

LAPORAN
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



**MODEL STRATEGI PEMBELAJARAN OLIMPIADE MATEMATIKA
DALAM BAHASA INGGRIS LEVEL SD DI INDONESIA**

Ketua / Anggota Tim

DRS. SLAMET SETIAWAN, MA., Ph.D.	(0008066806)
AHMAD MUNIR, S.PD, M.ED, PH.D.	(0004087605)
BUDI PRIYO PRAWOTO, S.PD, M.SI.	(0017048502)
DIAN RIVIA HIMMAWATI, S.S, M.HUM.	(0003047503)

Tahun ke -1 dari rencana 2 tahun

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

NOVEMBER 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Model Strategi Pembelajaran Olimpiade Matematika
Dalam Bahasa Inggris Level SD di Indonesia

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Drs. SLAMET SETIAWAN MA, Ph.D
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya
NIDN : 0008066806
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Sastra Inggris
Nomor HP : 081216783005
Alamat surel (e-mail) : slametsetia@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : AHMAD MUNIR Ph.D
NIDN : 0004087605
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Anggota (2)
Nama Lengkap : BUDI PRIYO PRAWOTO S.Pd., M.Si.
NIDN : 0017048502
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Anggota (3)
Nama Lengkap : DIAN RIVIA HIMMAWATI S.S., M.Hum.
NIDN : 0003047503
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 75.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 200.000.000,00

Mengetahui,
a.n Dir. Eksekutif PIU IDB Unesa
Sekretaris


(Drs. Much. Khori, M.Si.)
NIP/NIK 19650324 1991031002

Surabaya, 2 - 12 - 2015
Ketua,


(Drs. SLAMET SETIAWAN MA, Ph.D)
NIP/NIK 196806081994031005

Mengetahui,
Kepala LPPM Unesa


(Prof. Dr. I Wayan Susila, M.T.)
NIP/NIK 195312151980021002



RINGKASAN

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. Secara umum soal matematika terdiri dari 2 jenis: soal matematika biasa dan soal cerita (mathematical word problem). Tidak adanya mata pelajaran bahasa Inggris di SD dan kurangnya pengayaan bahasa Inggris yang sesuai dengan soal cerita matematika untuk olimpiade ditengarai memberikan sumbangan kesulitan siswa SD peserta olimpiade dalam mengerjakan soal-soal latihan olimpiade matematika berbahasa Inggris. Oleh karena itu perlu adanya model strategi pembelajaran memahami soal-soal Olimpiade matematika berbahasa Inggris level SD di Indonesia.

Tujuan khusus yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah dihasilkannya suatu model strategi pembelajaran Olimpiade matematika dalam bahasa Inggris level SD di Indonesia. Untuk mencapai tujuan khusus perlu adanya tujuan antara sebagai berikut. (1) Teridentifikasinya masalah kebahasaan dan pemahaman Bahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika SD; (2) Ditemukannya berbagai strategi pembelajaran untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa yang bahasa pertamanya bukan bahasa Inggris; (3) Terpilihnya strategi pembelajaran untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia; (4) Terwujudnya model strategi pembelajaran yang reliabel untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia; (5) Terciptanya modul dan media model strategi pembelajaran yang reliabel untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia. Pada tahap awal, penelitian difokuskan pada pertanyaan nomor 1 - 4; sedangkan pertanyaan nomor 5 merupakan tindak lanjut dan fokus tahap kedua.

Pendekatan yang dipakai adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan berbagai teknik pengumpulan data yang disesuaikan dengan pertanyaan, di antaranya: observasi, test, dan wawancara. Penelitian ini secara khusus dilakukan pada siswa kelas 5 yang berkategori “berbakat matematika”.

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi permasalahan siswa terkait penyelesaian soal cerita. (1) Masalah siswa terkait dengan kebahasaan adalah siswa kurang memahami unsur kebahasaan pada level kata, frasa, dan kalimat. Adapun masalah pemahaman soal dipengaruhi oleh faktor pemahaman unsur kebahasaan, faktor pemahaman istilah teknis, dan faktor transformasi: bahasa verbal ke bahasa operasional matematika. (2) Strategi pembelajaran yang diusulkan terkait pemahaman bahasa adalah penyediaan glossarium dan pengenalan istilah teknis matematika. (3) Strategi pembelajaran untuk pemahaman soal yang diusulkan adalah pemahaman soal dalam bahasa Indonesia, pemberian soal dalam dua bahasa, pemberian teknik-teknik membaca, pemberian trik-trik: cepat, tepat dan akurat, pemanduan transformasi bahasa verbal ke bahasa matematika, pemberian latihan yang cukup. (4) Usulan strategi pembelajaran Olimpiade Matematika SD meliputi desain kurikulum yang menghubungkan antara keterampilan matematika dan bahasa, penyusunan materi yang dirancang dengan baik, proses pengajaran yang memberi dampak pembiasaan kepada siswa.

PRAKATA

Merupakan hal yang menyenangkan sekaligus membanggakan bahwa penelitian ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Pada awalnya, tidaklah terbersit sama sekali bahwa penelitian KEMIPAAN ini dapat dilakukan oleh tim BAHASA. Namun setelah melakukan diskusi relatif panjang dan melakukan pencarian sasaran penelitian, 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. Penelitian ini dikategorikan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

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 siaga 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 disiapkan 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.

Penelitian ini telah dipresentasikan dalam beberapa forum ilmiah dan dipublikasikan dalam prosiding; diantaranya:

- (1) Seminar Matematika Nasional diselenggarakan oleh MIPA Universitas Negeri Malang,
- (2) *International Conference on English Language Teaching (ICELT 2015)* di Malaysia,
- (3) Seminar Nasional Hasil Penelitian oleh LPPM Unesa, dan
- (4) *English Teacher Conference* oleh FBS UNESA.
- (5) Hasil penelitian juga sudah dikirimkan ke **Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities (JSSH)** untuk dapat diterbitkan di Jurnal Ilmiah Internasional sebagai bagian dengan kegiatan presentasi ilmiah.

