

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Mengajar matematika di sekolah menengah tidak hanya sekedar mentransfer pengetahuan tentang materi matematika kepada siswa, tetapi juga terdapat tujuan-tujuan yang harus dicapai siswa, misalnya kemampuan-kemampuan dan keterampilan tertentu yang harus diperoleh siswa setelah mempelajari matematika. Dalam mempelajari matematika seseorang harus memiliki kemampuan berpikir agar menemukan cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya, termasuk kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi yang dikenal dengan *High Order Mathematical Thinking* (HOMT).

Pentingnya meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa termasuk kemampuan *high order mathematical thinking*, sesuai dengan harapan pemerintah yang menyadari pentingnya penguasaan kompetensi matematis untuk kehidupan peserta didik, dengan dikeluarkannya standar kompetensi lulusan oleh pemerintah melalui Permen 23 tahun 2006. Adapun Standar Kompetensi Kelulusan (SKL) untuk bidang studi matematika adalah: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti dan menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas masalah; dan 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Standar di atas merupakan dasar bagi peserta didik di tingkat sekolah menengah untuk menuju tingkat perguruan tinggi. Sebagai aplikasi dari standar di atas maka diharapkan guru yang akan menjadi fasilitator, motivator, dan sumber ilmu bagi siswa

mempunyai kemampuan *High Order Mathematical Thinking* (HOMT). Kemampuan HOMT meliputi kemampuan representasi, abstraksi, berpikir kreatif, dan pembuktian matematis.

Selain standar kompetensi lulusan di atas yang menjadi alasan mengapa HOMT perlu dikembangkan adalah berkaitan dengan tujuan pembelajaran matematika, seperti yang dinyatakan Depdiknas (Sumarmo, 2004) secara terperinci, pembelajaran matematika dimaksudkan untuk mencapai tujuan-tujuan sebagai berikut: 1) melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik simpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsistensi, dan inkonsistensi; 2) mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, keingintahuan, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba; 3) mengembangkan kemampuan pemecahan masalah; dan 4) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta, dan diagram. Tujuan tersebut sesuai dengan tujuan dalam meningkatkan kemampuan HOMT.

Selanjutnya mengapa kemampuan HOMT perlu dikembangkan karena kemampuan HOMT guru masih rendah. Hal ini senada dengan apa yang disampaikan Gibson (Yerizon, 2011) bahwa calon guru biasanya mengalami kesulitan dalam beberapa hal, yaitu: 1) menilai kebenaran dari sebuah pernyataan; 2) memahami informasi; 3) menemukan ide; dan 4) menuliskan ide. Keempat hal tersebut berkaitan dengan kemampuan HOMT. Hal ini belum sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang terdapat pada NCTM (2000) tujuan pembelajaran matematika diantaranya adalah mengembangkan kemampuan: 1) komunikasi matematis; 2) penalaran matematis; 3) pemecahan masalah matematis; 4) koneksi matematis; dan 5) representasi matematis.

Rendahnya kemampuan HOMT calon guru juga terlihat pada saat dilakukan studi pendahuluan oleh Herlina (2013), ditemukan bahwa calon guru kesulitan menyelesaikan soal yang diberikan apabila soal tersebut sedikit berbeda dengan contoh yang diberikan, selain itu mahasiswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal non rutin, seperti soal berikut:

“Diketahui (R^+, \times) adalah grup bilangan real positif dengan operasi perkalian, dan $(R, +)$ adalah grup bilangan real dengan operasi penjumlahan. Susunlah sebuah homomorfisme grup dari R^+ ke R ”.

Soal di atas termasuk soal non rutin bagi calon guru, yang membutuhkan analisa sebelum menjawab soal tersebut. Calon guru mengalami kesalahan dalam memahami struktur bilangan, karena masih ada calon guru yang beranggapan bilangan real sama dengan bilangan bulat dan sebagian besar calon guru mengalami kesulitan dalam penyimbolan. Ini memperlihatkan bahwa kemampuan analisa calon guru masih rendah.

Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis matematis merupakan hal yang sangat penting pada era globalisasi, karena tingkat kompleksitas permasalahan disegala bidang juga semakin tinggi. Untuk dapat menghadapi persaingan bebas pada era globalisasi ini, setiap individu dituntut memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Begitu juga guru sebagai pendidik perlu juga dibekali kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *high order thinking*. Kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan komponen dari kemampuan *high order thinking*, pada pembelajaran matematika di kenal dengan *high order mathematical thinking*.

Di Indonesia proses pembelajaran yang melatih kemampuan *high order mathematical thinking* siswa belum maksimal. Hal ini disebabkan beberapa kendala, diantaranya: masih dominannya peran guru sebagai sumber ilmu (*teacher center*) dan siswa dianggap sebagai wadah yang akan diisi dengan ilmu oleh guru. Kendala lain adalah sistem penilaian prestasi siswa yang lebih banyak didasarkan pada soal-soal yang sifatnya menguji kemampuan kognitif tingkat rendah. Hal ini masalah klasik yang sampai sekarang masih menjadi polemik. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan soal-soal *high level question*, yakni soal-soal yang meminta siswa untuk menganalisis, menilai, mensintesis, dan menyimpulkan. Untuk menyelesaikan soal *high level question* tentu dibutuhkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa.

Untuk memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi tidak dapat diperoleh siswa secara otomatis, namun perlu adanya latihan-latihan yang intensif serta dalam pembelajaran di kelas guru harus mampu meningkatkan keterampilan

berpikir siswa melalui pemberian soal-soal yang bersifat *high level question*. Kenyataan di lapangan, berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan beberapa guru SD yang sedang mengikuti perkuliahan sungguh mengagetkan. Pada saat guru-guru tersebut diberi beberapa soal, mereka tidak mampu menjawab selain solusi yang ada di buk, sehingga jika ada siswa yang menjawab selain itu maka dianggap salah. Ini tentu memprihatinkan, sejak dari SD kreativitas siswa sudah dimatikan. Hal ini berdampak sampai tingkat menengah bahkan tingkat perguruan tinggi. Menurut Simarsono (2004) seorang guru profesional harus memenuhi sejumlah syarat, salah satunya mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa.

Oleh karena itu, agar siswa memiliki kemampuan *high order mathematical thinking*, terlebih dahulu gurunya harus memiliki kemampuan *high order mathematical thinking* yang tinggi. Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Peningkatan *high order mathematical thinking* Guru Sekolah Menengah melalui Pengembangan Paket Tes Kemampuandi Kabupaten 50 Kota”

B. BATASAN DAN RUMUSAN MASALAH

Mengingat keterbatasan peneliti dari segi waktu, tenaga dan dana, maka peneliti membatasi masalah penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada guru matematika sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota yang rutin mengikuti kegiatan MGMP.
2. Program yang digunakan adalah pelatihan pemberian soal-soal yang bersifat *high level question*.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan *high order mathematical thinking* guru sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota?
2. Apakah terdapat peningkatan kemampuan *high order mathematical thinking* guru sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota melalui pemberian soal-soal yang bersifat *high level question*?

C. SASARAN DAN TUJUAN PENELITIAN

Setelah terlaksananya penelitian ini, sasarannya adalah :

1. Siswa sekolah menengah di kabupaten 50 Kota memiliki kemampuan *high order mathematical thinking*.
2. Meningkatnya kemampuan *high order mathematical thinking* guru sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota.
3. Melanjutkan penelitian untuk guru sekolah menengah di Kabupaten lain.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan secara komprehensif tentang kemampuan *high order mathematical thinking* guru sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota.
2. Mendeskripsikan secara komprehensif peningkatan kemampuan *high order mathematical thinking* guru sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota.

D. DEFINISI OPERASIONAL

Penelitian ini melibatkan beberapa istilah, yakni: *high order mathematical thinking*, dan *high level question*. Agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap beberapa istilah yang digunakan, maka berikut ini definisi operasional tentang istilah-istilah tersebut:

High Order Mathematical Thinking (adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk pembelajaran matematika.

