

Seminar Nasional

Pendidikan Matematika

**Alumni S3 Pendidikan Matematika
Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, 10 Desember 2016**



PROSIDING

Seminar Nasional Pendidikan Matematika

Tema

**Mengembangkan Peran Pendidikan Matematika untuk
Membangun Kecerdasan Bangsa**

Surabaya, 10 Desember 2016

Alumni S3 Pendidikan Matematika

Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

PROSIDING

Seminar Nasional Pendidikan Matematika

“Mengembangkan Peran Pendidikan Matematika

untuk Membangun Kecerdasan Bangsa”

Editor:

Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, M.Pd

Editor Pelaksana:

Ahmad Wachidul Kohar, M.Pd

Sugi Hartono, M.Pd

Cover:

Sugi Hartono, M.Pd

ISBN : 978-602-449-023-2

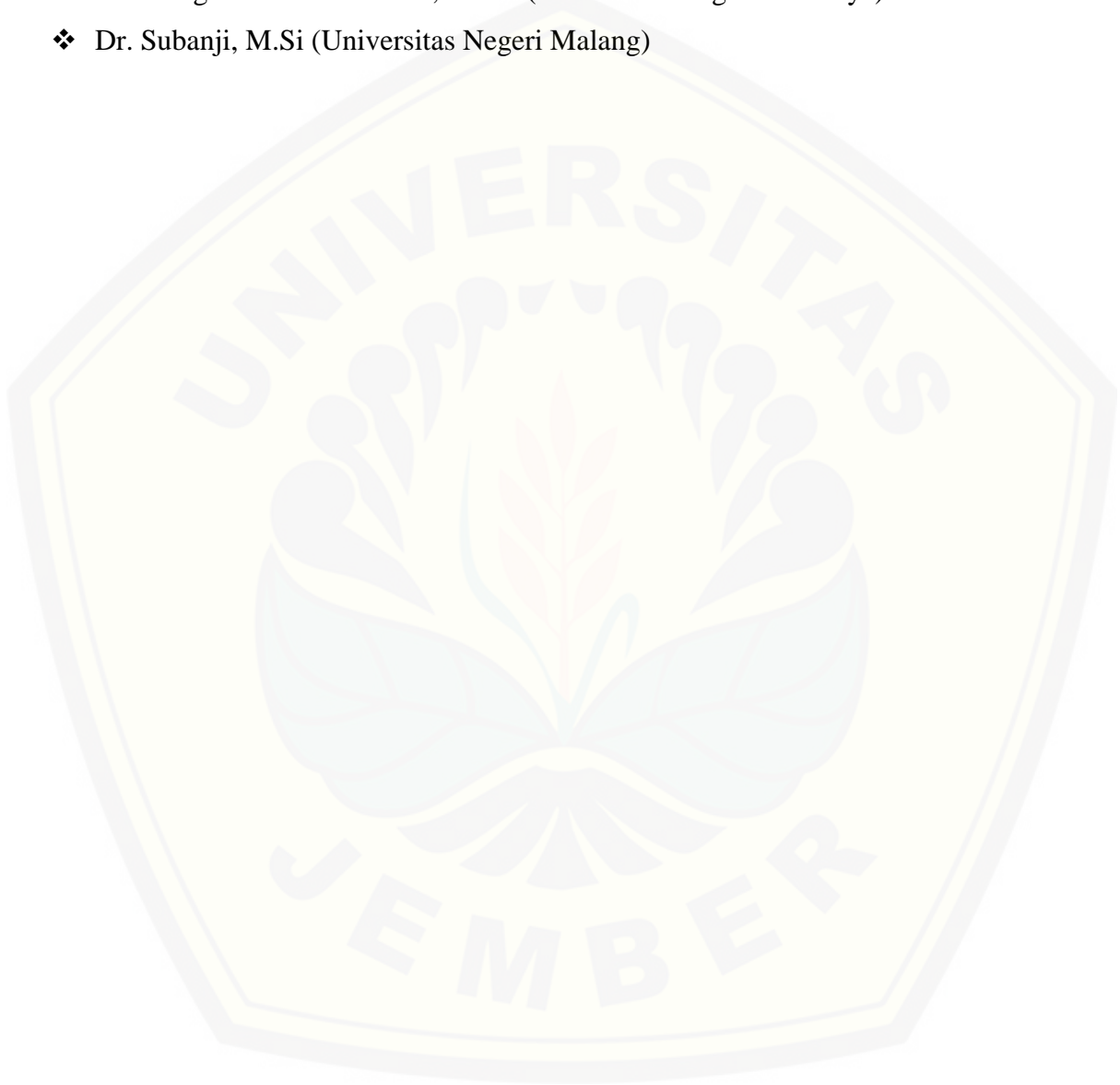
Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ke dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotokopi atau merekam dengan teknik apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit

Diterbitkan oleh Unesa University Press

Tim Penilai Makalah (Reviewer):

- ❖ Prof. Dr. Mega T. Budiarto, M. Pd (Universitas Negeri Surabaya)
- ❖ Prof. Dr. Irwan Akib, M. Pd (Universitas Muhammadiyah Makassar)
- ❖ Prof. Dr. Sunardi, M. Pd (Universitas Negeri Jember)
- ❖ Prof. Dr. Wahyu Widada, M. Pd (Universitas Bengkulu)
- ❖ Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, M. Pd (Universitas Negeri Surabaya)
- ❖ Dr. Subanji, M.Si (Universitas Negeri Malang)



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika dengan tema “Mengembangkan Peran Pendidikan Matematika untuk Membangun Kecerdasan Bangsa” dapat terselesaikan dengan baik. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah dipresentasikan oleh para pemakalah dalam seminar yang diselenggarakan oleh alumni S3 Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya pada tanggal 10 Desember 2016 di gedung pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Seminar Nasional ini diselenggarakan sekaligus dalam rangka pembentukan ikatan alumni S3 Pendidikan Matematika UNESA. Ikatan alumni S3 Pendidikan matematika merupakan bagian dari ikatan alumni Unesa (IKA Unesa) yang khusus berkecimpung dalam pengembangan bidang pendidikan matematika. Alumni S3 Pendidikan matematika beranggotakan alumni angkatan pertama, yaitu angkatan 1999 sampai angkatan terakhir lulusan yang berada dari Aceh hingga Papua.

