasilkan dari penelitian Ansari (2014) diketahui bahwa persentase penggunaan aspek representasi matematis siswa SMA dalam menyelesaikan soal tes sebesar 36,1%, hal ini menunjukkan bahwa masih kurangnya kemampuan representasi siswa SMA.

Oleh karena itu diperlukan upaya dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Upaya ini tentu harus diimbangi dengan penggunaan pembelajaran yang sesuai. Menurut teori konstruktivisme yang diungkapkan Piaget (Cole dan Wertsch, 1996) bahwa pengetahuan yang dimiliki oleh siswa merupakan pengetahuan hasil konstruksi yang siswa lakukan sendiri. Dalam pendekatan konstruktivisme, Clements dan Battista (Chambers, 2009) menjabarkan bahwa: (1) pengetahuan dibentuk secara aktif oleh siswa, bukan secara pasif diterima begitu saja dari lingkungan; (2) siswa membentuk pengetahuan baru mengenai matematika dengan merefleksikannya pada aksi fisik dan mental mereka; (3) belajar adalah proses sosial dimana siswa tumbuh ke dalam kehidupan intelektual dari orang-orang di sekitar mereka. Oleh karena itu, pendekatan konstruktivisme dapat dikatakan sebagai suatu pendekatan belajar yang dianggap mampu memberi peningkatan kemampuan tersebut.

Strategi konflik kognitif merupakan strategi pembelajaran dengan orientasi pendekatan konstruktivisme. Lee, dkk. (2003) menyebutkan bahwa konflik kognitif adalah keadaan persepsi di saat seseorang menyadari perbedaan antara struktur kognitif dengan lingkungannya, atau antara komponen-komponen yang berbeda misalnya, konsepsi, keyakinan, substruktur dan sebagainya dari struktur kognitif seseorang. Menurut teori Piaget (Lee, dkk., 2003), ketika seorang anak mengakui konflik kognitif (*disequilibrium*), pengakuan ini memotivasi dia untuk mencoba menyelesaikan konflik. Piaget menyebut proses penyelesaian konflik ini adalah "*equilibrium*". Menurutnya, *equilibrium* mengacu pada proses pengaturan diri yang memelihara keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi.

Sejak 1980-an menurut Lee, dkk. (2003) penggunaan konflik kognitif sebagai strategi pengajaran telah populer di bidang pendidikan sains dan sejumlah besar peneliti berpendapat bahwa konflik kognitif memiliki peran penting dalam perubahan

konseptual, artinya strategi konflik kognitif mampu untuk membentuk pemahaman konsep pada siswa, atau dapat dikatakan representasi internal pada siswa. Hal yang sama dikemukakan oleh Salkind (2007) bahwa untuk memahami sistem representasi eksternal, siswa harus memproses mereka secara internal. Oleh karena itu, harapan penulis, pembelajaran dengan orientasi strategi konflik kognitif dapat memberi peningkatan pada kemampuan representasi tersebut. Hal sebagaimana di atas juga disokong oleh penelitian Mariawan (1997) yang menyatakan bahwa, strategi konflik kognitif mampu memberi peningkatan pada rerata prestasi belajar siswa sebesar 75%.

Prata, dkk. (2009) menyebutkan banyak peneliti telah menemukan hasil yang menunjukkan bahwa konflik kognitif dalam pembelajaran muncul dari proses kolaborasi, ketika siswa saling terlibat untuk mengonstruksi pengetahuan secara bersama-sama. Bahkan, Moshman dan Geil, serta Kruger (Prata, dkk., 2009) mengklaim bahwa konflik kognitif yang produktif berlangsung hanya dalam konteks kerjasama, dan tidak melalui persaingan atau konflik interpersonal. Moshman dan Geil melihat bahwa konflik kognitif yang produktif tidak muncul dari siswa yang berdebat untuk mendukung pandangan mereka sendiri, tetapi dari membangun solusi secara bersama-sama. Snyder (Zulkarnain, 2013) mengutarakan bahwa model pembelajaran kooperatif memberi kesempatan pada siswa guna menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis mereka. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini penulis akan menerapkan strategi konflik kognitif dengan model kooperatif dalam memberi peningkatan pada kemampuan sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya di atas.

