

Olimpiade Matematika

& Jurusan Jitu Pembelajarannya



Slamet Setiawan
Ahmad Munir
Budi Priyo Prawoto
Dian Rivia Himmawati

Zifatama

Olimpiade Matematika SD dan Jurus Jitu Pembelajarannya

Penulis : Slamet Setiawan, Dkk.

© 2015

Diterbitkan Oleh:



Jl. Taman Pondok Jati J 3, Taman Sidoarjo
Telp/fax : 031-7871090
Email : zifatama@gmail.com

Diterbitkan pertama kali oleh Penerbit Zifatama Publisher,
Anggota IKAPI No. 149/JTI/2014
Cetakan Pertama, November 2015
Ukuran/hal: 15,5x23 cm/
Layout dan Cover: Fmji

ISBN : 978-602-1662-95-3

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau meniadakan sebagian atau seluruh isi buku ke dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotokopi, rekam, atau dengan teknik perolehan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta, Bab XII Ketentuan Pidana, Pasal 72, Ayat (1), (2), dan (6).

KATA PENGANTAR

Merupakan hal yang menyenangkan sekaligus membanggakan bahwa buku ini dapat terselesaikan. Buku ini merupakan inti sari dari hasil penelitian. Pada awalnya, tidaklah terbersit sama sekali bahwa masalah KEMIPAAN ini dapat dilakukan oleh tim BAHASA. Namun setelah melakukan diskusi relatif panjang dan melakukan pencarian sasaran, akhirnya bukanlah suatu hal yang tidak mungkin bahwa KEMIPAAN dapat dilihat dari sisi bahasa. Caranya adalah berkolaborasi antara tim jurusan Bahasa Inggris dengan Jurusan Matematika untuk mencermati masalah siswa dalam penyelesaian soal cerita matematika "*mathematical word problem*" berbahasa Inggris selevel soal olimpiade matematika internasional.

Karena itulah, tidaklah berlebihan kalau kami menyampaikan terima kasih kepada *Islamic Development Bank* (IDB) PIU UNESA yang memberikan dana penelitian ini. Terima kasih juga untuk pihak Fakultas serta LPPM yang membantu kelancaran penelitian. Para reviewer internal dan eksternal yang memberi masukan berharga untuk peningkatan kualitas penelitian. Terima kasih dan penghargaan kami kepada KPM (Kelompok Pendidikan Matematika) yang memfasilitasi kami untuk menyelenggarakan penelitian di lembaganya. Kami juga berterima kasih kepada para mahasiswa yang senantiasa siap membantu pelaksanaan tahapan-tahapan penelitian ini sejak perencanaan hingga pelaporan. Terima kasih juga kami peruntukkan kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya penelitian ini. Kami menyadari bahwa tanpa bantuan semua pihak tersebut di atas, penelitian ini tidak mungkin berjalan sebagaimana yang direncanakan.

Didasari atas prestasi siswa SD di ajang Olimpiade Matematika Internasional, kami memulai berfikir apa yang bisa kami lakukan untuk membantu mereka memahami soal cerita berbahasa Inggris. Hal itu juga berarti bagaimana mengantarkan siswa-siswa berbakat Indonesia memperlebar peluang memenangkan olimpiade matematika internasional. Hal itu membawa fokus penelitian ini ke penemuan teknik/model pembelajaran matematika berbahasa Inggris yang distapkan untuk memenangkan olimpiade. Namun demikian, usulan teknik didahului dengan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi

oleh siswa SD baik segi bahasa maupun pemahaman soal cerita secara menyeluruh. Strategi pembelajaran yang mendasari kegiatan-kegiatan lanjutan juga dikaji meliputi penyusunan kurikulum dan sintaks pembelajaran.

Kami menyadari bahwa hasil penelitian ini mungkin ada yang tidak sempurna. Karenanya, masukan dan saran untuk penyempurnaan hasil penelitian kami harapkan. Penelitian di bidang ini amatlah terbuka untuk melihat aspek-aspek lain terkait dengan topik ini.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	v
 Bab Satu = Pendahuluan.....	1
Pertanyaan-pertanyaan.....	5
 Bab Dua = Olimpiade Matematika dan Bahasa	6
Mengapa Olimpiade Matematika?.....	6
Permasalahan Belajar Matematika dengan Bahasa Non Bahasa Ibu.....	7
Masalah Bahasa Saat Belajar Matematika Dengan Non Bahasa Ibu.....	8
Bab Tiga = Studi Pendahuluan.....	12
Bab Empat = Masalah Kebahasaan dan Pemahaman Soal Berbahasa Inggris	14
Pemahaman Kata.....	15
Pemahaman Frasa.....	16
Pemahaman Kalimat.....	18
Bab Lima = Masalah Pemahaman Soal Matematika	20
Faktor Pemahaman Unsur Kebahasaan	20
Faktor Pemahaman Istilah Teknis.....	22
Faktor transformasi; Bahasa Verbal ke Bahasa Operasional Matematika	23

Bab Enam – Strategi Pembelajaran untuk Masalah Kebahasaan dalam Soal Olimpiade Matematika SD.....	27
Penyediaan Gloarium.....	28
Pengenalan Istilah Teknis.....	32
 Bab 7 – Strategi Pembelajaran untuk Pemahaman Soal Olimpiade Matematika SD.....	36
Perbaikan Strategi Pembelajaran.....	38
Penyusunan Materi	41
Penerapan Usulan Model Pembelajaran	43
Kesimpulan	48
Bab 8 – Penutup.....	50
Daftar Pustaka.....	51
Biodata Penulis.....	55

BAB SATU

PENDAHULUAN

Setiap anak unik karena mempunyai kecerdasan yang berbeda-beda. Kecerdasan yang dimaksud meliputi kecerdasan intrapersonal, interpersonal, linguistik, musik, visual, kinestetik, natural maupun matematika (Gardner, 1985). Keragaman potensi yang dimiliki oleh anak dilirik oleh berbagai kelompok maupun lembaga penampung anak berbakat. Berbagai pajanan dibuat untuk menampung dan mengembangkannya, baik yang dikembangkan dengan pengelolaan berasal dari pemerintah maupun swasta baik profit maupun non profit. Salah satunya adalah pajanan yang dikelola oleh salah satu perkumpulan penggemar matematika non profit di Indonesia: Klinik Pendidikan Matematika disingkat KPM. KPM merupakan tempat untuk mengembangkan dan mempertajam kecerdasan anak dalam bidang matematika. Anggota perkumpulan ini adalah anak usia Sekolah Dasar sampai usia Sekolah Menengah Pertama.

KPM mempunyai cabang di seluruh Indonesia dan salah satunya berada di Surabaya. Prestasi yang telah diraih oleh beberapa siswa di KPM antara lain memperoleh penghargaan Satyalancana Wirakarya dari Bapak Presiden Republik Indonesia. Yang lebih menakutkan adalah keberhasilan beberapa siswa meraih medali Internasional baik emas, perak dan perunggu (Hasan Saputra, 2003).

Keistimewaan perkumpulan ini adalah adanya kelas khusus. Untuk masuk ke kelas ini, siswa harus menjalani tes saringan dengan batas minimal nilai yang ditetapkan. Jika berhasil masuk dalam kelas khusus ini, anak-anak akan dilatih dan diberi pajanan matematika yang lebih banyak dari pada pajanan yang mereka di kelas sekolah mereka. Selama setahun bimbingan, siswa menjalani 6 tahapan eliminasi. Melalui tahapan ini, anak-anak yang tidak mencapai *passing grade* yang

Olimpiade Matematika **SD**

& Jurus Jitu Pembelajarannya



Zifatama Publisher
Jl. Taman Pondok Jati J3,
Taman Sidoarjo
Telp : 031-7871090
Email : zifatama@gmail.com

