

# PERBEDAAN PROFIL PEMECAHAN MASALAH PERAIH MEDALI OSN MATEMATIKA BERDASARKAN JENIS KELAMIN

Jackson Pasini Mairing<sup>1</sup>, I Ketut Budayasa<sup>2</sup>, Dwi Juniati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Palangkaraya, Jl. Hendrik Timang, Komplek Unpar, Palangka Raya

<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, Kampus Lidahwetan, Surabaya

*e-mail*: jacksonmairing@yahoo.co.id

**Abstract: Differences of Problem Solving Competences of OSN Mathematics Medal Winners by Sex.** This study was carried out to explore whether different sexes influence the performances of OSN Mathematics Medal Winners. Two subjects, namely MF (female) and YB (male), were selected and assigned to solve two mathematical problems. The subjects' profiles were obtained from in-depth interviews. The data indicate that there are differences in problem-solving profiles of the female and the male subjects, revealed in what they think and do when solving the mathematical problems and in the order of how they solve the problems. The order reflects the stages of Polya, and the differences observed seem to be caused by the different scheme of solving problems.

**Keywords:** problem-solving, mathematics learning, OSN medal winner, sex differences

**Abstrak: Perbedaan Profil Pemecahan Masalah Peraih Medali OSN Matematika Berdasarkan Jenis Kelamin.** Dalam rangka melengkapi teori-teori mengenai perbedaan gender, peneliti melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan profil pemecahan masalah antara peraih medali OSN yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Untuk itu, peneliti memilih dua subjek yaitu MF (perempuan) dan YB (laki-laki) serta mengembangkan dua masalah matematika. Profil diperoleh dengan melakukan wawancara mendalam menggunakan masalah-masalah tersebut. Hasilnya adalah ada perbedaan profil pemecahan masalah antara laki-laki dan perempuan. Perbedaan tersebut tampak pada apa yang mereka pikirkan dan lakukan ketika memecahkan masalah dan urutan pemecahan masalahnya. Urutan itu didasarkan pada tahap-tahap Polya. Perbedaan tersebut lebih disebabkan oleh perbedaan skema pemecahan masalah.

**Kata kunci:** pemecahan masalah, peraih medali OSN, pembelajaran matematika, jenis kelamin

Pengaruh gender terhadap pembelajaran matematika telah banyak diteliti para ahli. Tujuan utamanya adalah mendorong kesamaan dalam belajar antara laki-laki dan perempuan. Artikel pertama mengenai gender di *Journal for Research in Mathematics Education* (JRME) ditulis oleh Fennema tahun 1974. Judul artikelnya *mathematics learning and sexes*. Dua dekade kemudian, Fennema melakukan metaanalisis dan mengambil kesimpulan dari hasil-hasil penelitian mengenai gender dan matematika yang telah diterbitkan di JRME. Salah satu kesimpulannya adalah perbedaan gender dalam matematika cenderung menurun, dan perbedaan gender dalam matematika beragam dalam sosial-ekonomi dan etnik, sekolah serta guru (Fennema & Hart, 1994).

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai perbedaan pemecahan masalah antara laki-laki dan

perempuan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Ethington (1990), Byrnes dkk. (1997), Affrasa dan Keeves (2001), Zohar dan Gershikov (2008), Kumar dan Karimi (2010) serta Quest dkk. (2010). Penelitian-penelitian tersebut cenderung membahas perbedaan pencapaian matematika antara siswa laki-laki dan perempuan. Fennema & Hart (1994) menyatakan bahwa salah satu artikel mengenai gender yang sebaiknya diterbitkan oleh JRME di masa mendatang adalah perbedaan gender dari sudut pandang ilmu kognitif. Tujuannya untuk memperoleh deskripsi mengenai perbedaan berpikir (proses mental) siswa berdasarkan gender. Lebih lanjut, mereka menyatakan bahwa banyak penelitian mengenai ilmu kognitif yang telah diterbitkan di JRME, tetapi masih sedikit yang berkaitan dengan gender.

Salah satu proses mental terjadi ketika siswa memecahkan masalah. Mairing (2010) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai sekumpulan aktivitas baik mental maupun fisik yang diarahkan untuk menyelesaikan suatu masalah. Kegiatan mental ini dilakukan sejak siswa memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana dan melihat kembali penyelesaian masalah (Polya, 1973; 1981).

Pemecahan masalah itu sendiri merupakan hal yang penting dalam pembelajaran matematika. Krulik dkk. (2003) menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mendorong siswa untuk memperoleh kemampuan untuk menggunakan fakta, keahlian dan informasi yang diperoleh sebelumnya, guna memecahkan masalah. Hal senada diungkap oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah bukan hanya tujuan matematika, tetapi melaluinya siswa memperoleh cara berpikir, kebiasaan untuk bertekun dan keingintahuan yang besar serta percaya diri dalam situasi yang tidak biasa.

Tujuan siswa belajar memecahkan masalah di kelas agar mereka mampu bersikap dalam menghadapi masalah-masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (ranah afektif) dan mampu menyelesaikannya (ranah kognitif). Hal ini disimpulkan dari pendapat dua pakar pendidikan Indonesia yaitu Hudojo dan Soedjadi. Hudojo (2005) menyatakan bahwa memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan suatu keharusan dalam menghadapi dunia yang tidak menentu. Ini berarti siswa perlu dipersiapkan dalam menghadapi masalah dan bagaimana menyelesaikannya. Soedjadi (2000) mengungkapkan ada tiga ranah (*domain*) tujuan pendidikan matematika (*behaviorial*) yaitu ranah kognitif, psikomotor dan afektif (sikap). Pada ranah kognitif, tujuan pendidikan terarah pada kemampuan intelektual dan kemampuan berpikir. Pada ranah psikomotor, tujuan pendidikan terarah kepada keterampilan-keterampilan. Pada ranah afektif, tujuan pendidikan terarah pada kemampuan-kemampuan bersikap dalam menghadapi realitas atau masalah-masalah yang muncul di sekitarnya.