Piaget (Ismaimuza, 2010) menyebutkan bahwa terdapat tiga tahapan yang berbeda terkait level konflik kognitif. Ketiga level tersebut yakni level rendah, sedang dan tinggi. Pada level rendah, pengetahuan baru diasimilasi dan diakomodasi dengan baik sesuai dengan skema yang telah ada, terjadinya keseimbangan kognitif (*equilibrium*), sehingga tidak terjadi konflik kognitif. Pada level menengah informasi yang diperoleh tidak sesuai dengan pengetahuan yang telah diperoleh. Informasi yang ada tidak dapat diasimilasi, sehingga proses akomodasi tidak terjadi terhadap informasi tersebut, artinya terjadi ketidakseimbangan kognitif atau terjadi konflik. Untuk itu pada level ini, penulis membutuhkan *scaffolding* dari guru. Di samping guru, kebutuhan tersebut juga harus dipenuhi oleh teman sebaya sebagai rekan dan/atau pihak tidak mengaruhi konflik kognitif. Pada level tinggi terjadi *re-equilibriu*. Kondisi ini timbul akibat pola

rekonseptualisasi atas informasi. Sehingga, pada tahap lanjut, kondisi kemudian memunculkan keseimbangan baru yang berlawanan dengan keseimbangan sebelumnya. Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal matematis siswa mempengaruhi proses terjadinya konflik kognitif pada siswa. Sejalan dengan itu, Retnawati (2009) menyebutkan bahwa materi-materi yang terdapat dalam pelajaran matematika tersusun secara hirarkis, sehingga kemampuan siswa terhadap materi sebelumnya akan mempengaruhi proses serta kemampuan siswa dalam mempelajari pelajaran berikutnya. Dengan kata lain, kemampuan awal matematis siswa (KAM) dapat mempengaruhi proses serta kemampuan matematis siswa. Oleh karena hal tersebutlah, peneliti juga akan mengkaji kemampuan dan/atau keterampilan matematis antarsiswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif dengan pendekatan strategi konflik kognitif dan tidak bila ditinjau dari KAM.

Penelitian ini difokuskan pada masalah sebagai berikut: 1) Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA yang mendapat model pembelajaran kooperatif dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari pada siswa yang mendapat model pembelajaran kooperatif? 2) Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA yang mendapat model pembelajaran kooperatif dengan strategi konflik kognitif lebih baik dari pada siswa yang mendapat model pembelajaran kooperatif jika ditinjau berdasarkan KAM (tinggi, sedang, rendah)?

### **Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen *non-equivalent group* dengan pola sebagai berikut:

$$\frac{0 \times 0}{0 \quad 0}$$

Keterangan:

0 : *pre-test* atau *post-test*

X : perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif dengan strategi konflik kognitif

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 9 Bandung pada semester dua Tahun Ajaran 2014/2015, sedangkan penentuan sampel penelitiannya ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga

berdasarkan teknik tersebut diperoleh dua kelas yang dijadikan sebagai sampel penelitian yaitu kelas kontrol dengan siswa berjumlah 31 dan kelas eksperimen dengan siswa berjumlah 34.

Untuk mengukur kemampuan representasi matematis digunakan tes uraian kemampuan representasi matematis. Adapun indikator kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah (Jaenudin, 2008):

- a. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
- b. Membuat persamaan, model matematik, atau representasi dari representasi lain yang diberikan
- c. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematik dengan kata-kata

Untuk mengetahui aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung di kedua kelas digunakan lembar observasi.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti, diketahui beberapa hasil sebagaimana berikut:

**Tabel 1**  
**Statistik Deskripsi Kemampuan Representatif Matematis**

	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretes	Postes	<i>N-gain</i>	Pretes	Postes	<i>N-gain</i>
N	34	34	34	31	31	31
$X_{min}$	0	2	0,1	0	2	0
$X_{max}$	13	18	0,86	7	16	0,78
$\bar{x}$	2,8235	10,588	0,466	2,9355	7,8709	0,2828
S	2,9692	4,3631	0,2015	2,0483	2,8371	0,1651
%	14,117	52,94	46,6	14,677	39,35	28,28
<b>Skor Maksimum Ideal = 20</b>						
<b>% = Persentase Rata-rata terhadap Skor Maksimum Ideal</b>						
<b>Skor <i>N-gain</i> Ideal = 1</b>						

Berdasarkan uji statistik, kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal representasi matematis yang tidak berbeda secara signifikan. Kemudian berdasarkan uji statistik, penambahan keterampilan representasi kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol secara signifikan.