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.

Surabaya, 24 November 2015

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 : PENDAHULUAN	1
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB 3 : TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
BAB 4 : METODE PENELITIAN	15
BAB 5 : HASIL YANG DICAPAI	23
BAB 6 : RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	50
BAB 7 : KESIMPULAN DAN SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA	53

Luaran 1. Artikel untuk Prosiding Seminar Matematika dan Pembelajarannya

Luaran 2. Artikel untuk Journal of Social Science and Humanities (JSSH)

Luaran 3. Artikel untuk Prosiding Seminar Nasional LPPM

Luaran 4. Artikel untuk Prosiding English Teacher Conference

Luaran 5. Buku berjudul **Olimpiade Matematika SD dan Jurusan Jitu Pembelajarannya** sebagai Produk penelitian

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Surat ke KPM untuk observasi
- Lampiran 2: Hasil Observasi
- Lampiran 3: Surat ke KPM untuk wawancara
- Lampiran 4: Hasil Wawancara dengan KPM
- Lampiran 5: Kompilasi soal-soal Olimpiade Matematika
- Lampiran 6: Naskah Soal Uji Kompilasi Olimpiade Matematika
- Lampiran 7: SOP Pelaksanaan uji kompetensi Olimpiade Matematika
- Lampiran 8: Surat Pemberitahuan dari LPPM tentang Pencairan Dana
- Lampiran 9: Dokumen foto pelaksanaan Uji Kompetensi Olimpiade Matematika
- Lampiran 10: Daftar pertanyaan untuk wawancara

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memberi gambaran latar belakang penelitian ini dilaksanakan serta rumusan masalah yang relevan dengan fenomena yang disertai dengan kajian penelitian sebelumnya.

1.1 Latar Belakang

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 **nonprofit** 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 penyelenggaraanya 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 asset 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 mencarikan 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 dibawah 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 ketrampilan 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 matapelajaran.

Model pembelajara 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.

1.2 Rumusan Masalah

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

- 1) Masalah **kebahasaan** (linguistic features) apakah yang dialami siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?
- 2) Faktor kebahasaan apakah yang mempengaruhi tingkat **pemahaman** siswa saat menyelesaikan dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?
- 3) **Strategi pembelajaran** manakah yang dapat mengatasi masalah kebahasaan siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?
- 4) **Strategi pembelajaran** manakah yang dapat mengatasi masalah pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?
- 5) **Model strategi pembelajaran manakah yang cocok** untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?
- 6) **Modul pembelajaran mana yang tepat** untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika?

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan landasan teoritis usulan penelitian pembinaan olimpiade matematika SD ini dan memberikan kesenjangan dalam penelitian di bidang ini.

2.1 Mengapa Olimpiade Matematika

Olimpiade matematika merupakan salah satu jenis kegiatan yang diikuti oleh anak berbakat dibidang 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 dibidang 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 diantara 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 TIMMS tahun 2007 adalah di ranking 36 dengan skor 397. Hal ini menurut Puspendik adalah dibawah rata-rata internasional (500)¹. Hal ini tentu memacu bangsa Indonesia untuk meningkatkan kemampuan matematika ditingkat sekolah dasar sehingga pada saat kelas 8 (yaitu pada saat diuji oleh TIMMS akan menunjukkan kemampuannya yang terbaik).

¹ <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-timss>

2.2 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 bahasa Inggris kurang beruntung dalam tes matematika sekolah mereka.

Selaras dengan hasil penelitian Abedi dan Carol (2001), Abedi dkk. (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. di tahun 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. 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 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 Gaelic 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-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 kosa katanya dalam konteks soal secara seksama.

2.3 Masalah Bahasa Saat Belajar Matematika Dengan Non Bahasa Ibu

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 dites 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* terbuksi 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, Linderoth, dan Saljo, 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) mengungkap 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 alamia (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.

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: as workshops, courses, summer programs or competitions.
- (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 experience of success, rewards, and personal recognition.
- (5) *Counseling*: harus ada konseling untuk siswa dan orang tuanya sehingga jika ada keluhan dapat diatasi.
- (6) *Cooperation*: harus ada kerjasama antar pihak: pengelola program, pleatih, orang tua dan sesame siswa yang semuanya harus harmonis untuk membanti 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.

2.4 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 konitnue dalam peningkatan kemampuan *logico* matematik calon peserta olimpiade. Perlu dicatat bahwa kedua model meningkatkan kemampuan logico matematik calon peserta olimpiade. Astawa mengalisa 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 Inodnesia 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.

Berdasarkan pengalaman kerja dan penelitian ketua tim peneliti (Slamet Setiawan) dan peneliti anggota pertama (Ahmad Munir), 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) 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 diterbitkan 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 maskimal.

Anggota peneliti ketiga adalah Dian Rivia Himmawati. Penelitiannya terkait dengan pembelajaran bahasa Inggris utamanya pada bidang ilmu kebahasaan dan penerjemahan 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 penerjemahan diperlukan untuk mengetahui tingkatan kemampuan subyek penelitian ini dalam memahami soal-soal berbahasa Inggris.

Rencana penelitian ini sudah selaras dengan peta jalan penelitian dalam Rencana Induk Penelitian Universitas Negeri Surabaya. Unesa sebagai lembaga yang terkait erat dengan masalah-masalah di atas dari segi tenaga pendidik serta substansi materi (bidang matematika) dan medium pengantar materi (bahasa Inggris) terpanggil untuk membantu mencari jalan keluar melalui kajian ilmiah. Hal ini juga merupakan amanat Rencana Induk Penelitian (RIP) Unesa 2012-2016 butir (2) dan (6) berikut ini: (2) peningkatan kegiatan penelitian yang menunjang pelaksanaan pembangunan nasional dn (6) peningkatan kerja sama penelitian dengan lembaga-lembaga/instansi lain.