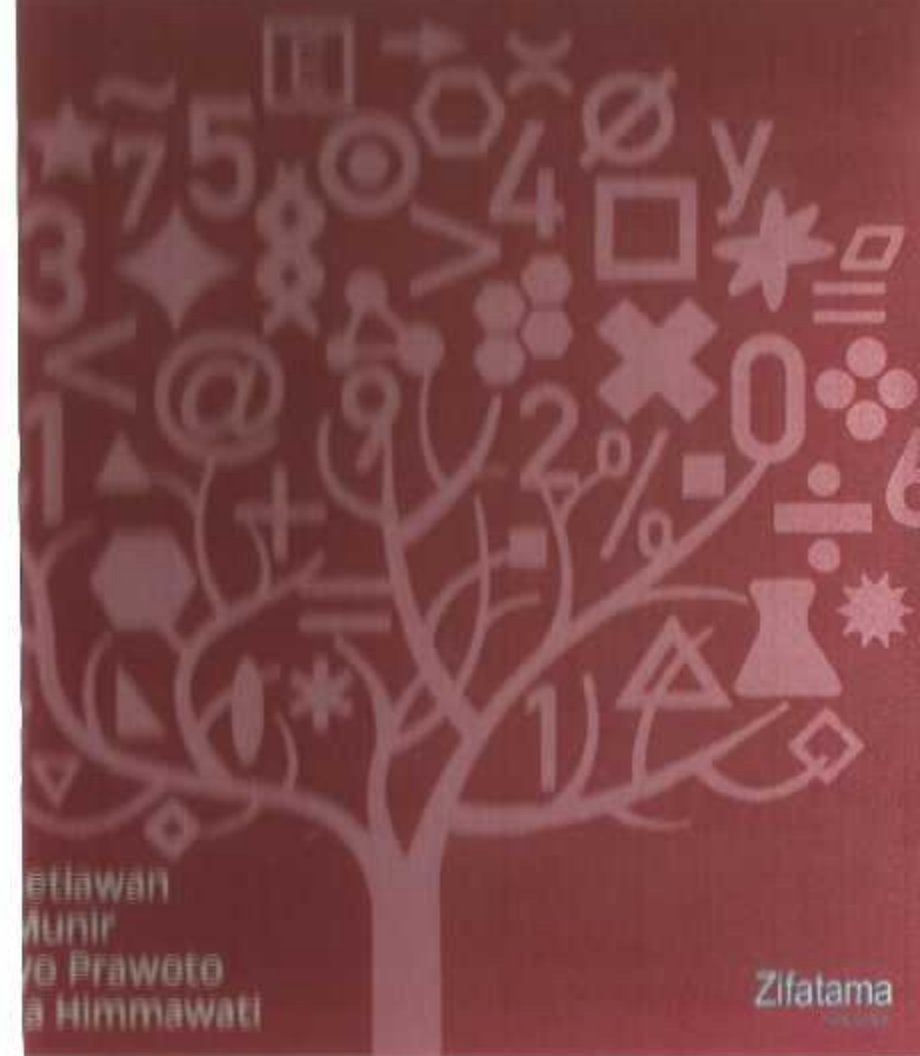
ISBN: 978-602-1662-95-3



9 786021 662953

Olimpiade Matematika **SD**

& Jurus Jitu Pembelajarannya



Penyusun:
Muhammad
Yusuf Prawoto
dan Himmawati

Zifatama
PUBLISHER

BAB SATU

PENDAHULUAN

Setiap anak unik karena mempunyai kecerdasan yang berbeda-beda. Kecerdasan yang dimaksud meliputi kecerdasan intrapersonal, interpersonal, linguistik, musik, visual, kinestetik, natural maupun matematika (Gardner, 1985). Keragaman potensi yang dimiliki oleh anak dilirik oleh berbagai kelompok maupun lembaga penampung anak berbakat. Berbagai pajanan dibuat untuk menampung dan mengembangkannya, baik yang dikembangkan dengan pengelolaan berasal dari pemerintah maupun swasta baik profit maupun non profit. Salah satunya adalah pajanan yang dikelola oleh salah satu perkumpulan penggemar matematika non profit di Indonesia: Klinik Pendidikan Matematika disingkat KPM. KPM merupakan tempat untuk mengembangkan dan mempertajam kecerdasan anak dalam bidang matematika. Anggota perkumpulan ini adalah anak usia Sekolah Dasar sampai usia Sekolah Menengah Pertama.

KPM mempunyai cabang di seluruh Indonesia dan salah satunya berada di Surabaya. Prestasi yang telah diraih oleh beberapa siswa di KPM antara lain memperoleh penghargaan Satyalancana Wirakarya dari Bapak Presiden Republik Indonesia. Yang lebih menakjubkan adalah keberhasilan beberapa siswa meraih medali Internasional baik emas, perak dan perunggu (Hasan Saputra, 2003).

Keistimewaan perkumpulan ini adalah adanya kelas khusus. Untuk masuk ke kelas ini, siswa harus menjalani tes saringan dengan batas minimal nilai yang ditetapkan. Jika berhasil masuk dalam kelas khusus ini, anak-anak akan dilatih dan diberi pajanan matematika yang lebih banyak dari pada pajanan yang mereka di kelas sekolah mereka. Selama setahun bimbingan, siswa menjalani 6 tahapan eliminasi. Melalui tahapan ini, anak-anak yang tidak mencapai *passing grade* yang

ditetapkan, mereka tidak dapat melanjutkan ke tahap pembelajaran kelas berikutnya atau harus keluar dari pembelajaran kelas khusus.

Siswa yang belajar melalui perkumpulan ini berjumlah sekitar 150 anak SD di wilayah Surabaya, dengan mengacu pada hasil eliminasi keempat di bulan Februari 2014. Artinya anak-anak yang berbakat di bidang matematika tidak sedikit.

Selama masa pembelajaran, para siswa tidak terkecuali yang masih duduk di Sekolah Dasar didorong untuk mengikuti kompetisi-kompetisi maupun Olimpiade matematika bertaraf nasional ataupun internasional. Kompetisi internasional (Olimpiade) yang rutin diikuti oleh perkumpulan ini adalah IMAS yang berpusat di Taiwan, AIMO yang tahun ini (2014) akhirnya diadakan di Cina, IMC yang penyelenggaraannya di Singapura, dan AMC yang kompetisinya berpusat di Australia ataupun Amerika Serikat. Kompetisi ini selain diikuti oleh anak Sekolah Menengah Pertama juga diikuti oleh siswa Sekolah Dasar. Untuk siswa sekolah Dasar dibagi menjadi *Middle Primary* (kelas 3-4 SD) dan *Upper Primary* (kelas 5-6 SD).

Pada usia yang masih sangat muda mereka sudah menunjukkan kemampuannya dalam bidang matematika. Jika dibina dengan baik, mereka akan menjadi generasi penerus untuk olimpiade-olimpiade tingkat internasional. Dengan harapan, mereka dapat mengharumkan nama bangsa dan negara di kancah internasional sekaligus menjadi aset pembangunan nasional.

Potensi anak-anak SD yang bagus di bidang matematika ini sering terkendala oleh kemampuan bahasa Inggrisnya. Karena sifatnya adalah olimpiade matematika internasional, semua soal menggunakan bahasa Inggris. Soal olimpiade kebanyakan berbentuk soal cerita yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis. Karena itu sangatlah penting untuk mencari solusi dan strategi untuk menghadapinya.

Sesuai amatan awal, kendala saat berlatih mengerjakan soal-soal yang dipersiapkan untuk Olimpiade matematika tingkat internasional adalah dalam memahami bahasa Inggris materi soal tersebut dan bukan pada kendala penguasaan materi matematika. Hal ini dapat diketahui jika soal-soal tersebut dialihbahasakan ke dalam bahasa Indonesia. Nilai rata-ratanya sekitar 90 persen jawabannya betul, namun apabila soal tersebut berbahasa Inggris maka rata-rata nilai yang didapat sekitar 50 - 70 persen. Nilai tersebut diambil dari latihan mingguan yang dikerjakan para siswa. Data lain juga terlihat dari nilai rata-rata hasil Kompetensi MNR (kompetensi matematika berbahasa Indonesia) dan nilai rata-rata hasil IMAS siswa di Surabaya, yang menunjukkan bahwa siswa yang ikut IMAS berhasil tertinggi hanya 70% saja sedangkan yang lain di bawah dari 60%.

Berikut ini adalah salah satu contoh soal yang diambil dari kompetisi IMAS untuk babak penyisihan di Indonesia untuk level *Middle Primary* (kelas 3-4)

11. 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?

21. Some cards are missing from a deck of 52 cards. If the incomplete deck is dealt to four players so that each receives the same number of cards, then 3 cards are left. If it is dealt to three players instead, with each still receiving the same number of cards, then 1 card is left. What is the maximum number of cards possible in the incomplete deck?

(Sumber: International Mathematics Assesment for School/2013 Middle Primary Division First Round Paper)

Mengacu pada kurikulum SD sebelum adanya Kurikulum 2013, yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran, Bahasa Inggris hanya bersifat muatan lokal. Artinya bahwa di setiap SD tidak diwajibkan

untuk menyelenggarakan pelajaran Bahasa Inggris di kelas. Berikut ini adalah salah satu Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Pelajaran Bahasa Inggris kelas 4 untuk keterampilan membaca.

SK: 4.

Memahami tulisan bahasa Inggris sangat sederhana dalam konteks kelas.

KD:

4.1. Membaca nyaring dengan melafalkan alfabet dan ucapan yang tepat yang melibatkan kata, frasa dan kalimat sederhana.

4.2. Memahami kalimat dan pesan tertulis sangat sederhana

Dengan membandingkan soal cerita kompetisi IMAS yang menggunakan kalimat kompleks dan apa yang diajarkan di tingkat SD, yaitu kalimat sederhana, maka pajaran yang di dapat oleh para siswa SD memang belum cukup untuk membantu mereka memahami teks soal cerita berbahasa Inggris. Pada kurikulum 2013, Bahasa Inggris bukan merupakan muatan lokal lagi namun hanya merupakan kegiatan ekstrakurikuler. Artinya Bahasa Inggris bukan bersifat mata pelajaran.

Model pembelajaran olimpiade matematika yang dikembangkan saat ini masih sebatas pembelajaran di level nasional (berbahasa Indonesia), sebagaimana dilakukan oleh Astawa (2007). Karena belum adanya suatu model pembelajaran olimpiade matematika yang dirancang untuk tingkat internasional, bahasa Inggris tidak diajarkan di SD, kurangnya pengayaan bahasa Inggris yang sesuai dengan soal cerita matematika, maka perlu adanya model strategi pembelajaran untuk persiapan olimpiade matematika internasional berbahasa Inggris tingkat SD di Indonesia.

Pertanyaan-Pertanyaan

Pembahasan mengenai olimpiade matematika SD dan jurus jitu pembelajarannya ini akan diarahkan dengan penjelasan melalui pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

- 1) Apa sajakah masalah kebahasaan (*linguistic features*) dan masalah pemahaman (*comprehension*) Bahasa Inggris yang ada dalam soal Olimpiade matematika SD?
- 2) Strategi pembelajaran manakah yang dapat mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa yang bahasa pertamanya bukan bahasa Inggris?
- 3) Strategi pembelajaran manakah yang dapat untuk mengatasi masalah pemahaman dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa yang bahasa pertamanya bukan bahasa Inggris?
- 4) Model strategi pembelajaran mana yang cocok untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia?
- 5) Modul dan media model strategi pembelajaran mana yang tepat untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia?

BAB DUA

OLIMPIADE MATEMATIKA DAN BAHASA

Mengapa Olimpiade Matematika?

Olimpiade matematika merupakan salah satu jenis kegiatan yang diikuti oleh anak berbakat di bidang matematika (Astawa, 2007). Campbell dkk. (2000) mengutip penelitian Gardner pada tahun 1981, menunjukkan bahwa bakat khusus matematika ini nampak mulai kecil. Orang tua yang melihat bakat anaknya biasanya akan menyambutnya dengan gembira dan melakukan berbagai upaya untuk memupuknya. 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 dkk., 2000).

