

**PENERAPAN PBM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
DAN *SELF-ESTEEM* SISWA**

Heru Jaya Saputra¹, Sugeng Sutiarmo², Pentatito Gunowibowo²
heru269@gmail.com

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika
² Dosen Program Studi Pendidikan Matematika

ABSTRAK

This research aimed to know the increasing of student's mathematical problem solving skill and self-esteem which taught by problem based learning as compared to the conventional learning. The population of this research was all students of grade 8th SMPN 5 Bandarlampung in academic year of 2013/2014 that distributed into ten classes. The samples were students of VIIIA and VIIIB class who taken by purposive sampling technique. The research datas were obtained by test of mathematical problem solving skill and self-esteem scale. The conclusion of this Research was the problem based learning could increase the student's mathematical problem solving skill, but not increase the student's self-esteem.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-esteem* siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 5 Bandarlampung tahun pelajaran 2013/2014 yang terdistribusi dalam sepuluh kelas. Sampel penelitian adalah siswa kelas VIIIA dan VIIIB yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Data penelitian diperoleh melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan skala *self-esteem*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah PBM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, tetapi tidak meningkatkan *self-esteem* siswa.

Kata kunci: pembelajaran berbasis masalah, pemecahan masalah matematis, *self-esteem*

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu berkompetensi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga pendidikan harus dilaksanakan dengan sebaik-baiknya untuk memperoleh hasil maksimal. Peningkatan SDM dapat dilakukan melalui proses pembelajaran yang salah satunya adalah pembelajaran matematika.

Tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan KTSP (Depdiknas, 2006) menyatakan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik mempunyai kemampuan untuk memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut, salah satu aspek yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

Selain aspek kognitif, aspek psikologis siswa perlu mendapatkan perhatian. Salah satu aspek psikologis yang perlu diperhatikan adalah *self-esteem* siswa. Fisher dalam Irawati (2012: 204) mengungkapkan bahwa terdapat hubungan antara *self-esteem* dan prestasi pada bidang membaca, menulis dan berhitung.

Kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi siswa Indonesia tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil survei internasional. *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 menyatakan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia berada pada urutan ke-38 dari 42 negara dengan skor rata-rata 386 (Mullis, 2012). Demikian pula dengan hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2013, Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara dalam mata pelajaran matematika (OECD, 2013). Hasil *survey* tersebut mengindikasikan bahwa pengetahuan dasar siswa Indonesia tentang matematika belum cukup untuk dapat memecahkan masalah matematika dalam hal memanipulasi bentuk matematis dan memilih strategi pemecahan

masalah terlebih lagi untuk masalah non rutin yaitu masalah matematika yang membutuhkan penalaran. Dengan kata lain, siswa Indonesia memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah.

SMPN 5 Bandar Lampung merupakan salah satu sekolah yang memiliki kemampuan seperti sekolah di Indonesia pada umumnya. Sebagian besar siswa tidak mampu mengerjakan soal-soal tidak rutin. Begitu pula dengan rasa percaya diri siswa yang berdasarkan pada pengamatan saat siswa mengisi angket pendahuluan. Hal ini diketahui karena saat mengerjakan angket siswa masih mencoba untuk melihat siswa lainnya. Seharusnya bila siswa merasa percaya diri terhadap kemampuan yang dimiliki maka siswa akan mampu mengisi angket tersebut secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan *self-esteem* siswa masih rendah. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *self-esteem* siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan tersebut.

Model pembelajaran yang umum digunakan oleh guru adalah

model pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional, kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-esteem* siswa kurang dapat berkembang karena pada model pembelajaran ini siswa hanya mengerjakan soal-soal rutin dan tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi dirinya yang mengakibatkan tidak berkembangnya kemampuan analisis dan kepercayaan diri siswa.

Salah satu model pembelajaran yang memiliki peluang untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-esteem* siswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBM). Dalam proses penyelesaian masalah siswa dilatih untuk menganalisa dan menyelesaikan masalah tersebut secara matematis. Manfaat lain dari PBM selain meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah mendorong siswa untuk pemecahan masalah dan membangun kemampuan kepemimpinan, kepercayaan diri, dan kerjasama. Hal ini memberi akibat positif pada *self-esteem* siswa.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-esteem* siswa?”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self-esteem* siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Bandarlampung yang terdiri dari sepuluh kelas mulai dari VIIIA hingga VIIIJ. Dari sepuluh kelas tersebut, dipilih dua kelas sebagai sampel, dimana salah satu kelas menjadi kelas eksperimen dan kelas yang lain menjadi kelas kontrol. Pemilihan kelas sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa sampel yang dipilih diajar oleh guru yang sama. Setelah berdiskusi dengan guru mitra, terpilih kelas VIIIA sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 28

siswa, dan kelas VIIIB sebagai kelas kontrol dengan jumlah 27 siswa.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan desain *pretest – posttest control design*. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah model pembelajaran berbasis masalah dan pada kelas kontrol adalah pembelajaran konvensional.

Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis instrumen penelitian yaitu tes dan non tes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan instrumen non tes digunakan untuk mengukur tingkat *self-esteem* siswa. Tes diberikan kepada siswa secara individual. Tes yang digunakan adalah tes uraian materi sistem persamaan linier dua variabel yang terdiri dari 4 butir soal.

Tes yang diberikan pada setiap kelas baik *pretest* dan *posttest* sama. Sebelum dilakukan pengambilan data, perangkat tes divalidasi oleh guru matematika SMPN 5 Bandarlampung dan diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba Instrumen Tes

No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	0,74 (Reliabilitas tinggi)	0,25 (agak baik)	0,66 (sedang)
2			0,32 (agak baik)	0,40 (sedang)
3			0,71 (sangat baik)	0,40 (sedang)
4			0,57 (sangat baik)	0,17 (sukar)

Instrumen nontes yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *self-esteem*. Sebelum digunakan, skala *self-esteem* terlebih dahulu diperiksa kelayakannya oleh ahli (dosen). Uji kelayakan ini dimaksudkan untuk melihat validitas skala *self-esteem* dari segi kesesuaian isi dengan indikator dan tujuan pembuatan skala *self-esteem*. Selanjutnya, dilakukan penskoran menggunakan data pretest skala *self-esteem* siswa dengan jumlah 27 responden pada kelas kontrol dan 28 responden pada kelas eksperimen.

Dalam penelitian ini diperoleh data skor awal pemecahan masalah matematis, skor gain pemecahan masalah matematis, skor tingkat *self-esteem* awal dan indeks gain *self-esteem* yang dianalisis dengan meng-

gunakan *software Microsoft Excel 2010*. Kriteria pengujian pada *Microsoft Excel 2010* adalah data dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika nilai K-S hitung lebih kecil dari nilai K-S tabel. Data dikatakan homogen bila yang sama bila nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui untuk semua data nilai K-S hitung lebih kecil dari K-S tabel maka semua data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Setelah diketahui data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan melakukan uji homogenitas terhadap variansi populasi.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji Normalitas

Sumber Data	Kelompok Penelitian	K-S tabel	K-S Hitung
Pretest pemecahan masalah matematis	Eksperimen	0,257	0,145
	Kontrol	0,262	0,199
Skor gain pemecahan masalah matematis	Eksperimen	0,257	0,144
	Kontrol	0,262	0,113
Pretest <i>self-esteem</i>	Eksperimen	0,257	0,109
	Kontrol	0,262	0,136
Skor gain <i>self-esteem</i>	Eksperimen	0,257	0,169
	Kontrol	0,262	0,069

Berdasarkan Tabel 3 untuk semua data nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka semua data memiliki varians yang homogen. Berdasarkan uji prasyarat normalitas dan homogenitas yang menyatakan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan tidak adanya perbedaan varians dari kedua sampel maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap data pretest dan gain dari kemampuan pemecahan masalah dan *self-esteem* diuji dengan uji t.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji Homogenitas

Sumber Data	Kelompok Penelitian	F tabel	F Hitung
Pretest pemecahan masalah matematis	Eksperimen	1,889	1,607
	Kontrol		
Skor gain pemecahan masalah matematis	Eksperimen	1,889	1,888
	Kontrol		
Pretest <i>self-esteem</i>	Eksperimen	1,889	1,157
	Kontrol		
Skor gain <i>self-esteem</i>	Eksperimen	1,889	1,000
	Kontrol		

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Sumber Data	Kelas	Skor maks	X_{\min}	X_{\max}	s	Rata-rata
Pre-tes	PBM	32	0,00	14,00	3,73	7,32
	PK	32	0,00	11,00	2,51	4,67
Pos-tes	PBM	32	18,00	32,00	3,54	27,96
	PK	32	11,00	26,00	4,63	17,29
Gain	PBM	1,00	0,50	1,00	0,13	0,84
	PK	1,00	0,10	0,76	0,18	0,44

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh nilai *sig* untuk kemampuan awal pemecahan masalah matematis sebesar 0,009 yang lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa siswa yang mengikuti PBM dan konvensional memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis awal yang berbeda. Kemudian analisis dilakukan terhadap indeks gain kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan diperoleh nilai *sig* 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa peningkatan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti PBM berbeda dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Berdasarkan rata-rata indeks gain, peningkatan siswa yang mengikuti PBM lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional sehingga PBM dapat meningkatkan kemam-

puan pemecahan masalah matematis siswa.