Lebih lanjut RIP UNESA menjelaskan bahwa “Di sisi lain dengan kemandirian, Unesa harus mempersiapkan penggalian sumber-sumber dana yang dapat mendatangkan income generating”(Renstra Unesa 2005–2015, 2010). Selain itu penelitian ini akan mendukung renstra Unesa “ST7.3 Peningkatan kerjasama penelitian dengan mitra (badan usaha maupun pemerintah)”, sebab penelitian ini melibatkan lembaga nirlaba yang memberikan pembinaan terhadap siswa berbakat di bidang matematika SD untuk olimpiade matematika internasional sebagaimana yang dimaksud oleh Campbell et al. (2000) .

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Bab ini menyajikan tujuan khusus dan manfaat penelitian sebagai berikut.

3.1 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang akan dicapai dalam penelitian ini dihasilkannya suatu model strategi pembelajaran Olimpiade matematika dalam bahasa Inggris level SD di Indonesia.

Tujuan antara untuk mencapai tujuan khusus tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Teridentifikasinya unsur **kebahasaan** (linguistic features) yang dialami siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 2) Ditemukannya faktor kebahasaan yang mempengaruhi tingkat **pemahaman** siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 3) **Dirumuskannya strategi pembelajaran** yang dapat mengatasi masalah kebahasaan siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 4) **Dirumuskannya strategi pembelajaran** yang dapat mengatasi masalah pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 5) **Ditemukannya model strategi pembelajaran yang cocok** untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 6) **Tersusunnya modul pembelajaran yang tepat** untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa terhadap soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.

3.2 Urgensi/Manfaat Penelitian

Urgensi penelitian model strategi pembelajaran Olimpiade matematika dalam bahasa Inggris level SD di Indonesia adalah sebagai berikut:

- 1) Dengan diidentifikasi masalah kebahasaan (linguistic features) dan masalah pemahaman (comprehension) dalam soal Olimpiade matematika SD, 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;

- 2) Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai 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.
- 3) Modul dari model strategi pembelajaran tersebut dipakai sebagai acuan/panduan dan alat bantu untuk para pelatih olimpiade matematika berbahasa Inggris di tingkat Sekolah Dasar.

BAB 4

METODE PENELITIAN

Bab ini membahas hal-hal terkait dengan pengumpulan data dan analisisnya tahap demi tahap.

4.1 Jenis Penelitian dan Alurnya

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R & D) dengan pendekatan kualitatif (Gall dkk. 2003). Penentuan ini didasarkan pada tujuan penelitian. Adapun pendekatan kualitatifnya didasarkan pada keselarasan jenis data, karakter pertanyaan, dan teknik pengumpulan data, dan analisis data dalam penelitian ini (Ary dkk. 2010). Data penelitian tidak berupa angka atau nomor, melainkan berupa kata, frasa, dan kalimat dan aktivitas pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan penelitian ini bukan tipe pembuktian suatu hipotesa namun berupa pencarian jawaban atas suatu permasalahan. Pengumpulan data berupa observasi, interview, dan uji coba bahan ajar dan pengembangan model pembelajaran. Yang lebih penting lagi, analisis data dalam penelitian ini tidak memerlukan penghitungan rumus statistik (Corbin and Strauss, 2008). Disamping pendekatan kualitatif, penelitian ini juga didesain secara campuran sesuai dengan karakteristik proses penelitian di kedua tahap penelitian.

Tahap Pertama (Tahun Pertama)

Untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama dan kedua, penelitian ini bersifat deskriptif karena ingin mengungkap permasalahan kebahasaan yang dihadapi oleh peserta pembelajaran olimpiade matematika. Deskripsi masalah secara rinci menggunakan perspektif pengalaman para peserta (emic) akan didapat (Cohen dkk., 2007). Untuk menjawab pertanyaan ketiga, keempat, dan kelima studi kepustakaan akan dilakukan untuk mendapatkan strategi pembelajaran yang tepat untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa. Hal ini karena sudah diawali dengan identifikasi masalah di pertanyaan no 1 dan 2 untuk ditindaklanjuti dengan mencarinya di literature kemungkinan tindakan yang dapat diberikan untuk mengatasi masalah tersebut (Ary dkk. 2010). Disamping itu, strategi pembelajaran terpilih akan diujicobakan di dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pertanyaan penelitian , 4 dan 5 akan mengikuti desain penelitian ujicoba di dalam kelas

Setelah tahap pertama usai, pada tahun kedua dimulai tahap pengembangan modul pembelajaran yang sesuai dengan strategi terpilih untuk mengatasi permasalahan kebahasaan dan pemahaman siswa. Proses ini menggunakan alur yang ada di dalam Gall dkk. (2003). Dengan R dan D, penelitian tahap dua mengujicoba apakah modul yang disusun dapat digunakan bersama prosedur operasional standarnya untuk mengatasi permasalahan kebahasaan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran olimpiade matematika internasional utamanya jenis soal cerita.