Sesuai dengan tema seminar, semua makalah menyajikan berbagai ragam kajian teoritis maupun hasil penelitian pendidikan matematika yang diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kecerdasan bangsa. Makalah yang dimuat dalam prosiding ini telah melalui tahap seleksi abstrak, seleksi makalah, penilaian terhadap makalah berdasarkan hasil telaah penilai, dan perbaikan makalah oleh penulis berdasarkan hasil telaah Makalah yang dimuat berjumlah 60 makalah (2 makalah pembicara utama dan 58 makalah pembicara reguler). Makalah pembicara reguler dikelompokkan dalam tujuh kelompok studi untuk memudahkan pembaca mempelajari artikel sesuai dengan minat dan ketertarikan. Kelompok studi ini adalah (1) Pembelajaran bilangan (7 makalah), (2) Geometri dan pembelajarannya (6 makalah), (3) Argumentasi, Pembuktian, dan Pembelajaran di Perguruan Tinggi (8 makalah), (4) Afektif dan Berpikir Matematis (15 makalah), (5) Sosio-kultural dan Etnomatematika (5 makalah), (6) Rancangan Pembelajaran Matematika dan PTK (11 makalah), dan (7) Pengembangan Profesi dan Pendidikan Guru Matematika (6 makalah). Semoga prosiding seminar ini dapat menjadi catatan historis bermacam pemikiran intelektual di negeri ini yang bermanfaat khususnya dalam perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan matematika

Kami mewakili para alumni menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para mantan dosen yaitu almarhum Prof Drs. R. Soedjadi, almarhum Prof. Drs. R. Soehakso, almarhum Prof. Drs. Herman Hudojo, M.Ed, almarhum Prof. Suyanto, Ph.D, almarhum Prof. Sugeng Mardiyono, Ph.D, Prof. Dr. Akbar Sutawijaja, Prof. Dr. St. Suwarsono, Prof. I Ketut Budayasa, Ph.D, Prof. Dr. Susanti Linuwih, Prof. Dr. Frans Susilo, Prof. Dr. Prabowo, Prof. Dr. Muhammad Nur, Prof. Dr. Dwi Juniati, Dr. Yansen Marpaung, Dr. Agung Lukito, Dr. Yusuf Fuad, Prof. Dr. Siti M. Amin, Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, dan Dr. Siti Khabibah. Sebagai wakil panitia kami menyampaikan terima kasih kepada para alumni dan peserta seminar yang berpartisipasi, semua panitia, tim editor, dan tim penilai makalah yang telah bekerja keras untuk pelaksanaan kegiatan, Direktur Pascasarjana Unesa, Dekan FMIPA UNESA, dan rektor UNESA yang telah memberikan fasilitas sarana dan prasarana seminar.

Kami panitia juga menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya jika masih terdapat kekurangan dalam pelaksanaan seminar. Semoga seminar ini menyatukan kita untuk berkarya yang lebih baik dan bermanfaat bagi orang lain.

Surabaya, Juni 2017

Editor

Dr. Tatag Yuli Eko Siswono, M.Pd

DAFTAR ISI

Tim Penilai Makalah (Reviewer)	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v

Makalah Pembicara Utama

Etno-matematika: Sebagai Batu Pijakan untuk Pembelajaran Matematika <i>Mega Teguh Budiarto</i>	1
Pembelajaran Geometri Siswa : Menumbuhkembangkan Kemampuan Visuospasial melalui Kegiatan Pengonstruksian Bangun Geometri <i>Ronaldo Kho</i>	10

Kelompok Studi 1: Pembelajaran Bilangan dan Aljabar

Proses Generalisasi Pola Siswa Kelas VIII <i>Mu'jizatin Fadiana</i>	16
Penalaran Siswa dalam Memahami Konsep Pecahan <i>Evi Widayanti</i>	22
Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar dengan Media Pohon Setimbang Pada Materi Pecahan <i>Ema Surahmi</i>	32
Profil <i>Number Sense</i> Siswa SMP ditinjau dari Gaya Kognitif <i>Masriyah, Umi Hanifah</i>	38
Workshop Pemanfaatan Video Pembelajaran Berdasarkkan Standar PMRI <i>Cut Morina Zubainur, Rahmah Johar</i>	46
Proses Berpikir Siswa dalam Pemahaman Bilangan Bulat dengan Pemberian Scaffolding Pada Kelas VI SD Inpres Perumnas Antang I Makassar <i>Awi Dassa, Ramlan, Irmayanti</i>	55
Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Operasi Hitung Bilangan Bulat Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Di Kelas V SD Negeri 2 Ambon <i>Wilmintjie Mataheru</i>	60

Kelompok Studi 2 : Geometri dan Pembelajarannya

Pembelajaran Geometri Sekolah dan Problematikanya <i>Sunardi</i>	68
Analisis Kesalahan Siswa Kelas IX SMPN 3 Rambipuji dalam Menyelesaikan Soal Essay Materi Luas "Takebo"	

<i>Sugiarto</i>	76
Penerapan Metode <i>Mind Mapping</i> Sebagai Instrumen Penilaian Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Geometri Bangun Ruang <i>Adi Leksmono</i>	82
Profil Proses Berpikir Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Permasalahan Geometri Bangun Ruang Berdasarkan Kerangka Pikir Mason <i>Ahmad Rofi'I</i>	89
Konsepsi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Sekolah Dasar Terhadap Jajargenjang <i>Fara Virgianita Pangadongan</i>	98
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Berbasis Model Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan Sainifik Berbantuan Laboratorium Mini untuk Siswa Kelas VIII SMP <i>Djadir, Abdul Razzaq, Nurdin Arsyad</i>	105
Kelompok Studi 3 : Argumentasi, Pembuktian, dan Pembelajaran di Perguruan Tinggi	
Mengidentifikasi Kesalahan Mahasiswa dalam Membuktikan Teorema Teorema Kesebangunan Segitiga Dengan Metode <i>Think Aload</i> <i>Susanto</i>	118
Model Pembelajaran STAD Berbantuan Media Powerpoint Pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial <i>Agus Subaidi</i>	123
Analisis Kesalahan Newman (NEA) Pada Pemecahan Masalah Geometri Mahasiswa ditinjau dari Gaya Kognitif <i>Harina Fitriyani, Uswatun Khasanah</i>	129
Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar dengan Pendekatan <i>Creative Problem Solving</i> <i>Kenys Fadhillah Zamzam</i>	135
Himpunan Kosong, Keunikan Sifat-Sifatnya dan Alternatif Pembelajarannya <i>Masriyah</i>	140
Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Gaya Kognitif <i>Jackson Pasini Mairing</i>	146
Pengaruh Strategi Pembelajaran Ekspositori, Pengajuan Masalah, dan Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berpikir Kreatif <i>Rita Yuliastuti</i>	154
Profil Lapisan Pemahaman Konsep Turunan Fungsi dan Folding-back Mahasiswa Calon Guru Matematika Laki-laki <i>Viktor Sagala</i>	163