Untuk mendapati penambahan keterampilan representasi pada kedua kelas di kelompok tinggi, maka digunakan data berikut:

**Tabel 2**  
**Statistik Deskriptif Skor N-gain Kemampuan Representasi Matematika Siswa Kelompok Tinggi**

<b>Data Statistik</b>	<b><i>N-gain</i> Eksperimen</b>	<b><i>N-gain</i> Kontrol</b>
N	9	8
$X_{min}$	0,10	0,15
$X_{max}$	0,70	0,31
$\bar{x}$	0,51	0,24
S	0,18	0,06
%	51	24
<b>% = Persentase Rata-rata terhadap Skor Maksimum Ideal</b>		
<b>Skor <i>N-gain</i> Ideal = 1</b>		

Berdasarkan uji statistik, penambahan keterampilan representasi antarkelompok tinggi di kedua kelas lebih mencolok terjadi pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Untuk mendapati penambahan keterampilan representasi pada kelompok sedang di kedua kelas dilakukan melalui data berikut:

**Tabel 3**  
**Statistik Deskriptif Skor N-gain Kemampuan Representatif Matematis Siswa Kelompok Sedang**

<b>Data Statistik</b>	<b><i>N-gain</i> Eksperimen</b>	<b><i>N-gain</i> Kontrol</b>
N	16	15
$X_{min}$	0,15	0,00
$X_{max}$	0,86	0,78
$\bar{x}$	0,46	0,29
S	0,22	0,21
%	46	29
<b>% = Persentase Rata-rata terhadap Skor Maksimum Ideal</b>		
<b>Skor <i>N-gain</i> Ideal = 1</b>		

Berdasarkan uji statistik, peningkatan kemampuan representasi matematis antara kelompok sedang kelas eksperimen lebih baik dari kelompok sedang kelas kontrol secara signifikan.

Untuk mendapati penambahan keterampilan representasi pada kelompok rendah di kedua kelas dilakukan melalui data berikut:

**Tabel 4**  
**Statistik Deskriptif Skor N-gain Kemampuan Representatif Matematis Siswa**  
**Kelompok Rendah**

<b>Data Statistik</b>	<b>N-gain Eksperimen</b>	<b>N-gain Kontrol</b>
N	9	8
$X_{min}$	0,21	0,11
$X_{max}$	0,79	0,56
$\bar{x}$	0,43	0,31
S	0,19	0,15
%	43	31
<b>% = Persentase Rata-rata terhadap Skor Maksimum Ideal</b>		
<b>Skor N-gain Ideal = 1</b>		

Berdasarkan uji statistik, peningkatan kemampuan representasi matematis antara kelompok rendah kelas eksperimen dengan kelompok rendah kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Secara umum dari hasil lembar observasi pelaksanaan kegiatan penerapan model pembelajaran di kelas eksperimen berjalan dengan lancar dan sesuai dengan harapan.

## **B. Pembahasan**

Secara umum pelaksanaan model belajar kooperatif melalui pendekatan strategi konflik kognitif dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pembelajaran dilakukan dimulai pada tanggal 29 April 2015 hingga 18 Mei 2015 sebanyak 6 kali pertemuan.

Berdasarkan hasil pengujian beda rerata skor *N-gain* di kedua kelas, didapati hasil bahwa, kelas dengan penerapan pembelajaran kooperatif dengan pendekatan strategi konflik kognitif jauh lebih baik dibanding kelas dengan model pembelajaran yang sama namun tidak memperoleh pendekatan tersebut. Dengan kata lain, jika merujuk pada hasil di atas, dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan kooperatif dengan pendekatan strategi konflik kognitif jauh lebih memberi pengaruh baik terhadap tingkat kemampuan dan/atau keterampilan representasi matematis siswa.

Di sisi yang berbeda, hasil KAM menerangkan bahwa, peningkatan keterampilan representasi sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, yang diperoleh oleh kelompok tinggi kelas eksperimen, jauh lebih baik dibanding dengan kelas kontrol. Selaras dengan hasil di atas. Kelompok sedang di kelas eksperimen juga



cenderung lebih baik peningkatan kemampuan representasinya dibanding kelas kontrol. Akan tetapi, hasil minor diperoleh oleh kelompok rendah pada kedua kelas tersebut. Penulis mendapati peningkatan keterampilan representasi matematis yang tidak begitu baik di kelompok rendah. Sehingga, dapat dikatakan bahwa, pembelajaran kooperatif dengan pendekatan strategi konflik kognitif tidak begitu berpengaruh pada kelompok rendah di kedua kelas.