Dalam rangka memperkaya teori-teori mengenai gender dan pemecahan masalah matematika dari sudut pandang ilmu kognitif, peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan perbedaan profil pemecahan masalah peraih medali Olimpiade Sains Nasional (OSN) berdasarkan gender. OSN merupakan salah satu ajang kompetisi tahunan yang dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan kompetitif bagi para siswa untuk bersaing secara sehat dalam penguasaan ilmu pengetahuan teknologi sekaligus meningkatkan kemampuan siswa di bidang matemati-

ka dan IPA. OSN dapat diikuti oleh siswa-siswa dari seluruh Indonesia. Mereka harus melewati empat tahap lomba yaitu tingkat sekolah, kabupaten/kota, provinsi dan nasional untuk meraih medali OSN. Siswa-siswa tersebut berkompetisi untuk menjadi salah satu dari sembilan puluh sembilan siswa yang bersaing di tingkat nasional. Tiga puluh siswa dengan perolehan nilai terbaik memperoleh medali yang terdiri atas lima emas, sepuluh perak dan lima belas perunggu.

## METODE

Berdasarkan tujuan penelitian, peneliti memilih dua subjek, satu perempuan dan satu laki-laki. Masing-masing subjek meraih medali OSN SMP tahun 2009. Peneliti memilih dua subjek karena tidak banyak siswa yang meraih medali setiap tahunnya. Pada tahun 2009 hanya ada lima pemenang yang berasal dari Jawa Timur. Pemilihan ini juga didasarkan pada ijin dari orangtua siswa.

Pada tanggal 12 Februari 2010, peneliti mendatangi salah satu SMP negeri di kota Surabaya untuk memperoleh informasi mengenai siswa MF (perempuan), peraih medali tahun 2009 yang berasal dari sekolah tersebut. Saat didatangi ia masih duduk di bangku SMP kelas IX Akselerasi. Peneliti kemudian mendatangi pihak orang tua MF pada 12 Maret 2010 untuk meminta ijin penelitian dari orangtuanya. Hasilnya, peneliti diperkenankan melakukan penelitian. Sejak saat itu, penelitian dilakukan di rumah subjek.

Peneliti mencari satu subjek lagi yang berjenis kelamin laki-laki, yaitu YB yang berasal dari salah satu SMP negeri di kota Kediri. Peneliti menemui YB pada 4 Maret 2010. Pada hari yang sama, peneliti memperoleh ijin dari orang tuanya untuk melakukan penelitian. Selanjutnya, setiap minggu peneliti ke rumah subjek di Kediri hingga subjek berangkat untuk persiapan OSN SMA di Sragen.

Masalah matematika yang digunakan ada dua, yaitu masalah bola dan ember. Masing-masing masalah terdiri dari dua; yang kedua serupa (hanya berganti bilangan-bilangan) dengan yang pertama. Tujuannya untuk mentriangulasi data profil peraih medali untuk masing-masing masalah penelitian. Dalam penelitian ini, masalah bola adalah masalah 1 dan 3, sedangkan masalah ember adalah masalah 2 dan 4.

Wawancara dengan subjek mengikuti tahap Polya (Polya, 1973; 1981), yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali penyelesaian. Pada setiap tahap tersebut, peneliti mengamati dan mengajukan pertanyaan guna menggali profil subjek dalam memecahkan masalah.

**Masalah 1 (Masalah Bola)**

Suatu bola jika dijatuhkan tegak lurus ke tanah dari suatu ketinggian, akan memantul kembali tegak lurus sepanjang sepertiga tinggi semula. Selanjutnya bola turun kembali tegak lurus, memantul kembali sepertiga tingginya, dan seterusnya. Jika jarak yang ditempuh bola tersebut pada saat menyentuh tanah yang keempat kalinya sama dengan 106 m, dari ketinggian berapakah bola tersebut dijatuhkan? (Mamlukat, 2009:42)

**Masalah 4 (Masalah Ember)**

Saya mempunyai air dalam sebuah ember. Berat air adalah 49 kg dan berat ember 1 kg.

1. Berapa persen berat air terhadap berat keseluruhan (berat ember dan air)?
2. Jika 10 kg air dibuang, berapa persen berat air terhadap berat keseluruhan sekarang?
3. Berapa kg air yang harus dibuang sehingga berat air yang tersisa tinggal 90% dari berat keseluruhan?
4. Berapa kg air yang harus dibuang sehingga berat air yang tersisa tinggal 70% dari berat keseluruhan?
5. a. Jika persen berat air yang tersisa terhadap berat keseluruhan disimbolkan  $P$  dan berat air yang perlu dibuang adalah  $B$ , carilah persamaan yang menunjukkan hubungan antara  $P$  dan  $B$ !  
b. Buatlah grafik yang menunjukkan hubungan antara  $P$  dan  $B$  pada Gambar di bawah ini!
6. Apakah mungkin untuk membuang air sehingga berat air yang tersisa tinggal 1% dari berat keseluruhan? Berikan alasan untuk jawabanmu ini.

(Bush & Greer, 2003: 118)

**Gambar 1. Ilustrasi Masalah yang Disajikan**

Teknik analisis data adalah reduksi data, yang dilakukan dengan mengkodekan transkrip hasil wawancara, penyajian data, dilakukan dengan mengorganisasikan data hasil pengkodean dalam urutan alaminya, dan penarikan kesimpulan yang dilakukan dengan metode perbandingan tetap dan analisis kata/kalimat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil**

Peneliti melakukan wawancara menggunakan masalah 1-4 untuk mengetahui profil pemecahan masalah subjek perempuan (MF) dalam menyelesaikan masalah matematika.

*Pada tahap memahami masalah*, MF membaca masalah setidaknya dua kali. Tujuannya memperjelas apa yang dibaca, dan untuk menghindari ada informasi yang terlewat atau salah menangkap makna kata-kata atau tertipu oleh masalah. Pada masalah bola, MF berkata: “[saya membaca lagi] terutama karena ada sesuatu yang kurang jelas, walaupun sudah jelas tetap membaca soalnya siapa tahu ada informasi yang kelewatan atau saya itu salah menangkap ... trus supaya mengurangi kita tertipu oleh soal”.