Kelompok Studi 4: Afektif dan Berpikir Matematis

Profil Penalaran Siswa dalam Memecahkan Masalah Open-Ended Ditinjau dari

Kemampuan Komunikasi Matematika <i>Hairus Saleh</i>	174
Pemahaman Siswa SMA Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Pemecahan Masalah Dimensi Tiga <i>Kurniawan</i>	179
Analisis Kemampuan Problem Solving Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aljabar Menurut Tahapan Polya <i>Slamet Widodo, Susiswo</i>	188
Math Self-Efficacy dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gender <i>Kukuh Widodo</i>	195
Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui DL dan PBL “WAW” Berdasarkan <i>Adversity Quotient</i> <i>Jayanti Putri Purwaningrum</i>	203
Karakteristik Metakognisi dalam Literasi Matematika <i>Theresia Laurens</i>	213
Profil Berpikir Matematis Rigor Siswa <i>Quitter</i> dalam Memecahkan Masalah Matematika <i>Mega Erwannanda Putri, Ipung Yuwono, Sisworo</i>	219
Proses Berpikir Pseudo Siswa dalam Mengkonstruksi Grafik Fungsi Eksponensial dan Logaritma <i>Ratna Yulis Tyaningsih, Nurita Primasatya</i>	226
Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat <i>Nur Fadillah Amir, Susiswo</i>	237
Profil Pemahaman Konseptual Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dengan Kecerdasan Emosional Rendah <i>Sunyoto Hadi Prayitno</i>	245
Profil Proses Berpikir Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Pemrograman Linear Ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Gender <i>Wigig Waskito</i>	257
Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Negeri 4 Banda Aceh Pada Materi Program Linear <i>Khairatul Ulya Phonna, Susiswo</i>	267
Profil Penalaran Siswa Laki-Laki dan Perempuan SD dalam Menyelesaikan Masalah Pecahan <i>Iis Holisin</i>	273
Budaya, Proses Berpikir, dan Pembelajaran Matematika <i>Hartanto Sunardi</i>	290
Profil Pemecahan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif (Suatu Kajian Analisis pada Siswa MAN Model Banda Aceh) <i>Zainal Abidin</i>	296

Kelompok Studi 5: Sosio-kultural dan Etnomatematika

Kajian Matematis pada Pembangunan Rumah Sederhana di Banyuwangi <i>Rachmaniah, M. Hariastuti, Aminatul Jannah</i>	306
Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Matematika SMP/MTs kelas VII berbasis Karakter Islami <i>Dwi Astuti, Uswatun Khasanah, Harina Fitriyani</i>	316
Pembelajaran Berbasis Etnomatematika <i>Sri Rahmawati Fitriatien</i>	323
Penelitian Literasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika pada Jurnal Nasional dan Internasional <i>Janet Trineke Manoy, Dini Kinanti Fardah</i>	330
Analisis Nilai-Nilai Matematika Pada Pembelajaran dalam Kerangka Kajian Budaya Jambi <i>Kamid, Yelli Ramalisa</i>	336

Kelompok Studi 6: Rancangan Pembelajaran Matematika dan PTK

Comparison of Cambridge and Indonesian Secondary Mathematics Curricula: The Mapping of Learning Materials <i>Zainal Abidin</i>	341
Deskripsi Perubahan Hasil Pembelajaran Matematika pada Materi Lingkaran dengan Penerapan Strategi Icare-s Bagi Siswa Sekolah Tingkat Menengah Pertama <i>Usman Mulbar, Nasrullah</i>	347
Pengaruh Penggunaan Strategi Pembelajaran <i>Gasing</i> Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Negeri 13 Makassar <i>Andi Mulawakkan Firdaus</i>	354
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Pembentukan Konsep dengan Pendekatan Konstruktivis serta Implementasinya di SMP Negeri 1 Mataram <i>Nyoman Sridana, Harry Soeprianto, Wahidaturrahmi, Yunita, Septriana Anwar</i>	360
Efektivitas Pembelajaran Berorientasi Berpikir Probabilistik: Fokus Pada Aktivitas Siswa <i>Dwi Ivayana Sari, Didik Hermanto</i>	367
Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran <i>Advance Organizer</i> Dengan Pendekatan Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 Enrekang <i>Nurdin Arsyad, Ananda Aan Awal</i>	373
Implementasi Strategi React (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Pada Tutorial Statistika Pendidikan di Universitas Terbuka <i>Tri Dyah Prastiti</i>	379
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Model <i>Eliciting Activities</i> Berbantuan Kartu Soal Untuk Membentuk <i>Self-Confidence</i> Siswa SMP <i>Rasiman, Fitri Setio Wati</i>	387

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Hasil Belajar Matematika (Penelitian Eksperimen Semu Tipe NHT dan TGT pada Siswa SMPN Kabupaten Gowa) <i>Zul Jalali Wal Ikram</i>	393
Analisis Kesalahan Konten Matematika Pada Buku Siswa Tematik Sekolah Dasar Kelas VI Kurikulum 2013 <i>Erik Valentino</i>	404
Pengaruh <i>Resource-Based Learning</i> Berbantuan CD Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa <i>Puji Rahayu</i>	415
Kelompok Studi 7: Pengembangan Profesi dan Pendidikan Guru Matematika	
Pemaduan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogi Dalam Kurikulum Pendidikan Matematika <i>Ipung Yuwono</i>	424
Analisis Kemampuan Calon Guru Matematika dalam Menerapkan Pendekatan Saintifik Berdasarkan Kurikulum 2013 <i>Mohammad Tohir, A. Wida Wardani</i>	430
Pengaruh Pengetahuan Guru terhadap Hasil Belajar Siswa <i>Sugilar</i>	446
Keyakinan, Pengetahuan, dan Praktik Guru dalam Pemecahan Masalah Matematika <i>Tatag Yuli Eko Siswono, Ahmad Wachidul Kohar, Sugi Hartono</i>	452
Modeling Kolaborasi Guru Matematika SMP Kota Surakarta dalam Meningkatkan Kompetensi Pedagogik Menggunakan Edmodo <i>Imam Sujadi, Sutopo, Ira Kurniawati, Rini Kurniasih</i>	470
Pelatihan Pembuatan LKS Matematika SMP/MTs Berbasis <i>Scientific Approach</i> <i>Hobri, Susanto, Randi Pratama Murtikusuma</i>	476

PEMBELAJARAN GEOMETRI SEKOLAH DAN PROBLEMATIKANYA

Sunardi

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember
sunardifkipunej@yahoo.com

Abstrak. Sampai sekarang masih dirasakan adanya masalah dalam pembelajaran geometri di sekolah. Padahal geometri merupakan cabang matematika yang penting dalam menumbuhkembangkan kemampuan spasial anak, yang merupakan bagian dari kemampuan berfikir anak. Oleh karena itu, sudah saatnya untuk diidentifikasi problematika dan alternatif solusinya. Beberapa problem yang teridentifikasi adalah sajian pembelajaran kurang variatif, kurang melibatkan model fisik, kurang informal, kurang melibatkan aktivitas fisik, kurang terintegrasi, kurang sesuai antara level berpikir siswa dengan tingkat sajian pembelajaran. Alternatif solusi yang bisa ditawarkan antara lain memberikan contoh sajian pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir siswa dan mengubah paradigma pembelajaran geometri untuk semua siswa menjadi pembelajaran oleh semua siswa.

