

SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PEMBELAJARANNYA

PROSIDING

*Peranan Matematika dalam
Menumbuhkembangkan
Daya Saing
dan
Karakter Bangsa*

Malang, 5 September 2015



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

PROSIDING

Seminar Nasional Matematika dan Pembelajarannya

Tema :

*Peranan Matematika
dalam Menumbuhkembangkan Daya Saing
dan Karakter Bangsa*

Malang, 5 September 2015

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang

PROSIDING

Seminar Nasional Matematika dan Pembelajarannya

“Peranan Matematika dalam Menumbuhkembangkan Daya Saing dan Karakter Bangsa”

Team Editor:

Prof. Drs. Purwanto, Ph.D
Prof. Dr. Cholis Sa'dijah, M.Pd, M.A
Prof. Dr. Toto Nusantara, M.Si
Dr. Abdur Rahman As'ari, M.Pd, M.A
Dr. Abd. Qohar, M.T
Dr. Erry Hidayanto, M.Si
Drs. Sukoriyanto, M.Si
Indriati Nurul Hidayah, S.Pd, M.Si
Jamaliatul Badriyah, S.Si. M.Si

ISBN : 978-602-1150-15-3

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 elektronis maupun mekanis, termasuk fotokopi atau merekam dengan teknik apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh Penerbit CV. Bintang Sejahtera
Anggota IKAPI (No: 136/JTI/2011)
Jl. Sunan Kalijogo no. 7AA, Dinoyo, Malang

Tim Penilai Makalah (Reviewer):

Prof. Drs. Gatot Muhsetyo, M.Sc (UM)
Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.S, M.Sc(UM)
Prof. Drs. Purwanto, Ph.D(UM)
Prof. Dr. Cholis Sa'dijah, M.Pd, M.A (UM)
Prof. Dr. Toto Nusantara, M.Si (UM)
Dr. Abdur Rahman As'ari, M.Pd, M.A (UM)
Dr. Abadyo, M.Si (UM)
Dr. Abd. Qohar, M.T (UM)
Drs. Dwiwana, M.Pd., Ph.D (UM).
Dr. Edy Bambang Irawan, M.Pd (UM)
Dr. Erry Hidayanto, M.Si (UM)
Dr. Hery Susanto, M.Si (UM)
Dr. rer nat. I Made Sulandra, M.Si (UM)
Dr. I Nengah Parta, S.Pd, M.Si (UM)
Dr. Makbul Muksar, M.Si (UM)
Dr. Subanji, M.Si (UM)
Dra. Santi Irawati, M.Si, Ph.D(UM)
Dr. Sudirman, M.Si (UM)
Dr. Sri Mulyati, M.Pd (UM)
Dr. Susiswo, M.Si (UM)
Dr. Swasono Rahardjo, M.Si (UM)
Drs. Tjang Daniel Chandra, M.Si, Ph.D(UM)
Dra. Tri Hapsari Utami, M.Pd (UM)
Drs. Sukoriyanto, M.Si (UM)
Indriati Nurul Hidayah, S.Pd, M.Si (UM)
Dra. Sapti Wahyuningsih, M.Si (UM)
Darmawan Satyananda, S.T, M.T (UM)
Dr. Hery Suharna, M.Pd (Universitas Khairun Ternate)
Dr. Siti Inganah, M.Pd (UMM)
Dr. Buhaerah, M.Pd (STAIN Parepare)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan puji syukur kepada Allah SWT, atas berkenan-Nya kegiatan ***Seminar Nasional Matematika dan Pembelajaran-nya*** dengan tema “***Peranan Matematika dalam menumbuhkembangkan Daya Saing dan Karakter Bangsa***” ini dapat dipersiapkan dan telah selesai dilaksanakan sesuai dengan rencana. Selanjutnya sebagai wadah dari makalah-makalah yang telah diseminarkan, maka perlu dicetak sebuah prosiding. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah seminar nasional yang telah disunting oleh para penyunting ahli di bidang Matematika dan Pembelajaran Matematika, dari Universitas Negeri Malang (UM), Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), Universitas Khairun Ternate, dan STAIN Parepare.

Pada seminar nasional matematika dan pembelajarannya tahun 2015 ini, pembicara utama adalah Dr. Supriano (Direktur Sekolah Menengah Pertama Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan), Prof. Dr. Basuki Widodo, M.Sc (Gubernur IndoMS Wilayah Jawa Timur), dan Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.Sc (Anggota Badan Standar Nasional Pendidikan). Sedangkan peserta seminar adalah mahasiswa, dosen, guru maupun pemerhati pendidikan dari berbagai daerah di Indonesia yang telah mengirimkan makalah dan telah dinyatakan layak oleh pereviu makalah..

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya Seminar Nasional ini, yaitu:

1. Dr. Markus Diantoro, M.Si, Dekan FMIPA Universitas Negeri Malang
2. Dr. Sudirman, M.Si, Ketua Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang
3. Panitia Seminar Nasional Matematika dan Pembelajarannya Universitas Negeri Malang
4. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan memberi inspirasi bagi para pembaca dalam meningkatkan prestasi dan profesionalitasnya.

Malang, 22 Oktober 2015

Panitia

DAFTAR ISI

Tim Penilai Makalah (Reviewer)	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii

Pembicara Utama

Peningkatan Daya Saing Lulusan Program Studi Pendidikan Matematika dalam Menyongsong Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) <i>Ipung Yuwono</i>	1
Aliran Konveksi Campuran dari Fluida Viskoelastik Hidrodinamika Magnet yang Melewati Permukaan Sebuah Bola Pejal <i>Basuki Widodo</i>	5

Pendidikan Matematika

Penerapan Pembelajaran <i>Hypothetical Inquiry</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung <i>Endah Dwi Hapsari, Subanji, dan Swasono Rahardjo</i>	14
Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan <i>Out Bound Games</i> untuk Memahami Materi Perbandingan <i>Selfia Wartuti, I Nengah Parta, dan Abd. Qohar</i>	23
Diagnosis Kesulitan Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah pada Materi Teorema <i>Pythagoras</i> Serta Upaya Mengatasinya Menggunakan <i>Scaffolding</i> <i>Ari Kurniawati, Ipung Yuwono, dan Makbul Muksar</i>	33
Penerapan Strategi Pembelajaran <i>Conjectural Inquiry</i> untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri 5 Batu Ampar pada Materi Pola Bilangan <i>Arie Wibowo, Subanji, dan I Made Sulandra</i>	43
Penerapan Pembelajaran <i>Conjectural Inquiry</i> untuk Memahami Siswa pada Materi Barisan dan Deret Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Paguyaman <i>Nanang Khoirudin, Subanji, dan Hery Susanto</i>	53
Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Team Game Tournament</i> Berbantuan Komputer dalam Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIIIA SMP Negeri 5 Membalong Kabupaten Belitung <i>Fujiarso, Akbar Sutawidjaja, dan Santi Irawati</i>	63
Proses Metakognisi Siswa Sekolah Mengah Pertama dalam Menyelesaikan Soal Pisa <i>Desi Maulidyawati, Subanji, dan Swasono Rahardjo</i>	70

Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Penemuan Terbimbing pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Siswa SMP Kelas VIII <i>Zahrotul Aminah dan Rustanto Rahardi</i>	80
Gestur Siswa pada Proses Metakognisi Sosial dalam Pemecahan Masalah Matematika <i>Nunja Muyassarah, Subanji, dan Sri Mulyati</i>	87
Pengembangan <i>Computer Assisted Instruction</i> Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik dan Karakter Mahasiswa <i>Nanang dan Dian Rahadian</i>	97
Kecenderungan Analisis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik <i>Lailatul Mubarakah</i>	108
Penggunaan Media Al-Khwarizmi Pada Materi Persamaan Kuadrat Melalui Model Pembelajaran Kooperatif <i>Numbered Heads Together</i> (NHT) Di SMP Negeri 1 Singosari <i>Elita Mega Selvia Wijaya, Gatot Muhsetyo, dan Swasono Rahardjo</i>	115
Penggunaan Model Paving Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing untuk Memahami Materi Luas Bangun Datar pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Jombang <i>Senja Putri Merona, Gatot Muhsetyo, dan I Made Sulandra</i>	125
Pengaruh Model Pembelajaran <i>Van Hiele</i> Terhadap Hasil Belajar Matematika dan Sikap Siswa pada Materi Kubus dan Balok <i>Hastri Rosiyanti, Tri Purwanti</i>	140
Penggunaan Gelas Air Mineral untuk Memahami Barisan dan Deret Aritmetika Melalui Model <i>Guided Discovery</i> Siswa Kelas IX-A SMP Negeri 1 Rejotangan <i>Deddy Setyawan, Gatot Muhsetyo, dan Cholis Sa'dijah</i>	145
Kepekaan Bilangan (<i>Number Sense</i>) Siswa Bergaya Belajar Visual Di SMP Negeri 9 Malang <i>Siti Aminah, Cholis Sa'dijah</i>	156
Pengembangan Bahan Ajar Berbasis <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME) untuk Materi Prisma dan Limas <i>Qoni Atul Fuadiyah, Ipung Yuwono, Cholis Sa'dijah</i>	164
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Persamaan Kuadrat Berdasar Kurikulum 2013 Model <i>Discovery Learning</i> untuk SMP Kelas VIII <i>Masithoh Yessi Rochayati, Cholis Sa'dijah</i>	172
Penggunaan Software Geogebra 3D dalam Beberapa Pemecahan Masalah Matematika Kalkulus Integral <i>Ali Shodikin</i>	182
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Bercirikan <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME) pada Pokok Bahasan Lingkaran untuk Siswa Kelas VIII <i>Ugi Lestari, Lathiful Anwar</i>	193