MF membentuk representasi internal dari masalah dalam pikirannya. Ia membayangkan kejadian pada masalah untuk memahaminya. Pada masalah bola, ia berkata: “oh, bisa kulihat masalahnya itu naik turunnya di pintu ...”. Kalimat itu menunjukkan bahwa MF mengasosiasikan kejadian pada masalah dengan kejadian dalam kehidupan sehari-hari atau dengan pengalaman sebelumnya. MF berkata “[masalah] tentang bola karet yang mantul-mantul”. Padahal dalam masalah tidak ada kata “karet”. MF mengaitkan bola yang mantul-mantul dengan kehidupan sehari-hari sebagai sesuatu yang terbuat dari karet atau pengalaman sebelumnya mengaitkan hal tersebut. MF juga berkata “ada juga yang iseng yang nanya lagi sudah berapa jauhkah dia loncat-loncatnya ...”. Pada masalah ember, MF membayangkan ada orang yang mengambil air dengan timbangan di bawahnya. Ia berkata: “saya ngebayanginnya ada [orang] yang nyiduk-nyiduk dengan timbangan di bawahnya”. Padahal dalam masalah tidak ada kata “timbangan”. MF kembali mengasosiasikan kejadian masalah dengan kehidupan sehari-hari. Seseorang memerlukan timbangan untuk mengetahui berapa berat air yang telah dibuang. Representasi internalnya merujuk pada kejadian dalam kehidupan sehari-hari.

MF melakukan perhitungan dalam pikirannya guna memahami masalah. Pada masalah bola, MF agak bingung dengan makna kalimat “jika jarak yang ditempuh bola tersebut pada saat menyentuh tanah yang keempat kalinya sama dengan seratus enam meter”. Menurutnya ada dua makna dari kalimat itu yaitu (a) seratus enam meter merupakan jarak total dari awal sampai menyentuh tanah yang keempat atau (b) jarak bola jatuh yang keempat kalinya. MF memeriksa kemungkinan kedua. Caranya adalah jika ketinggian bola pada saat menyentuh tanah yang keempat seratus enam meter, maka ketinggian awalnya adalah dua puluh tujuh kali seratus enam meter, hampir tiga kilometer. Ketinggian ini menurut MF tidak mungkin, sehingga ia memilih makna yang pertama. MF berkata: “koq tinggi sekali ... hampir tiga kilometer”.

*Pada tahap membuat rencana*, MF membuat rencana dalam pikirannya (tanpa menulis/menggambar sesuatu). Rencana tersebut kemudian diperiksa apakah sesuai atau tidak pada waktu membaca yang kedua atau ketiga. Pada masalah bola, ia berkata: “setelah membuat rencana itu saya membaca ulang lagi ... apakah rencana yang telah dibuat itu sesuai”. Pada masalah ember, ia berkata: “ya untuk menyakinkan kalo maksudnya sesuai dengan apa yang dipikirkan”.

Pada masalah bola, MF membuat dua rencana untuk memecahkan masalah yaitu “dari depan” dan “dari belakang”. MF menggambarkan kedua rencana “sama menguntungkan” ketika dilaksanakan. Ia

tidak berkata bahwa kedua rencana “sama saja” atau “sama sulitnya” atau yang lainnya. Ia menggunakan kata bermakna positif “menguntungkan”. Untuk rencana dari belakang, MF berkata “saya senangnya mencoba variabel  $x$  nya itu dari belakangnya”. Hal ini karena rencana dari belakang tidak melibatkan pecahan dalam perhitungannya.

Ide rencana MF berasal dari pengetahuan sebelumnya baik yang dipelajari di kelas maupun yang berasal dari memecahkan masalah matematika. Pada masalah bola, alternatif rencana berbeda dengan kebiasaan “formal” di sekolah. MF menemukan alternatif ini dari masalah yang mirip yang pernah diselesaikan sebelumnya. Masalah tersebut adalah masalah *belanja*, “Pada hari pertama [seseorang] menghabiskan setengah uangnya untuk membeli, hari kedua setengah dari sisanya, trus sepertiga dari sisanya lagi, begitu seterusnya. Lalu nanti sisanya diketahui. Yang ditanya adalah uang mula-mula”.

MF dapat menggunakan pengalaman sebelumnya dalam menghadapi masalah baru, karena ia menginternalisasi pengalaman itu menjadi pengetahuan baru. Pada masalah ember, ia berkata: “nah saya ingat itu, apalagi dalam masalah bola itu ditanya yang depan, biasanya kalo ditanya yang depan lebih enak dari belakang”. Pada masalah ember, ia berkata: “ya, karena sering ingat aja, kadang-kadang dari belakang itu bisa membantu lho”. Kata “ingat” dan “sering ingat” menunjukkan pengetahuan mengenai pemecahan dari belakang telah ada dalam skemanya. Ketika menghadapi masalah yang mirip, MF memanggil kembali pengetahuan tersebut dan menggunakannya.

*Pada tahap melaksanakan rencana*, MF tidak gelisah atau terburu-buru dalam menyelesaikan masalah. MF tidak berusaha menyingkat kata-kata/kalimat pada tulisan penyelesaiannya. Selain itu, ia juga sempat bernyanyi kecil dan sesekali tersenyum waktu mendengar percakapan antara ibunya dengan peneliti ketika menyelesaikan masalah. Penyelesaian MF pada masalah 1 (masalah bola) dengan rencana “dari depan” dapat dilihat pada Gambar 2.

*Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian masalah ember* oleh MF, pemeriksaan dilakukannya dengan meminimalisir kesalahan perhitungan dan bekerja pelan-pelan untuk menghindari kesalahan atau dengan mengulang perhitungan yang telah dibuatnya. Khusus jawaban masalah 1 (masalah ember), MF memeriksa jawabannya. Caranya dengan mensubstitusi jawabannya ke persamaan yang mewakili masalah. Aktivitas memeriksa ini terlihat waktu MF berhenti sejenak setelah menulis  $x = 54$ , kemudian jari tangannya bergerak seperti menghitung sesuatu, diakhiri dengan kepala sedikit mengangguk tanda jawabannya benar.

Misalkan bola tersebut dijatuhkan dari ketinggian  $x$  meter  
Bola akan memantul setinggi  $\frac{1}{3}x$  meter  
Lalu jatuh untuk yang kedua kalinya dari ketinggian  $\frac{1}{3}x$  meter juga  
Memantul lagi setinggi  $\frac{1}{9}x$  meter  
Jatuh yang ketiga dari ketinggian  $\frac{1}{9}x$  meter  
Memantul lagi setinggi  $\frac{1}{27}$  meter  
Jatuh yang keempat dari ketinggian  $\frac{1}{27}x$  meter

$$\begin{aligned}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{9}x + \frac{1}{9}x + \frac{1}{27}x + \frac{1}{27}x &= 106 \\x + \frac{2}{3}x + \frac{2}{9}x + \frac{2}{27}x &= 106 \\x + \frac{18}{27}x + \frac{6}{27}x + \frac{2}{27}x &= 106 \\x + \frac{26}{27}x &= 106 \\ \frac{53}{27}x &= 106 \\ \frac{1}{27}x &= 2 \\ x &= 54\end{aligned}$$

Jadi, bola tersebut dijatuhkan dari ketinggian 54 meter

**Gambar 2.** Pemecahan MF pada Masalah 1

Peneliti melakukan wawancara menggunakan masalah 1–4 untuk mengetahui profil pemecahan masalah subjek laki-laki (YB) dalam memecahkan masalah.