Kata kunci: geometri, belajar dan pembelajaran, masalah, sekolah

Pendahuluan

Matematika merupakan ratunya ilmu dan sekaligus sebagai pelayan ilmu-ilmu lain. Di samping itu, matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Matematika mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang geometri, teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Matapelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar dan bahkan taman kanak-kanak untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan inovatif, serta kemampuan bekerjasama (Kemdikbud, 2013). Tujuan utama diberikan matapelajaran matematika adalah ditekankan pada penataan nalar dan pembentukan sikap peserta didik (tujuan formal) dan keterampilan dalam menerapkan matematika (tujuan material). Namun demikian dalam pembelajaran matematika sekolah, khususnya geometri masih memiliki banyak kesalah-pahaman (van Hiele, 1999). Pembelajaran geometri yang disajikan berdasarkan pada deduksi aksiomatik formal, mengasumsikan siswa pada level berpikir deduktif. Namun demikian pada pembelajaran geometri sekolah, siswa tidak cukup prasyarat pengetahuan geometri. Oleh karena itu kreasi untuk memenuhi kesenjangan antara level berpikir siswa dengan prasyarat pengetahuan geometri siswa yang diharapkan adalah agar siswa dapat belajar geometri.

Untuk memenuhi tujuan pendidikan matematika tersebut, maka ruang lingkup matapelajaran matematika sekolah adalah sebagai berikut: (a) Satuan pendidikan SD/MI meliputi aspek-aspek: bilangan, geometri dan pengukuran, dan pengolahan data; (b) Satuan pendidikan SMP/MTs meliputi aspek-aspek: bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran, dan statistika dan peluang; dan (c) Satuan pendidikan SMA/MA meliputi aspek-aspek: logika, aljabar, geometri, trigonometri, kalkulus, dan statistika dan peluang (Kemdiknas, 2013).

Berdasarkan ruang lingkup matapelajaran matematika tersebut di atas, geometri merupakan salah satu aspek yang termuat dalam satuan pendidikan SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA. Berdasarkan banyaknya kompetensi yang diuji dalam ujian nasional matematika SMP/MTs pada tahun 2007 - 2010, geometri menyumbangkan kompetensi yang paling besar, yaitu 40,63% (Kemdiknas, 2011). Hal ini sama dengan Kurikulum 2004, pada matapelajaran matematika, geometri dan pengukuran menyumbangkan 40% standar kompetensi (Depdiknas, 2003). Banyaknya kompetensi geometri tersebut sama dengan banyaknya pokok bahasan geometri dan pengukuran pada kurikulum 1994 (Depdikbud, 1993; 1999). Hal ini menunjukkan bahwa geometri merupakan aspek yang esensial dalam mengembangkan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan inovatif peserta didik. Namun demikian, temuan-temuan empiris di lapangan menunjukkan bahwa, penguasaan materi geometri maupun tingkat perkembangan berpikir dalam geometri peserta didik masih belum memuaskan.

Fakta-fakta di lapangan tentang penguasaan bahan pembelajaran geometri menunjukkan bahwa banyak siswa sekolah kurang memahami konsep-konsep geometri. Berdasarkan hasil ujian nasional matematika SMP pada tahun 2007-2010 tingkat nasional, menunjukkan bahwa aspek kompetensi geometri yang diuji dengan daya serap kurang dari 70% masih cukup banyak (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Kompetensi yang Diuji dalam Ujian Nasional SMP Tahun 2006/2007 – 2009/2010

No	Jenis Kompetensi yang Diuji	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	Rata-rata
1	Kompetensi matematika	30	40	40	40	37,50
2	Kompetensi geometri	12	18	14	17	15,25
3	Kompetensi matematika yang daya serapnya kurang dari 70%	19	27	8	11	16,25
4	Kompetensi geometri yang daya serapnya kurang dari 70%	8	17	7	6	9,50
5	Persentase kompetensi geometri	40	45	35	42,5	40,63
6	Persentase kompetensi geometri yang daya serapnya kurang dari 70%	66,67	94,44	50,00	35,29	61,60

Sumber: Laporan Hasil Ujian Nasional 2011 Kemdiknas

Persentase penguasaan pokok bahasan/sub pokok bahasan geometri yang kurang dari 60% dalam ujian nasional SMP tahun 2006/2007 - 2009/2010 untuk tingkat nasional disajikan sebagai Tabel 2. Fakta-fakta di lapangan berkaitan dengan tingkat perkembangan intelektual siswa pada geometri. Berdasarkan hasil tes level berpikir siswa dalam geometri mulai SD sampai dengan perguruan tinggi, menunjukkan hasil yang belum memuaskan (Sunardi: 2000a, 2002, 2010) (lihat Tabel 3).

Fakta di lapangan menunjukkan adanya kesalahan siswa dalam merespon suatu pertanyaan terkait dengan hubungan bangun datar. Berdasarkan respon siswa SMP dan mahasiswa terhadap pertanyaan apakah persegi merupakan persegipanjang dan apakah belahketupat merupakan jajargenjang, hasilnya juga tidak memuaskan (lihat Tabel 4).

Hal ini tidak hanya terjadi pada siswa maupun mahasiswa, tetapi juga terjadi pada guru-guru, baik guru matematika SMP maupun guru SD yang mengikuti Pendidikan Latihan Profesi Guru (PLPG) tahun 2016 dalam rangka sertifikasi guru. Berdasarkan pengamatan penulis, lebih dari 70% guru SD menyatakan persegi bukan merupakan persegi panjang, sedangkan lebih dari 40% guru matematika SMP menyatakan hal yang sama.

Tabel 2. Persentase Penguasaan Materi Geometri yang Kurang dari 60% dalam Ujian Nasional SMP Tahun 2006/2007 – 2009/2010

No	Pokok Bahasan/Sub Pokok Bahasan	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
1	Kesebangunan	56,25	37,73	58,00	-
2	Kongruensi	50,64	55,14	-	-
3	Unsur-unsur bangun ruang	48,14	-	-	-
4	Luas permukaan bangun ruang sisi datar	54,11	54,68	-	-
5	Volume bangun ruang	59,60	-	-	-
6	Volume bangun ruang	58,36	-	-	-
7	Konsep luas dan keliling bangun datar	-	34,99	-	-
8	Luas dan keliling gabungan bangun datar	-	56,19	-	-
9	Kerangka dan jaring-jaring balok	-	59,69	-	-
10	Luas dan volume limas	-	36,17	-	-
11	Luas dan volume tabung	-	57,42	-	-
12	Volum limas	-	-	59,27	-
13	Volum bangun ruang sisi lengkung	-	-	59,03	59,66
14	Panjang garis yang terkait dengan sifat-sifat trapesium	-	-	-	38,27
15	Luas bangun ruang sisi lengkung	-	-	-	57,29