Tahap Kedua (Tahun Kedua)

Data dikumpulkan melalui tahapan *research and development* mengacu pada *R & D cycle* Gall et al. (2003) mulai tahap investigasi awal, tahap perancangan, tahap realisasi, tahap pengujian, tahap evaluasi dan revisi. Pada tahap Investigasi Awal, dilakukan analisis tentang kondisi sekarang yang terkait dengan pembelajaran soal olimpiade matematika berbahasa Inggris tingkat SD. Seluruh aktivitas pada fase ini diarahkan pada dua hal, (1) rasionalitas perlunya pengembangan produk, dan (2) mempersiapkan bahan untuk merancang gambaran umum produk. Tahap Perancangan akan mencari bentuk modul yang dianggap paling sesuai untuk menyajikan materi yang meliputi:

- 1) Tips memahami soal matematika berbahasa Inggris
- 2) Kompilasi berbagai soal cerita dari berbagai sumber yang sesuai dengan kebutuhan; model soal cerita olimpiade internasional.
- 3) Berbagai soal baru yang disusun pakar matematika dengan menggunakan berbagai ragam kebahasaan dan berbahasa Inggris.
- 4) Contoh-contoh penyelesaian soal cerita secara tepat dan akurat oleh pakar matematika.

Tahap **Realisasi** meliputi dua realisasi: realisasi modul matematika berbahasa Inggris. Tahap ini berupa praktek dalam pembelajaran untuk mengukur efektifitas dan efisiensi produk tersebut. Tahapan **pengujian, evaluasi, dan revisi** meliputi: (1) memvalidasi modul dan medianya (2) mengadakan uji coba lapangan; dan (3) merevisi modul dan media berdasarkan hasil pengujicobaan. Hasil dari revisi ini dianggap sebagai hasil akhir yang praktis dan valid.

Adapun target penelitian ini dibagi dalam 2 tahapan tahun berjalan, yaitu tahun Pertama dan tahun Kedua. Target-targetnya adalah menghasilkan beberapa hal berikut:

No	Hasil tahun pertama	Hasil tahun kedua
1	Teridentifikasinya unsur kebahasaan (linguistic features) yang dialami siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.	Terlaksanakannya model strategi pembelajaran yang dapat mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia.
2	Ditemukannya faktor kebahasaan yang mempengaruhi tingkat pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.	
3	Dirumuskannya strategi pembelajaran yang dapat mengatasi masalah kebahasaan siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.	
4	Dirumuskannya strategi pembelajaran yang dapat mengatasi masalah kebahasaan siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.	Terciptanya modul dan media sesuai model strategi pembelajaran yang reliabel untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia.
5	Ditemukannya model strategi pembelajaran yang cocok untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam penyelesaian soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.	Terujinya validitas modul sesuai model strategi pembelajaran yang reliabel untuk mengatasi masalah kebahasaan dalam soal cerita matematika berbahasa Inggris bagi siswa SD di Indonesia.

4.2 Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah siswa-siswi Sekolah Dasar yang memenuhi kriteria sebagai berikut.

- 1) mereka duduk di kelas 3 – 6
- 2) mereka bergabung dalam Klinik Pendidikan Matematika (KPM).

Selain itu pada tahap pertama, para instruktur (guru) di KPM menjadi subyek penelitian yang terlibat dalam proses amatan dan interview.

4.3 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di ruang-ruang kelas tempat diselenggarakan pembelajaran matematika model olimpiade oleh KPM.Cabang Surabaya

4.4 Data dan Sumber Data

1) Data

Data penelitian ini berupa: (1) jawaban dari para informan yang berupa kata, frasa, kalimat seputar masalah yang dialami anak dalam mengerjakan model soal olimpiade matematika internasional; (2) kegiatan pembelajaran matematika soal olimpiade oleh KPM sebelum dikembangkannya model strategi pembelajaran baru dan sesudah dikembangkannya model strategi pembelajaran baru; (3) hasil identifikasi soal model olimpiade matematika. (4) Buku-buku dan artikel penelitian tentang strategi pembelajaran yang dapat mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam belajar matematika berbahasa Inggris; (5) pendapat siswa dan guru tentang modul dan media pembelajaran sesuai model strategi pembelajaran baru yang dikembangkan; dan (6) hasil tes kemampuan matematika.

2) Sumber Data

Data diperoleh dari subyek penelitian (siswa dan guru), kegiatan pembelajaran/pengajaran matematika model olimpiade, kumpulan soal-soal model olimpiade yang dihimpun oleh KPM, buku-buku strategi pembelajaran.

4.5 Teknik Pengumpulan Data Tahun Pertama

1) Observasi (Pengamatan)

Pengamatan dalam penelitian ini amat penting karena data otentik permasalahan-permasalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika model olimpiade dapat diperoleh. Pengamatan ini bersifat tidak terstruktur, namun difokuskan pada permasalahan yang terjadi di dalam pembelajaran. Selain itu amatan bersifat partisipatif dengan salah satu anggota tim menjadi pelatih olimpiade matematika tersebut dan anggota yang lain menjadi pengamat.

Adapun aspek-aspek yang diamati adalah interaksi antara guru-murid, pertanyaan yang disampaikan murid kepada guru, suasana waktu mengerjakan soal, dan jawaban yang dibuat siswa baik lisan maupun tulis.

Pada langkah penelitian selanjutnya, amatan juga dilakukan pada saat penerapan prosedur pembelajaran yang mungkin cocok untuk dapat mengatasi permasalahan peserta KPM.

2) Interview (Wawancara)

Interview diperlukan untuk mengungkap masalah-masalah yang dialami siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika model olimpiade. Pihak yang akan diwawancarai adalah sebagai berikut. (1) Siswa: mereka adalah sasaran utama penelitian karenanya mereka perlu diwawancarai untuk mengetahui kesulitan dari sumbernya. (2) Guru atau pembina siswa: mewawancarai guru atau pembina diharapkan membantu mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi siswa saat proses belajar-mengajar; selain itu guru diharapkan dapat membantu mengkomunikasikan masalah-masalah yang dihadapi siswa secara pasti, misal kesulitan siswa bersumber pada kemampuan bahasa Inggrisnya ataukah dengan konsep matematikanya. Dan (3) orang tua: pihak ini penting karena mereka sebagai muara keluhan atau curahan hati siswa dan juga orang terakhir yang ditanya terkait soal matematika. Mewawancarai orang tua diharapkan dapat memberikan lebih jelas permasalahan yang dihadapi siswa.