*Pada tahap memahami masalah*, YB memahami masalah hanya dengan sekali membaca, tanpa menulis atau menggambar sesuatu. YB dapat melakukannya karena pengetahuannya memecahkan masalah sebelumnya dan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari, membantunya dalam menentukan yang diketahui dan yang ditanyakan. Pada masalah bola, YB berkata: “ya itu, soalnya saya pernah mengerjakan ini juga. Jadinya kalo bolanya mantul mesti mantulnya dua kali, pertama mungkin cuma dilemparkan, trus yang kedua mungkin dua kali dua kali ...”. Pengetahuan tentang “kalo bolanya mantul mestinya mantul dua kali” tentunya berasal dari pengalaman dalam kehidupan sehari-hari tentang bola. Selanjutnya, ia berkata: “trus sebuah bola dijatuhkan tegak lurus sepanjang setengah tinggi semula, ini juga penting. Jadi kita bayangkan ketika bola itu mantul, akan naik setengah lagi ... nanti kita misalkan ketinggian bola awal  $x$ , setengah  $x$  dan seterusnya”. Pada masalah ember, YB berkata: “yang ada dalam hati saya mungkin sudah menyimpulkan, oh nanti yang ditanyakan mesti ini persen berat air”. Frase “yang ada dalam hati saya” menunjukkan bahwa pengetahuan yang ada sebelumnya dalam pikiran YB digunakan untuk menentukan mana informasi yang relevan.

Pada masalah ember, pemahaman yang diceritakan YB menunjukkan bahwa ia mengenal konsep yang ada dalam masalah yaitu perbandingan. Berikut jawaban YB ketika diminta untuk menceritakan kembali masalah yang telah dibacanya, “[masalah tentang] air dan ember. Airnya itu dibuang trus dihitung

berapa perbandingan antara air dan seluruhnya ...”. Padahal dalam masalah ember tidak ada menggunakan kata “perbandingan”. Konsep itu dikenali YB ada dalam masalah ember dan secara tersirat akan digunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Pada tahap membuat rencana, YB membuat rencana setelah membaca pertama kali tanpa menulis/menggambar sesuatu. Ia berkata “baca kemudian tiba-tiba ada [rencana] ...”. Pada masalah bola, awalnya YB hanya membuat satu rencana yaitu rencana dari depannya MF. Alasannya karena bila ada dua rencana dan kemudian ternyata menghasilkan jawaban berbeda, maka ia harus menentukan mana yang benar. Ini berarti ia harus memeriksa penyelesaian kedua rencana. Kegiatan itu membuang-buang waktu bagi YB. YB berpendapat “lebih baik satu [rencana] nanti dikoreksi lagi”. Setelah melaksanakan rencana pertama, YB dapat membuat rencana alternatif untuk memecahkan masalah bola, YB berkata: “mungkin pake rumus deret matematika”. Akan tetapi, ia belum mengembangkan persamaan yang menyatakan total jarak yang ditempuh bola pada saat menyentuh tanah yang keempat kalinya. YB mengungkapkan bahwa ia sebenarnya tidak mengira bahwa masalah bola dapat diselesaikan dengan barisan geometri.

Ide rencana YB pada masalah bola berasal dari pengetahuan yang dipelajari sebelumnya maupun dari strategi masalah yang pernah diselesaikannya. Ide rencana awalnya berasal dari pengetahuan sebelumnya mengenai variabel. YB berkata “idenya yang belum diketahui atau yang dicari itu ... dimisalkan x ...”. Materi mengenai variabel dan bentuk-bentuk aljabar dipelajari oleh siswa-siswa SMP kelas VII termasuk YB. Sedangkan ide rencana alternatifnya berasal pengalaman sebelumnya dalam memecahkan masalah yang mirip. Masalah itu adalah bola kasti dilemparkan dari ketinggian tertentu dicari total jarak yang ditempuh sampai dia berhenti. Ia memecahkan masalah bola kasti dengan menggunakan konsep jumlah suku-suku barisan geometri.

Pada masalah ember, ide YB menyelesaikan rencana berasal dari pengetahuan sebelumnya mengenai konsep perbandingan dan masalah yang pernah diselesaikan sebelumnya yaitu masalah sirup. Penyelesaian masalah yang mirip diinternalisasi menjadi suatu pengetahuan. Apabila ia menghadapi masalah baru yang mirip dengan sebelumnya, ia bisa memanggil pengetahuan tersebut dan menggunakannya. YB berpendapat “ya kalo kita menjumpai soal yang persis gitu, kita nggak perlu mikir lagi rencana-rencana gitu, tapi langsung kita mikir, oh dulu saya pernah mengerjakan ini, rencananya gini”.

Pada tahap melaksanakan rencana, YB tidak merasa terbebani dengan masalah yang akan diselesai-

kannya. Beberapa kali ia berhenti sejenak sebelum menuliskan baris tertentu untuk memikirkan pelaksanaan rencana atau memeriksa kembali penyelesaian. Sebelum memecahkan masalah 3, YB sempat melakukan tindakan “bermain” di depan *handycam*.