Sumber: Laporan Hasil Ujian Nasional 2011 Kemdiknas

Tabel 3. Persentase Level Berpikir Siswa dalam Geometri

Tingkat	SD		SMP		SMA		Mahasiswa	
	f	%	f	%	f	%	f	%
0 (Visualisasi)	555	98,2	447	59,8	178	46,0	60	31,1
1 (Analisis)	10	1,8	253	33,9	155	40,0	73	37,8
2 (Deduksi Informal)	0	0	46	6,2	52	13,4	51	26,4

Tingkat	SD		SMP		SMA		Mahasiswa	
	f	%	f	%	f	%	f	%
3 (Deduksi)	0	0	1	0,1	2	0,52	8	4,2
4 (Rigor)	0	0	0	0	0	0	1	0,5
Jumlah	565		747		387		193	

Sumber: Sunardi (2000a, 2002, 2010)

Tabel 4. Persentase respon siswa dan mahasiswa terhadap pertanyaan apakah persegi merupakan persegipanjang dan apakah belahketupat merupakan jajargenjang

Respon	SMP (747)		Mahasiswa (193)	
	f	%	F	%
Belahketupat bukan merupakan jajargenjang	480	64,33	77	39,90
Persegi bukan merupakan persegipanjang	649	86,91	130	67,36

Sumber: Sunardi (2000b)

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa, ketika guru menggambar bangun datar, guru cenderung menggambar bangun datar dalam posisi horisontal atau vertikal. Guru mepersepsikan daerah dalam bangun datar termasuk dalam konsep bangun datar tersebut. Hal ini juga terjadi pada beberapa buku matematika sekolah, gambar persegipanjang atau bangun datar yang lain, daerah dalamnya diberi warna. Kesalahan persepsi ini merupakan salah satu sumber kesalah-pahaman konsep bangun datar. Kebanyakan guru hanya memberi contoh konsep, tetapi jarang guru memberi contoh bukan konsep. Guru SD cenderung memberikan rumus keliling, luas, maupun volume. Jarang guru SD yang mengajak siswa menemukan/ menurunkan rumus tersebut. Jarang guru SD maupun guru matematika SMP menyajikan hubungan sifat antar bangun.

Levenson, dkk (2011) menyatakan banyak siswa TK dalam program pembelajaran geometri mengalami kesulitan dalam menalar atribut kritis konsep segitiga (lihat Tabel 5).

Tabel 5. Persentase kesalahan siswa dalam menalar atribut kritis konsep segitiga pada Non-program dan program pembelajaran geometri

No	Bangun	Frekuensi Salah menalar		Persentase Salah (%)	
		Non Program (n=81)	Program (n=134)	Non Program (n=81)	Program (n=134)
1	Segitiga sama sisi	40	36	49,38	26,87
2	Lingkaran	51	44	62,96	32,84
3	<i>Rounded "triangle"</i>	39	36	48,15	26,87
4	<i>Zig-zag "triangle"</i>	51	40	62,96	29,85
5	Segitiga sama kaki	70	38	86,42	28,36
6	Segibanyak	64	38	79,01	28,36
7	<i>Open "triangle"</i>	22	34	27,16	25,37
8	<i>Concave "triangle"</i>	46	35	56,79	26,12
9	Segitiga siku-siku	60	39	74,07	29,10

Fakta di lapangan terkait dengan sumber belajar adalah: pada umumnya buku menyediakan sajian bahan pembelajaran geometri yang sama untuk setiap level berpikir siswa dalam geometri. Artinya untuk siswa level visual, analisis, deduksi informal, dan deduksi diberi sajian pembelajaran yang sama.

Berdasarkan pada kesenjangan-kesenjangan yang ada antara kondisi nyata dengan kondisi ideal tentang penguasaan bahan pembelajaran geometri, level berpikir siswa dalam geometri, sajian bahan pembelajaran geometri, dan pendekatan atau model pembelajaran geometri, maka salah satu alternatif sebagai pemecahan masalah untuk mengatasi kesenjangan adalah memperbaiki proses pembelajaran geometri dan sajian bahan pembelajaran geometri, yaitu dengan mengubah paradigma pembelajaran geometri untuk semua siswa menjadi

pembelajaran geometri oleh semua siswa. Oleh karena itu, pertanyaan yang akan dijawab pada makalah ini adalah: Bagaimanakah pembelajaran geometri sekolah dan apa problematikanya, serta bagaimana alternatif solusinya?

Metode Penelitian

Pada kertas kerja ini metode yang digunakan dalam pembahasan adalah refleksi hasil penelitian dan telaah referensi secara teoritis dan empiris. Data-data hasil penelitian yang telah disajikan menunjukkan bahwa banyak pemahaman geometri yang kurang pada siswa sebagai subjek penelitian. Level berpikir siswa dalam geometri untuk siswa SD dan SMP cenderung pada level visualisasi, dan siswa SMA cenderung masih analisis (Tabel 3). Respon siswa dan mahasiswa terhadap konsep geometri masih ada yang kurang tepat (Tabel 1, 2, 4). Dengan melakukan refleksi hasil analisis level berpikir siswa dalam geometri dan pemahaman siswa dalam geometri tersebut maka hasil refleksi adalah pembelajaran geometri belum sesuai dengan level berpikir siswa.

Sajian materi geometri pada buku matematika sekolah menunjukkan sama untuk siswa yang berbeda level berpikirnya dalam geometri. Berdasarkan hal inilah maka pembelajaran seharusnya disesuaikan dengan level berpikir siswa dalam geometri pada saat awal pembelajaran dan berangsur-angsur meningkat kelevel yang lebih tinggi. Sehingga pada akhir pembelajaran siswa mencapai level berpikir dalam geometri satu tingkat di atasnya. Pembelajaran pada suatu kelas dapat disajikan dalam kelompok siswa yang berbeda levelnya, misal ada tiga level, yaitu level visual, analisis, dan deduksi informal. Untuk siswa sekolah dasar mungkin hanya dua level, yaitu level visual dan analisis. Sedangkan siswa SMP bisa ada tiga level, yaitu visual, analisis, dan deduksi informal.

Hasil dan Diskusi

Berdasarkan fakta-fakta yang disajikan di atas, tampak bahwa pembelajaran geometri sekolah memiliki banyak problema. Salah satu dugaan mengapa hasil pembelajaran geometri belum memuaskan hasil pembelajaran adalah karena dalam pembelajaran geometri maupun dalam penyusunan bahan ajar geometri belum mendasarkan pada teori belajar geometri yang cocok. Teori van Hiele merupakan teori belajar geometri yang cocok digunakan sebagai dasar untuk pembelajaran geometri maupun penyusunan bahan ajar geometri. Oleh karena itu sudah selayaknya teori van Hiele digunakan.

Pada level berapakah pembelajaran geometri harus kita mulai? Tentu jawabnya adalah tergantung pada level berpikir geometri siswa. Kita awali dengan apa yang dimaksudkan dengan level berpikir siswa dalam geometri.