Pengaruh Penggunaan <i>Software Geogebra</i> Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dan Sikap Siswa Terhadap <i>Software Geogebra</i> pada Materi Kubus dan Balok <i>Hastri Rosiyanti, Hilwah Haudati Octaviani</i>	200
Kesulitan Mahasiswa Dan Proses <i>Scaffolding</i> Dalam Mengaplikasikan Integral Tentu pada Volume Benda Putar <i>Imam Fahcruddin, Edy Bambang Irawan, I Made Sulandra</i>	204
Penerapan Model <i>Realistic Mathematics Education (RME)</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII-C SMP Negeri 1 Kromengan Pada Materi Segiempat dan Segitiga <i>Elok Subekti</i>	213
Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013 <i>Erik Valentino</i>	220
Kunci Kegagalan Siswa SD di Ajang Olimpiade Matematika Internasional: Tinjauan Kebahasaan <i>Slamet Setiawan, Ahmad Munir, Budi Priyo Prawoto, Dian Rivia Himmawati</i>	229
Persepsi Siswa Terhadap Simbol Huruf pada Aljabar <i>Ahmadah Faashichah Romadlona, Lisanul Uswah Sadieda</i>	239
Pengembangan Lembar Kerja Siswa Beracuan Penemuan Terbimbing Materi Transformasi Untuk Siswa SMP Kelas VII <i>Endah Wahyu Sefitasari dan Indriati Nurul Hidayah</i>	249
Identifikasi Aktivitas Metakognitif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika <i>Intan Dwi Hastuti, Sutarto</i>	256
Upaya Memperbaiki Kesalahan Mahasiswa dalam Mengonstruksi Bukti Matematis dengan Strategi Semantik <i>Syamsuri</i>	262
Implementasi Diskusi Kelompok dan Kunjungan Perpustakaan pada Matakuliah Geometri Analitik Ruang <i>Agung Deddiliawan Ismail</i>	272
Profil Berpikir Membuat Koneksi Matematis Siswa IQ Tinggi Perempuan dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual <i>Karim</i>	279
Penerapan Pembelajaran <i>Think Talk Write (TTW)</i> Berbantuan Peta Konsep untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Siswa Kelas X KKA 2 SMK Negeri 5 Malang pada Materi Relasi dan Fungsi <i>Novi Indriani, Erry Hidayanto</i>	288

Media Buatan Siswa (<i>Metana</i>) Sebagai Pemantapan Materi Matematika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPS <i>Abdur Rohim</i>	297
Penerapan <i>Guided Discovery</i> Berbantuan Media Botol untuk Memahami Konsep Barisan dan Deret Aritmetika Siswa SMP <i>Achmad Muhtadin</i>	304
Peranan Pola Persegi dalam Pembelajaran Akar Kuadrat <i>Lestariningsih</i>	314
Berpikir Kreatif dalam Pemecahan Masalah Matematika <i>Hajjah Rafiah</i>	321
Pembelajaran dengan Pendekatan <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME) Berbantuan Kotak Kemasan Untuk Memahami Jaring-Jaring Prisma pada Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 1 Malang <i>Era Dewi Kartika, Gatot Muhsetyo, Tjang Daniel Chandra</i>	326
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bercirikan Kontekstual pada Materi Perbandingan Kelas VIII <i>Banika Agustin Jumansah, Lathiful Anwar</i>	335
Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik Pokok Bahasan Kesebangunan dan Kekongruenan <i>Rahma Dwi Kusuma Wati, Abdur Rahman As'ari</i>	341
Upaya Meningkatkan Kompetensi Inti Kurikulum 2013 Melalui Penerapan Model Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA Kelas XI MIA SMA Gama Yogyakarta <i>Dewi Mardhiyana, Dalono</i>	349
Upaya Meningkatkan Kompetensi Inti Sikap Spiritual dan Sikap Sosial Siswa Kelas VII C SMPN 2 Depok Sleman dalam Pembelajaran Matematika dengan <i>Process-Oriented Guided Inquiry Learning</i> (<i>Pogil</i>) <i>Mega Eriska Rosaria Purnomo, Suharno</i>	359
Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i> (GI) yang Dapat Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Matematis pada Siswa Kelas VIII-B Smp Negeri 2 Malang <i>Sri Ayundari, Eddy Budiono</i>	369
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Statistika Siswa Kelas VII <i>Sugi Hartono</i>	376
<i>Hypothetical Learning Trajectory</i> dan Peranannya dalam Perencanaan Pembelajaran Matematika <i>Nyiyau Fahriza Fuadiah</i>	382

Penerapan <i>Group Investigation</i> Berbantuan Tangram untuk Memahami Siswa Kelas VII Tentang Transformasi di SMPN 9 Malang <i>Nina Rinda Prihartiwi, Gatot Muhsetyo, Makbul Muksar</i>	388
Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Untuk SMP/MTs Kelas VII, VIII, dan IX Berdasarkan <i>Expert Judgment</i> <i>Hobri & Susanto</i>	397
Indonesian Primary Teachers' MCK On Ratio And Proportion <i>Rooselyna Ekawati</i>	406
Perancangan dan Pengembangan Multimedia Interaktif Mental Aritmatika untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Sekolah Dasar Belajar Matematika <i>Mahmuddin Yunus</i>	411
Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Ensiklopedia Matematika Digital <i>Indriati Nurul H., Rustanto R., Lucky Tri O., Mahmuddin Y.</i>	417
Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Perbandingan untuk SMP Kelas VII <i>Rochmatul Rosyidah, Aning Wida Yanti</i>	425
Mengidentifikasi Faktor Penghambat Guru Matematika Kecamatan Dompu NTB Terhadap Proses Pembelajaran pada Sekolah Menengah Atas <i>Muh. Fitrah</i>	433
Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Kontekstual Materi Lingkaran Untuk Siswa SMP Kelas 8 <i>Vivi Rachmatul Hidayati, Lathiful Anwar</i>	446
Analisis Faktor Dominan yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Sekolah Menengah Swasta Di Tulungagung dengan Metode <i>Bootstrap Aggregating Multivariate Adaptive Regression Spline</i> (Bagging Mars) <i>Maylita Hasyim</i>	451
Penerapan RTN (<i>Read, Think And Take A Note</i>) untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Teks Matematika Siswa Kelas V A SDN Percobaan 2 Malang <i>Eddy Budiono, Erry Hidayanto</i>	460
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif <i>Team Asissted Individualization</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-E Smp Negeri 4 Malang Pada Materi Persamaan Linier Dua Variabel <i>Yulia Puspitaningrum, Rini Nurhakiki</i>	469
Penerapan Strategi Pembelajaran <i>Learning Starts With A Question</i> (LSQ) untuk Mendukung Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-B SMP Negeri 4 Malang pada Materi Persamaan Linear Dua Variabel <i>Alif Nadia Makhrubi, Rini Nurhakiki</i>	477

