

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP DENGAN SOAL-SOAL PEMODELAN

¹Puji Astuti, ²Indaryanti, ³Budi Santoso, ⁴Diana Septiana, ⁵Atika

Universitas Sriwijaya
e-mail: p.astutipuji@gmail.com

Abstract -The development of the PISA framework from year to year is increasingly focused on problem solving. This indicates that problem-solving ability is crucial. Considerable studies at the international level on the influence of PISA implies that the world also indirectly focuses on problem-solving abilities. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) mentions five basic mathematical skills, one of which is problem solving. Mathematical modeling is one of the stages of mathematical problem solving. For that, mathematical modeling problems are chosen so that student can train problem solving ability. This study aims to describe problem solving ability of junior high school students in solving mathematical modeling problems. The result of mathematics problem solving test in grade VII students at SMP Negeri 1 Palembang has three categories, that is students with problem solving ability of mathematical well, enough, and less. The lowest occurrence of the problem solving indicator is the first indicator that is to explore and understand mathematics problems.

Keywords - Problem Solving, Mathematics Modelling Problems

◆

PENDAHULUAN

Hasil tes PISA (The Programme for International Student Assessment) sangat mendapatkan perhatian para peneliti di dunia. Di Inggris beberapa artikel mengenai PISA menjadi sorot perhatian (Gardner, 2010; Knodel, Martens, & Niemann, 2013; Mortimore, 2008). Beberapa negara juga membahas bagaimana implikasi PISA terhadap sistem pendidikan, di Eropa (Eijkelhof, 2014; Grek, 2009) misalnya Jerman (Kauertz, Neumann, & Fischer, 2010; Knodel et al., 2013), Denmark (Dolin & Krogh, 2010), Perancis (Dobbins & Martens, 2012), Turki (Gür, Çelik, & Özoğlu, 2012), Amerika (J. O. Anderson, Milford, & Ross, 2010), di Asia misalnya Jepang (Knipprath, 2010; Takayama, 2008), Shanghai (Sellar & Lingard, 2013; Tan, 2012) dan di Selandia Baru (Baker & Jones, 2005). Penelitian di Irlandia juga menganalisis sejauh mana PISA mempengaruhi perkembangan kebijakan di bidang pendidikan matematika (Kirwan, 2015). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bagaimana pentingnya PISA di mata dunia dalam

memberikan perkembangan indikator pencapaian siswa dalam persaingan global dalam matematika dan memberikan data bahkan untuk kemudi sistem pendidikan. Apa rasional dibalik PISA?.

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) menjadikan tes PISA dimulai tahun 1997 sebagai program untuk menghasilkan orientasi kebijakan dan perbandingan prestasi siswa sebagai generasi muda di level internasional yang secara langsung memberikan ukuran terhadap bagaimana sumber daya manusia di sebuah negara. Pada awalnya kerangka yang mendasari tes PISA pada tahun 2000 adalah kemampuan literasi (salah satunya literasi matematika) untuk mengukur sejauh mana siswa memperoleh pengetahuan dan keterampilan di sekolah, dan sejauh mana mereka dapat menggunakannya dalam pemecahan masalah di kehidupan nyata. Kemudian pada tahun 2003, kemampuan pemecahan masalah menjadi domain penilaian di PISA, tetapi tidak pada tes PISA

tahun 2006 dan 2009. Selanjutnya, kerangka penilaian untuk PISA tahun 2012 diperbaiki dan dirancang dengan memfokuskan kembali pada pemecahan masalah (OECD, 2013). Pada tahun 2015 (tes PISA terkini), pemecahan masalah tetap menjadi domain dan penekanan kerangka tes PISA. Perkembangan kerangka PISA dari tahun ke tahun yang semakin berfokus kepada pemecahan masalah ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah krusial. Bahkan banyaknya penelitian di level internasional mengenai pengaruh PISA mengimplikasikan bahwa dunia juga secara tidak langsung fokus kepada kemampuan pemecahan masalah. Di sisi selanjutnya, dengan kerangka penilaian pemecahan masalah, hasil tes PISA ini sendiri merefleksi bagaimana prioritas sekolah (pendidikan formal) dalam mempersiapkan siswa menggunakan pengetahuan dalam menghadapi tugas dan tantangan di kehidupan luar sekolah (OECD, 2014). Hal ini mengartikan bahwa kemampuan pemecahan masalah penting untuk disiapkan oleh sekolah agar siswa dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperolehnya dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata.

Sejalan dengan tujuan dan penilaian PISA, pendidikan matematika di sekolah juga berfokus kepada pemecahan masalah. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) menyebutkan lima kemampuan dasar matematika, yaitu pemecahan masalah (problem solving), penalaran dan bukti (reasoning and proof), komunikasi (communication), koneksi (connections), dan representasi (representation). Dalam kurikulum pendidikan Indonesia pun kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan dari pembelajaran matematika Permendiknas No 22, 2006. Pertanyaannya, bagaimana siswa dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah mereka

dengan sebaik-baiknya dalam pembelajaran matematika? Salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum Indonesia adalah memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh matematika (Depdiknas, 2006). Dari sini dapat ditarik kesimpulan bahwa akar dari pemecahan masalah matematika adalah pemodelan matematika (Chan, 2009; Lesh, Cramer, Doerr, Post, & Zawojewski, 2003).