Menurut teori van Hiele (Fuys, dkk, 1988), seseorang akan melalui lima tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri. Lima tingkatan tersebut adalah visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor. Setiap level menunjukkan proses berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep geometri. Tingkatan-tingkatan itu menunjukkan bagaimana seseorang berpikir dan tipe ide-ide geometri apa yang dipikirkan, jadi bukan menunjukkan seberapa banyak pengetahuan yang dimiliki siswa.

Teori van Hiele memiliki beberapa karakteristik (van de Walle, 1994; Clements dan Battista, 1992, Crowley, 1987) sebagai berikut.

- 1) Belajar adalah proses yang tidak kontinu. Ini berarti terdapat loncatan dalam kurva belajar yang memperlihatkan adanya celah yang secara kualitatif mem-bedakan tingkatan berpikir. Siswa yang telah mencapai suatu tingkat akan tetap pada tingkat tersebut untuk suatu waktu dan seolah-olah menjadi matang. Dengan demikian tidak akan banyak berarti apabila memberikan sajian kegiatan pembelajaran yang lebih tinggi dari tingkat berpikir yang dimiliki anak (Fuys, dkk., 1988).
- 2) Tingkatan van Hiele bersifat hierarkis dan sekuensial. Bagi siswa, untuk mencapai tingkat yang lebih tinggi dia harus menguasai sebagian besar tingkat sebelumnya. Kecepatan untuk berpindah dari suatu tingkat ke tingkat yang lebih tinggi lebih banyak bergantung pada isi dan sajian pembelajaran dibandingkan umur atau kematangan biologisnya (van Hiele, 1999). Hal ini agak berbeda dengan pendapat Piaget (1983), bahwa kematangan biologis merupakan faktor penting dalam peningkatan tingkat berpikir. Pendapat van Hiele tersebut didukung oleh temuan Clements, dkk. (1999), yaitu pengalaman geometri merupakan faktor utama yang mempengaruhi peningkatan tingkat berpikir. Aktivitas-aktivitas yang memungkinkan anak mengeksplorasi, berbicara dan berinteraksi dengan materi pada tingkat berikutnya merupakan kesempatan terbaik untuk meningkatkan tingkatan berpikir anak.
- 3) Konsep yang secara implisit dipahami pada suatu tingkat menjadi eksplisit pada tingkat berikutnya. Misalnya pada tingkat visualisasi siswa mengenal bangun berdasarkan sifat bangun utuh, tetapi pada tingkat analisis bangun tersebut dianalisis sehingga sifat-sifat serta komponennya ditemukan.

- 4) Setiap tingkatan mempunyai simbol bahasa sendiri-sendiri dan sistem yang mengaitkan simbol-simbol itu. Siswa tidak mudah mengerti penjelasan gurunya apabila guru berbicara pada tingkat yang lebih tinggi dari tingkat siswa (Fuys, dkk., 1988).

Clements, dkk. (1999) menyatakan pada level visualisasi, objek yang dipikirkan siswa adalah bangun individual (tidak komplek). Siswa mengenal bentuk geometri berdasarkan karakteristik visual atau penampakan bentuknya secara keseluruhan, bukan perbagian. Siswa mengidentifikasi bangun sering menggunakan prototipe visual. Struktur yang dipikirkan siswa pada level visualisasi adalah pengenalan, penamaan, dan pemilihan bangun secara visual. Pada level visualisasi, sajian kegiatan fokus pada mengidentifikasi, memberi nama, dan mengoperasikan bangun geometri sesuai dengan karakteristik visual atau penampakan bentuknya. Aktivitas pada tingkat visualisasi meliputi hal-hal sebagai berikut. (a) Menggunakan banyak model fisik yang dapat dimanipulasi siswa. (b) Memuat banyak contoh bangun yang berbeda-beda dan bervariasi, sehingga atribut yang tidak kritis menjadi tidak penting (suatu misal, banyak siswa percaya bahwa suatu persegi yang diputar 45° bukan merupakan persegi). (c) Melibatkan banyak mensortir, mengidentifikasi, dan mendeskripsikan variasi bangun. (d) Menyediakan kesempatan untuk membangun, membuat, menggambar, memasang potongan bangun, dan mengambil bagian bangun.

Pada level analisis, objek yang dipikirkan siswa adalah kelas bangun. Siswa dapat mengenal dan menentukan karakteristik bangun berdasarkan sifat-sifatnya. Siswa menganalisa komponen-komponen bangun dan hubungan antar komponen serta menemukan sifat-sifat atau aturan-aturan dari kelas bangun secara empirik. Struktur yang dipikirkan siswa pada level analisis adalah pengenalan sifat-sifat bangun sebagai karakteristik kelas bangun. Pada level analisis, sajian kegiatan fokus pada menganalisis bangun-bangun dalam komponen-komponennya dan hubungan antar komponen-komponen dan menemukan sifat-sifat atau aturan dari kelas bangun secara empirik. Aktivitas pada level analisis meliputi hal-hal sebagai berikut. (a) Menggunakan model fisik, tetapi memuat model yang memberi kesempatan siswa mengeksplorasi berbagai sifat bangun. (b) Mulai berfokus pada sifat-sifat bangun. Mendefinisikan, mengukur, mengobservasi, dan mengubah sifat-sifat bangun dengan menggunakan model-model. (c) Mengklasifikasikan bangun-bangun berdasarkan sifat-sifatnya dan juga memberi nama bangun. (d) Menggunakan konteks pemecahan masalah dimana sifat-sifat dari bangun adalah atribut kritis (komponen penting).

Pada level deduksi informal, objek yang dipikirkan siswa adalah definisi kelas bangun. Siswa dapat melihat hubungan sifat-sifat dalam satu bangun dan diantara beberapa bangun. Siswa dapat mengurutkan secara logis sifat-sifat bangun. Siswa dapat menyusun definisi dan menemukan sifat-sifat bangun melalui induktif. Struktur yang dipikirkan siswa pada level deduksi informal adalah perumusan hubungan antar sifat yang logis. Pada level deduksi informal, sajian kegiatan fokus pada mengaitkan secara logis sifat-sifat atau aturan-aturan yang telah diketemukan sebelumnya dengan memberikan atau mengikuti argumen secara informal. Aktivitas pada level deduksi informal meliputi hal-hal sebagai berikut. (a) Menggunakan model dengan fokus pada pendefinisian sifat-sifat. Membuat daftar sifat-sifat dan mendiskusikan sifat-sifat manakah yang merupakan syarat perlu dan sifat manakah yang merupakan syarat cukup untuk suatu konsep atau suatu bangun tertentu. (b) Memuat bahasa deduksi informal, misalnya: semua, beberapa, jika-maka, tidak satupun. Menginvestigasi validitas konvers hubungan tertentu. Misalnya: "Jika suatu bangun adalah persegi, maka bangun itu harus memiliki sudut-sudut siku-siku" adalah "Jika suatu bangun memiliki empat sudut siku-siku, maka bangun itu haruslah persegi". (c) Menggunakan model-model dan gambar-gambar sebagai alat untuk berpikir dengan mulai melihat untuk generalisasi dan contoh penyangkal. Mewajibkan membuat hipotesis dan mengujinya.