Anak-anak berbakat di bidang matematika dan IPA, biasanya mempunyai masa depan yang cerah. Penelitian Campbell (1996) yang melacak karir olimpiad matematika di Amerika Serikat (AS) menunjukkan bahwa mereka mempunyai karir akademik yang baik (sampai memperoleh gelar Doktor) menulis banyak publikasi ilmiah. Bahkan banyak di antara mereka yang tidak memilih karir akademik mempunyai wirausaha yang menguntungkan yang menjadikan mereka sukses dalam finansial.

Apa yang terjadi di AS, belum ditemukan bukti empirisnya di konteks Indonesia. Sebaliknya yang terjadi di Indonesia secara umum, kemampuan siswa kelas 8 di Indonesia menurut TIMSS tahun 2007 adalah pada peringkat 36 dengan skor 397. Hal ini menurut Puspendik adalah di bawah rata-rata internasional (500) . Hal ini tentu memacu bangsa Indonesia untuk meningkatkan kemampuan matematika di

tingkat sekolah dasar sehingga pada saat kelas 8 (yaitu pada saat diuji oleh TIMMS akan menunjukkan kemampuannya yang terbaik).

Permasalahan Belajar Matematika dengan Bahasa Non Bahasa Ibu

Masalah matematika di tingkat SD sudah menjadi perhatian banyak negara, termasuk di AS. Perlu diketahui bahwa di AS banyak anak 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 Carol (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 Carol (2001) secara khusus menyampaikan bahwa anak berlatar belakang non Inggris kurang beruntung dalam tes matematika sekolah mereka.

Selaras dengan hasil penelitian Abedi dan Carol (2001), Abedi dkk. (2004) meninjau 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. di tahun sebelumnya menunjukkan semakin tinggi kerumitan bahasa Inggris dalam tes matematika bagi anak imigran berbahasa non Inggris, semakin tinggi kesenjangan kemampuan matematika mereka dengan anak berbahasa Inggris dalam tes matematika tersebut. Jadi 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 Inggris sebagai bahasa ibu dapat meningkatkan reliabilitas dan validitasnya. Dengan kata lain, hasil tes matematika akan menjadi adil 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 Gaelge dalam penelitian Riordáin 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-Barto 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 kosakatanya dalam konteks soal secara seksama.

Masalah Bahasa Saat Belajar Matematika Dengan Non Bahasa Ibu

Abedi dkk. (2004) meninjau berbagai upaya oleh banyak Negara bagian di AS untuk meminimalkan 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 komersial menurut Abedi dkk. (2004), tidak dapat membantu siswa memahami konsep matematika yang ditanyakan dalam soal matematika berbahasa Inggris. Selain itu daftar kata atau *glossary* terbukti dapat membantu siswa untuk memahami soal matematika. Di samping 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 ulasannya 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 alami (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 ____ travelled ____ 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, mark up/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.

Neville-Barton dan Barton (2005) , dalam konteks new Zealand, mengajukan saran agar ada program khusus untuk mengajarkan “”English mathematical discourse, with particular focus on making links between mathematical discourse in the students’ home language and in English.”(Neville-Barto dan Barton, 2005:15). Untuk itu, Campbell dkk. (2000) memberikan *framework* untuk menyelenggarakan program khusus anak berbakat, yang meliputi:

(1) Incitements atau minat: berasal dari dalam diri siswa dan diperoleh dengan cara yang mudah.

(2) Options: harus banyak pilihan cara pembinaan antara lain: Loka karya, kursus, program musiman, atau kompetisi

(3) Challenges: tantangan yang diberikan harus setingkat dengan kemampuan siswa saat ini dan harus dapat digunakan untuk mencapai tujuan peningkatan kemampuan.

(4) Incentives: harus ada penghargaan berupa pengalaman keberhasilan, hadiah, dan pengakuan pribadi.

(5) Counselling: harus ada konseling untuk siswa dan orang tuanya sehingga jika ada keluhan dapat diatasi.

(6) Cooperation: harus ada kerjasama antar pihak: pengelola program, pelatih, orang tua dan sesama siswa yang semuanya harus harmonis untuk membantu pembinaan siswa berbakat matematika tersebut (Campbell dkk., 2000:2).

Framework ini berlaku untuk program yang diselenggarakan oleh pihak orang tua anak berbakat maupun yang diselenggarakan oleh lembaga khusus pembinaan anak berbakat.

BAB TIGA

STUDI PENDAHULUAN

Penelitian tentang pembinaan Olimpiade matematika di SD di Indonesia sudah pernah dilakukan. Di Bali, Astawa (2007), menguji apakah dengan pola pembinaan berupa 30% pemantapan teori, 50% latihan soal, dan 20% wawancara (moderasi) dapat meningkatkan kemampuan akademik calon peserta olimpiade di sekolah yang disampling. Perlu diketahui bahwa bahasa yang digunakan dalam soal olimpiade matematika di penelitian Astawa (2007) adalah bahasa Indonesia. Astawa (2007) mengklaim dari analisa datanya bahwa model pembinaan seperti itu dapat meningkatkan kemampuan akademik peserta OSN matematika secara signifikan. Selain itu Astawa (2007) menguji apakah “dua model pembinaan olimpiade ... “blok kontinyu” dan model “blok diskrit” menghasilkan peningkatan yang berbeda.

Pada model blok kontinyu, para calon peserta OSN dikarantina selama dua minggu sehingga mereka terpisah secara fisik dan mental dari orang tua atau orang yang menjadi pelindungnya. Pada model diskrit, para peserta dibina seminggu sekali sehingga secara fisik dan mental mereka tidak terpisah lama dengan orang tua atau orang yang menjadi pelindungnya. (Astawa, 2007:275-276)

Astawa (2007) menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua model blok diskrit dan kontinyu dalam peningkatan kemampuan logico matematis calon peserta olimpiade. Perlu dicatat bahwa kedua model meningkatkan kemampuan logico matematis calon peserta olimpiade. Astawa menganalisa bahwa yang berperan penting dalam pembinaan kemampuan matematika olimpiade matematika SD adalah “pemantapan konsep-konsep dasar Matematika dan latihan-latihan soal Matematika yang merupakan soal-soal pemecahan masalah” (Astawa, 2007:281).

Tampak jelas bahwa belum ada penelitian tentang pembinaan olimpiade matematika tingkat internasional untuk SD di Indonesia. 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, menemukan model strategi pembelajaran, dan pengembangan modul pembelajaran yang dapat diaplikasikan oleh para penyelenggara pembelajaran olimpiade matematika SD di Indonesia.

BAB EMPAT

Masalah Kebahasaan dan Pemahaman Soal Berbahasa Inggris

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. Berikut ini ulasannya.

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. Untuk mengetahui apakah siswa mengalami kesulitan dalam memahami kebahasaan, uji kompetensi matematika berbahasa Inggris diberikan. Siswa diminta menerjemahkan 10 soal. Hasilnya dapat dilihat di Tabel 1. Secara umum, siswa mengalami kesulitan memahami unsur bahasa Inggris. Dari 10 soal, hanya 2 soal yang dapat dipahami lebih dari 50% siswa; yaitu soal nomor 1 dan nomor 2. Ada 2 soal yang dapat dipahami oleh 32% dan 42% siswa (soal nomor 7 dan nomor 6). Sisa soal lainnya (6 soal) hanya mampu dipahami oleh kurang dari 10% siswa.

Tabel 1: Rekapitulasi hasil uji kompetensi Matematika berbahasa Inggris

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bahasa	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
Materi	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
			N = 41							

Dari data di atas dapat dijelaskan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami kebahasaan soal matematika berbahasa Inggris. Bila merujuk ketuntasan belajar, bahwa PBM dikatakan berhasil bila 75%-80% siswa dapat memahami soal matematika berbahasa Inggris ke bahasa Indonesia, maka dapat dinyatakan bahwa PBM terkait pemahaman bahasa Inggris tidak berhasil. Bila pemahaman kebahasaan tidak dikuasai siswa, dapat diprediksi bahwa pemahaman siswa terhadap soal matematika juga tidak akan berhasil. Pembahasan lebih lanjut tentang ini di bagian Masalah Pemahaman Soal Matematika.

Pemahaman Kata

Untuk melacak pemahaman siswa terhadap kata-kata bahasa Inggris, perhatikan soal nomor 1 berikut ini. Soal ini adalah soal yang paling banyak dipahami oleh 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?*

Ada dua kata kunci dalam soal ini: *cover* dan *distance*. Meskipun kosakata tersebut tergolong kata umum, hanya 63.4% siswa mampu

mengerti artinya. Siswa yang memahami makna kata *cover* menerjemahkannya dengan “menempuh”, “mencapai” dan menerjemahkan *distance* dengan “jarak”. Sedangkan siswa yang tidak memahami kata-kata itu menerjemahkannya dengan,, dan ada siswa yang tidak menerjemahkannya. **Bu Dian, tolong cari bukti hasil terjemahan siswa yg salah terhadap kata ini.**

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%).

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. **Ini juga bu Dian** 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.

Pemahaman Frasa

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. Tentu saja hal ini mempengaruhi pemahaman soal secara keseluruhan, sebagaimana dijelaskan pada bagian Masalah Pemahaman 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 persis 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 mestinya 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 sebagaimana akan dibahas pada bagian Strategi Pembelajaran untuk Masalah Kebahasaan dalam Soal Olimpiade Matematika SD dan Usulan Strategi Pembelajaran Olimpiade Matematika SD.

Pemahaman Kalimat

Keberhasilan siswa menyelesaikan soal matematika berbahasa Inggris juga dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap unsur bahasa pada level kalimat. Tampaknya sebagian besar siswa kurang 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%. Kaji soal nomor 9 yang telah disajikan di bagian 2). Temuan ini mengisyaratkan bahwa siswa perlu diberi bekal susunan kalimat pasif secara tuntas untuk membantu mereka memahami soal matematika berbahasa Inggris.

Ada dua hal menarik terkait pemahaman siswa di level kalimat ini: pertama, ada satu soal yang bersusunan pasif dapat dipahami dengan baik oleh siswa, yaitu soal nomor 1, dan kedua, ada 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 nomor 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 pada bagian 2) di atas.