- misal ketinggian mula-mula adalah  $u$   
 - maka setelah menyentuh tanah pertama bola tersebut memiliki tinggi  $\frac{1}{3}u$   
 - setelah menanti dan menyentuh tanah lagi, bola tersebut memiliki tinggi  $(\frac{1}{3})^2 u$   
 - begitu seterusnya  
 - Jarak bola yg ditempuh saat menyentuh tanah yg keempat keliling sama dengan 106 m.  

$$u + 2(\frac{1}{3})u + 2(\frac{1}{3})^2 u + 2(\frac{1}{3})^3 u = 106$$

$$u + 2(\frac{u}{3} + \frac{u}{9} + \frac{u}{27}) = 106$$

$$u + \frac{26}{27}u = 106$$

$$\frac{53}{27}u = 106$$

$$u = 54,4$$

Gambar 3. Penyelesaian YB pada Masalah 1

Perhitungan-perhitungan yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah sebagian besar dilakukan dalam pikirannya. Pada masalah 1 (masalah bola), YB menyelesaikan persamaan  $\frac{53}{27}x = 106$  hingga diperoleh jawabannya tanpa mencoret sesuatu. Ada penyelesaian pertanyaan dimana YB tidak menguraikan lebih lanjut dan langsung menulis jawabannya. Penyelesaian YB pada masalah 1 dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada tahap memeriksa kembali, YB menggunakan dua cara. Cara pertama adalah memeriksa baris penyelesaian sebelumnya pada saat mengerjakan baris penyelesaian tertentu. Pada masalah bola, ia berkata: “misalnya kalo kita mencari ini, trus kita mikir bawahnya lagi, saya misalnya otomatis ngoreksi yang atas”. Contoh pemeriksaan yang demikian dilakukan pada waktu menyelesaikan masalah 3 dengan rencana alternatif. Pertama kali, YB hanya menulis  $S_4$  [jumlah barisan geometri sampai suku keempat]. Ia berkata: “koq nggak ada duanya, saya cek lagi ke atas lagi, trus koq ada yang ganjel gitu. Ganjel-nya gini, kenapa kita kurangkan x saja, kalo ininya nggak dua, jadinya kalo x jatuh, trus jatuh jatuh jatuh gitu, jadinya khan kenapa nggak langsung aja mikir a nya [suku pertama dari barisan geometri] diganti setengah x”.

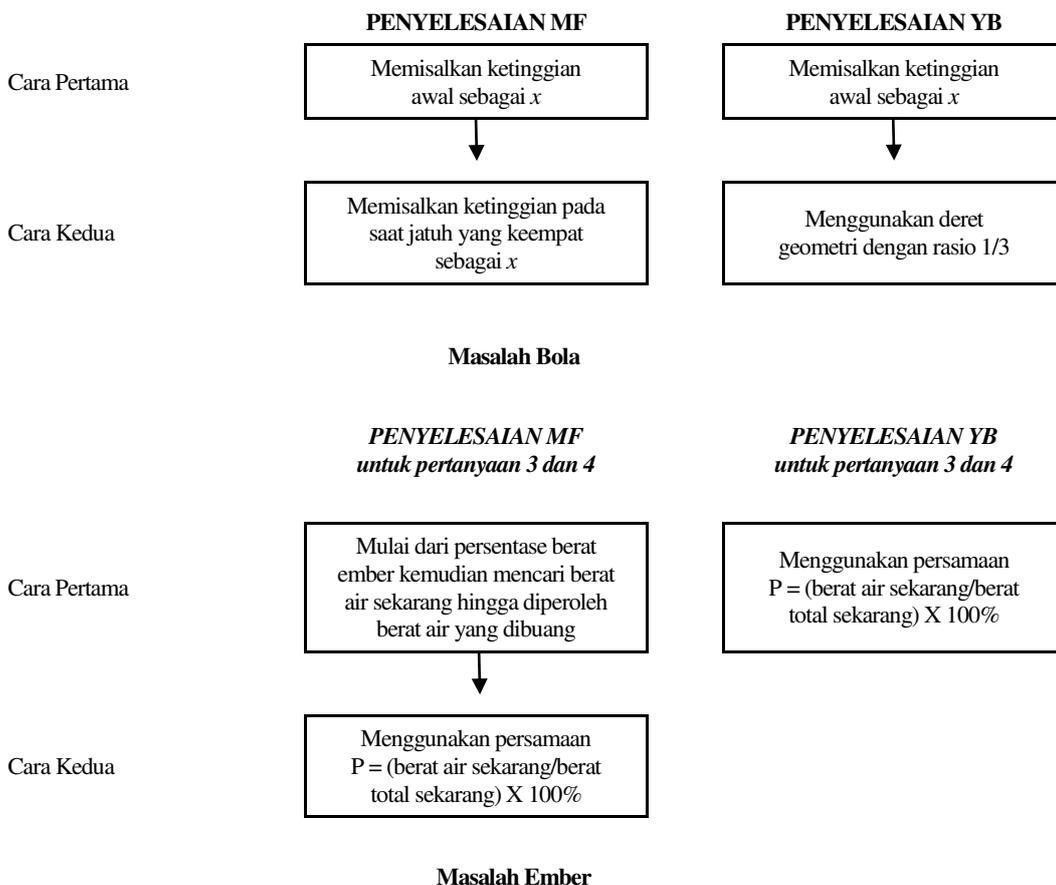
Cara kedua, YB mensubstitusi jawabannya. Pada pertanyaan 4 masalah 4, YB berkata: “ini empat puluh enam dua per tiga ... ini empat puluh sembilan dan lima puluh saya kalikan tiga. Hasilnya seratus empat tujuh dan seratus lima puluh. Seratus empat tujuh saya kurangkan seratus empat puluh ketemu tujuh, seratus lima puluh dikurang seratus empat puluh ketemu sepuluh”.

**Pembahasan**

Pembahasan mengenai perbedaan profil pemecahan masalah MF (perempuan) dan YB (laki-laki) dimulai dari tahap memahami masalah. *Pada tahap ini*, MF membaca masalah matematika setidaknya dua kali, sedangkan YB hanya sekali. Kedua subjek tidak menulis/menggambar sesuatu waktu memahami masalah. MF membaca dua kali agar tidak ada informasi yang terlewat sekaligus menyakinkan bahwa rencana penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan yang ditanyakan. YB membaca sekali karena ia sudah memahami masalah dan hal-hal penting dari masalah sudah diingatnya. Kedua peraih medali membentuk representasi internal dari kejadian masalah. MF cenderung membayangkan kejadian pada masalah seolah-olah nyata terjadi di hadapannya, sedangkan YB cenderung membuat gerakan tangan ketika membentuk representasi internalnya.