High Level Question

E. KAJIAN RISET SEBELUMNYA

Penelitian yang relevan, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Stanley, dkk. (2004) dengan penelitiannya yang berjudul: *Improving the Ability of Mathematical Higher Order Thinking Through Inductive-Deductive Learning Approach*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *Higher Order Thinking* mahasiswa yang menggunakan pendekatan induktif-deduktif lebih baik dari mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Bedanya dengan

penelitian yang akan diadakan adalah: pertama, subjek penelitiannya: pada penelitian yang dilakukan stanley subjeknya mahasiswa semester VI, sementara penelitian yang akan dilakukan, subjeknya adalah guru matematika sekolah menengah. Kedua, jenis penelitian: pada penelitian yang dilakukan stanley jenis penelitiannya adalah eksperimen, sementara penelitian yang akan dilakukan, jenis penelitiannya adalah deskriptif kuantitatif. Ketiga, pendekatan penelitiannya: pada penelitian yang dilakukan stanley pendekatan yang digunakan adalah pendekatan induktif-deduktif, sementara penelitian yang akan dilakukan, metode yang digunakan adalah pemberian soal-soal yang bersifat *high level question*.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Gambaran Umum Pembelajaran Matematika

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, seperti yang dilakukan Utari, dkk (Suryadi, 2012) diperoleh gambaran umum bahwa di lapangan pembelajaran matematika masih berlangsung secara tradisional dengan karakteristik sebagai berikut: pembelajaran berpusat pada guru, pendekatan yang digunakan lebih bersifat ekspositori, guru lebih mendominasi proses aktivitas kelas dan latihan-latihan yang diberikan guru lebih banyak yang bersifat rutin. Studi yang sama juga menemukan adanya keserupaan keterampilan matematika yang dirasakan sukar oleh guru untuk mengajarkannya, yaitu mengenai penyelesaian soal cerita, memberi alasan yang rasional, dan menerapkan rumus matematika dalam penyelesaian soal.

Berdasarkan penelitian yang ditemukan oleh Peterson dan Fennema (Suryadi, 2012) bahwa 15% dari waktu belajar digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, 62% digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat rendah, dan 13% sisanya tidak ada kaitannya dengan pembelajaran matematika. Hal ini menggambarkan bahwa sebagian besar waktu untuk pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematika tingkat rendah. Kasus ini juga terjadi di Indonesia, karena siswa kesulitan jika diberi soal-soal yang sifatnya menganalisa, mengevaluasi, dan mensintesa. Untuk itu perlu dikembangkan soal-soal yang mampu meningkatkan HOMET guru.

B. Kemampuan Berpikir Matematis

Berpikir matematis (*mathematical thinking*) adalah aktivitas yang melibatkan koneksi untuk membangun pemahaman matematis (NCTM, 2000). Selanjutnya Sumarmo (2013) mengemukakan istilah berpikir matematis (*mathematical thinking*) sebagai melaksanakan kegiatan atau proses matematika (*doing math*) atau tugas matematis (*mathematical task*). Hal senada juga disampaikan Devlin's Angel (Siegel, 2010) bahwa berpikir matematis adalah cara melihat sesuatu, baik dari segi numeriknya, struktur, logika dan menganalisa pola yang mendasarinya. Berpikir matematis merupakan elemen penting dari berpikir dan pembelajaran matematika. Menurut Stacey, K. (2008) berpikir matematis

merupakan tujuan penting dari pendidikan, cara belajar, dan mengajar matematika. Jadi berpikir matematis tidak hanya untuk memecahkan masalah matematis dan belajar matematika, tetapi juga penting untuk mengajarkan matematika. Berdasarkan pengertian berpikir matematis di atas menekankan bahwa pengertian berpikir matematis dipandang lebih luas cakupannya dibandingkan dengan penalaran matematis atau dapat dikatakan berpikir matematis memuat komponen penalaran matematis.

Selanjutnya mengenai penggolongan kemampuan *mathematical thinking*, Sumarmo (2013) menyatakan bahwa berdasarkan aktivitasnya, kemampuan *mathematical thinking* dapat digolongkan dalam kemampuan pemahaman, pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi, dan representasi matematis. Selain itu Scusa (2008) menyatakan bahwa proses *mathematical thinking* didasarkan pada lima kemampuan utama, yakni: 1) representasi; 2) penalaran dan bukti; 3) komunikasi; 4) pemecahan masalah; dan 5) koneksi. Hal ini sesuai dengan standar NCTM (2000) yang menyatakan bahwa berpikir matematis diklasifikasikan dalam lima kompetensi utama dengan indikator: 1) pemahaman matematis; 2) pemecahan masalah matematis; 3) penalaran matematis; 4) koneksi matematis; dan 5) komunikasi matematis.