Pertanyaan yang akan diajukan kepada mereka seputar permasalahan-permasalahan terkait soal matematika model olimpiade. Aspek yang ditanyakan kepada ketiga pihak sama hanya berbeda pada kata gantinya. Kalau kepada siswa menggunakan “mu”; kalau kepada guru dan orang tua menyesuaikan konteksnya.

Misal:

Kepada anak : Apakah kamu dapat mengerti soal-soal matematika berbahasa Inggris? Bagian yang mana dari soal ini yang membuatmu susah menjawabnya?

Kepada guru : Apakah siswa dapat mengerti soal-soal matematika berbahasa Inggris?

Kepada orang tua : Menurut pengakuan putu/putrid Bapak/Ibu, apakah putra-putri Bapak/Ibu dapat mengerti soal-soal matematika berbahasa Inggris?

Daftar Pertanyaan lain yang mungkin dapat diajukan pada saat interview dapat dilihat di Appnedix 1.

3) Tes

Selain obsevasi dan wawancara, data juga diperoleh melalui test Kemampuan Maematika dalam bentuk soal cerita. Ada 10 soal dan contoh soal sejenis sebagai berikut.

- Coba kerjakan soal ini.

(1) 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?

(2) 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?

Dari hasil kerja siswa (terlepas dari jawaban benar atau salah) akan diperoleh informasi tentang permasalahan kebahasaan dan pemahaman siswa terhadap soal matematika soal cerita model olimpiade.

Selanjutnya, pertanyaan dapat dilanjutkan seperti di bawah ini.

- Bagian manakah dari soal ini yang tidak kamu mengerti?
- Dari mana angka ini diperoleh?
- Kata ini ‘.....’ apa maknanya? Dll.

4) Dokumentasi.

Teknik pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan berbagai macam soal olimpiade matematika yang dirasakan oleh siswa sebagai soal yang menjadi masalah. Dokumen ini akan dimintakan langsung pada induk organisai olimpiade matematika di Indonesia. Dokumentasi juga dilakukan untuk menemukan strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa dalam mengerjakan soal matematika berbahasa Inggris setara olimpiade matematika.

4.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari kedua instrument akan dianalisis dengan cara mengklasifikasikan permasalahan siswa sesuai dengan pertanyaan 1 dan 2 dalam penelitian ini.

1) Masalah Kebahasaan,

Contoh soal:

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?

Untuk menganalisis permasalahan siswa terkait kebahasaan dari soal di atas, ditetapkanlah tingkatan unsur kebahasaan:

- Tingkat kata
Contoh: *receives*
- Tingkat frasa
Contoh: *a deck of cards*
- Tingkat kalimat; terutama aktif-pasif dan juga bentuk passive verba
Contoh: *..., then 3 cards are left* (passive)

2) Faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa

Untuk analisis data, data dari pertanyaan 1 dipakai. Dicermai lagi apa penyebab ketidak mampuan siswa menterjemahkan soal matematika secara menyeluruh dan dengan benar.

Untuk itu, ada 3 faktor yang dipakai:

- Faktor pemahaman kata
- Faktor pemahaman frasa
- Factor mengubah bahasa cerita ke dalam bahasa matematika

Pekerjaan siswa berbentuk penerjemahan diperiksa apakah mereka mengerti kata-kata kunci seperti “deck of cards”, “dealt to”, “receives”, “are left” dan lain-lain. Bila siswa tidak mampu menterjemahkan kunsur kebahasaan di atas dengan benar, mereka tidak akan bisa mengerti isi soal cerita secara keseluruhan soal ini.

Ada kalanya, siswa memahami isi cerita secara keseluruhan tetapi mereka tidak mampu mengubah pesan menjadi bahasa operasional matematika. Dari contoh di atas, siswa hanya bisa menuliskan angka-angka yang ada tetapi tidak dapat menggabungkan ke dalam logika matematika.

Kemungkinan angka-angka yang ditulis dari soal cerita di atas adalah:
52 cards, Four players, 3 cards are left, Three players, atau 1 card is left

3) Konsep keilmuan matematika.

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.

Dari contoh soal di atas, siswa dapat menuliskan operational matematika sebagai berikut namun tidak mampu menyelesaikannya.

$$x = (4y+3) = (3z+1)$$

BAB 5

HASIL YANG DICAPAI

Bab ini menyajikan hasil penelitian tentang soal cerita matematika “mathematical word problems” yang mencakup: 1) analisis masalah kebahasaan, (2) masalah pemahaman: soal olimpiade Matematika berbahasa Inggris, 3) dan 4) penentuan strategi pembelajaran bahasa terkait pemahaman bahasa dan pemahaman soal olimpiade matematika, 5) penentuan strategi pembelajaran terkait pemahaman soal olimpiade, dan 6) usulan strategi pembelajaran olimpiade matematika. Uraian rinci dari hal di atas disajikan berturut-turut sebagai berikut.

5.1 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.

5.1.1 Masalah Kebahasaan

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 menterjemahkan 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: Rekap 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 5.1.2.

1) 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 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 frasa “mengikuti jalan” 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%).

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”. Semua 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.

2) 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 5.1.2. 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 5. 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 pemahan 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 sebagaimana akan dibahas pada bagian 5.2 dan 5.4.

3) 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 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 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.

5.1.2 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.

1) Faktor Pemahaman Unsur Kebahasaan

Benarkah pemahaman soal matematika dipengaruhi oleh kepaahaman unsur kebahasaan? Jawabannya adalah benar dan pasti. Bukti telah dipaparkan secara rinci pada bagian 5.1.1 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.