*Pada tahap membuat rencana*, kedua peraih medali membuat rencana setelah membaca pertama kali. Perbedaannya adalah MF memeriksa rencana itu apakah sesuai dengan atau tidak pada waktu mem-

baca yang kedua atau ketiga, sedangkan YB tidak. Pada masalah bola, MF membuat dua rencana, sedangkan YB, awalnya membuat satu rencana. Akan tetapi setelah menyelesaikannya, YB dapat membuat rencana lainnya. Pada masalah ember, MF dan YB awalnya membuat satu rencana. Perbedaannya, setelah menyelesaikannya MF dapat membuat rencana lainnya, sedangkan YB tidak. Perbedaan lainnya adalah MF cenderung membuat rencana yang “tidak biasa” dilakukan oleh siswa-siswa pada umumnya. Sebagai contoh, pada masalah bola, MF cenderung menyukai rencana memisalkan  $x$  mulai dari belakang (rencana dari belakang) yaitu ketika bola menyentuh tanah yang keempat kalinya. Siswa-siswa pada umumnya memisalkan  $x$  sebagai ketinggian pada saat bola dijatuhkan (dari depan). YB cenderung menggunakan rencana yang biasa dilakukan siswa-siswa pada umumnya. Selain itu, MF cenderung membuat dua rencana penyelesaian. Alasannya karena bila ada rencana yang belum berhasil, maka ia masih mempunyai rencana cadangan. YB berpendapat bahwa satu rencana cukup asalkan benar.



**Gambar 4. Perbedaan Cara Penyelesaian Kedua Peraih Medali**

*Pada tahap melaksanakan rencana*, kedua peraih medali menunjukkan sikap percaya diri ketika melaksanakan rencana. Perbedaannya terletak pada penyelesaian yang dibuat (Gambar 4). Perbedaan ini lebih cenderung disebabkan perbedaan pengalaman masing-masing subjek dalam memecahkan masalah. Pada masalah bola, MF pernah menyelesaikan masalah belanja dimana untuk menyelesaikannya ia menggunakan cara yang hampir sama dengan cara keduanya. YB juga pernah memecahkan masalah bola kasti. Pada masalah ember, MF pernah memecahkan masalah semangka yang penyelesaiannya hampir sama dengan cara pertamanya. YB juga pernah memecahkan masalah sirup. Berdasarkan pengalaman-pengalaman itu, MF dan YB menyelesaikan masalah ember dan bola.

*Pada tahap memeriksa kembali*, MF dan YB memeriksa kembali penyelesaiannya. Perbedaannya terletak pada cara memeriksa. MF memeriksa setiap jawaban yang diperoleh, apakah jawabannya benar? YB memeriksa tahap-tahap penyelesaiannya, apakah sesuai dengan tahap-tahap sebelumnya atau representasi masalah dalam pikirannya? Kegiatan memeriksa YB dilakukan bersamaan dengan melaksanakan rencana.

Secara keseluruhan, urutan pemecahan masalah MF dan YB dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 secara berurutan.

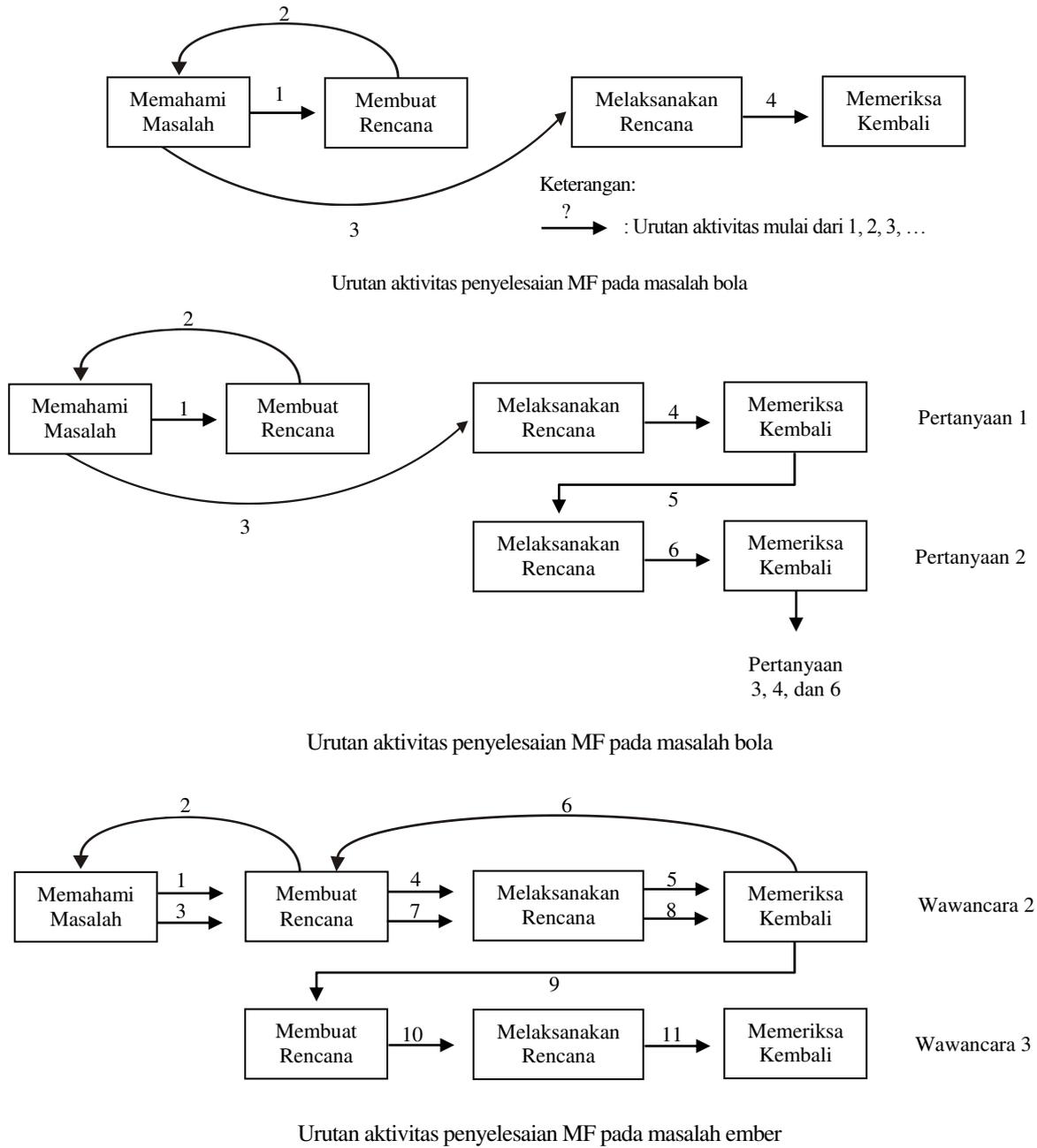
Beberapa penelitian telah berusaha mengungkap aktivitas kognitif selama pemecahan masalah. Sebagai contoh, Carlson & Bloom (2005) meneliti proses pemecahan masalah dari dua belas matematikawan yang terdiri dari sebelas laki-laki dan satu perempuan. Subjek-subjek tersebut diminta untuk menceritakan proses berpikirnya pada waktu memecahkan empat masalah. Hasilnya digambarkan menggunakan kerangka empat fase pemecahan masalah, yaitu orientasi, merencanakan, melaksanakan dan memeriksa. Tahap-tahap yang digunakan dalam penelitian tersebut relatif sama dengan tahap-tahap pemecahan masalah yang digunakan oleh kedua peraih medali OSN, MF dan YB (Gambar 4 dan 5), hanya namanya saja yang berbeda.