Pada level deduksi, siswa mulai berpikir secara deduktif dan cara penalaran deduksi dipakai untuk membangun struktur geometri dalam sistem aksiomatik. Siswa menalar secara formal dalam konteks sistem matematika, melengkapi dengan unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, dan teorema. Pada level rigor, siswa dapat bekerja dalam berbagai struktur deduksi aksiomatik. Siswa dapat membandingkan sistem berdasarkan aksioma yang berbeda dan dapat mempelajari berbagai geometris dalam model kongkrit. Hal ini mungkin akan memunculkan suatu masalah apabila tingkat sajian kegiatan pembelajaran tidak sesuai dengan tingkat berpikir siswa.

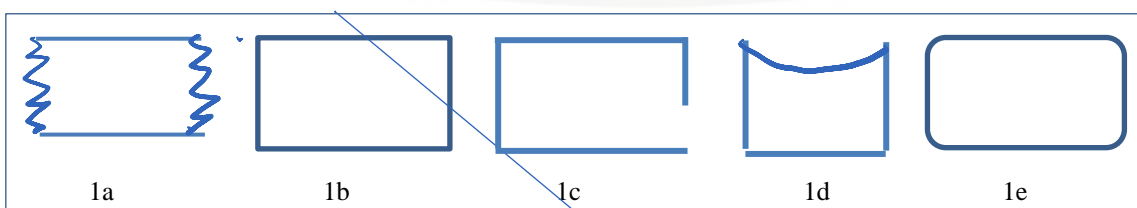
Pengalaman saya dalam pembelajaran geometri maupun dalam pengembangan profesional guru, sering mahasiswa atau guru-guru mengkomunikasikan definisi cenderung menggunakan respon pada level analisis. Kalaupun ada yang mengkomunikasikan definisi menggunakan respon level deduksi informal, mereka tidak menyadarinya bahwa definisi yang mereka komunikasikan itu berbeda dengan level analisis atau visual.

Bagaimanakah mengembangkan berpikir geometri siswa agar siswa dapat mengkonstruksi konsep geometri? Kita tahu bahwa perkembangan berpikir siswa dan pemahaman konsep geometri lebih tergantung

pada pembelajaran dari pada umur atau kematangan biologis siswa (van Hiele, 1999). Untuk mempercepat peningkatan perkembangan berpikir geometri siswa dari suatu level ke level berikutnya dan peningkatan pemahaman konsep geometri siswa, urutan aktivitas pembelajaran diawali dengan tahap mengeksplorasi dilanjutkan dengan membangun konsep dan diakhiri dengan ringkasan aktivitas untuk mengintegrasikan apa yang telah dipelajari ke dalam apa yang telah mereka ketahui dan terbentuknya konsep baru. Berikut diberikan suatu contoh urutan aktivitas untuk mengkonstruksi konsep persegi panjang.

Misalnya pengalaman awal geometri siswa pada level visual, menurut van Hiele dan siswa pada tahap belajar *enactive*, menurut Bruner. Pada awal pembelajaran pokok bahasan geometri, Sunardi (2006) menyarankan guru sebaiknya mengetahui lebih dahulu level berpikir siswa, agar tidak terjadi hambatan belajar pada siswa. Pada tahap *enactive* anak-anak dalam belajarnya menggunakan atau memanipulasi objek-objek secara langsung. Siswa akan mengkonstruksi konsep persegi panjang dan sifat-sifatnya. Aktivitas siswa dimulai dengan tahap *inquiry* yaitu mengeksplorasi dan menemukan struktur tertentu. Siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi calon konsep persegi panjang. Objek atau media yang bisa disediakan untuk dieksplor/digali adalah benda-benda disekitar siswa dan yang sudah dikenal. Misalnya: buku, meja, daun pintu, papan tulis, tegel/keramik, kotak pensil, dan lain-lain. Tujuan yang ingin dicapai melalui tahap *inquiry* adalah menemukan calon atribut kritis dari persegi panjang yang digali dari objek nyata. Misal atribut kritis yang kita bidik adalah sudut dan sisi persegi panjang. Oleh karena itu eksplorasi yang harus dilakukan siswa adalah melakukan observasi objek-objek tersebut. Observasi pertama difokuskan pada atribut kritis sudut. Kegiatan pembelajaran ini juga dipandu dengan **pendekatan saintifik**. Siswa diminta mengobservasi (M_1) pojok dari objek-objek tersebut. Ketika siswa melakukan observasi pojok dari objek, siswa diminta mengajukan pertanyaan (M_2). Pertanyaan yang muncul misalnya: apakah pojoknya siku-siku atau tidak?, apakah pojoknya bundar? Apakah pojoknya sama? Berapakah banyaknya pojok? Pojok merupakan calon atribut kritis dari sudut. Berdasarkan pertanyaan yang dimunculkan siswa, maka langkah selanjutnya adalah mencoba/ bereksperimen (M_3), yaitu melakukan pengukuran pojok-pojok dari objek. Pada saat siswa melakukan pengukuran pojok, siswa diarahkan pada objek-objek yang pojoknya siku-siku (misalnya: papan tulis, meja, buku tulis, keramik). Hasil dari M_3 selanjutnya dilakukan kegiatan menalar (M_4), yaitu menemukan ukuran besarnya pojok dan hubungan antar pojok. Berdasarkan hasil M_4 siswa diminta menyimpulkan atau mengkomunikasikan (M_5) hubungan pojok-pojok dari objek-objek yang dieksplor. Kesimpulannya adalah pojok-pojoknya siku-siku, pojoknya ada 4 dan semua pojoknya sama besar. Proses belajar di atas dapat diulangi untuk fokus pada calon atribut kritis yang lain dari persegi panjang, misalnya sisi.

Tahap selanjutnya adalah *direct orientation*. Pada tahap ini siswa diminta menggambarkan calon persegi panjang berdasarkan perasaan menemukan bentuk atau bangun melalui eksplorasi calon atribut kritis sudut pada objek. Kegiatan menggambarkan calon bangun persegi panjang ini merupakan tahap belajar *Iconic* menurut Bruner. Tahap selanjutnya adalah *explication*, yaitu tahap pengenalan terminologi. Ketika siswa menggambar calon bangun persegi panjang, siswa dikenalkan terminologi tentang persegi panjang, yaitu sudut (pengganti pojok pada objek), sisi (pengganti tepi pada objek), dan tanda siku-siku pada sudut. Selanjutnya istilah geometri itu akan digunakan dalam belajar konsep dan prinsip geometri. Tahap belajar selanjutnya adalah *free orientation*. Pada tahap ini siswa diminta mengklasifikasikan persegi panjang dan bukan persegi panjang dilihat dari atribut kritis sudut dan sisi. Perhatikan Gambar 1. Gambar 1a merupakan “persegi panjang” zig-zag, Gambar 1b merupakan persegi panjang, Gambar 1c merupakan “persegi panjang” terbuka, Gambar 1d merupakan “persegi panjang” *concave* (cekung), dan Gambar 1e merupakan “persegi panjang” bundar.