2) 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 5.1.1 tetapi untuk keperluan bahasan ini soal tersebut ditampilkan lagi.

Soal 9

The sum of two numbers is 5. 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 cacah”.

3) Faktor transformasi: Bahasa Verbal ke Bahasa Operasional Matematika

Faktor ketiga penentu keberhasilan siswa menyelesaikan soal matematika berbahasa Inggris adalah kesiapan 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 dan 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	$2/3 \times 81 = 54$	$2/3 \times 54 = 36$	$2/3 \times 36 = 24$	$2/3 \times 24 = 16$	$2/3 \times 16 = 10.7$

Dari uraian pada bagian 5.1.2 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”.

5.2 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. Merka 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 5.1.1 dan 5.1.2.

Dari data di bagian 5.1 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 a height*, 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.

1) 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 dilengkapi 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. Hal ini didukung oleh Abedi dkk. (2004) bahwa daftar kata atau *glossary* terbuksi dapat membantu siswa untuk memahami soal matematika. 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.nəɪ.tə:/	: penyebut
<i>even number</i> /ˈiː.vən ˈnʌm.bə:/	: bilangan genap
<i>intersection point</i> /,ɪn.təˈsek.ʃən pɔɪnt/	: titik potong; titik singgung
<i>numerator</i> /ˈnjuː.mə.reɪ.tə:/	: pembilang
<i>odd number</i> /ɒd ˈnʌm.bə:/	: 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>encihment</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>	: aritmatika sosial
<i>substraction</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.

2) **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 dipandanginya 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, respon 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. Maksudnya: cepat menyelesaikan soal, tepat memahami soal/tidak salah tafsir, dan akurat penyelesaiannya.

Strategi pengenalan istilah teknis/kunci yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah *pre working* “sebelum kerja” dan *while working* “selagi kerja”. **Sebelum kerja** maksudnya bahwa istilah teknis/kunci dan kosa kata 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. Sese kali guru dapat meminta siswa memberi padanan kata dalam bahasa Indonesia. Sedangkan **selagi kerja** berarti pemberian istilah teknis/kunci dan kosa kata 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 working* “sebelum kerja” dan *while working* “selagi kerja”. Keduanya memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing namun dapat saling melengkapi. Karenanya kedua strategi ini dapat diterapkan bergantian menurut keputusan profesional guru.

5.3 Strategi Pembelajaran untuk Pemahaman Soal Olimpiade Matematika SD

Strategi ini tidak kalah pentingnya dengan paparan pada bagian 5.2. Ini terbukti dengan mencermati 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 (: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 kosa kata 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. Berikut adalah beberapa strategi yang diusulkan.

1) Pemahaman soal dalam bahasa Indonesia

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 sebagaimana diuraikan pada bagian 5.4. Strategi penanaman pemahaman soal matematika jenis soal cerita perlu dibangun dari latihan pemahaman dalam bahasa pertama siswa (bhs. Indonesia). Latihan semacam ini diberikan sejak awal dan berkelanjutan. Kalau hasil pantauan menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman soal yang bagus dalam bahasa Indonesia, maka tahapan berikutnya dapat dilakukan.

2) Pemberian 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/pemandu 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/pemandu tidak cukup hanya membagikan lembar kerja siswa lalu menunggu siswa mengerjakan soal. Mereka dituntut menuntun siswa memahami soal secara penuh.

3) Pemberian teknik-teknik membaca

Strategi ini merujuk kepada guru sebagai pemain peran utama untuk menuntun siswa memahami soal matematika berbahasa Inggris. Guru/pemandu perlu memberikan pertanyaan-pertanyaan mengarah ke pemahaman soal sebagaimana

mengajar keampilan 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 melakukan 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) Pemberiaan trik-trik: cepat, tepat dan akurat

Strategi ini penting dilakukan. Siswa belum banyak mengenal trik-trik menyelesaikan soal matematika secara cepat, tepat, dan akurat. Guru/pemandu perlu memberikannya. Sebagai contoh adalah soal no 2.

Soal 2

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

Soal ini akan memerlukan waktu yang sangat lama bila dikerjakan tanpa trik jitu.

Pak budi beri langkahnya.

Bila langkah-langkah cepat pengerjaan diberikan, niscaya siswa dapat mengerjakan soal dengan cepat, tepat, dan akurat.

5) Pemanduan transformasi bahasa verbal ke bahasa matematika

Sebagaimana dijelaskan pada bagian 4.1 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. Strategi ini hampir sama pelaksanaannya dengan strategi teknik membaca yang telah disampaikan pada poin 3) di atas. Guru/pemandu harus aktif bertanya, memancing-mancing, dan mengemukakan alternative: bagaimana kalau begini.....; bagaimana kalau cara

ini.... Benarkah frasa itu dijadikan begini? Benarkah tanda plus dipakai untuk frasa ini?...dan sebagainya.

6) 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.