Bekerja Mundur Sebagai Salah Satu Strategi Alternatif untuk Menyelesaikan Persamaan Linier 1 Variabel <i>Tjang Daniel Chandra, Mahmuddin Yunus</i>	485
Penerapan Metode Penemuan Terbimbing (<i>Guided Discovery</i>) untuk Meningkatkan Kreativitas Berfikir Bagi Siswa Kelas VIII-A SMPN 1 Turen <i>Fadilah Hapsari, Ety Tejo Dwi Cahyowati</i>	490
Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Memahami Materi Himpunan pada Siswa Kelas VII A SMP Islam Druju Kabupaten Malang <i>Ismanto, Cholis Sa'dijah</i>	497
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berstandar NCTM Bernuansa <i>Cognitive Load Theory</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Sekolah Menengah Kejuruan <i>Arika Indah Kristiana, Suharto</i>	506
Penalaran Imitatif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Generalisasi Pola <i>Imam Rofiki</i>	511
Folding Back Tidak Efektif Mahasiswa Ketika Menyelesaikan Masalah Limit <i>Susiswo</i>	521
Analisis Prestasi Belajar Mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang <i>Trianingsih Eni Lestari, Makbul Muksar, Lathiful Anwar, Aning Wida Yanti</i>	527
Pembuatan Contoh Pivotal Sebagai Upaya Mengembangkan Kemampuan Tasit Guru Matematika <i>Edy Bambang Irawan</i>	535
Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Bercirikan <i>Group Investigation</i> pada Materi Transformasi untuk Siswa SMP Kelas VII <i>Shella Naviana, Aning Wida Yanti</i>	541
Profil Mahasiswa dalam Membuktikan Teorema-Teorema Geometri Euclid Berdasarkan <i>Adversity Quotient</i> <i>Susanto</i>	546
Pengetahuan Subyektif Guru Terhadap Contoh, Bukan Contoh, dan Contoh Penyangkal <i>Sudirman</i>	554
Eksperimentasi Model Kooperatif Tipe <i>Teams Games Tournaments (TGT)</i> Dan <i>Student Team Achievement Divisions (STAD)</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP Kabupaten Klaten Berdasarkan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Kubus dan Balok <i>Latifah Mustofa Lestyanto, Budiyo, dan Mania Roswitha</i>	563
Langkah Pembelajaran dan Penggunaan Media Benda Kemasan untuk Memahami Materi Volume Tabung, Kerucut, dan Bola Melalui Pembelajaran Inkuiri <i>Niska Shofia</i>	572

Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) untuk Pembelajaran yang Bercirikan <i>Hands-On Mathematics</i> Materi Kubus dan Balok pada MTs Muhammadiyah 2 Kelas VIII	
<i>Grandiest Katrina Viola Kusuma Dewi, Aning Wida Yanti</i>	582
Pengembangan Modul Matematika Materi Lingkaran Berbantuan Media Manipulatif untuk Siswa Kelas VIII SMP	
<i>Ika Rani Anggraeni , Mimiep Setyowati Madja</i>	587
Pengembangan Media Digital Math Game Dengan Model Etnomatematika pada Mata Kuliah Matematika SMA Ditinjau dari Kevalidannya	
<i>Achmad Buchori, Sudargo, Noviana Dini Rahmawati</i>	597
Proses Berpikir Kreatif Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari <i>Adversity Quotient</i> (AQ)	
<i>Muzani Lastri, Edy Bambang Irawan, Santi Irawati</i>	603
Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Dimensi Tiga Dengan Pendekatan <i>Visual Perceptual Representation</i> (Vpr) Versi Gal	
<i>Septi Ariani, Ipung Yuwono, dan I Made Sulandra</i>	612
Penggunaan Media Manipulatif Melalui Strategi React Untuk Memahami Persamaan Linier Dua Variabel Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 1 Tirtoyudo	
<i>Emilda Tresilia M., Gatot Muhsetyo, Tjang Daniel Chandra</i>	619
<i>Defragmenting</i> Struktur Berpikir Melalui Pemetaan Kognitif Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Balok	
<i>Erna Gunawati, Toto Nusantara, Abd. Qohar</i>	629
Peningkatan Level Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Taksonomi Solo Pada Materi Persamaan Linier Melalui Pemberian <i>Scaffolding</i>	
<i>Anis Farida Jamil, Purwanto, Cholis Sa'dijah</i>	637
Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair Share</i> (Tps) Dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajarmatematika Siswa Kelas Vii Smp Al Ma'arif 01 Singosari-Malang	
<i>Amy Nilam Wardathi, I Nengah Parta, Tjang Daniel C.</i>	652
Diagnosis Kesulitan Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geometri Analitik Berdasarkan Taksonomi Bloom Dan Pelaksanaan <i>Scaffolding</i> -Nya	
<i>Nira Radita, Akbar Sutawidjaja, Santi Irawati</i>	663
Aktivitas Memahami Siswa Tunanetra Dalam Pembelajaran Geometri (Kasus: Siswa Tunanetra Buta Total Pada Usia Sekolah)	
<i>Andriyani</i>	677
Pengembangan Model Pembelajaran Dengan Interaksi Asesmen Sejawat	
<i>Hendro Permadi</i>	683

Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berdasarkan Pendekatan Saintifik Dengan Metode Inkuiri Pada Materi Bangun Ruang Untuk Kelas X SMA <i>Dzakiya Qorikha, Indriati Nurul Hidayah</i>	695
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bercirikan Penemuan Terbimbing Pada Materi Transformasi Geometri Kelas VII Berbantuan Geogebra <i>Anjas Dian Pertiwi, Cholis Sa'dijah</i>	702
Mengembangkan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer Pada Kelas Matematika <i>Syaiful Hamzah Nasution</i>	712
Matematika	
Perancangan Grafik Pengendali Individual Berbasis Distribusi Dagum <i>Masithoh Yessi Rochayani, Hendro Permadi</i>	722
Aplikasi Persamaan Diferensial Orde Pertama untuk Memodelkan Laju Ingatan Serta Modifikasinya <i>Hanief Febry Ferdiansyah dan Tjang Daniel Chandra</i>	731
Keterukuran Fungsi Kontinu yang Terdefinisi pada Himpunan Terukur <i>Sukoriyanto</i>	738
Bayesian Geographically Weighted Regression (GWR) dengan BayesX <i>Neneng Sunengsih, I Gede Nyoman Mindra Jaya, Soemartini</i>	742
Integrated Nested Laplace Approximations (INLA) dalam Pemodelan Bayesian GWR <i>Soemartini, I Gede Nyoman Mindra Jaya, Neneng Sunengsih</i>	751
Kajian Penggunaan Metode <i>Response Surface</i> dan <i>Desirability Function</i> pada Proses Optimasi Multi Respon <i>Enny Supartini, Sri Winarni</i>	760
Pelabelan Skolem Graceful pada Graf (S_n, r) <i>Angger Sedayu, Purwanto</i>	774
Metode Rayleigh untuk Menyelesaikan Masalah Invers Nilai Eigen <i>Wahyu Fistia Doctorina</i>	774
Penyisipan Informasi Ke Dalam Citra Digital dengan Singular Value Decomposition (SVD) <i>Ahmad Solikhudin, Mohammad Yasin</i>	781
Pengolahan Citra untuk Menghitung Luas Obyek yang Dibatasi Oleh Kurva Fungsi Rasional dengan Metode Raster pada Delphi <i>Rizky Rachmadhansyah, Mohamad Yasin</i>	789
Ideal Jordan R-Kuat <i>Agus Fahrudin Farid dan I Made Sulandra</i>	799

Pengembangan <i>Game</i> Persegi Ajaib Berbasis Android <i>Pinky Sandra Bonita, Tjang Daniel C, Mahmuddin Yunus</i>	807
Peningkatan Produktivitas Tanaman Kopi Melalui Penerapan Independent Dominating Set pada Pola Penanaman Tanaman Pelindung dan Kopi <i>Ika Hesti Agustin, Dafik, Siti Aminatus Solehah</i>	816
Pengembangan Himpunan Dominasi pada Hasil Operasi Graf <i>N.Y. Sari, I.H. Agustin, Dafik</i>	824
Super (A,D)-H- Antimagic Total Covering Chain Graph <i>Dina Rizki Angraini, Dafik, Susi Setiawani</i>	830
Super (A,D)-H-Antimagic Total Covering On Shackle Of Cycle With Cords <i>Wuria Novitasari, Dafik, Slamin</i>	835
Super (A, D)- S_3 Antimagic Total Decomposition Of Helm Graph And Its Aplication To Chipertext Developments <i>K. Rosyidah, Dafik, S. Setiawani</i>	843
Super (a, d) - Face Antimagic Total Labeling Of Shackle (C_5, E, N) Graph <i>Siska Binastuti, Dafik, A. Fatahillah</i>	849
Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Learning Vector Quantization (Lvq) untuk Permasalahan Klasifikasi Tingkat Kemiskinan <i>Santoso, M. Isa Irawan</i>	855
Super (a, d) -Face Antimagic Total Labelling Of Shackle Of Cycle Graph <i>Farah Rezita N, Dafik, Arika Indah K</i>	861
Pewarnaan R -Dinamis pada Hasil Operasi Graf Sikel dan Graf Lintasan <i>D.E.W. Meganingtyas, Dafik, Slamin</i>	867
On Super Edge-Antimagicness Of Generalized Shackle Of Fan Graph And Its Application For A Cryptosystem <i>M Mahmudah, Dafik, Slamin</i>	874
On The Rainbow Coloring For Some Graph Operations <i>Artanty Nastiti, Dafik, A.I. Kristiana</i>	882
The R -Dynamic Chromatic Number Of Special Graph Operation <i>Nindya Laksmi, Dafik, A.I. Kristiana</i>	888
Pelabelan Total Super (A,D)-Sisi Antimagic pada Graf Shackle untuk Pengembangan Kriptosistem <i>Polyalphabetic</i> <i>Arnasyitha Yulianti Soelistya, Dafik, Arif Fatahillah</i>	893