Dari keseluruhan penjelasan di atas dapatlah disarikan temuan penelitian sebagai berikut: (1) Kebanyakan siswa 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. (2) Perlu strategi pengajaran sistematis yang membekali siswa memahami unsur-unsur kebahasaan.

BAB LIMA

Masalah 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 label “Materi” baris ke-4 dan ke-5 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 apakah yang mempengaruhi rendahnya pemahaman siswa terhadap soal matematika berbahasa Inggris? Paling tidak ada tiga faktor: pemahaman unsur bahasa, pemahaman istilah teknis, dan transformasi: bahasa verbal ke bahasa operasional matematika. Penjelasan masing-masing faktor sebagai berikut.

Faktor Pemahaman Unsur Kebahasaan

Benarkah pemahaman soal matematika dipengaruhi oleh kepahaman unsur kebahasaan? Jawabannya adalah benar dan pasti. Bukti telah dipaparkan secara rinci pada bagian Masalah Kebahasaan di atas yang dilihat dari level kata, frasa, dan kalimat. Terbukti bahwa ketika siswa gagal memahami unsur kebahasaan, apa pun levelnya, maka pemahaman siswa terhadap soal matematika secara menyeluruh juga tidak akan berhasil.

Temuan menarik lainnya pada bagian ini adalah bahwa ternyata ada faktor lain selain bahasa yang mempengaruhi keberhasilan siswa mengerjakan soal matematika. Membandingkan antara label “Bahasa” dan “Materi” pada Tabel 1 adalah jawabnya. Di paragraf sebelumnya telah diyakinkan bahwa pemahaman siswa terhadap soal dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan. Dengan pernyataan tersebut dapat dinyatakan bahwa jika pemahaman kebahasaan siswa baik maka baik pula pemahaman siswa terhadap soal. Hal ini tidaklah terjadi pada penelitian ini. Jika dipelajari secara seksama, kemampuan siswa memahami unsur kebahasaan lebih tinggi dibandingkan dengan pemahaman soal. Maka harapannya, hasil pemahaman siswa terhadap soal juga minimal sama dengan hasil pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan. Ternyata tidaklah demikian. Pemahaman siswa terhadap soal lebih rendah dari pemahaman siswa terhadap unsur kebahasaan. Fenomena ini terjadi pada semua soal yang diberikan (10 soal). Bahkan, meskipun siswa dapat memahami unsur kebahasaan namun 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.

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.

Faktor Pemahaman Istilah Teknis

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 di bagian Masalah Kebahasaan tetapi untuk keperluan bahasan ini soal tersebut ditampilkan 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: penjumlahan, 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 cacah”.

Faktor transformasi: Bahasa Verbal ke Bahasa Operasional Matematika

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 bahwa verbal ke dalam bahasa operasional matematika sangatlah menentukan keberhasilan siswa mengerjakan soal. Tidak satu pun siswa dapat mengerjakan soal model ini.

Soal olimpiade matematika bermodel soal cerita dapat dilihat di soal nomor 6. Siswa diminta berpikir 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 skenario 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 ditranformasi atau diubah 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

Dari uraian pada bagian Masalah Pemahaman Soal Matematika dapatlah disuguhkan temuan-temuan sebagai berikut. (1) Keberhasilan pengerjaan soal matematika berbahasa Inggris tidak dapat dipisahkan dengan pemahaman siswa terhadap unsur-unsur bahasa secara menyeluruh baik di level kata, frasa maupun kalimat karena hampir semua soal olimpiade matematika berbentuk bahasa verbal. (2) Penanaman konsep operasional atau bahasa-bahasa teknis matematika perlu dikuatkan sehingga siswa mampu memecahkan soal matematika dengan mantap. (3) Latihan mentransformasi (mengubah) soal-soal matematika berbahasa verbal menjadi bahasa simbol matematika perlu mendapatkan perhatian dan porsi yang rasional. (4) Perlu menemukan strategi pengajaran matematika berbahasa Inggris yang relatif efektif

untuk membantu siswa tidak hanya memahami soal matematika berbahasa Inggris tetapi juga menyelesaikannya dengan benar. Meskipun temuan penelitian ini telah diuraikan secara detail dan juga disarikan seperti di atas, bahasa yang disampaikan oleh siswa cukup singkat untuk mewakili keterbatasannya memahami soal dan menyelesaikan soal dengan benar. Semua siswa mengatakan dengan singkat ,“Bahasa Inggrisnya sulit”.

BAB ENAM

Strategi Pembelajaran untuk Masalah Kebahasaan dalam Soal Olimpiade Matematika SD

Sebagian orang berasumsi bahwa belajar matematika tidak banyak memerlukan bahasa. Karenanya tidak sedikit orang tua dan guru menyarankan anak atau muridnya mengambil matematika bila kemampuan bahasanya (bahasa Inggris) kurang baik. Mereka berdalih bahwa matematika tidak banyak menggunakan bahasa. Kenyataannya tidak sesederhana demikian. Matematika mempunyai kaitan erat dengan bahasa terutama keterampilan bernalar diintegrasikan dengan konteks atau lazimnya disebut soal cerita. Bila satu kata kunci tidak dipahami, dapat diprediksi bahwa hasilnya kurang atau tidak benar sebagaimana diulas pada bagian Masalah Kebahasaan dan Masalah Pemahaman Soal Matematika.

Dari data di Bagian 4.1 menunjukkan bahwa peserta KPM mengalami kesulitan mengerjakan soal-soal karena sebagian besar dari mereka tidak mengetahui arti kata kunci/“bahasa teknis” *technical terms* matematika. Sebagian besar siswa tidak tahu unsur bahasa *remaining*, *intersection point*, *two-third the heigh*, dan masih banyak lainnya. Faktanya, banyak hasil terjemahan soal dari bahasa Inggris ke Indonesia tidak lengkap; tidak dituliskan padanannya dalam bahasa Indonesia, tidak tepat memilih kata Indonesia dan banyak siswa tidak mampu menerjemahkannya. Bagaimanakah strategi yang ditempuh untuk mengatasi masalah kebahasaan? Berikut ini kemungkinan pemecahannya.

Penyediaan Glosarium

Strategi pertama yang ditawarkan untuk memecahkan masalah bahasa matematika '*mathematic technical terms*' adalah penyertaan *glossary* "glosarium" pada materi ajar. Glosarium merupakan daftar kata dengan definisi serta di lengkapi dengan penjelasan lain yang sesuai dengan bidangnya. Strategi ini diharapkan dapat membantu siswa secara cepat menguasai bahasa matematika dan tepat hasil interpretasinya. Secara alami, bahasa/istilah dalam matematika bersifat *non redundant* (tidak boros kata, efisien) dan *unambiguous* (tidak multi-tafsir) (Brunner, 1976) dikutip oleh Cuevas, 1984: 136). Lebih lanjut Halliday (1975) sebagaimana dinukil oleh Cuevas (1984: 136) menyampaikan empat komponen dalam bahasa matematika.

- (1) Istilah asli matematika, seperti: *set, point, field, column, sum, even (number), random*

Contoh soal:

- In particular month sometimes ago, three dates of **even numbers** fell on Thursdays. On which day of the week did the fifteenth day of that month fall?
- Find the **sum** of all multiples of 5 from 5 to 200!

- (2) Istilah lokus, seperti: *square on the hypotenuse* and *least common multiple*

Contoh soal:

- Nasir draws straight lines on a piece of paper. What is **the maximum number of intersection points** that Nasir can make?

- (3) Istilah diambil dari bahasa umum: *feedback, output, cover*

Contoh soal:

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

- (4) Istilah diambil dari bahasa Yunani dan Latin, seperti: *parabola, denominator, coefficient, and asymptotic*.

Contoh soal:

- When the same whole number is added to both **numerator and**

denominator of $\frac{2}{5}$, the value of the new fraction is $\frac{2}{3}$. What number was added to both the numerator and denominator?

Dari paparan di atas jelaslah bahwa keberhasilan pengerjaan soal matematika dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap istilah-istilah teknis matematika. Untuk pembiasaan agar siswa memperoleh konsep dari istilah-istilah tersebut, penyediaan glosarium bilingual pada materi ajari merupakan suatu kebutuhan. Selain itu, penyediaan glosarium dapat digunakan siswa menyelesaikan soal secara mandiri di luar kelas. Artinya, glosarium merupakan alat bantu siswa melakukan *self-learning* “belajar mandiri” tanpa batasan waktu dan tempat. Adapun pemberian glosarium dapat dilihat pada model-model di bawah ini sesuai dengan kebutuhan.

Model 1:

<i>denominator</i> /dɪˈnɒm.ɪ.neɪ.tər /	: penyebut
<i>even number</i> /ˈiː.v ə n ˈnʌm.bər /	: bilangan genap
<i>intersection point</i> /ˌɪn.təˈsek.ʃ ə n pɔɪnt/	: titik potong; titik singgung
<i>numerator</i> /ˈnjuː.mə.reɪ.tər /	: pembilang
<i>odd number</i> /ɒd ˈnʌm.bər /	: bilangan ganjil

Glosarium Model 1 terdiri dari tiga bagian: istilah teknis matematika, cara membaca atau *phonetic transcription*, dan padanan bahasa Indonesia. Glosarium ini menyediakan tidak hanya padanan kata dalam bahasa Indonesia, tetapi juga cara membaca yang tepat istilah-istilah teknis matematika. Model ini sangat baik diberikan kepada siswa untuk keperluan pengembangan wicaranya saat membaca atau mempresentasikan soal maupun cara pengerjaan soal. Oleh sebab itu, siswa juga dibekali pengetahuan tentang simbol-simbol ujaran dan diberi latihan cara membacanya.

Model glosarium sederhana dapat dilihat pada Model 2. Beda dengan Model 1, glosarium Model 2 ini tidak menyertakan cara membaca istilah-istilah yang dikenalkan. Siswa diharapkan mengerti istilah-istilah berbahasa Inggris dan padanannya dalam bahasa Indonesia.