Gambar 1. “Persegipanjang”

Gambar 1a dan 1d, fokus kegiatan mengembangkan atribut kritis sisi persegi panjang (sisi lurus dan sisi tidak lurus). Gambar 1c, fokus kegiatan mengembangkan atribut kritis persegi panjang adalah kurva tertutup. Gambar 1e, fokus kegiatan mengembangkan atribut kritis sudut persegi panjang (sudut siku-siku dan sudut tidak siku-siku).

Melalui kegiatan orientasi bebas dengan menggunakan Gambar 1, siswa akan menstrukturkan konsep persegi panjang menggunakan atribut kritis sisi dan sudut. Gambar 1 menunjukkan gambar persegi panjang dan bukan persegi panjang dilihat dari atribut kritis sisi dan sudut. Kegiatan ini bisa dilanjutkan dengan mengklasifikasi contoh-contoh persegi panjang dan bukan persegi panjang yang lain, misalnya segiempat yang lain, segibanyak, lingkaran, “persegi-panjang” *convex*, segitiga dan yang lainnya. Disamping itu juga dapat disajikan variasi tampilan persegi panjang. Misalnya: vertikal, horisontal, diputar 45° ke kiri atau ke kanan. Tahap belajar selanjutnya adalah *integration*. Pada tahap ini siswa diminta menarik kesimpulan hubungan antara atribut kritis persegi panjang, yaitu sisi dan sudut. Kegiatan ini menuju pada mengenal sifat-sifat bangun persegi panjang. Pada akhir kegiatan ini siswa telah mencapai level analisis. Siswa pada akhirnya bisa mengkomunikasikan definisi persegi panjang berdasarkan sifat-sifatnya. Ketika siswa mendefinisikan persegi panjang tanpa menggunakan gambar, maka mereka sudah memasuki tahap belajar *symbolic* menurut Bruner.

Apabila kegiatan mengeksplorasi objek dilanjutkan pada tegel/keramik khusus dengan fokus pada ukuran tepinya (calon sisi persegi), maka ini akan mengarah pada calon konsep persegi panjang khusus yang disebut persegi. Kegiatan ini akan menghilangkan kesalah-pahaman yang terjadi pada siswa-siswa yang menyatakan persegi adalah bukan persegi panjang.

Berdasarkan uraian di atas, dalam pembelajaran geometri, menyesuaikan ketiga unsur, yaitu level berpikir siswa dalam belajar konsep geometri, karakteristik belajar siswa, dan pendekatan atau model pembelajaran. Penyesuaian ketiga komponen tersebut dan mengawali pembelajaran dengan situasi masalah real yang harus dieksplor, akan mengurangi hambatan belajar pada siswa. Prinsip pembelajaran tersebut akan mengubah paradigma pembelajaran geometri, yaitu dari pembelajaran geometri untuk semua siswa menjadi pembelajaran geometri oleh semua siswa.

Kesimpulan

Problema-problema pembelajaran geometri sekolah bersumber pada ketidaksesuaian komponen-komponen: sajian bahan ajar yang digunakan siswa dan guru (Buku, LKS), pendekatan atau model pembelajaran yang digunakan guru, dan level berpikir siswa dalam geometri. Dalam uraian tersebut telah diberikan suatu contoh dalam pembelajaran geometri dengan menyesuaikan antara, tingkat berpikir siswa dalam geometri, karakteristik siswa belajar, dan pendekatan atau model pembelajaran. Namun demikian masih ada faktor-faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan pembelajaran geometri. Perubahan paradigma pembelajaran geometri dari *pembelajaran geometri untuk semua siswa* menjadi *pembelajaran geometri oleh semua siswa* perlu kesabaran dan kerja keras semua guru matematika. Oleh karena itu marilah kita secara bersama-sama dengan iktis melaksanakan paradigma tersebut. Diharapkan tulisan ini dapat memberikan sumbangan untuk peningkatan kualitas pembelajaran geometri sekolah.

Daftar Pustaka

- Clements, D.H. and Battista, M.T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning*. Dalam Grouws, D.A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (hlm. 420-464). New York: MacMillan Publisher Company.
- Clements, D.H., Swaminathan, S., Hannibal, M.A.Z. and Sarana, J. (1999). Young Children's Concepts of Shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2): 192-212. Reston: NCTM.
- Crowley, M.L. (1987). The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. Dalam Lindquist, M.M. and Shulte, A.P. (Eds.). *Learning and Teaching Geometry K-12* (hlm. 1-16). Reston: NCTM.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum 2006, Standar Kompetensi, Mata Pelajaran Matematika, Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Fuys, D., Geddes, D., and Tischer, R. (1988). The van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*. Monograph no. 3. Reston: NCTM.
- Kemdiknas. (2011). *Laporan Hasil Ujian Nasional Tahun 2006/2007 s/d 2009/2010 dalam bentuk CD*. Jakarta: Kemdiknas.

- Kemdikbud. (2013). *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. Jakarta: Puskur Balitbang Depdiknas.
- Levenson, E, Tirosh, D, & Tsamir, P. (2011). *Preschool Geometry: Theory, Research, and Practical Perspectives*. Rotterdam Boston: Sense Publishers.
- Sunardi, (2000a). *Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa Kelas 3 SLTPN di Jember*. MIHMI, Prosiding Konperensi Nasional Matematika X, ITB 17 – 20 Juli 2000. Sriwulan Adji & Johnson Naiborhu (Eds.). vol. 6, no. 5. Bandung: P4M-ITB.
- Sunardi. (2000b). Analisis Respon Siswa Pada Tes Tingkat Perkembangan Konsep Geometri (Suatu Interpretasi Pemahaman Konsep Geometri Siswa). *Makalah* disampaikan pada Seminar Nasional Geometri pada tanggal 2 Maret 2000. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sunardi. (2002). Hubungan antara Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jikid 9, no. 1. Malang: LPTK dan ISPI.
- Sunardi. (2006). Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori van Hiele. *Jurnal MATEDU*, tahun 1, vol. 1. Surabaya: PPS Universitas Negeri Surabaya.
- Sunardi, dkk. (2010). Studi Karakteristik Berfikir Geometri Pada Tingkat Visualisasi Berdasarkan Teori van Hiele Siswa Kelas III, IV, dan V SDN Kebonsari 4 Jember. *Laporan Penelitian*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- van de Walle, J.A. (1994). *Elementary School Mathematics*. New York: Longman.
- van Hiele, P.M. (1999). Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play. *Teaching Children Mathematics*, 5(6): 310-316. Reston: NCTM.