Super (A, D) - $\mathcal{H}$ - Antimagic Total Covering of Amalgamation Wheel Graph for Construction of Cryptosystem Polyalphabetic <i>Novri Anggraeni, Dafik, Slamin</i>	900
Pelabelan (a, d) - $\mathcal{H}$ - Antimagic Total Dekomposisi pada Shackle Graf Antiprisma dan Cryptography <i>Yuli Nur Azizah, Dafik, Susi Setiawani</i>	908
Identifikasi Kecacatan pada Permukaan Keramik Menggunakan Gabor Wavelet <i>Yudik Haryono, Dwi Ratna Sulistyaningrum</i>	915
Implementasi Algoritma <i>Extended Savings</i> pada <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP) <i>Antika Pusparani, Susy Kuspambudi Andaini</i>	922
Prediksi Volume Ekspor di Indonesia dengan <i>Fuzzy Inference System</i> Berbasis Analisa Korelasi <i>Imamatul Ummah, Mohammad Isa Irawan, dan Dwi Ratna Sulistyaningrum</i>	933
Analisa Perbandingan <i>Fourier</i> Dan Vogel Dengan Uji Keoptimuman Indeks Matriks Pada Masalah Transportasi Kendala Campuran <i>Solichah Isti Ainiyah, Susy Kuspambudi Andaini</i>	943
Eksistensi Gelanggang Bersih Berdasarkan Ideal-Idealnya <i>Santi Irawati</i>	953
Analisis Kestabilan Dan Kekonvergenan Skema Numerik Semi-Implisit Untuk Model Persaingan Dua Pemangsa <i>Anggi Yenier Putri, Makbul Muksar</i>	957
Eksistensi Gelanggang Baer-Kaplansky pada Kelas Gelanggang Semisimpel <i>Hery Susanto</i>	968

KUNCI KEGAGALAN SISWA SD DI AJANG OLIMPIADE MATEMATIKA INTERNASIONAL: TINJAUAN KEBAHASAAN

Slamet Setiawan, Ahmad Munir, Budi Priyo Prawoto, Dian Rivia Himmawati

Universitas Negeri Surabaya

slametsetiawan@unesa.ac.id

Abstrak

Olimpiade Matematika Internasional pada dekade terakhir ini marak diikuti berbagai negara termasuk Indonesia sebagai ajang pemerolehan label prestise. Level olimpiade juga beragam tidak terkecuali untuk SD, misalnya: MAS berpusat di Taiwan, AIMO di Cina, IMC di Singapura, dan AMC di Australia ataupun Amerika Serikat. Namun, hasil anak-anak Indonesia belum memuaskan. Faktanya, siswa SD terkendala oleh kemampuan bahasa Inggrisnya. Makalah ini bertujuan untuk menemukan masalah-masalah kebahasaan dan masalah pemahaman siswa terhadap soal olimpiade matematika. Untuk mendapatkan data, kajian ini menggunakan instrumen uji kompetensi matematika berbahasa Inggris. Hasil menunjukkan rendahnya kemampuan siswa memahami unsur-unsur kebahasaan di tingkat kata, frasa, dan kalimat. Temuan lainnya adalah bahwa kegagalan siswa disebabkan ketidakmampuan mereka menangkap konteks soal dan mentransformasikan bahasa verbal ke dalam bahasa matematika.

Kata kunci: olimpiade matematika, istilah teknis matematika, unsur kebahasaan, bahasa verbal

PENDAHULUAN

Setiap anak unik karena mempunyai kecerdasan yang berbeda-beda, misalnya kecerdasan intrapersonal, interpersonal, linguistik, musik, visual, kinestetik, natural maupun matematika (Gardner, 1985). Ada anak-anak yang berbakat di bidang matematika yang diwadahi oleh salah satu perkumpulan penggemar matematika yaitu Klinik Pendidikan Matematika disingkat KPM. Anggota perkumpulan ini adalah anak usia Sekolah Dasar sampai usia Sekolah Menengah Pertama yang akan mengikuti olimpiade matematika tingkat lokal, regional, dan internasional.

Karena olimpiade matematika internasional menggunakan bahasa Inggris, potensi anak-anak SD di bidang matematika ini terkendala oleh kemampuan bahasa Inggrisnya. Sesuai amatan awal di KPM saat peserta berlatih mengerjakan soal-soal yang dialihbahasakan ke dalam bahasa Indonesia, mereka menjawab 90 persen jawaban betul. Namun apabila soal tersebut masih berbahasa Inggris mereka menjawab betul 50 -70 persen.

Memang level bahasa Inggris SD dan kompetensi yang diharapkan di olimpiade internasional jauh berbeda. Contoh soal untuk babak penyisihan di Indonesia untuk kelas 3-4 SD: *In the supermarket, apples sell at 150 dollar for 6, and pears sell at 30 dollars for 2. By how many dollars is the average price of an apple more than the average price of a pear?* (Sumber: International Mathematics Assesment for School/2013 Middle Primary Division First Round Paper).

Soal ini menggunakan kalimat kompleks yang jauh berbeda dengan apa yang diajarkan di tingkat SD, yaitu kalimat sederhana (Berdasarkan KTSP). Dengan kata lain, yang di dapat oleh para siswa SD memang belum cukup untuk membantu mereka memahami teks soal cerita berbahasa Inggris.

Kajian ini bertujuan untuk: 1) menemukan masalah-masalah kebahasaan dan 2) masalah pemahaman siswa terhadap soal olimpiade matematika berbahasa Inggris.

Model pembelajaran olimpiade matematika yang dikembangkan saat ini masih sebatas pembelajaran di level nasional (berbahasa Indonesia), sebagaimana dilakukan oleh Astawa (2007). Artinya, belum adanya suatu model pembelajaran olimpiade matematika yang dirancang untuk tingkat internasional. Secara tradisional, kegiatan untuk memupuk bakat matematika ini misalnya dengan mengikuti program ekstrakurikuler setelah sekolah yang dibimbing oleh pelatih khusus, atau guru spesialis, atau program khusus untuk bakat matematika ini (Campbell, Wagner, dan Walberg, 2000).

Masalah matematika di tingkat SD sudah menjadi perhatian banyak negara, termasuk di AS. Perlu diketahui bahwa banyak siswa SD yang migrasi ke AS dengan membawa bahasa ibu mereka, yaitu kebanyakan Latin (Spanyol), serta bahasa Asia (Abedi dan Lord, 2001; Fuchs dkk., 2006; Martiniello, 2008). Penelitian Abedi dan Lord (2001) tentang perbedaan kemampuan matematika anak SD di Amerika yang berbahasa Inggris sebagai bahasa ibu dan anak SD yang berbahasa non Inggris sebagai bahasa ibu, menunjukkan bahwa anak non-Inggris berkemampuan lebih rendah dari pada anak yang berbahasa Inggris. Abedi dan Lord (2001) secara khusus menyampaikan bahwa anak berlatar belakang non bahasa Inggris kurang beruntung dalam tes matematika sekolah mereka.

Selaras dengan hasil penelitian Abedi dan Lord (2001), Abedi, Hofstetter, dan Lord (2004) mereview hasil tes matematika soal cerita dalam tes matematika untuk SD di AS. Mereka menemukan bahwa kerumitan bahasa dalam tes matematika untuk siswa di AS yang berbahasa ibu non bahasa Inggris membuat validitas dan reliabilitas soal-soal tersebut dipertanyakan. Hasil penelitian Abedi dkk. sebelumnya menunjukkan semakin tinggi kerumitan bahasa Inggris dalam tes matematika bagi anak migrant berbahasa non Inggris, semakin tinggi kesenjangan kemampuan matematika mereka dengan anak berbahasa Inggris dalam tes matematika tersebut. Abedi dkk. (2004) menarik simpulan bahwa jika efek kerumitan bahasa dapat diminimalisir, maka soal matematika di AS untuk semua siswa baik yang berbahasa Inggris atau non bahasa Inggris sebagai bahasa ibu dapat meningkatkan reliabilitas dan validitasnya. Dengan kata lain, hasil tes matematika akan menjadi *fair* bagi kedua golongan siswa SD di AS tersebut.