Penelitian lain berusaha mengungkap perbedaan kemampuan dalam menyelesaikan tes/pencapaian akademik berdasarkan gender. Ada penelitian yang lebih mengunggulkan perempuan dibandingkan laki-laki. Penelitian Ethington (1990) di delapan negara (Jepang, Belgia, Colombia, Perancis, Ontario, Amerika Serikat, Selandia Baru dan Thailand) menunjukkan bahwa ada sedikit pengaruh yang menunjukkan bahwa perempuan lebih tinggi nilainya dari laki-laki.

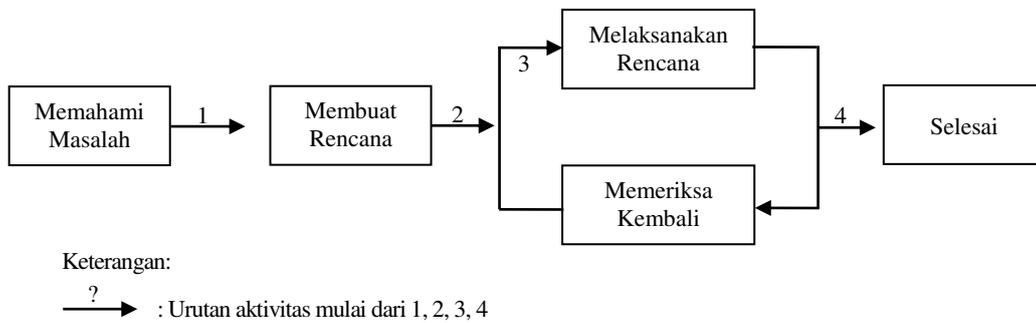
Ada penelitian yang lebih mengunggulkan laki-laki. Zohar & Gershikov (2008) meneliti perbedaan laki-laki dan perempuan dalam memecahkan tugas-tugas matematika yang didasarkan pada tiga konteks masalah, yaitu konteks stereotip laki-laki, perempuan dan netral. Hasilnya menunjukkan bahwa untuk konteks masalah stereotip laki-laki dan perempuan, hasil tes siswa laki-laki kelas 5–6 lebih tinggi dari perempuan. Pada konteks netral, kemampuan laki-laki sama dengan perempuan.

Beberapa penelitian terbaru mengenai tes/pencapaian akademik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara kemampuan laki-laki dan perempuan (Affrasa & Keeves, 2001; Kumar & Karimi, 2010; Quest dkk., 2010). Hasil penelitian ini juga menunjukkan hal yang serupa dimana baik MF (perempuan) maupun YB (laki-laki) dapat memecahkan semua masalah matematika dalam penelitian ini. Lebih lanjut, penelitian ini bukan hanya menyoroti jawaban masalah (hasilnya), proses kedua subjek dalam menyelesaikan masalah (aspek kognitif) juga diperbandingkan antara laki-laki dan perempuan. Hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan proses yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Perbedaan proses tersebut dapat dilihat pada profil pemecahan masalah masing-masing siswa (Gambar 5 dan 6).

Perbedaan proses pemecahan masalah yang dibuat MF dan YB lebih disebabkan karena perbedaan pengalaman memecahkan sebelumnya. Dengan kata lain, skema pemecahan masalah sebelumnya yang dimiliki siswa mempengaruhi pemecahan masalah yang dibuatnya. Faktor skema pemecahan masalah ini melengkapi paper yang dibuat Zhu (2007) yang berusaha mengungkap faktor-faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah secara lebih komprehensif berdasarkan studi pustaka. Faktor-faktor tersebut adalah kemampuan kognitif, kecepatan pemrosesan informasi dan banyak variabel kompleks lainnya yang berkaitan dengan pemecahan masalah seperti perbedaan fisiologis otak dan pengaruh-pengaruh dari hormon seks, gaya belajar, sikap belajar, stereotip dalam tes matematika, perbedaan sosialisasi dan pengaruh dari variabel-variabel sosial-ekonomi (Zhu, 2007). Faktor-faktor tersebut dilaporkan memberikan pengaruh terhadap pemecahan masalah matematika. Akan tetapi, kontribusi dari beberapa faktor masih dalam perdebatan dan beberapa hanya berlaku di bidang-bidang spesifik.



**Gambar 5. Profil MF dalam Memecahkan Masalah Matematika**



**Gambar 6. Profil YB dalam Memecahkan Masalah Matematika**

Selain itu, beberapa penelitian berusaha mengungkap perbedaan motivasi/ketertarikan dalam belajar matematika antara laki-laki dan perempuan. Penelitian Kumar & Karimi (2010) menunjukkan bahwa perempuan lebih tertarik dalam belajar matematika dibandingkan laki-laki. Penelitian lain (Quest dkk., 2010; Hall, 2012) menunjukkan hal berbeda dimana motivasi belajar laki-laki lebih tinggi daripada perempuan. Hasil penelitian ini tidak mengunggulkan laki-laki atau perempuan. Kedua peraih medali OSN menunjukkan motivasi yang kuat dalam belajar matematika. Hal ini dapat dilihat ketika mereka memecahkan masalah. YB pernah melakukan tindakan “bermain” sebelum memecahkan masalah. MF kadang bernyanyi kecil atau tersenyum ketika menyelesaikan masalah. Bukan hanya itu, mereka sangat tertarik mempelajari materi matematika yang belum dipelajari. Pada waktu penelitian, mereka masih duduk di bangku kelas IX SMP, tetapi MF tertarik mempelajari turunan dan integral (Kalkulus), YB tertarik mempelajari matematika SMA dan menyelesaikan masalah OSN SMA.