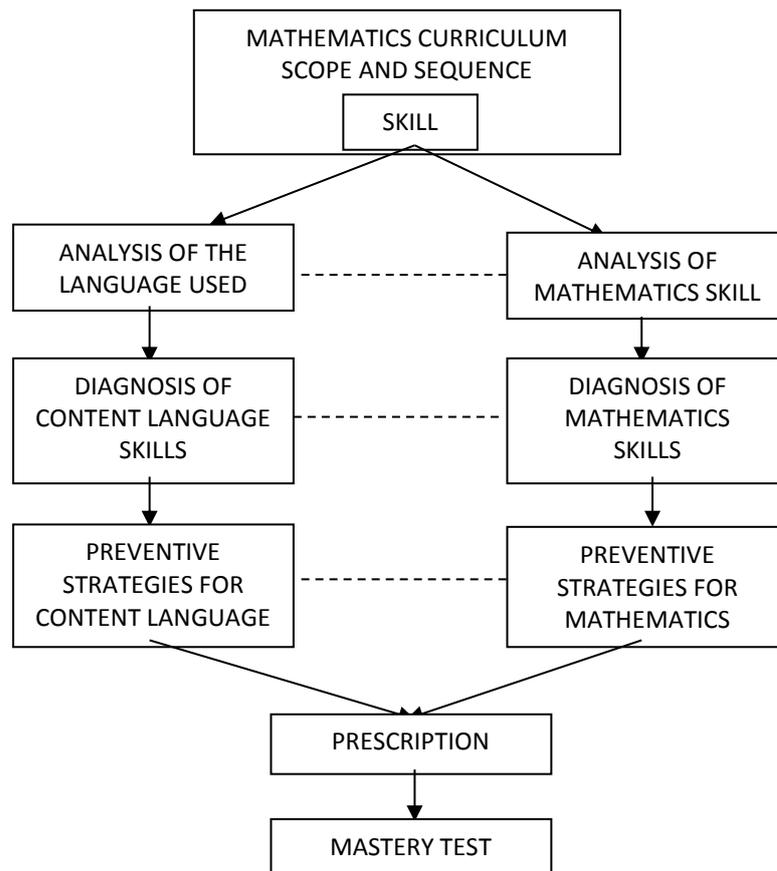
5.4 Usulan Strategi Pembelajaran Olimpiade Matematika SD

Dari fakta yang terekam dan dipaparkan pada 5.1 dan juga tindak lanjut permasalahan sebagaimana disajikan pada 5.2 dan 5.3, perlu adanya penentuan strategi pembelajaran Olimpiade Matematika Bahasa Inggris tingkat SD. Bagian ini memaparkan strategi-strategi pembelajaran Olimpiade Matematika SD dengan cakupan sebagai berikut: desain kurikulum, penyusunan materi, proses pengajaran, dan pelaksanaan asesmen.

5.4.1 Desain Kurikulum

Kurikulum perlu didesain secara komprehensif yang mempertimbangkan dua bagian: matematika dan bahasa. Untuk itu, strategi pembelajaran yang diusulkan adalah SLAMS (*Second Language Approach to Mathematics Skills*) oleh Chamot (1982) dengan modifikasi sebagaimana tampak pada Gambar 1.

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

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 Ríordáin & 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, test 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.

5.4.2 Penyusunan Materi

Penyusunan materi ajar merupakan hal penting untuk membantu siswa memahami wacana dan soal matematika model olimpiade internasional. Prinsip-prinsip penyusunan materi adalah 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 dirncng sedemikian rupa, materi akan disukai oleh pembaca. Misal, disediakannya glosarium sebgaimana dijabarkan pada bagian 5.2. 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 enantiasa 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 kemammatikaan 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. 14

Dengan penyusunan materi dan soal dwi bahasa siswa diharapkan tidak hanya dapat mengetahui transformasi ‘language register’ atau istilah kebahasaan dan ‘matematic register’ atau istilah matematika secara paralel, juga keterkaitan konteks dan budaya dalam materi atau soal. Usulan penggunaan dwi bahasa ini telah dibahas pada bagian 5.3.

5) Materi per topik

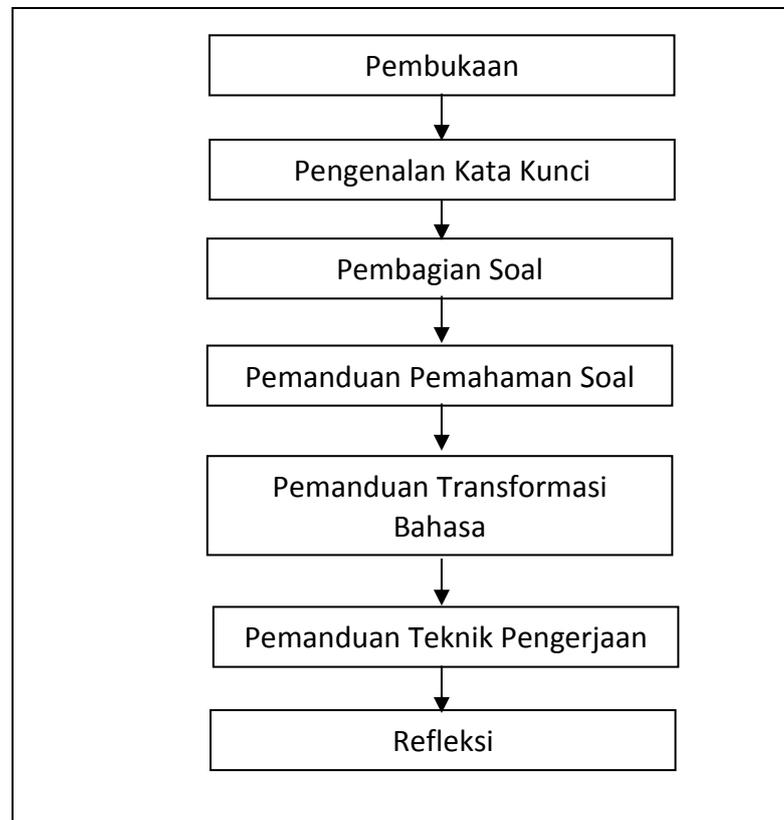
Materi sebaiknya disajikan per topic bahasan. Cara ini memiliki keunggulan sebagai berikut. Pengenalan kata kunci lebih fokus pada topik tertentu. Dengan demikian siswa mudah mengingatnya lebih kuat karena kata-kata kunci tersebut dipakai berulang-ulang. Secara tidak langsung strategi ini menerapkan 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”.