Model 2

<i>addition</i>	: penjumlahan
<i>algebraic forms</i>	: bentuk aljabar
<i>angles</i>	: sudut
<i>area</i>	: luas
<i>associative principle</i>	: sifat asosiatif
<i>circumference</i>	: keliling
<i>commutative principle</i>	: sifat komutatif
<i>complement of a set</i>	: komplemen suatu himpunan
<i>decimals</i>	: desimal
<i>degrees</i>	: derajat
<i>denominator</i>	: penyebut
<i>direct proportion</i>	: perbandingan seharga
<i>division</i>	: pembagian
<i>enrichment</i>	: pengayaan
<i>equality and inequality of ratio numbers</i>	: pecahan-pecahan yang senilai dan tidak senilai
<i>even number</i>	: bilangan genap
<i>fraction</i>	: pecahan
<i>greatest common divisor</i>	: Faktor Persekutuan Terbesar (FPB)
<i>integers</i>	: bilangan bulat
<i>interior angle</i>	: sudut dalam
<i>intersection of sets</i>	: irisan himpunan
<i>intersection point</i>	: titik potong; titik singgung
<i>inverse proportion</i>	: perbandingan berbalik harga

<i>least common multiple</i>	: Kelipatan Persekutuan Kerkecil (KPK)
<i>linear inequalities</i>	: pertidaksamaan linier
<i>lines</i>	: garis
<i>linier equations</i>	: persamaan linier
<i>mixed rational number</i>	: pecahan campuran
<i>multiplication</i>	: perkalian
<i>natural number</i>	: bilangan asli
<i>numerator</i>	: pembilang
<i>odd number</i>	: bilangan ganjil
<i>powers of numbers</i>	: pangkat bilangan
<i>proportion</i>	: perbandingan
<i>scientific notation</i>	: bentuk baku
<i>sets</i>	: himpunan
<i>side</i>	: sisi
<i>social arithmetic</i>	: aritmetika sosial
<i>subtraction</i>	: pengurangan
<i>the number line</i>	: garis bilangan
<i>the operations of decimal</i>	: operasi bilangan desimal
<i>union of sets</i>	: gabungan himpunan
<i>universal set</i>	: himpunan semesta
<i>variable</i>	: variabel
<i>Venn diagrams</i>	: diagram Venn
<i>whole number</i>	: bilangan cacah

Ada tiga pilihan penyajiannya bila materi ajar berbentuk buku: di akhir buku, di setiap bab, dan di setiap bagian latihan. Pilihan moderat adalah disajikan pada setiap bab. Kalau diletakkan di akhir buku maka perlu waktu sedikit lama untuk menemukan istilah yang dicari karena terlalu jauh mencarinya dan daftar istilah terlalu banyak karena memuat istilah-istilah di semua bab dalam buku itu. Bila diletakkan di setiap latihan tidak efisien karena kemungkinan terjadinya pengulangan istilah sama pada setiap bagian latihan.

Pengenalan Istilah Teknis

Berdasarkan hasil observasi kelas, istilah-istilah teknis dan kunci tidak dikenalkan kepada siswa. Setelah melakukan kegiatan seremonial; berdoa, mendata siswa yang masuk dan sebagainya, guru langsung membagi lembar soal kepada siswa dan menyuruhnya mengerjakan soal tersebut terkadang secara individu dan di waktu lain dilakukan berkelompok. Dengan batasan waktu tertentu, kegiatan berikutnya adalah membahas soal dengan meminta salah satu siswa menuliskan jawaban di papan tulis. Guru dan siswa membahas pekerjaan siswa di papan tulis.

Strategi pembelajaran seperti ini memiliki kelemahan: (1) kelas ramai, (2) pemahaman soal salah, (3) siswa kecewa. Gejala kelas ramai ditunjukkan siswa sesaat setelah menerima soal. Mereka tidak tenang mengerjakan soal di hadapannya. Mereka saling tengok, berbisik, bertanya tentang istilah-istilah kunci yang ditemukan di dalam soal. Kelas menjadi gaduh karena suara yang tidak begitu jelas tetapi dilakukan oleh hampir semua siswa. Siswa bertanya ke siswa lainnya dan kelompok satu berbicara dengan kelompok lainnya.

LK1 : Hei, ini apa arinya? Aku kok gak ngerti.

LK5 : Nomer berapa?

LK1 : Nomer 5 iku lho.

LK 5 : Embuh ya. Sik tak bacanya dulu.

Berangkat ketidaktahuan siswa terhadap istilah-istilah di dalam soal, tidak dapat dipungkiri bahwa siswa mengerjakan soal dengan pemahamannya dan tafsirannya masing-masing. Dapat diibaratkan siswa sedang memandang, menikmati, dan mencoba menyibak makna gambar abstrak yang dipandangnya namun sia-sia karena mereka tidak punya dasar-dasar estetika abstrak. Dengan bekal menerka yang belum jelas kebenarannya maka dapat diprediksi bahwa hasil penyelesaian soal siswa juga belum tentu benar. Akibatnya, setelah salah satu siswa mengerjakan soal di papan tulis, jawaban yang dikerjakan ternyata salah.

Guru lalu menjabarkan cara pengerjaannya. Hal kecil pun bila tidak dipahami siswa menyebabkan kesalahan fatal. Sebagai contohnya adalah penulisan angka desimal. Di Indonesia, entah konvensi mana yang dianut, penulisan angka desimal menggunakan tanda koma (,), sedangkan di bahasa Inggris dan konvensi internasional menggunakan tanda titik (.). Akibatnya, hasil pengerjaan siswa salah. Beberapa siswa akhirnya mengungkapkan kekecewaannya, yang salah satunya berkata:

LK 1 : Oh, gitu tah. Gak dibilangin dulu sih.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa pemberian istilah teknis/kunci berbahasa Inggris kepada siswa perlu dilakukan untuk membantu siswa memahami soal matematika dengan akurat. Temuan ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan siswa yang mengatakan bahwa mereka mengalami kesulitan memahami soal matematika berbahasa Inggris. Selain wawancara, respons tertulis juga demikian. Ditemukan juga tulisan pada lembar jawaban yang dikumpulkan, “Tidak bisa mengerjakan karena tidak paham bahasa Inggrisnya”. Semua siswa menuliskan komentar seperti itu pada setiap soal yang mereka tidak dapat menyelesaikannya.

Bagaimana strategi pemberian istilah teknis/kunci saat proses belajar-mengajar? Mengikuti *scientific approach* “pendekatan ilmiah” Kurikulum 13, siswa dituntun untuk menemukan sendiri konsep-konsep baru melalui tahapan mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Bila strategi ini diterapkan, guru tidak memberikan istilah-istilah teknis/kunci secara langsung. Guru hanya menyediakan *sources* “sumber-sumber belajar” yang cukup dan siswa menemukannya sendiri. Strategi ini bagus diterapkan pada proses belajar mengajar normal, yaitu PBM di kelas reguler yang mempunyai durasi lama dan frekuensi pertemuan relatif sering, dua atau tiga kali seminggu dengan 2 JP per tatap muka. Namun, pendekatan ini tidak tepat bila diterapkan pada pembelajaran di KPM karena memiliki tujuan yang berbeda dengan di kelas reguler. Tujuan pembelajarannya adalah mengerjakan soal dengan cepat, tepat, dan akurat. Maknanya: cepat

menyelesaikan soal, tepat memahami soal/tidak salah tafsir, dan akurat penyelesaiannya.

Strategi pengenalan istilah teknis/kunci yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah *pre work* “sebelum kerja” dan *whilst work* “selagi kerja”. **Sebelum kerja** maksudnya bahwa istilah teknis/kunci dan kosakata lainnya diberikan sebelum siswa menerima dan mengerjakan soal-soal latihan. Kelebihan strategi ini tidak membutuhkan waktu lama dan suasana kelas cenderung tenang. Kekurangannya adalah guru mendominasi kelas karena komunikasinya satu arah. lebih berperan aktif memberikan makna istilah matematika dan siswa menerimanya atau mencatatnya. Sesekali guru dapat meminta siswa memberi padanan kata dalam bahasa Indonesia.

Sedangkan **selagi kerja** berarti pemberian istilah teknis/kunci dan kosakata lainnya sewaktu siswa menerima dan menelaah soal-soal latihan. Keunggulan strategi ini adalah siswa secara aktif berperan dengan bertanya kata-kata yang belum dipahami. Siswa dapat berkomunikasi antar teman membahas istilah-istilah yang belum dipahami sehingga muncul *cooperative learning*. Selain itu, siswa telah mengetahui konteks kalimat sehingga proses *guessing* “menebak” makna kata dari konteks dilakukan siswa. Kelemahannya, suasana kelas ramai dan perlu waktu lebih lama. Kedua strategi ini secara bergantian dapat diterapkan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan ketersediaan waktu serta pertimbangan-pertimbangan lain yang relevan. Penentuan kapan kedua strategi ini diserahkan kepada keputusan profesional guru.

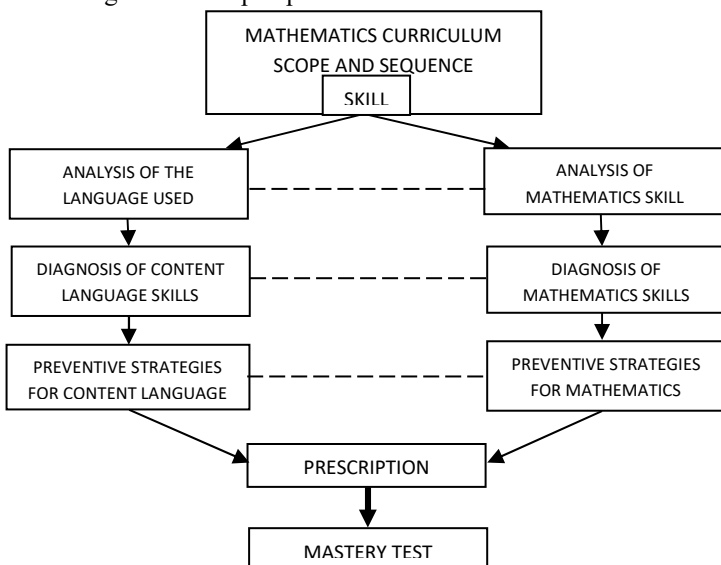
Ulasan di bagian ini dapat disarikan sebagai berikut. (1) Untuk membantu siswa memahami unsur kebahasaan dalam soal matematika berbahasa Inggris, perlu penyediaan glosarium pada materi ajar. Ada dua model yang diusulkan, memakai cara baca dan tidak memakai cara baca. (2) Dalam proses belajar-mengajar, ada dua strategi pengenalan istilah teknis/kunci kepada siswa: *pre work* “sebelum kerja” dan *whilst work* “sesudah kerja”. Keduanya memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing namun dapat saling melengkapi. Karenanya kedua

strategi ini dapat diterapkan bergantian menurut keputusan profesional guru.