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh data *self-esteem* siswa. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh deskripsi tingkat *self-esteem* siswa seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Data *Self-Esteem*

Sumber Data	Kelas	Skor maks	X _{min}	X _{maks}	s	Rata-rata
Pretes	PBM	99	68	89	6,17	77
	PK	99	61	81	6,64	71
Pos-tes	PBM	99	65	91	6,21	79,32
	PK	99	50	86	7,09	71,37
Gain	PBM	1,00	-0,03	0,18	0,042	0,019
	PK	1,00	-0,10	0,07	0,043	-0,004

Setelah dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap data pretes *self-esteem*, diperoleh nilai sig sebesar 0,002 yang lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa siswa yang mengikuti PBM dan pembelajaran konvensional memiliki tingkat *self-esteem* awal yang berbeda, sedangkan uji kesamaan dua rata-rata terhadap peningkatan *self-esteem* menunjukkan sig sebesar 0,051 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan *self-esteem* antara siswa yang mengikuti PBM dan pembelajaran konvensional sehingga da-

pat dikatakan bahwa PBM tidak dapat meningkatkan *self-esteem* siswa.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada siswa yang mengikuti PBM lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini karena siswa mengerjakan LKS yang berisi permasalahan-permasalahan dengan cara bertukar pikiran dengan anggota kelompok yang akan muncul banyak ide dan memberikan pengalaman belajar sehingga siswa dapat memahami masalah dan menyusun perencanaan pengerjaan yang lebih baik daripada siswa yang mengerjakan secara individual. Semua proses tersebut dapat mengakibatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dapat berkembang dengan baik. Meskipun pada awalnya siswa membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan LKS, tetapi pada pertemuan-pertemuan berikutnya waktu yang dibutuhkan siswa semakin berkurang.

Siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional hanya menerima materi yang disampaikan oleh guru. Setelah guru menjelaskan, siswa diberi contoh soal dan pe-

nyelesaiannya. Kemudian, siswa diberi kesempatan untuk bertanya jika ada yang belum dipahami. Terakhir, siswa akan diberikan latihan soal. Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran konvensional tersebut, tidak ada eksplorasi dalam diri siswa, yang menyebabkan pengetahuan siswa terbatas pada apa yang dijelaskan guru saja. Kemampuan siswa menyelesaikan masalah juga terbatas pada contoh-contoh soal yang diberikan, pengerjaan yang dituliskan siswa secara umum sama dengan apa yang dijelaskan oleh guru. Siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis yang dimiliki sehingga sudah sewajarnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional tidak berkembang secara optimal.

Penyebab tidak adanya perbedaan yang signifikan *self-esteem* siswa antara siswa yang mengikuti PBM dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional adalah waktu penelitian yang relatif singkat sehingga waktu yang digunakan dalam pembelajaran berbasis masalah di sekolah sangat sedikit. William

James dalam Prihadi (2012) mendefinisikan *self-esteem* sebagai fenomena afektif dan proses dinamis yang dipengaruhi oleh keberhasilan dan kegagalan. Hal ini berarti pengalaman individu tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *self-esteem* yang terbentuk. Pendapat tersebut diperkuat oleh Larsen dan Buss dalam Gandaputra (2010) yang mengatakan bahwa *self-esteem* merupakan apa yang kita rasakan berdasarkan pengalaman yang kita peroleh selama menjalani hidup.

Dalam penelitian ini, *self-esteem* siswa memang tidak meningkat, tetapi tidak menutup kemungkinan aspek afektif berupa karakter dan keterampilan sosial siswa meningkat selama pembelajaran. Hal ini terlihat dari pengamatan selama pembelajaran. Karakter teliti ditunjukkan dengan pengecekan kembali hasil pengerjaan LKS. Karakter rasa ingin tahu dan pantang menyerah diperlihatkan dengan sikap siswa yang berusaha menyelesaikan masalah yang ada hingga tuntas. Siswa merasa penasaran jika belum menyelesaikan LKS yang diberikan. Sementara keterampilan bertanya dan siswa menjadi pendengar yang baik meningkat saat me-

ngerjakan LKS dan penyajian kelompok. Saat mengerjakan LKS, siswa yang belum mengerti petunjuk yang ada, atau merasa kesulitan menemukan solusi bertanya kepada guru, guru menjelaskan sesuai kebutuhan kelompok dan siswa pada kelompok tersebut mendengarkan dengan seksama. Saat penyajian hasil diskusi, kelompok yang tidak presentasi mendengarkan penjelasan temannya dan mendapat kesempatan menanggapi dan bertanya apabila penjelasan temannya kurang dipahami. Keterampilan kerja sama berkembang saat proses diskusi berjalan. Siswa berusaha dengan temannya agar LKS dapat terselesaikan dengan baik, tetapi peneliti tidak mengembangkan instrumen untuk menilainya sehingga tidak dapat diketahui secara pasti peningkatan aspek afektif siswa.