5.4.3 Proses Pengajaran

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” sebagaimana diterangkan pada bagian 5.2.. 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 kosa kata yang cukup kepada siswa terkait soal-soal latihan. Dengan harapan ketika siswa mengerjakan soal, mereka tidak mengalami masalah pada tararan 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 menterjemahkan 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 mengkonstruksi 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 sepintas 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 di bagian 5.1.2.

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 no 2.

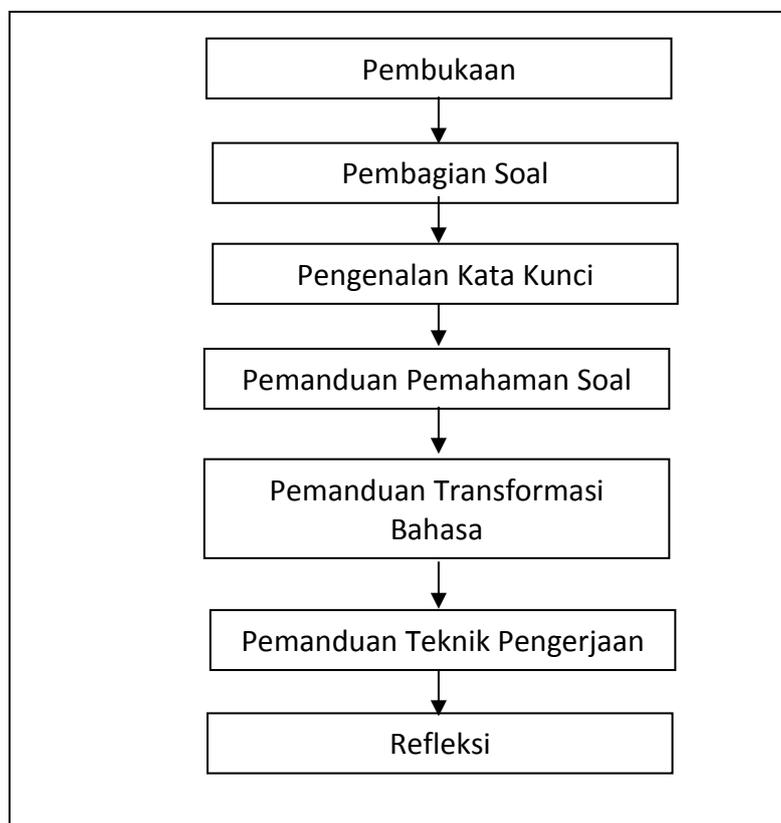
Soal 2

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 aritmatika. Pengerjaannya secara singkat dengan menuliskna rumus deret hitung sebagai berikut. Dengan kata lain, tahapan ini adalah tahapan memahamkan tentang konsep matematika. Data sebagaimana table 5.1 menunjukkan bahwa ada siswa yang paham segi kebahasaan namun tidak paham konsep matematika, maka siswa gagal meyelesaikan 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 menyamakan 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. Penjelasan lebih lanjut tentang tahapan ini dapat dilihat pada bagian 5.2.



Gambar 3: Model Pembelajaran 2

Dari pembahasan pada bagian 5.4 Ini dapat disarikan sebagai berikut. Untuk mengantarkan siswa sukses dalam olimpiade internasional matematika berbahasa Inggris ada tiga hal yang perlu diperhatikan oleh guru atau pemandu. Ketiga hal ini saling terkait. 1) Kurikulum dirancang terintegrasi antara konten matematika dan konten bahasa dengan memperhatikan bahwa konten bahasa menyesuaikan dengan konten matematika. Kerjasama antara guru matematika dan bahasa Inggris sangatlah penting dalam penyusunan kurikulum. 2) Penyusunan materi perlu memperhatikan tingkat kesulitan, penampilan yang disukai pembaca, menganut prinsip spiral, menggunakan dua bahasa, dan disajikan per topik. 3) Proses pembelajaran dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah pembukaan, pengenalan kata kunci, pemberian

soal, pemanduan pemahaman, pemanduan transformasi bahasa, pemanduan teknik pengerjaan, dan refleksi.

BAB 6

RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Setelah menyelesaikan penelitian tahap kesatu, disusunlah tindak lanjut untuk tahun kedua:

- 1) Uji Coba Model: Pemantapan model pembelajaran melalui uji coba dalam ruang lingkup terbatas; kelas kelompok matematika yang disiapkan mengikuti olimpiade Matematika internasional.
- 2) Modul Pembelajaran: Mengembangkan modul pembelajaran sebagai tindak lanjut tujuan penelitian yang keenam: **Tersusunnya modul pembelajaran yang tepat** untuk mengatasi masalah kebahasaan dan pemahaman siswa terhadap soal cerita berbahasa Inggris dalam soal Olimpiade matematika.
- 3) Uji Coba Modul: Melakukan uji coba terbatas modul pembelajarannya yang telah tersusun.
- 4) Revisi Modul: Hasil uji coba ditelaah dan dilakukan revisi. Revisi ini perlu dilakukan untuk penyempurnaan kualitas modul.
- 5) Editing Modul: Melakukan editing sebelum cetak modul.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Pembahasan pada penelitian 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.

SARAN

- 1) Kalau penelitian ini mengedepankan factor kebahasaan siswa dalam memahami soal olimpiade matematika; maka perlu lanjutan yang berfokus pada konsep ilmu matematika yang dikuasai anak.
- 2) Perlu Penelitian lanjutan yang luarannya berupa buku/modul pembelajaran matematika olimpiade dengan memenuhi usulan-usulan dalam penelitian ini; diantaranya:
 - a) Modul yang materi dan soal disajikan per topik,
 - b) Modul yang dilengkapi glosarium,
 - c) Modul yang ditulis dalam dwi-bahasa,

- d) Modul yang dilengkapi ulasan cara pengerjaan,
- e) dilengkapi dengan penyelesaian “cara cepat”.
- f) Dll.

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 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.
- 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 Assesment 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, Copley, 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.