BAB TUJUH

Strategi Pembelajaran untuk Pemahaman Soal Olimpiade Matematika SD

Dari fakta yang terekam, serta tindak lanjut permasalahan sebagaimana disajikan di atas, perlu adanya penentuan strategi pembelajaran Olimpiade Matematika Bahasa Inggris tingkat SD. Kemungkinan Strategi Pembelajaran yang diusulkan adalah SLAMS (*Second Language Approach to Mathematics Skills*) oleh Chamot (1982) dengan modifikasi sebagaimana tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Modifikasi dari Model Pembelajaran Second Language Approach to Mathematics Skills oleh Chamot (1982) Chamot, A. U.

(1982). *Towards a functional ESL curriculum in the elementary school*. Rosslyn, VA: National Clearinghouse for Bilingual Education.

Gambar 1 di atas menunjukkan tahapan rancangan kurikulum yang menggabungkan antara matematika dengan bahasa Inggris. Tahapan-tahapan rancangan selalu paralel antara sisi kiri atau muatan bahasa dengan sisi kanan atau muatan matematika. Namun, di sumber aslinya, kedua sisi tidak memiliki hubungan langsung. Untuk itulah, pada penelitian ini gambar aslinya diubah dengan memberi garis penghubung antara sisi kanan dengan sisi kiri pada setiap tahapan. Garis penghubung ini dimaksudkan bahwa ada hubungan yang terpisahkan antara muatan bahasa dan muatan matematika.

Gambar alur di atas sebenarnya diperuntukkan siswa kelompok pendatang minoritas di negara barunya yang berbahasa Inggris. Kelompok minoritas pendatang baru mengalami kesulitan memahami pelajaran matematika dalam bahasa Inggris karena bahasa Inggris merupakan bahasa kedua atau bahkan bahasa asing baginya. Situasi seperti ini sama dengan keadaan pembelajar matematika di Indonesia untuk kepentingan Olimpiade Matematika internasional. Semua soal berbahasa Inggris sedangkan bahasa Inggris merupakan bahasa kedua atau bahasa asing bagi anak-anak Indonesia. Meskipun konteks sosialnya tidak sama, namun bagan di atas sesuai dengan keadaan pembelajaran matematika berbahasa Inggris di Indonesia.

Tahap pertama disebut analisis penggunaan bahasa dan analisis keterampilan matematika. Tahapan ini guru matematika dan bahasa Inggris bekerja sama menentukan kompetensi yang akan dicapai oleh siswa, sebagaimana disarankan oleh Riordáin & O'Donoghue (2008:59). Guru matematika menentukan kompetensi dari sisi matematika sedangkan guru bahasa Inggris juga menentukan kompetensi bahasa yang merupakan elaborasi dari kompetensi matematika. Pada tahapan kedua, kedua guru menentukan konten bidangnya masing-masing. Salah satu contoh guru matematika menyusun soal atau materi bermuatan matematika. Guru bahasa Inggris melakukan penerjemahan materi ajar

matematika ke dalam bahasa Inggris. Termasuk dalam kegiatan ini adalah menyediakan glosarium istilah-istilah teknis matematika.

Tahapan ketiga adalah strategi preventif terhadap konten bahasa dan matematika. Strategi ini sama halnya memilih strategi apa yang tepat untuk mengajarkan matematika dan bahasa Inggris. Melakukan uji coba berbagai strategi yang dapat membantu siswa memahami materi matematika dan tidak sebaliknya, mencegah strategi yang mungkin dapat merusak pemahaman siswa. Strategi-strategi yang sudah diujicobakan dan terbukti berhasil disarankan atau disyaratkan dipakai dalam pengajaran matematika dan bahasa. Pada akhirnya, pada waktu yang ditentukan, tes penguasaan materi diberikan.

Jelaslah bahwa keberhasilan siswa dalam mengikuti lomba Olimpiade Matematika internasional tidak terlepas dari peran pembekalan bahasa Inggris kepada siswa. Bahasa Inggris yang dibekalkan adalah bahasa Inggris terkait dengan materi inti matematika. Karenanya, strategi pertama yang perlu dilakukan adalah perancangan kurikulum yang komprehensif mencakup kompetensi matematika dan bahasa Inggris pada semua level yang direncanakan.

Perbaikan Strategi Pembelajaran

Dari hasil pekerjaan pekerjaan siswa, ditemukan bahwa karena ketidakmampuan memahami konteks soal, hampir semua siswa tidak mampu menerjemahkan dengan benar dan hasil akhir penyelesaian hitungannya tidak benar. Ini menunjukkan ada korelasi antara prestasi matematika dengan kemampuan membaca siswa sebagaimana disamakan oleh Cuevas (2008:138).

Researchers have found high positive correlations (.40 to .86) between mathematics achievement and reading ability (see Aiken, 1972, for a review of this research). The ability to read mathematics in a second language is obviously influenced by a

variety of language skills. Cossio (1978) found a positive correlation between mathematics achievement and second-language ability.

Diketahui pula bahwa meskipun siswa mengerti kosakata dan frasa-frasa, namun mereka tidak mampu menarik makna secara utuh dari rangkaian kata-kata dalam soal. Berdasar pada kenyataan itulah bagian ini mencoba mencari jalan keluar atas permasalahan yang ada. Guru bahasa Inggris berperan besar dalam konteks ini, diantaranya:

1) Menerjemahkan soal ke dalam bahasa pertama

Label Olimpiade terkadang membuat pengajar atau pemandu kegiatan merasa perlu cepat memberikan soal berbahasa Inggris kepada para siswa. Namun perlu diingat bahwa pemahaman soal tidak dapat dilatihkan secara mendadak kepada siswa; perlu waktu yang relatif lama dengan tahapan-tahapan jelas. Karenanya perlu perancangan awal yang baik. Strategi penanaman pemahaman soal matematika jenis soal cerita perlu dibangun dari latihan pemahaman dalam bahasa pertama siswa. Karena itu, guru bahasa Inggris dapat membantu menerjemahkan soal-soal olimpiade berbahasa Inggris ke dalam bahasa perama siswa. Selanjutnya soal-soal tersebut dilatihkan kepada siswa. Latihan semacam ini diberikan sejak awal dan berkelanjutan. Kalau hasil pantauan menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman soal yang bagus dalam bahasa pertama, maka tahapan berikutnya dapat dilakukan.

2) Penyusunan soal dalam dwi bahasa

Strategi ini dimaksudkan siswa perlu diberi pajanan soal matematika dalam 2 bahasa: soal sama namun ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. In memberikan latihan kepada siswa membandingkan konteks soal dalam dua bahasa. Peran guru bahasa Inggris dan matematika dalam tahapan ini penting karena guru perlu menjelaskan persamaan dan perbedaan konteks dari soal yang

ditulis dalam dua bahasa tersebut. Termasuk penjelasan unsur-unsur kebahasaan. Guru tidak cukup hanya membagikan lembar kerja siswa lalu menunggu siswa mengerjakan soal. Mereka dituntut menuntun siswa memahami soal secara penuh.

3) Pemberian teknik-teknik pemahaman bacaan

Strategi ini merujuk kepada guru bahasa Inggris berperan strategis menuntun siswa memahami soal matematika berbahasa Inggris. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengarah ke pemahaman soal sebagaimana mengajar keterampilan membaca teks non matematika. Misal: (1) Apa kata kunci dari teks ini? (2) Apa arti kata ini dalam konteks ini? (3) Ada berapa obyek yang terlibat dalam konteks ini? (4) Operasional apakah yang dipakai kalau ada kata ini? Dan sebagainya. Kegiatan ini, bila dikaitkan dengan tahapan pada pendekatan sains di K13, disebut tahapan *questioning*, menanya. Dengan latihan semacam ini secara reguler, dengan sendirinya siswa terbiasa memahami soal dengan membawa pertanyaan-pertanyaan yang biasa dilatihkan oleh guru. Teknik melibatkan kegiatan ini tidak hanya seperti yang disampaikan di atas, yaitu guru memberikan pertanyaan. Guru juga dapat menunjuk siswa menjelaskan isi soal lalu pada akhirnya guru memberikan ulasan tentang soal secara benar.

4) Pemanduan transformasi bahasa verbal ke bahasa matematika

Sebagaimana dijelaskan bahwa kelemahan siswa adalah mentransformasi/ mengubah bahasa verbal ke dalam bahasa operasional matematika. Pada tahap awal, siswa tidak dapat dilepaskan mengerjakan soal matematika secara mandiri. Mereka perlu dipandu tahap demi tahap mengubah bahasa verbal ke dalam bahasa matematika. Kerja sama guru bahasa Inggris dan matematika penting dalam tahapan ini. Strategi ini hampir sama pelaksanaannya dengan strategi teknik membaca yang telah disampaikan pada poin 3) di atas. Guru harus aktif bertanya, memancing-mancing, dan

mengemukakan alternatif: bagaimana kalau begini.....; bagaimana kalau cara ini.... Benarkah frasa itu dijadikan begini? Benarkah tanda plus dipakai untuk frasa ini?...dan sebagainya.