Hasil penelitian bahwa bahasa Inggris dalam tes matematika di AS, menjadi penyebab kesenjangan kemampuan matematika SD (Abedi dkk., 2004), diperkuat dengan penelitian Ganesh dan Middleton (2006). Penelitian Ganesh dan Middleton (2006) menunjukkan bahwa masalah bahasa menjadi kendala guru-guru matematika yang ditelitinya dalam upaya mereka mengajar kepada siswa baik yang berlatar belakang bahasa Inggris atau non bahasa Inggris. Masalah yang sama juga dialami siswa SD di Irlandia yang menggunakan bahasa ibu Gaeilge dalam penelitian Ríordáin dan O'Donoghue (2009).

Selain AS dan Irlandia, negara lain yang tertarik menyingkap masalah kemampuan matematika saat belajar menggunakan bahasa non bahasa ibu adalah New Zealand. Salah satu studi kasus dalam penelitian Neville-Barton dan Barton (2005) di New Zealand, menunjukkan bahwa anak SMA non bahasa Inggris mendapat nilai 15% lebih rendah dari anak yang berbahasa Inggris karena bermasalah dengan konsep matematikanya, bukan masalah kosakata bahasa Inggrisnya. Studi kasus di sekolah yang siswa non bahasa Inggris mempunyai kemampuan bahasa Inggris rerata baik ternyata mereka mempunyai masalah dalam kosakata teknis matematikanya (Neville-Barton dan Barton, 2005). Di sekolah ketiga ternyata masalah utama para siswa non bahasa Inggris adalah kemampuan bahasa Inggris mereka yang rendah. Dari ketiga kasus ini, Neville-Barton dan Barton (2005) menyimpulkan bahwa untuk siswa non bahasa Inggris, rendahnya kemampuan matematikanya terkait dengan masalah kemampuan bahasa Inggris umum dan bahasa Inggris teknis matematisnya. Dalam mengerjakan tes matematika, mereka cenderung mengandalkan ingatan tentang prosedur matematisnya tanpa membaca kosa katanya dalam konteks soal secara seksama.

Abedi dkk. (2004) mereview berbagai upaya oleh banyak Negara bagian di AS untuk meminimalisir efek kerumitan bahasa yang dialami siswa dengan latar belakang non bahasa ibu. Yang sudah dilakukan adalah dengan cara menggunakan kamus bilingual atau daftar kata Inggris berterjemah, penerjemahan langsung, dua versi Inggris dan bahasa ibu, dan modifikasi

bahasa Inggris menjadi lebih sederhana. Salah satu saran untuk meningkatkan hasil tes matematika adalah dengan mengetesnya menggunakan bahasa yang dipakai untuk belajar matematikanya. Jadi jika belajar matematika dalam bahasa Indonesia sebaiknya ditekankan menggunakan bahasa Indonesia.

Training modifikasi bahasa Inggris oleh Abedi dkk. (2004) berfokus pada: *low frequency vocabulary* dan *passive voice construction*, keduanya merupakan ciri khusus soal tes matematika. Penggunaan kamus komersil menurut Abedi dkk. (2004), tidak dapat membantu siswa memahami konsep matematika yang ditanyakan dalam soal matematika berbahasa Inggris. Selain itu daftar kata atau *glossary* terbuka dapat membantu siswa untuk memahami soal matematika. Disamping *training* modifikasi soal berbahasa Inggris, penelitian lain oleh Mueller dan Maher (2009) menunjukkan perlunya ada komunikasi guru matematika dan siswa dalam membangun pemahaman konsep matematika. Tentu saja komunikasi ini dengan menggunakan bahasa yang dimengerti oleh siswa. Cara lain untuk memudahkan siswa non bahasa Inggris mengerjakan soal cerita matematika berbahasa Inggris adalah menggunakan media digital misalnya *software* pendidikan VETA *learning game* (Lantz-Andersson, Linderöth, dan Saljö, 2009). Lantz-Andersson dkk. (2009) berhasil menunjukkan bahwa penggunaan *software* matematika di kelas secara bersama-sama komunikasi dengan guru dapat membangun pemahaman siswa akan konsep-konsep matematika. Sebagaimana Mueller dan Maher (2009) temukan, kunci keberhasilannya adalah dalam interaksi guru dan siswa dalam penggunaan *software* ini (Lantz-Andersson dkk., 2009).

Dalam reviewnya tentang *automatic item generation*, Deane dan Sheehan (2003) mengungkapkan bahwa salah satu *software* yang dapat digunakan untuk menyusun soal cerita matematika berbahasa Inggris yang mirip satu sama lain dengan tingkat kesulitan yang serupa dengan menggunakan bahasa alamiah (bukan bahasa algoritma) adalah *Math Test Creation Assistant* (MTCA). Inti dari usulan Deane dan Sheehan (2003) untuk memunculkan kata-kata bahasa Inggris untuk soal yang serupa dapat dilihat dari contoh berikut:

A traveled miles in hours. On average, how fast did the move during this time period?

Yang dapat disubstitusi dengan kata-kata atau struktur yang lain:

It took hours for a to go miles. What was the 's average speed? (Deane dan Sheehan, 2003:8)

Pola yang seperti ini mungkin dapat digunakan untuk mengajarkan kata-kata matematika dalam bahasa Inggris untuk anak olimpiade matematika SD di Indonesia. Kata-kata teknik matematika yang ditemukan Deane dan Sheehan (2003) antara lain:

motion, current, age, coin, work, part, dry mixture, wet mixture, percent, ratio, unit cost, markup/discount/profit, interest, direct variation, inverse variation, digit, rectangle, circle, triangle, series, consecutive integer, physics, probability, arithmetic, and word (Deane dan Sheehan, 2003:6).

Penggunaan kata-kata tersebut dalam konteks dan formula matematis, antara lain: whether one vehicle overtakes another, whether two vehicles converge on the same point, whether speed changes during a trip, whether one vehicle undertakes a round trip, and so forth (Deane dan Sheehan, 2003:6). Namun demikian, karena konteks ESL di AS, kata-kata sulit ini mungkin akan bertambah jumlahnya untuk siswa non Bahasa Inggris di Indonesia yang posisi bahasa Inggris sebagai bahasa asing. Penelitian Astawa (2007) hanya sampai pembinaan di tingkat nasional yang menggunakan bahasa Indonesia, sedangkan soal olimpiade matematika internasional berbahasa Inggris. Penelitian di Amerika oleh Fuchs dkk. (2006) menunjukkan bahwa soal cerita matematika berkaitan erat dengan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah nonverbal, pembentukan konsep, efisiensi dalam melihat kata, serta bahasa siswa.

Dengan demikian dapat dikatakan penelitian tentang pembinaan peserta olimpiade matematika di SD di Indonesia belum ada yang melakukan. Karena pentingnya pembinaan mereka ini supaya berprestasi di level internasional maka penelitian ini akan mengungkap secara menyeluruh masalah kebahasaan (bahasa Inggris) yang dihadapi oleh siswa peserta pembelajaran. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, pertanyaan penelitian ini adalah

Apa sajakah masalah kebahasaan (linguistic features) dan masalah pemahaman (comprehension) Bahasa Inggris yang ada dalam soal Olimpiade matematika SD.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sesuai pertanyaan yang akan dicari jawaban, yaitu masalah kebahasaan dan pemahaman matematika siswa (Ary, Jacob, dan Sorensen, 2010). Yang lebih penting lagi, analisis data dalam penelitian ini tidak memerlukan penghitungan rumus statistik (Corbin dan Strauss, 2008). Penelitian ini bersifat interpretatif karena ingin mennginterpretatsi permasalahan kebahasaan dan pemahaman yang dihadapi oleh peserta pembelajaran olimpiade matematika menggunakan perspektif pengalaman para peserta (emic) akan didapat (Cohen, Manion dan Morison, 2007).

Subyek penelitian adalah 41 siswa di kelas 5 berbakat A dan B yang bergabung dalam Klinik Pendidikan Matematika (KPM). Penelitian dilaksanakan di ruang kelas tempat diselenggarakan pembelajaran matematika model olimpiade oleh KPM Cabang Surabaya.

Data penelitian ini berupa jawaban tertulis dari para informan yang berupa kata, frasa, kalimat seputar masalah yang dialami anak dalam mengerjakan model soal olimpiade matematika internasional; serta kegiatan pembelajaran matematika soal olimpiade oleh KPM. Untuk mengetahui apakah siswa mengalami kesulitan dalam memahami kebahasaan, uji kompetensi matematika berbahasa Inggris diberikan. Siswa diminta mengungkapkan isi10 soal tersebut ke Bahasa Indonesia serta menuliskan jawaban penyelesaian soal tersebut dalam waktu 60 menit, seperti soal berikut:

Nama : Sekolah :

Waktu : 60 menit

Soal 1.

If a man covers $10\frac{1}{5}$ km in 3 hours, what is the distance covered by him in 5 hours?

a. Tulis kembali soal di atas dalam Bahasa Indonesia.