Meskipun ada perbedaan proses pemecahan masalah antara MF dan YB, secara umum hasil penelitian ini memperkuat hasil penelitian mengenai siswa yang memiliki kemampuan tinggi yang diungkap oleh Lian & Nooraini (2006) dan Muir dkk. (2008). Secara khusus, Muir dkk. (2008) menyebut siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi seperti peraih medali OSN sebagai *sophisticated problem solver* (SPS). Dalam artikelnya, Muir membagi pemecah masalah menjadi *naive*, *routine* dan SPS. Ciri-ciri SPS adalah menghasilkan strateginya sendiri, mau menggunakan beragam/kombinasi strategi, berpikir metakognitif yang jelas dalam respons tertulis dan verbal, mengidentifikasi masalah yang serupa berdasarkan struktur matematisnya, mengidentifikasi alternatif pemecahan masalah dan menunjukkan kepercayaan diri pada waktu memecahkan masalah.

## SIMPULAN

Secara umum, kedua peraih medali baik YB (laki-laki) maupun MF (perempuan) dapat memecahkan

keempat masalah matematika dalam penelitian ini. Perbedaannya lebih terletak pada profil (proses) pemecahan masalahnya. Salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan ini adalah perbedaan pengalaman dalam memecahkan masalah. Karena itu dalam rangka mendorong kesetaraan laki-laki dan perempuan, maka guru dalam kelas sebaiknya memberikan pengalaman yang sama bagi siswa-siswanya dalam memecahkan masalah. Pengalaman yang sama akan membentuk skema pemecahan masalah yang relatif sama antara laki-laki dan perempuan. Walaupun demikian tidak bisa dihindari akan ada perbedaan-perbedaan diantara keduanya karena banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan skema seseorang. Salah satunya adalah banyaknya pengaitan yang dilakukan seseorang terhadap pengetahuan baru yang dikonstruksinya.

Selain itu, tidak ada perbedaan motivasi dalam belajar matematika. Kedua peraih medali tertarik mempelajari materi dan masalah matematika yang lebih tinggi dari tingkat pendidikannya saat penelitian. Motivasi yang kuat dalam belajar matematika merupakan kunci kesuksesan mereka dalam memecahkan masalah dan meraih medali OSN. Karena itu, penting bagi guru untuk mendorong siswa-siswanya memiliki motivasi/sikap positif dalam belajar matematika.

Hasil penelitian ini membuka peluang penelitian lainnya guna memperkaya teori perbedaan profil pemecahan masalah peraih medali OSN berdasarkan gender dari sudut pandang ilmu kognitif. Perlu diteliti lagi setidaknya dua siswa peraih medali OSN tingkat SMP, satu laki-laki dan satu perempuan. Mereka sebaiknya berasal dari sekolah negeri karena MF dan YB berasal dari sekolah negeri di Jawa Timur. Kemudian dilihat apakah profil pemecahan masalah yang laki-laki sama dengan YB atau sama dengan MF atau lainnya? Begitu pula, profil yang perempuan, apakah sama dengan MF atau tidak? Bila profil yang laki-laki sama dengan YB dan profil yang perempuan sama dengan MF, maka memperkuat pendapat bahwa perbedaan profil tersebut disebabkan perbedaan gender. Bila tidak, maka perbedaan tersebut disebabkan oleh faktor-faktor lainnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Affrasa, T.M. & Keeves, J.P. 2001. Change in Differences between the Sexes in Mathematics Achievement at the Lower Secondary School Level in Australia: Over Time. *International Education Journal*, 2 (2): 96-108.
- Bush, W. S. & Greer, A. S. 2003. *Mathematics Assessment: A Practical Handbook for Grade 9–12*. Reston, VA: NCTM Inc.
- Byrnes, E.P., Hong, K., & Xing, S. 1997. Gender Differences on the Math Subtest of the Scholastic Aptitude Test. *Educational Studies in Mathematics*, 34 (1): 49-66.
- Carlson, M.P. & Bloom, I. 2005. The Cyclic Nature of Problem Solving: An Emergent Multidimensional Problem Solving Framework. *Educational Studies in Mathematics*, 58 (1): 45-75.

- Ethington, C.A. 1990. Gender Differences in Mathematics: An International Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (1): 74-80.
- Fennema, E. & Hart, L. 1994. Gender and the JRME. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6): 648-659.
- Hall, J. 2012. Gender Issues in Mathematics: An Ontario Perspective. *Journal of Teaching and Learning*, 8 (1): 59-72.
- Hudojo, H. 2005. *Kapita Selektu Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Krulik, S., Rudnik, J., & Milou, E. 2003. *Teaching Mathematics in Middle Schools: A Practical Guide*. Boston: Pearson Education Inc.
- Kumar, V.G. & Karimi, A. 2010. Mathematics Anxiety, Mathematics Performance and Overall Academic Performance in High School Students. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 36 (1): 147-150.
- Lian, L.H. & Nooraini, I. 2006. Assessing Algebraic Solving Ability of Four Students. *International Electric Journal of Mathematics Education*, 1 (1): 55-76.
- Mairing, J.P. 2010. *Profil Pemecahan Masalah Peraih Medali Olimpiade Sains Nasional (OSN) Bidang Matematika*. Disertasi tidak diterbitkan. Surabaya: PPS Unesa.
- Mamlukat, I. 2009. *Menjadi Juara Olimpiade Matematika SMP*. Jakarta: Media Pusindo.
- Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. 2008. I am Not Very Good at Solving Problems: An Exploration of Student's Problem Solving Behaviours. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 27 (2): 228-241.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, Inc.
- Polya, G. 1973. *How to Solve It* (Second Edition). New Jersey: Princeton University.
- Polya, G. 1981. *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving* (Combined Edition). New York: John Willey & Sons, Inc.
- Quest, N.M.E., Hyde, J.S., & Linn, M.C. 2010. Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. *American Psychological Association Journal*, 136 (1): 103-127.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Zhu, Z. 2007. Gender Differences in Mathematical Problem Solving Patterns: A Review of Literature. *International Education Journal*, 8 (2): 187-203.
- Zohar, A. & Gershikov, A. 2008. Gender and Performance in Mathematical Tasks: Does the Context Make a Difference? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (1): 677-693.