Hal ini sejalan dengan teori Piaget (Ismaimuza, 2010) bahwa pada level rendah, pengetahuan baru diasimilasi dan diakomodasi dengan baik sesuai dengan skema yang telah ada, terjadinya keseimbangan kognitif (*equilibrium*), sehingga tidak terjadi konflik kognitif. Oleh karena itu tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA pada kelompok rendah di kelas eksperimen dengan kelompok rendah di kelas kontrol.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang diuraikan, diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen cenderung lebih baik dibanding siswa di kelas kontrol. Untuk lebih rinci terkait hal tersebut, berikut penulis paparkan kesimpulan lengkapnya di bawah ini:

1. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA pada kelas eksperimen yakni kelas dengan pembelajaran kooperatif strategi konflik kognitif dibanding dengan kelas kontrol yang tidak mendapat pendekatan strategi konflik kognitif.
2. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA kelompok tinggi pada kelas eksperimen yakni kelas dengan pembelajaran kooperatif strategi konflik kognitif dibanding dengan kelas kontrol yang tidak mendapat pendekatan strategi konflik kognitif.
3. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA kelompok sedang pada kelas eksperimen yakni kelas dengan pembelajaran kooperatif strategi konflik kognitif dibanding dengan kelas kontrol yang tidak mendapat pendekatan strategi konflik kognitif.
4. Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA antara kelompok rendah, baik itu pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

5. Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa SMA antara siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah pada kelas yang mendapat model pembelajaran kooperatif dengan strategi konflik kognitif.

## BIBLIOGRAFI

- Abdi, J., Ikhsan, M., & Marwan. 2013. *Meningkatkan kemampuan Siswa Sekolah Menengah Atas dalam menyelesaikan moal matematika metara PISA Melalui pendekatan montruktivisme*. Jurnal Peluang, 1 (2), hlm.51-62.
- Abdullah, I. H. 2013. *Peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan representasi matematis Siswa SMP melalui pembelajaran kontekstual berbasis soft skills*. (Disertasi). Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ansari, B. I. 2014. *Mengembangkan kemampuan Siswa pada aspek talking and writing dalam pembelajaran matematika*. Jurnal Sains Riset, 4 (1), hlm.1-16.
- A. Chambers, D. 2009. *Putting Research into Practice in the Elementary Grades: Readings from Journals of the NCTM*. NCTM. hal.6 –11.
- Cole, M., & Wertsch, J. 1996. *Beyond the individual–social antimony in discussions of Piaget and Vygotsky*. Human Development. hlm.250–256.
- Handayani, M. dkk. 2014. *Mengatasi kesulitan representasi matematis Siswa pada materi SPLDV menggunakan wawancara klinis Kelas X SMA*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran 3 (8).
- Ismaimuza. 2010. *Kemampuan berfikir kritis dan kreatif matematis Siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah dengan strategi konflik kognitif* (Disertasi). Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jaenudin. 2008. *Pengaruh pendekatan kontekstual terhadap kemampuan representasi matematik beragam Siswa SMP*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Lee, G. dkk. 2003. *Development of an instrument for measuring cognitive conflict in Secondary-Level Science Classes*. Journal of Research in Science Teaching, 40 (6), hlm. 585–603.
- Mariawan, I. 1997. *Efektifitas strategi konflik kognitif dalam pembelajaran gaya dan tekanan*. Singaraja: Aneka Widya STKIP Singaraja.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for school Mathematics*.
- \_\_\_\_\_. 2001. *The Roles of Represetation in School Mathematics*.
- Prata, D. dkk. 2009. *Detecting and understanding the impact of cognitive and interpersonal conflict in computer supported collaborative learning environments*. Polo Penedo:Universidade Federal de Alagoas.

- Retnawati, H. 2009. *Pengaruh kemampuan awal dan kemampuan berfikir logis/penalaran terhadap kemampuan matematika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Salkind, G. M. 2007. *Mathematical representations. EDCI 857 Preparation and Professional Development of Mathematics Teachers*. George Mason University.
- Thomas, M., & Hong, Y. 2001. *Representations as conceptual tools: process and structural perspective*. The University of Auckland.
- Zulkarnain, I. 2013. *Kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis Siswa dalam pembelajaran kooperatif berbasis konflik kognitif (Disertasi)*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.