.....

b. Selesaikan soal di atas.

.....

Kesembilan soal yang lain adalah:

Soal 2 : Find the sum of all multiples of 5 from 5 to 200.

Soal 3 : Nasir draw 5 straight lines on a piece of paper. What is the maximum number of intersection points can Nasir make?

Soal 4 : The number 4567 is tripled. What is the ones digit

Soal 5 : How many positive whole number less than 2005 can be found, if the number is equal to the sum of two consecutive whole numbers and also equal to the sum of three consecutive whole numbers?

Soal 6 : Aisyah has some candies. Every day, he eats one half remaining candies from the previous day, plus one more candy. After five days all candies were gone. How many candies does Aisyah have originally?

Soal 7 : Umar and Yusuf walked to school from the same place at the same time. Umar walked at 90 m/min and Yusuf walked at 60 m/min. Umar realized that he left his pencil case at home when he reached the school. He walked immediately in the direction of his house and met Yusuf 180 m from school. How far was school from where they stayed?

Soal 8 : A ball is dropped from a height of 81 feet. On each bounce it rises two-third the height of the previous height. How many times will it bounce before it rises to a height less than ten feet?

Soal 9 : The sum of two numbers is S. Suppose 3 is added to each number and then each of the resulting numbers is doubled. What is the sum of the final two numbers?

Soal 10 : Mr. White multiplies the first one hundred prime numbers. How many consecutive zero digits can be found at the end of the resulting number?

Data yang diperoleh dari instrument di atas dianalisa secara kualitatif dengan mengklasifikasikan permasalahan siswa menjadi 3 kelompok masalah utama siswa.

- 1) Kebahasaan, misalnya siswa tidak mengerti kata-kata dan atau kata kunci dalam soal cerita. Karenanya siswa tidak memahami pesan utama atau isi dalam soal cerita.
- 2) Kemampuan mengubah bahasa cerita ke dalam bahasa matematika, misalnya siswa memahami isi cerita secara keseluruhan tetapi mereka tidak mampu mengubah pesan menjadi bahasa operasional matematika.
- 3) Konsep keilmuan matematika, yaitu siswa memahami isi cerita secara keseluruhan dan juga mampu mengubahnya menjadi bahasa operasional matematika tetapi mereka tidak mampu menyelesaikannya karena tidak menguasai konsep keilmuan matematika. Serta mendeskripsikan masalah kebahasaan dan pemahaman matematika mereka.
- 4) Siswa salah dalam melakukan perhitungan seperti operasi perkalian, penjumlahan, atau substitusi angka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana tujuan makalah ini, pembahasan juga terbagi atas dua bagian, yaitu: masalah kebahasaan dan masalah pemahaman yang uraiannya sebagai berikut.

a. Masalah Kebahasaan Soal Matematika

Keberhasilan pengerjaan soal olimpiade matematika berbahasa Inggris tidak terlepas dari dua faktor, yaitu kemampuan siswa memahami unsur-unsur bahasa dan pemahaman soal matematika secara menyeluruh. Masalah kebahasaan dalam konteks ini adalah pemahaman siswa terhadap unsur-unsur kebahasaan (linguistics elements) yang mencakup kosakata, frasa, dan kalimat bahasa Inggris di dalam model soal olimpiade matematika. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1: Hasil uji kompetensi Matematika berbahasa Inggris

No Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pengungkapan ke Bhs. Indonesia	# benar	26	22	3	4	2	17	13	3	3	2
	%	63.4	53.7	7.3	9.8	4.9	41.5	31.7	7.3	7.3	4.9
Penyelesaian soal matematika	# benar	22	14	1	2	0	3	1	3	0	1
	%	53.7	34.1	2.4	4.9	0	7.3	2.4	7.3	0	2.4

Tabel 1 menunjukkan sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami kebahasaan soal matematika berbahasa Inggris. Dari 10 soal, hanya 2 soal yang dapat dipahami lebih dari 50% siswa dan dapat dijawab oleh sebagian besar siswa (54 % dan 34 %); yaitu soal nomor 1 dan nomor 2. Ada 2 soal yang dapat dipahami oleh 32% dan 42% siswa, namun dapat dijawab dengan benar oleh sebagian kecil siswa (soal nomor 7 dan nomor 6). Sisa soal lainnya (6 soal) hanya mampu dipahami dan dijawab benar oleh kurang dari 10% siswa.

Soal 1: If a man covers $10\frac{1}{5}$ km in 3 hours, what is the distance covered by him in 5 hours?

adalah soal yang paling banyak dipahami oleh siswa. Ada dua kata kunci dalam soal ini: *cover* dan *distance*. Meskipun kosa kata tersebut tergolong kata umum, hanya 63.4% siswa mampu mengerti artinya. Siswa yang memahami makna kata *cover* menerjemahkannya dengan “menempuh”, “mencapai” dan menterjemahkan *distance* dengan “jarak”. Sedangkan siswa yang

tidak memahami kata-kata itu menerjemahkannya dengan jauhnya dan ada siswa yang tidak menerjemahkannya.

Bukti lain ketidakpahaman siswa terhadap arti kata adalah soal nomor 10 sebagaimana disajikan di bawah ini. Soal ini hanya mampu dipahami oleh 2 dari 41 siswa (4.9%) dan dijawab oleh satu siswa saja.

Soal 10: Mr. White multiplies the first one hundred prime numbers. How many **consecutive** zero digits can be found at the end of the resulting number?

Kata yang tidak dipahami siswa adalah *consecutive*. Siswa yang memahami kata ini menerjemahkannya dengan “berurutan”, “berjejer”, “berderet”. Siswa yang tidak mengerti kata ini membiarkannya kosong, tidak diterjemahkan.

Bukti serupa juga dialami siswa ketika memahami soal nomor 5 yang memuat kata *consecutive*. Soal ini sekali lagi hanya dipahami oleh 2 siswa dari 41 siswa. Ini membuktikan bahwa hampir semua siswa tidak paham soal matematika yang memuat kata *consecutive*. Meskipun unsur bahasa ini pada tingkat kata, namun karena kata ini merupakan kata kunci di dua soal (nomor 5 dan nomor 10), siswa tidak mampu memahami soal secara keseluruhan.

Frasa dalam konteks ini adalah kumpulan kata yang merujuk satu unit makna. Pemahaman siswa terhadap unsur bahasa tingkat frasa juga menunjukkan hal serupa dengan pemahamannya pada tingkat kata. Bahkan, kemungkinan terjadi kesalahan pemahaman pada tingkat frasa ini lebih besar karena hampir semua soal matematika menggunakan frasa. Ini terbukti pada hasil terjemahan siswa pada soal nomor 3, 4, 6, 7, 8, 9. Perhatikan contoh soal nomor 3 berikut.

Soal 3: Nasir draw 5 straight lines on a piece of paper. What is the maximum number of intersection points can Nasir make?

Soal ini memiliki 4 frasa: *straight lines*, *a piece of paper*, *the maximum number*, dan *intersection point*. Frasa-frasa ini hanya dipahami oleh 3 dari 41 siswa atau 7.3%. Ini menunjukkan rendahnya pemahaman siswa terhadap frasa-frasa bahasa Inggris pada soal matematika. Siswa yang memahami frasa-frasa ini menerjemahkannya, berturut-turut “garis lurus”, “sepotong kertas”, “jumlah maksimal/terbanyak”, dan “titik potong”. Sebagian siswa hanya dapat menerjemahkan *straight lines*, ada juga yang hanya dapat menerjemahkan frasa *a piece of paper*, dan ada juga yang menerjemahkan *the maximum number* dengan “angka terbesar”. Kebanyakan siswa tidak mengerti frasa *intersection point* dan karenanya siswa tidak menerjemahkannya.

Contoh lain frasa yang tidak dipahami siswa ditemukan pada soal nomor 9 sebagaimana tersaji berikut ini.

Soal 9: The sum of two numbers is 52. Suppose 3 is added to **each number** and then **each of the resulting numbers** is doubled. What is **the sum of the final two numbers**?

Frasa-frasa pada soal ini hanya dipahami oleh 3 dari 41 siswa atau 7.3%; sama dengan pemahaman siswa terhadap soal nomor 3 yang telah dijelaskan di atas dan juga pada soal nomor 8. Semua siswa kecuali 3 siswa yang menjawab benar tidak mengerti frasa *the resulting numbers*. Mereka meninggalkan frasa ini yang mestinnya diterjemahkan “angka-angka hasil”. Frasa yang sama juga ditemui pada soal nomor 4. Sebagian siswa juga tidak memahami makna *the final two numbers* yang seharusnya “dua angka terakhir”.