5) Pemberian latihan yang cukup

Pepatah “*Practice makes perfect*” perlu diterapkan untuk mengantarkan siswa berhasil menyelesaikan soal matematika. Strategi ini direalisasikan dengan penyediaan soal-soal matematika model olimpiade sebanyak mungkin. Soal-soal itu diklasifikasikan sesuai dengan penciri tertentu sehingga memudahkan siswa mengetahui karakter soal dengan cepat. Strategi ini juga akan melatih kepekaan siswa menangkap *discourse* (wacana) soal secara cepat pula.

Penyusunan Materi

Telah diungkapkan pada bagian Desain Kurikulum, penyusunan materi ajar merupakan hal penting untuk membantu siswa memahami wacana dan soal matematika model olimpiade internasional. Materi yang diberikan harus dihubungkan antara tujuan pengajaran matematika dan keterampilan bahasa di setiap tingkatan. Karena itu, guru bahasa Inggris dan matematika, perlu memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan materi sebagai berikut.

1) Tingkat kesulitan

Prinsip ini merupakan prinsip utama yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun materi ajar atau materi latihan. Yaitu materi harus disusun secara gradasi dari level rendah ke level tinggi. Langkah pertama adalah melakukan perumusan materi melalui matriks peta kompetensi. Hal ini menghindari salah letak materi ajar. Dapat dibayangkan betapa fatal akibatnya kalau materi kategori sulit diletakkan di level rendah dan sebaliknya.

2) Disukai pembaca ‘reader friendly’

Selain mempertimbangkan tingkat kesulitan pada setiap levelnya, materi perlu disusun yang “reader friendly” atau disukai pembaca. Meskipun matematika diyakini berkarakter sulit, dengan penyusunan yang dirancang sedemikian rupa, materi akan disukai oleh pembaca. Misal, disediakannya glosarium . Contoh lain adalah buku KUARK (Komik Sains). Buku ini sangat diminati oleh siswa karena tampilan dan cara penyajiannya yang menarik. Siswa yang mengetahui buku ini senantiasa merindukan kedatangannya setiap bulannya.

3) Bentuk spiral ‘spiral mode’

Prinsip lain adalah pengulangan yang terencana atau bentuk spiral ‘spiral mode’. Materi di level sebelumnya disajikan lagi di level berikutnya meskipun dalam bentuk berbeda. Prinsip ini sebagaimana tangga putar yang tidak terasa sudah sampai puncak. Secara bertahap, kemampuan siswa akan semakin bertambah tinggi seiring dengan naiknya tingkatan level. Yang terpenting lagi adalah, materi lama tidak terlupakan.

4) Dwi bahasa ‘bilingual’

Prinsip ini merupakan kunci penting keberhasilan pembelajaran matematika berbahasa Inggris. Artinya, materi perlu disajikan dalam dua bahasa: bahasa Inggris dan bahasa pertama siswa. Dengan tahapan pertama siswa harus mampu mencerna konteks wacana materi latihan atau soal dengan baik dalam bahasa pertamanya. Pemahaman itu lalu ditransfer untuk memahami soal yang sama dalam bahasa Inggris. Strategi ini juga sejalan dengan pendapat bahwa perlu pengembangan materi dengan konteks matematika berbahasa Inggris yang dirancang khusus menghubungkan antara konteks kematematikaan dalam bahasa pertama siswa dengan bahasa Inggris.

The development of special courses in English mathematical discourse, with particular focus on making links between mathematical discourse in the students' home language and in English.

Dengan penyusunan materi dan soal dwi bahasa siswa diharapkan tidak hanya dapat mengetahui transformasi '*language register*' atau istilah kebahasaan dan '*mathematic register*' atau istilah matematika secara paralel, juga keterkaitan konteks dan budaya dalam materi atau soal.

5) Materi per topik

Materi sebaiknya disajikan per topik bahasan. Cara ini memiliki keunggulan sebagai berikut. Pengenalan kata kunci lebih fokus pada topik tertentu. Dengan demikian siswa mudah mengingatnya lebih kuat karena kata-kata kunci tersebut dipakai berulang-ulang. Secara tidak langsung strategi ini menerapkan prinsip spiral. Keunggulan lain adalah bahwa siswa secara cepat menghubungkan antara soal dengan topik sekaligus cara penyelesaian soal-soal. Artinya dampak "oh"-nya terjadi: "Oh kalau soal semacam ini, kata ini bermakna ini dan cara penyelesaiannya seperti ini".

Penerapan Usulan Model Pembelajaran

Proses ini penting karena menentukan keberhasilan siswa menyelesaikan soal latihan. Guru/pemandu perlu melakukan pengelolaan kelas secara maksimal dengan menerapkan perannya sebagai fasilitator dan transformator pengetahuan dan keterampilan. Hal yang perlu diperhatikan adalah membedakan antara pengajaran dengan pengujian. Pengajaran adalah proses membantu siswa dengan berbagai cara untuk memahami soal. Proses ini ditandai dengan komunikasi interaktif antara guru dengan siswa dan juga antara siswa dengan siswa. Sedangkan pengujian adalah proses untuk mengetahui keberhasilan pengajaran.

Proses ini ditandai dengan tidak adanya interaksi seperti pada proses pengajaran. Proses kedua merupakan tindak lanjut dari proses pertama. Contoh tahapan proses pengujian: setelah siswa siap, guru membagi soal, menunggu siswa mengerjakan soal, membahas soal bersama siswa, memberi ulasan pada bagian yang perlu.

Untuk melaksanakan proses bantuan pembelajaran matematika berbahasa Inggris yang lebih efektif, ada dua model yang ditawarkan: adalah *pre working* “sebelum kerja” dan *whilst working* “selagi kerja”. Model yang pertama, sebagaimana terlihat pada Gambar 2, setelah pembukaan, kata-kata sulit atau istilah teknis matematika dikenalkan kepada siswa. Model ini bertujuan memberi bekal kosakata yang cukup kepada siswa terkait soal-soal latihan. Dengan harapan ketika siswa mengerjakan soal, mereka tidak mengalami masalah pada tataran frasa dan kalimat. Supaya tidak memberikan makna kata begitu saja kepada siswa, guru dapat menanyakan di antara murid siapa yang mengerti makna kata tertentu. Cara ini juga untuk memberi kesempatan kepada siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya *prior knowledge* mereka.



Gambar 2: Model Pembelajaran 1

Pada tahap pemahaman soal, pemandu/guru menuntun siswa secara bertahap hingga siswa memahami isi soal. Berbagai teknik dapat diterapkan dalam tahapan ini. Misal, guru dapat bertanya kepada siswa tentang makna kata, frasa, dan kalimat. Menuntun siswa menemukan kata kunci pada soal. Meminta siswa menerjemahkan sebagian kecil atau besar dari soal. Menanyai siswa keseluruhan makna soal. Meminta siswa menerangkan isi soal, dll. Cara guru bertanya hendaknya disusun secara sistematis sehingga siswa terbiasa membentuk pola pikir yang sistematis

pula. Tujuan tahapan ini adalah menuntun siswa paham pesan dan konteks secara utuh dari suatu soal cerita.

Tahap berikutnya adalah transformasi bahasa verbal ke bahasa matematika. Banyak dijumpai soal cerita yang jika dibaca sepiantas tidak menggunakan operasional matematika. Pengungkapannya dilakukan dengan cara menggunakan kata tertentu, misal soal 6.

Soal 6

*Aisyah has some candies. Every day, he **eats** one half remaining candies from the previous day,*

Kata “eats” bermakna pengurangan. Diskusi tentang pentingnya tahapan ini dan contoh-contohnya dapat dilihat pada Perbaikan Strategi Pembelajaran.

Tahapan yang tidak kalah pentingnya adalah keikhlasan guru menuntun siswa menemukan teknik-teknik jitu pengerjaan soal. Siswa memiliki keterbatasan pada usia dan pengalaman mengerjakan soal matematika. Karena tidak berpengalaman dan tidak biasa mengerjakan soal cerita, siswa membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan soal. Hal ini tidak terjadi pada siswa yang sudah tahu strategi pengerjaannya. Suatu misal soal nomor 2.

Soal 2

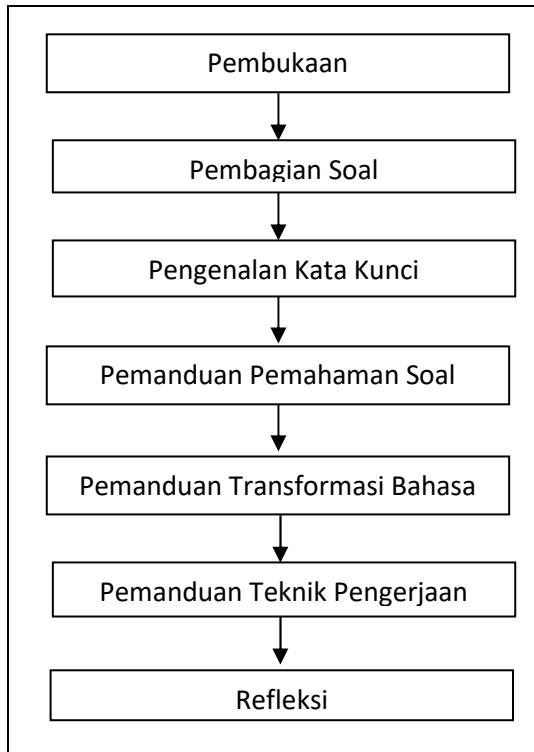
Find the sum of all multiples of 5 from 5 to 200.

Dalam penyelesaian soal ini, siswa perlu dituntun guru dengan cara jitu sehingga jawaban soal dapat ditemukan secara cepat. Yang terjadi, waktu siswa terbuang karena mereka tidak tahu bagaimana menyelesaikan soal ini. Padahal, soal ini di adalah salah satu topikderet hitung, atau dalam kajian aritmetika. Pengerjaannya secara singkat dengan menuliskan rumus deret hitung sebagai berikut. Dengan kata lain, tahapan ini adalah tahapan memahami tentang konsep matematika. Data sebagaimana Table 1, ada siswa yang paham segi

kebahasaan namun tidak paham konsep matematika, maka siswa gagal menyelesaikan soal dengan benar. Ini dapat dilihat pada pekerjaan soal nomor 5 dan nomor 9. Bukanlah suatu jaminan bahwa pemahaman bahasa berbanding lurus dengan pemahaman konsep matematika. Karena itulah guru perlu menuntun siswa menemukan jurus jitu untuk mengerjakan soal dengan benar.