Secara umum berpikir matematis diartikan sebagai melaksanakan kegiatan atau proses matematika (*doing math*) atau tugas matematika (*mathematical task*). Menurut Sumarmo (2013) istilah berpikir matematis memuat arti cara berpikir yang berkaitan dengan karakteristik matematika. Oleh karena itu pembahasan mengenai berpikir matematis berkaitan dengan hakekat matematika itu sendiri. Karakteristik melukiskan bahwa matematika memiliki bahasa simbol yang efisien, sifat keteraturan yang indah dan kemampuan analisis kuantitatif, yang akan membantu menghasilkan model matematika yang diperlukan dalam memecahkan masalah matematika dan masalah kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, karakteristik matematika mengarahkan visi matematika pada dua arah pengembangan, yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan kebutuhan masa yang akan datang. Visi pertama, mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Visi kedua, mengarahkan

pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematika, menumbuhkan rasa percaya diri, dan mengembangkan sikap terbuka dan obyektif yang diperlukan dalam menghadapi masa depan yang penuh tantangan.

Ditinjau dari kedalaman atau kekompleksan kegiatan matematis yang terlibat, berpikir matematis dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu berpikir matematis tingkat rendah (*low-order mathematical thinking*) dan berpikir matematis tingkat tinggi (*high-order mathematical thinking*). Menurut Munandar (2013) berpikir matematis tingkat rendah bersifat rutin dan sederhana dan hampir bisa dikerjakan oleh semua siswa, sedangkan berpikir matematis tingkat tinggi bersifat tidak rutin, lebih kompleks, dan memerlukan kemampuan matematis lain untuk melaksanakannya. Dengan kata lain untuk melatih dan meningkatkan kemampuan *high-order mathematical thinking* dalam pembelajaran matematika, perlu dilakukan latihan soal-soal non rutin untuk guru secara sengaja dan terencana.

C. Berpikir Matematis Tingkat Tinggi (*High-Order Mathematical Thinking*)

Berdasarkan Taksonomi Bloom, terdapat tiga aspek dalam ranah kognitif yang menjadi bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking*). Ketiga aspek tersebut adalah aspek menganalisis, menilai, dan mencipta. ketiga aspek yang lain dalam ranah yang sama, yaitu aspek mengingat, memahami, dan menerapkan merupakan aspek untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah (*low-order thinking*). Pada penelitian ini aspek *high-order thinking* yang digunakan adalah yang dikemukakan Bloom. Berdasarkan aspek yang dikemukakan oleh Bloom diperoleh indikator HOMET sebagai berikut:

1. Menganalisa informasi yang masuk dan menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
2. Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
3. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan.
4. Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang standar.

5. Membuat hipotesis , mengkritik, dan melakukan pengujian.
6. Menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
7. Menemukan ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
8. Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
9. Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah guru matematika sekolah menengah yang mengikuti MGMP di Kabupaten 50 Kota.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Ada dua hal yang akan dideskripsikan pada penelitian ini, yakni: kemampuan *high-order mathematical thinking* guru matematika sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota yang mengikuti MGMP dan mendeskripsikan mengenai peningkatan *high-order mathematical thinking* guru matematika setelah pemberian soal-soal yang bersifat *high level question*.

C. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes kemampuan *high-order mathematical thinking*. Tes kemampuan *high-order mathematical thinking* berfungsi untuk mengungkap kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi guru sekolah menengah. Materi yang diteskan adalah aljabar yang terdiri dari 10 butir soal. Indikator untuk setiap aspek kemampuan HOMT disajikan dalam Tabel berikut.