Paparan di atas mengisyaratkan bahwa sebagian besar siswa tidak memiliki pemahaman kuat unsur kebahasaan pada level frasa dalam bahasa Inggris. Padahal, sebagian besar soal matematika berbahasa Inggris disusun dengan menggunakan frasa-frasa umum maupun frasa baku istilah matematika. Temuan ini juga memberi suatu arahan bahwa pengajaran matematika berbahasa Inggris tidak bisa dilepaskan dari pengajaran bahasa Inggris.

Ketidakberhasilan siswa menyelesaikan soal matematika berbahasa Inggris juga dipengaruhi oleh lemahnya pemahaman siswa terhadap unsur bahasa pada level kalimat. Jawaban siswa menunjukkan sebegini besar siswa tidak mampu menerjemahkan kalimat-kalimat pasif bahasa Inggris. Dari 10 soal terdapat 6 soal yang memuat kalimat pasif; soal nomor: 1, 4, 5, 8, 9, dan 10. Perlu dicatat bahwa susunan kalimat pasif pada soal 5 sama dengan soal nomor 10; yaitu *can be found*.

Pemahaman siswa terhadap kalimat aktif terdeteksi lebih baik dibandingkan dengan pemahamannya terhadap kalimat pasif. Ini terlihat dari soal nomor 2, 6, dan 7 yang memiliki susunan kalimat aktif dan soal nomor 4, 5, 8, 9, dan 10 yang bersusunan kalimat pasif. Soal yang bersusunan kalimat aktif di atas dipahami oleh siswa berturut-turut 53.7%, 41.5%, dan 31.7%. Perhatikan soal nomor 7 di bawah ini.

Soal 7: **Umar and Yusuf walked** to school from the same place at the same time. **Umar walked** at 90 m/min and **Yusuf walked** at 60 m/min. **Umar realized** that **he left** his pencil case at home when **he reached** the school. **He walked** immediately in the direction of his house and met Yusuf 180 m from school. How far was school from where they stayed? (m/min = meter/minute)

Sedangkan kalimat bersusunan pasif dipahami oleh siswa berturut-turut 9.8%, 4.9%, 7.3%, 7.3%, dan 4.9%. Temuan ini mengisyaratkan bahwa siswa perlu diberi bekal susunan kalimat pasif secara tuntas untuk membantu mereka memahami soal matematika berbahasa Inggris.

Dalam soal di atas, ada satu soal yang bersusunan pasif dapat dipahami dengan baik oleh siswa, yaitu soal nomor 1. Ada juga satu soal bersusunan aktif yang tidak dapat dipahami siswa dengan baik, yaitu soal nomor 3. Apa penjelasannya? Soal nomor 1 memuat kalimat pasif *...what is the distance covered by him...* Kata *covered* merupakan pengulangan dari bentuk aktifnya di klausa sebelumnya. Kemungkinan siswa sudah memahami kata ini sehingga ketika dibentuk pasif, siswa sudah mengerti maknanya. Untuk soal no 3 yang memiliki bentuk kalimat aktif tetapi tidak dipahami siswa, kemungkinan yang dapat disampaikan adalah ketidakpahaman siswa terhadap unsur bahasa di level frasa sebagaimana sudah dijelaskan di atas. Temuan ini mendukung trainin yang dilakukan Abedi dkk. (2004) berfokus pada: *low frequency vocabulary* dan *passive voice construction* yang merupakan ciri khusus soal tes matematika.

Dari keseluruhan penjelasan di atas rangkuman temuan masalah unsur kebahasaan adalah bahwa kebanyakan siswa yang menjadi subyek penelitian ini tidak memiliki pemahaman kebahasaan yang cukup untuk menyelesaikan soal matematika berbahasa Inggris. Pemahaman kebahasaan yang dimaksud adalah pemahaman terhadap unsur-unsur kebahasaan di tingkat kata, frasa, dan kalimat.

b. Pemahaman Soal Matematika

Pemahaman soal matematika dalam konteks ini adalah pemahaman siswa terhadap soal matematika berbahasa Inggris secara menyeluruh. Indikator pemahaman siswa ditentukan oleh kebenaran jawaban siswa terhadap soal yang dikerjakan. Untuk mengetahui hal ini, perhatikan kembali Tabel 1 di atas. Sangat jelas terlihat pada bahwa pemahaman siswa terhadap soal-soal matematika sangatlah rendah. Dari 10 soal, hanya satu soal (nomor 1) yang dapat dipahami separuh dari jumlah siswa atau sekitar 53.7%. Soal lainnya; soal nomor 2 dapat dipahami oleh 34.1% siswa, soal nomor 3 dan 6 hanya dipahami oleh 3 siswa, soal nomor 3, 7, dan 10 hanya dipahami oleh 1 siswa (2.4%), dan tak satu pun siswa (0%) memahami soal nomor 5 dan 9.

Faktor yang mempengaruhi rendahnya pemahaman siswa terhadap soal matematika berbahasa Inggris antara lain: pemahaman unsur bahasa, pemahaman istilah teknis, dan transformasi: bahasa verbal ke bahasa operasional matematika. Faktor pemahaman unsur kebahasaan dapat dibuktikan contoh sebelumnya yang dilihat dari level kata, frasa, dan kalimat. Apabila siswa gagal memahami unsur kebahasaan, apa pun levelnya, maka pemahaman siswa terhadap soal matematika secara menyeluruh juga tidak akan berhasil. Namun demikian, Tabel 1 menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap soal tidak dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan. Jika dipelajari secara seksama, kemampuan siswa memahami unsur kebahasaan lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman soal. Dengan kata lain, pemahaman siswa terhadap soal lebih rendah dari pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan. Fenomena ini terjadi pada semua soal yang diberikan (10 soal).

Meskipun siswa dapat memahami unsur kebahasaan, mereka gagal memahami soal secara keseluruhan. Misal dari kasus ini adalah soal nomor 5 dan 9. Ada 2 siswa berhasil memahami

unsur kebahasaan pada soal nomor 5 tetapi kedua siswa ini gagal memahami soal matematika secara keseluruhan. Fenomena serupa ditemukan pada soal nomor 9; ada 3 siswa yang memahami unsur kebahasaan tetapi mereka gagal memahami soal secara keseluruhan. Dari bukti-bukti ini, dapatlah ditarik suatu simpulan bahwa pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan tidak menjamin keberhasilan siswa memahami soal secara keseluruhan. Hasil ini serupa dengan temuan Neville-Barton dan Barton (2005) di New Zealand yang menunjukkan bahwa anak SMA non bahasa Inggris mendapat nilai 15% lebih rendah dari anak yang berbahasa Inggris karena bermasalah dengan konsep matematikanya, bukan masalah kosakata bahasa Inggrisnya. Mereka cenderung mengandalkan ingatan tentang prosedur matematisnya tanpa membaca kosa katanya dalam konteks soal secara seksama.

Faktor kuat lain yang mungkin dapat dijadikan penentu keberhasilan pemahaman siswa terhadap soal matematika adalah (1) pemahaman siswa terhadap operasional matematika atau bahasa teknis matematika (technical terms of Mathematics), dan (2) transformasi bahasa verbal menjadi bahasa operasional matematika. Berikut ini penjelasannya.

Hampir di setiap soal matematika ditemukan istilah teknis. Istilah ini mutlak dipahami untuk mendapatkan jawaban benar. Perhatikan contoh soal nomor 2 berikut ini.

Soal 2: Find the **sum** of all **multiples** of 5 from 5 to 200.

Soal ini memuat istilah teknis; *sum* bermakna “jumlah” dan *multiples* bermakna “kelipatan”. Bila dua istilah ini gagal dipahami, dapat dipastikan hasil yang diperoleh tidak benar. Dari soal ini, ada beberapa interpretasi pemahaman siswa.

- (1) Siswa hanya menuliskan deretan angka kelipatan 5 sampai dengan 200.
- (2) Siswa hanya menuliskan jumlah angka yang menjadi kelipatan 5.
- (3) Siswa menuliskan deretan angka kelipatan 5 sampai dengan 200 lalu menjumlahkan semuanya.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa hanya 14 siswa dari 41 atau 34.1% yang mampu memahami istilah teknis ini.

Contoh lain soal yang memuat istilah teknis ditemukan di soal nomor 9. Meskipun soal ini sudah ditampilkan sebelumnya tetapi perlu diperhatikan lagi.

Soal 9: The sum of two numbers is 52. Suppose 3 is added to each number and then each of the resulting numbers is doubled. What is the sum of the final two numbers?