Pada pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah (PBM), terdapat beberapa kendala yang ditemukan di kelas. Pada pertemuan pertama, siswa belum memahami cara pembelajaran sehingga suasana kelas menjadi kurang kondusif. Banyak siswa pada kelompok yang satu berjalan-jalan keliling kelas untuk bertanya ke kelompok lain. Hal ini

karena siswa mengalami kesulitan untuk memahami permasalahan-permasalahan yang diberikan pada LKS, terdapat pula siswa yang terbiasa mengerjakan secara individualis sehingga kerja sama di dalam kelompok belum dapat terlaksana secara maksimal. Selain itu, siswa juga tidak terbiasa dengan belajar materi melalui permasalahan, terutama yang diberikan merupakan masalah non-rutin. Selama ini siswa terbiasa memperoleh penjelasan materi dari guru yang diawali dengan materi dan contoh sehingga untuk mengatasi masalah tersebut guru banyak memberikan tuntunan kepada setiap kelompok.

Kendala lain yang ditemukan adalah pada saat salah satu perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, kelompok lain kurang memperhatikan siswa yang melakukan presentasi hasil diskusinya. Begitu pula siswa yang mempresentasikan diskusinya terlihat kurang percaya diri mengungkapkan hasil diskusinya. Untuk mengantisipasi terjadi kesalahan konsep, guru yang harus memberikan penjelasan tambahan saat akhir pertemuan tersebut.

Pada pertemuan berikutnya proses pembelajaran lebih baik dari hari pertemuan pertama, siswa dengan anggota kelompoknya sudah mulai dapat saling bekerjasama untuk menyelesaikan permasalahan pada LKS. Ketika siswa mengalami kesulitan pada saat mengerjakan LKS, siswa lebih memilih bertanya kepada guru daripada bertanya kepada kelompok lainnya. Selain itu, pada saat salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi, kelompok lain mulai lebih memperhatikan siswa yang berpresentasi di kelas. Siswa yang mempresentasikan hasil diskusi pun sudah lebih percaya diri dibanding hari pertama. Hal ini terus membaik sampai pertemuan terakhir.

Meskipun proses pembelajaran terus membaik, masih ditemukan juga beberapa kendala. Di antaranya adalah manajemen waktu yang kurang efektif. Hal ini diakibatkan oleh proses diskusi yang berlangsung lama sehingga melebihi waktu yang direncanakan, hal ini diakibatkan karena siswa membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan di dalam LKS.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut maka pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi salah satu alternatif bagi praktisi pendidikan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Namun, dengan lebih memperhatikan pengaturan waktu sehingga PBM dapat berjalan lebih optimal dan dapat mencapai sasaran yang diharapkan.

Selanjutnya, untuk peneliti lain yang akan mengkaji tentang pengaruh PBM terhadap aspek psikologis khususnya *self-esteem* disarankan melakukan penelitian dalam jangka waktu yang lebih lama agar siswa dapat beradaptasi dengan PBM sehingga hasil yang didapatkan lebih menggambarkan pengaruh PBM terhadap *self-esteem* siswa. Selain itu, pengembangan instrumen untuk mengukur aspek afektif yaitu karakter siswa perlu dilakukan agar dapat mengetahui dengan pasti pengaruh PBM terhadap karakter siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran ber-

basis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 5 Bandarlampung, tetapi tidak dapat meningkatkan *self-esteem* siswa.

-results-overview.pdf [9 Oktober 2013].

Prihadi K, Chua M. 2012. Students' Self-Esteem at School: The Risk, the Challenge, and the Cure. *Journal of Education and Learning*. Vol.6. No. 1. pp. 1-14. [online]. Tersedia: <http://journal.uad.ac.id/index.php/EduLearn/article/download/EduLearn-6-1-1/pdf> [12 Oktober 2013].

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Direktorat Jendral Perguruan Tinggi Depdiknas.

Gandaputra, Androe. 2010. Gambaran Self Esteem Remaja Yang Tinggal Di Panti Asuhan. *Jurnal Psikologi*. Vol 7. No 2. Hal.52-70. [online]. Tersedia: <http://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/Psi/article/download/85/82> [5 Januari 2014].

Irawati, Neny. 2012. Hubungan Antara Harga Diri (Self-Esteem) Dengan Prestasi Belajar. *Econo Sains*. Vol. X. No. 2. Hal. 193-210. [online]. Tersedia: <http://econosains.com/attachments/article/28/NURAHMA.pdf> [9 Oktober 2013].

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. [Online]. Tersedia: timss.bc.edu/timss2011/downloads/t11_ir_mathematics_fullbook.pdf [9 Oktober 2013].

OECD. 2013. *Pisa 2012 Results in Focus*. [Online]. Tersedia: oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012