Tabel Indikator Tes Kemampuan *High-Order Mathematical Thinking*

No	Aspek HOMT	Indikator
1.	Menganalisa	Menganalisa informasi yang masuk dan menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
		Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit
		Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan

2.	Mengevaluasi	Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang standar
		Membuat hipotesis , mengkritik, dan melakukan pengujian
		Menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan
3.	Mencipta	Menemukan ide atau cara pandang terhadap sesuatu
		Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
		Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Sebelum instrumen tes diujikan, terlebih dahulu dilakukan validitas isi, validitas muka dan dilanjutkan dengan uji coba. Uji coba dilakukan pada guru matematika sekolah menengah yang mengikuti MGMP di Kota Payakumbuh yang memiliki kemampuan hampir sama dengan guru matematika sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota. Sebelum instrumen tes diujikan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas isi, validitas muka dan dilanjutkan dengan uji coba. Uji coba dilakukan pada kelas yang memiliki kemampuan hampir sama dengan subjek Penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis butir soal untuk memperoleh perangkat tes yang layak untuk menguji kemampuan *high-order mathematical thinking* guru matematika sekolah menengah di Kabupaten 50 Kota.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dibuat berdasarkan hasil yang diperoleh dari jawaban guru dalam menyelesaikan soal *high level question* untuk memperkuat hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman wawancara disajikan dalam tabel berikut.

Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa

Nama :

Kecamatan :

Terkait Jawaban Guru terhadap Soal-soal Tes HOMT yang Digunakan		
No.	Pertanyaan yang Diajukan	Respon Guru
1.	Apakah terdapat perbedaan soal-soal yang diberikan dengan soal-soal sebelumnya? Jika ya, jelaskan!	
2.	Apakah anda merasa terdapat perbedaan antara pembelajaran yang menggunakan soal-soal ini dibandingkan pembelajaran sebelumnya? Jelaskan!	
3.	Apakah soal-soal ini yang digunakan pada pembelajaran ini lebih membuat anda berpikir dibandingkan tes yang digunakan sebelumnya?	
4.	Menurut anda, apakah penerapan pembelajaran dengan menggunakan soal-soal ini dapat memicu anda untuk berpikir?	

D. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan dua cara, yaitu:

1. Tes Kemampuan *High-Order Mathematical Thinking*

Tes kemampuan HOMET berfungsi untuk mengungkap kemampuan menganalisa, menilai, dan mencipta.

2. Wawancara

Untuk menggali kemampuan HOMET guru yang tidak tertulis pada lembar jawaban guru. Wawancara dilakukan terhadap guru yang mewakili setiap kecamatan.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, data yang diolah dengan menggunakan analisis statistik deskriptif adalah kemampuan HOMET dan peningkatan kemampuan HOMET guru.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Arnawa, M. (2006). *Meningkatkan kemampuan Pembuktian Mahasiswa dalam Aljabar Abstrak melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS*. Disertasi Doktor pada SPs UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Asiala, M. *et. al.* (1997). "The development of students' graphical understanding of the derivative". *Journal of Mathematical Behavior*. 16(4), 399-431.
- Ayers, T. *et al.* (1988). "Computer Experiences in Learning Composition of Functions". *Journal for Research in Mathematics Education*. 19 (3), 246-259.
- Dubinsky, E. & Tall, D. (1991). "Advanced Mathematical Thinking and Computer". Dalam D. Tall (ed.). *Advanced Mathematics Thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dubinsky, E. and McDonald, M. (2001). "APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research". Dalam D.

- Holton (ed.). *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Engelbrecht, J.& Harding, A. (2005). "Teaching Undergraduate Mathematics on The Internet". *Educational Studies in Mathematics*, 58, 235-252.
- Kusumah, Y.S. (2011). *Aplikasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa*. Makalah disampaikan dalam Kegiatan Pelatihan Aplikasi Teknologi dan Informasi dalam Pembelajaran Matematika di Program Studi Pendidikan Matematika SPs UPI. Bandung pada tanggal 16 Desember 2011.
- Leron, U.& Dubinsky, E. (1995). "An Abstract Algebra Story". *American Mathematical Monthly*, 102 (3), 227-242.
- Nurlaelah, (2009). *Pencapaian daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru melalui Pembelajaran berdasarkan Teori APOS*. Disertasi Doktor pada SPs UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematis*. Bandung: Rizqi Press.