Sebagaimana terlihat dari cetak merah, soal ini padat dengan istilah-istilah teknis operasional matematika: pejumlahan, penambahan, hasil, dan pangkat. Tabel 1 menunjukkan bahwa tak satu pun siswa (0%) dapat mengerjakan soal ini. Temuan ini merekomendasikan bahwa syarat mutlak untuk mendapatkan hasil benar adalah pemahaman siswa terhadap istilah-istilah teknis tersebut. Temuan serupa juga ditemui pada soal nomor 5. Soal ini tidak terjawab oleh satu siswa pun karena soal ini memuat istilah-istilah teknis matematika yang merupakan kata kunci, di antaranya istilah *whole numbers* yang bermakna “bilangan bulat”.

Faktor ketiga penentu keberhasilan siswa menyelesaikan soal matematika berbahasa Inggris adalah kepiawaian siswa mengubah bahasa verbal ke dalam bahasa operasional matematika. Dari 10 model soal olimpiade yang diberikan, semuanya menggunakan bahasa verbal dan 6 diantaranya berjenis soal cerita: soal nomor 1, 3, 6, 7, 8, dan 10. Tak satu pun dijumpai soal yang langsung menggunakan bahasa operasional matematika, misal: $(10 + 3) - 4 = \dots\dots$ dan sejenisnya. Soal nomor 5 berikut ini merupakan contoh soal matematika menggunakan bahasa verbal.

Soal 5: How many positive whole number less than 2005 can be found, if the number is equal to the sum of two consecutive **whole numbers** and also equal to the sum of three consecutive whole numbers?

Tidak satu pun terlihat simbol operasional matematika da karenanya pemahaman siswa terhadap soal dan juga kejelian siswa mengubah bahasa verbal ke dalam bahasa operasional matematika sangatlah menentukan keberhasilan siswa mengerjakan soal. Bila dijadikan bahasa matematika, soal nomor 5 di atas menjadi berikut ini. Tidak satu pun siswa dapat mengerjakan soal model ini.

Soal olimpiade matematika bermodel soal cerita dapat dilihat di soal nomor 6. Siswa diminta berfikir kompleks berseri melibatkan logika matematika. Operasional “pengurangan” tidak dinyatakan secara jelas menggunakan kata yang biasa dipakai, misal: “subtracted” atau “minus”. Kata yang digunakan adalah *eat* dalam kalimat *He eats....* Bila siswa tidak memahami unsur bahasa dan tidak mampu mengasosiasikan kata *eat* bermakna “pengurangan”, dapat dipastikan soal tidak dapat dikerjakan dengan benar. Soal ini hanya dapat dikerjakan oleh 3 dari 41 siswa.

Soal 6: Aisyah has some candies. Every day, he **eats** one half remaining candies from the previous day, **plus** one more candy. After five days all candies were gone. How many candies does Aisyah have originally?

Soal nomor 6 dapat diubah menjadi bahasa matematika sebagai berikut.

Hari ke 5 (jumlah permen asal)	Hari ke 4	Hari ke 3	Hari ke 2	Hari ke 1
$\frac{n}{32} - \frac{31}{16} = 0$ $n = 30$	$\frac{n}{16} - \frac{15}{8}$	$\frac{n}{8} - \frac{7}{4}$	$\frac{n}{4} - \frac{3}{2}$	$\frac{n}{2} - 1$

Contoh soal cerita lain yang memerlukan logika tingkat tinggi terdapat pada soal nomor 8. Soal ini mirip dengan soal nomor 6 namun menggunakan scenario berbeda. Kalau soal nomor 6 melibatkan operasional matematika “pengurangan” dan “penambahan”, namun soal nomor 8 ini menguji kemahiran siswa dalam memahami konsep “pembagian” dan “perkalian”. Dengan menggunakan kata *two third* dan *how many times*.

Soal 8: A ball is dropped from a height of 81 feet. On each bounce it rises **two-third** the height of the previous height. **How many times** will it bounce before it rises to a height less than ten feet?

Bila soal tersebut ditransformasi atau dirubah bentuknya ke dalam bahasa matematika, maka akan dijumpai deret hitungan yang menunjukkan 5 pantulan sebelum pantulan terakhir mencapai kurang dari 10 kaki. Namun, soal ini hanya dapat dikerjakan oleh 3 dari 41 siswa.

Ketinggian saat bola dijatuhkan	Pantulan ke-1	Pantulan ke-2	Pantulan ke-3	Pantulan ke-4	Pantulan ke-5
81	$2/3 \times 81 = 54$	$2/3 \times 54 = 36$	$2/3 \times 36 = 24$	$2/3 \times 24 = 16$	$2/3 \times 16 = 10.7$

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil menunjukkan bahwa siswa SD yang menjalani pelatihan olimpiade matematika masih mempunyai masalah kebahasaan khususnya unsur-unsur kebahasaan di tingkat kata, frasa, dan kalimat dalam soal olimpiade matematika berbahasa Inggris. Mereka juga mengalami kegagalan dalam menyelesaikan soal olimpiade matematika yang diujikan dalam penelitian ini karena mereka memahami sebagian kecil soal. Bahasa Inggris terbukti menjadi salah satu faktor penentu penyebab kegagalan siswa menjawab soal-soal matematika berbahasa Inggris. Ada indikasi bahwa mereka kurang dapat menangkap konteks soal dan mentransformasikan bahasa verbal ke dalam bahasa matematika.

Dengan diidentifikasi masalah kebahasaan (linguistic features) dan masalah pemahaman (comprehension) dalam soal Olimpiade matematika SD, diharapkan dapat membantu menemukan model strategi pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa yang bahasa pertamanya bukan bahasa Inggris.

Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai dasar merancang model strategi pembelajaran yang sesuai dan reliabel untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa yang bahasa pertamanya bukan bahasa Inggris

khususnya yang akan mengikuti olimpiade, yang sebelumnya belum pernah dikembangkan di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Abedi, Jamal., Hofstetter, Carolyn Huie., dan Lord, Carol. 2004. Implications for Policy-Based Empirical Research Assessment Accommodations for English Language Learners. *Review of Educational Research* Vol. 74 No. 1, 1-28.
- Abedi, Jamal, dan Lord, Carol. 2001. The language factor in mathematics tests. *Applied Measurement in Education* Vol. 14 No. 3, 219-234.
- Ary, Donald, Jacobs, Lucy Cheser, and Sorensen, Christine K. 2010. *Introduction to research in education*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Astawa, I Wayan Puja. 2007. Model Pembinaan Olimpiade Matematika Sekolah Dasar Di Propinsi Bali. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA* Vol. XXXX No. 2, 270-287.
- Campbell, James Reed., Wagner, Harold., dan Walberg, Herbert J. 2000. Academic competitions and programs designed to challenge the exceptionally talented. *International H.handbook of Giftedness and Talent*. Kurt A.Heller et al. (eds.), 2nd Edition. 523 – 536.
- Corbin, J., dan Strauss, A. 2008. *Basics of qualitative research (3e)*. London: Sage Publication.
- Cohen, L, Manion, L, dan Morrison, K. 2007. *Research methods in education (6th eds)*. London: Routledge.
- Deane, Paul, dan Sheehan, Kathleen. (2003). *Automatic item generation via frame semantics: Natural language generation of math word problems*. Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education, Chicago, IL.
- Fuchs, Lynn S, Fuchs, Douglas, Compton, Donald L, Powell, Sarah R, Seethaler, Pamela M, Capizzi, Andrea M, dan Fletcher, Jack M. 2006. The cognitive correlates of third-grade skill in arithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology* Vol. 98 No. 1, 29
- Gardner, H. 1985. *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*. NY: Basics Books
- Ganesh, Tirupalavanam G., dan Middleton, James A. 2006. Challenges in Linguistically and Culturally Diverse Elementary Settings with Math Instruction using Learning Technologies. *The Urban Review* Vol. 38 No. 2, 101-143.
- International Mathematics Assesment for School/2013 Middle Primary Division First Round Paper*
- Lantz-Andersson, Annika, Linderöth, Jonas, dan Saljö, Roger. 2009. What's the problem? Meaning making and learning to do mathematical word problems in the context of digital tools. *Instructional Science* Vol. 2009 No. 37, 325-343.
- Martiniello, Maria. 2008. Language and the performance of English-language learners in math word problems. *Harvard Educational Review* Vol. 78 No. 2, 333-368.
- Mueller, Mary, dan Maher, Carolyn. 2009. Learning to Reason in an Informal Math After-School Program. *Mathematics Education Research Journal* Vol. 21 No. 3, 7-35.
- Neville-Barton, Pip, dan Barton, Bill. 2005. *The Relationship between English Language and Mathematics Learning for Non-native Speakers*. Wellington, New Zealand: Teaching and Learning Research Initiative.
- Ríordáin, Máire Ní, dan O'Donoghue, John. 2009. The relationship between performance on mathematical word problems and language proficiency for students learning through the medium of Irish. *Educ Stud Math* Vol. 2009 No. 71, 43-64.