Tahapan terakhir adalah refleksi. Kegiatan ini dilakukan menjelang akhir dari sebuah pertemuan. Guru mengajak siswa untuk menyatakan hal apa saja yang telah dipelajari pada pertemuan yang baru saja dijalani. Hal ini berguna untuk memperkuat poin-poin yang telah dipelajari dan mengukur daya serap siswa terhadap materi. Dalam kesempatan ini guru dapat menyampaikan topik apa yang akan dipelajari pada pertemuan mendatang sekaligus menyampaikan hal-hal yang dapat dilakukan dan disiapkan siswa di rumah.

Model pembelajaran kedua yang diusulkan hampir sama dengan Model 1. Bedanya hanya pada tahapan Pengenalan kata kunci. Pada Model 2 tahapan ini dilakukan setelah tahapan Pembagian soal sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Model Pembelajaran 2

Kesimpulan

Pembahasan pada buku ini dapat disarikan sebagai berikut. Untuk mengantarkan siswa sukses dalam olimpiade internasional matematika berbahasa Inggris ada empat peran yang dimainkan oleh guru bahasa Inggris bersama dengan guru matematika. Keempat hal ini saling terkait.

- 1) Kurikulum dirancang terintegrasi antara konten matematika dan konten bahasa dengan memperhatikan bahwa konten bahasa menyesuaikan dengan konten matematika.

- 2) Kualitas pembelajaran dengan memperhatikan latar belakang bahasa siswa perlu ditingkatkan melalui: menerjemahkan soal berbahasa Inggris ke bahasa pertama siswa, menyusun soal dwi bahasa, menuntun siswa memiliki keterampilan membaca, memantau siswa mentransformasi bahasa dari verbal ke bahasa matematika, dan memberikan latihan yang cukup.
- 3) Penyusunan materi perlu memperhatikan tingkat kesulitan, penampilan yang disukai pembaca, menganut prinsip spiral, menggunakan dwi bahasa, dan disajikan per topik.
- 4) Proses pembelajaran dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah pembukaan, pengenalan kata kunci, pemberian soal, pemanduan pemahaman, pemanduan transformasi bahasa, pemanduan teknik pengerjaan, dan refleksi.

BAB DELAPAN

PENUTUP

Paparan pada buku ini mungkin terlalu singkat untuk memberi bekal kepada guru Bahasa Inggris dan Matematika dalam membina siswa-siswi SD menuju juara olimpiade matematika bertaraf internasional. Namun, pesan-pesan yang disampaikan cukuplah dijadikan salah satu rujukan yang mungkin agak berbeda dari referensi lainnya. Pesan-pesan di buku ini didasarkan pada bukti empiris atas suatu kasus khusus. Bisa jadi pada lokasi, siswa, dan lingkungan berbeda pesan-pesan pada buku ini tidak dapat diterapkan secara keseluruhan, dan karenanya perlu ada penyesuaian.

Telah disadari bahwa buku ini perlu penyempurnaan. Usaha ke arah itu senantiasa akan kami lakukan. Untuk itu, masukan dan saran sangat kami harapkan. Semangat perlu kita samakan, yaitu: bersama-sama membantu generasi masa depan Indonesia menuju generasi unggul dan berdaya saing tinggi mampu mengantarkan bangsa Indonesia mencapai kejayaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, Jamal, Hofstetter, Carolyn Huie, and 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, and 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. 1996. Early identification of mathematics talent has long-term positive consequences for career contributions. *International Journal of Educational Research* Vol. 25 No. 6, 497-522.
- Campbell, James Reed. 1988. Secrets of award winning programs for the gifted in mathematics. *Gifted Child Quarterly* Vol. 32 No. 4, 362-365.
- Campbell, James Reed., Wagner, Harold, dan Walberg, Herbert J. 2000. Academic competitions and programs designed to challenge the exceptionally talented. *International 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.

- Chamot, A. U. (1982). *Towards a functional ESL curriculum in the elementary school*. Rosslyn, VA: National Clearinghouse for Bilingual Education.
- Corbin, J., and Strauss, A. 2008. *Basics of qualitative research (3e)*. London: Sage Publication.
- Cohen, L, Manion, L, and Morrison, K. 2007. *Research methods in education (6th eds)*. London: Routledge.
- Davis-Dorsey, Judy, Ross, Steven M, and Morrison, Gary R. 1991. The role of rewording and context personalization in the solving of mathematical word problems. *Journal of Educational Psychology* Vol. 83 No. 1, 61.
- Deane, Paul, and 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, 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.
- Gall, M.D., Borg, W. R., & Gall, J.P. 2003. *Educational research: an Introduction (Edisi 7)*. New York: Longman.
- Gardner, H. 1985. *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basics Books.
- Ganesh, Tirupalavanam G., and 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.

- Hasan Saputra, R. (2003, April 23). *Klinik Pendidikan Matematika*. Diakses pada April 10, 2014, from Klinik Pendidikan Matematika melalui www.kpmseikhlasnya.com
- Haines, Christopher, and Crouch, Rosalind. 2005. Applying mathematics: Making multiple-choice questions work. *Teaching Mathematics and Its Applications* Vol. 24 No. 2, hal. 107-113.
- Hegarty, Mary, Mayer, Richard E, and Monk, Christopher A. 1995. Comprehension of arithmetic word problems: A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of educational psychology* Vol. 87 No. 1, 18. *International Mathematics Assessment for School/2013 Middle Primary Division First Round Paper*
- Lantz-Andersson, Annika, Linderöth, Jonas, and 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.
- Mercer, Cecil D, and Miller, Susan P. 1992. Teaching students with learning problems in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education* Vol. 13 No. 3, 19-35.
- Moschkovich, Judit. 2005. Using two languages when learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics* Vol. 2005 No. 64, 121-144.

- Mueller, Mary, and 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, and Barton, Bill. 2005. The Relationship between English Language and Mathematics Learning for Non-native Speakers. Wellington, New Zealand: Teaching and Learning Research Initiative.
- Nokelainen, Petri, Tirri, Kirsi, and Campbell, James Reed. 2004. Cross-cultural predictors of mathematical talent and academic productivity. *High Ability Studies* Vol. 15 No. 2, 229-242. doi: 10.1080/1359813042000314790
- Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Negeri Surabaya 2012-2016 (2011)
- Rencana Strategis (Renstra) Universitas Negeri Surabaya 2005–2015 (2010).
- Ríordáin, Máire Ní, and 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 Hal. 43-64.
- Wieczerkowski, Wilhelm, Cropley, Arthur J, and Prado, Tania M. 2000. Nurturing talents/gifts in mathematics. *International handbook of giftedness and talent* Vol. 2 No.1 Hal. 413-425.

BIODATA PENULIS

Berdasarkan pengalaman kerja dan penelitian ketua tim peneliti (Drs. Slamet Setiawan, M.A., Ph.D.) dan peneliti anggota pertama (Ahmad Munir, S.Pd., M.Ed., Ph.D), dosen jurusan Bahasa dan Sastra Inggris FBS Unesa sudah terlibat dalam penulisan bahan pembelajaran Matematika dan IPA berbahasa Inggris. Setiawan dan Munir sudah menyelesaikan beberapa proyek penulisan buku yang dikelola oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama (PSMP) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, antara lain:

1. English for Grade VII, Student Book, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan melalui Buku Sekolah Elektronik pada tahun 2008 yang dapat diakses melalui: <http://www.scribd.com/doc/12770126/Smp7bhsing-Contextual-Teaching-and-Learning-BhsIng-Kumalarini>

2. Science Grade VII for SBI Schools, Student Book, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan melalui Buku Sekolah Elektronik pada tahun 2007

3. Science Grade VII, Student Book and Work Book, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan melalui Buku Sekolah Elektronik pada tahun 2007

4. English Self-Learning Materials for Science Teacher Grade VII, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan melalui Buku Sekolah Elektronik pada tahun 2007

5. English Self-Learning Materials for Science Teacher Grade VII, diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan melalui Buku Sekolah Elektronik pada tahun 2007

6. A Bridge to The Star 1 & 2, English Text Book for Junior High School, diterbitkan oleh LPMP Surabaya, 2006.

Peneliti anggota kedua (Budi Priyo Prawoto, S.Pd, M.Si.) dari jurusan Matematika telah banyak menggeluti bidang matematika berbahasa Inggris. Karyanya yang mendukung penelitian ini adalah: (1) Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Foundation of Mathematics Untuk Pembelajaran Kelas Internasional di Jurusan Matematika FMIPA Unesa dan (2) The Number of Fuzzy Subgroups of Rectangle Groups. Keduanya berbahasa Inggris yang terbitkan di jurnal internasional. Selain karya-karya melalui penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Prawoto juga aktif membina kelompok siswa untuk mengikuti olimpiade internasional. Dengan pengalaman dan keahlian serta kepakaran Prawoto, penelitian ini diharapkan akan menghasilkan hasil yang maksimal.

Anggota peneliti ketiga adalah Dian Rivia Himmawati, S.S., M.Hum. Penelitiannya terkait dengan pembelajaran bahasa Inggris utamanya pada bidang ilmu kebahasaan khususnya penterjemahan diharapkan membantu penajaman penemuan masalah kebahasaan serta analisisnya. Penelitiannya diantaranya: Penerapan Pendekatan Project-Based Learning dalam Pembelajaran Bahasa Inggris dan Penerapan Teknik Tiga Fase (Three Phase Technique) untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris UNESA Angkatan 2009 dalam Menulis Deskriptif. Kepakaran Himmawati dalam bidang penterjemahan diperlukan untuk mengetahui tingkatan kemampuan subyek penelitian ini dalam memahami soal-soal berbahasa Inggris.