Pemodelan matematika merupakan salah satu tahap dari pemecahan masalah matematika, yakni proses mengubah masalah kehidupan sehari-hari menjadi bentuk matematika (Ang, 2001). Dalam pendekatan pemodelan, siswa akan terbiasa mentransformasi masalah dunia real ke model matematika atau dengan kata lain siswa dapat memodelkan masalah. Dengan pemodelan, siswa akan terlatih memahami (mengidentifikasi) masalah, mengaitkan konsep-konsep matematika yang mendasari ke arah pemodelan, menghubungkan ide-ide matematika sehingga ditemukan suatu bentuk model matematika, untuk selanjutnya menyelesaikan model matematika yang ditemukan. Untuk itu, dipilih soal soal pemodelan matematika agar siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya, hasil penelitian Bunayati (2016), soal-soal pemodelan juga dapat melatih kemampuan koneksi matematika siswa. Maka, dalam penelitian ini, dipilih soal-soal pemodelan matematika agar siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah.

Sehubungan dengan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dengan Soal-Soal Pemodelan."

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII SMP dalam menyelesaikan soal-soal pemodelan matematika.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematika.

Tes merupakan pengumpulan data yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemodelan matematika. Soal tes yang digunakan berbentuk uraian. Soal tes yang digunakan mengacu pada indikator soal pemodelan matematika, yaitu:

1. Masalah berkaitan dengan kehidupan nyata.
2. Masalah melibatkan asumsi tertentu.
3. Masalah melibatkan penggunaan model untuk mendapatkan rumus atau bentuk matematika.
4. Masalah melibatkan penerapan prosedur matematika dengan rumus untuk mendapatkan penyelesaian.

Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa akan dianalisis berdasarkan hasil tes. Data tes diambil dari setiap langkah penyelesaian soal yang diberikan. Setelah dilakukan tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa didapatlah skor untuk masing-masing siswa. Skor tersebut dijumlahkan dan kemudian dianalisis, berikut cara menganalisisnya:

1. Mengkonversikan skor kedalam nilai

Skor yang telah diperoleh dikonversikan menjadi nilai dalam rentang 0-100 menggunakan aturan sebagai berikut:

2. Menentukan kategori kemampuan pemecahan masalah matematika siswa

Setelah nilai untuk setiap siswa didapat, kemudian menentukan kategori koneksi matematis tiap siswa, yaitu dengan tabel 2:

Tabel 1

Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Nilai	Kategori
85-100	Sangat baik
75-84	Baik
56-74	Cukup
40-55	Kurang
0-39	Sangat kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

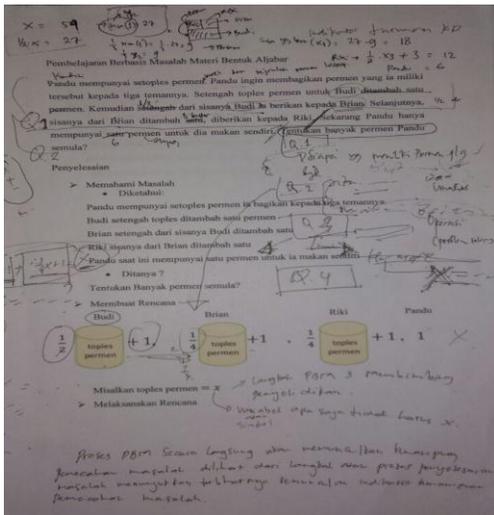
Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Aljabar

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah siswa SMP dengan soal-soal pemodelan. Untuk itu, peneliti merancang pembelajaran berbasis masalah untuk materi Aljabar di kelas VII SMP lalu kemudian melakukan tes.

Pada tahapan persiapan penelitian, peneliti dengan anggota peneliti mendiskusikan batasan materi Aljabar untuk setiap pertemuan penelitian di sekolah. Dari hasil diskusi ini, didapat kesepakatan untuk melakukan penelitian di lapangan sebanyak 2 kali pertemuan untuk pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk tes. Untuk melakukan proses pembelajaran tersebut, peneliti merancang LKPD dan Rencana Proses Pembelajaran (RPP) dengan Pembelajaran berbasis masalah pada topik aljabar untuk 2 kali pertemuan: 1) menyajikan permasalahan untuk memahami bentuk aljabar; 2) menyajikan permasalahan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Pertemuan ketiga menyajikan tes untuk

kemampuan pemecahan masalah dengan topik aljabar.

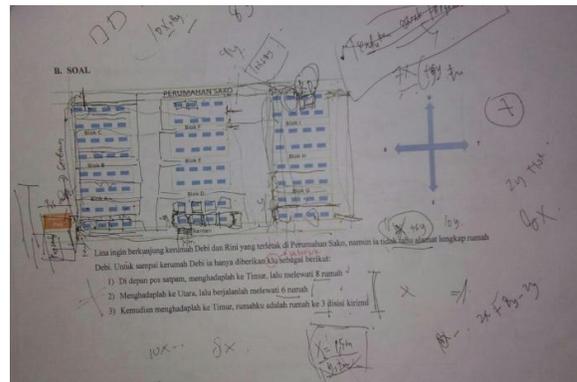
Pada pertemuan diskusi sebelumnya, peneliti menyepakati untuk mendesain LKPD dengan proses pembelajaran berbasis masalah untuk selanjutnya divalidasi. Masalah yang disajikan dalam LKPD merujuk ke soal-soal pemodelan. Pada pertemuan diskusi selanjutnya, didapat desain awal LKPD untuk topik memahami bentuk aljabar.



Gambar. Desain awal masalah topik aljabar

Pada pertemuan diskusi, fokus pembahasan peneliti adalah 1) kesesuaian materi dengan kurikulum; 2) permasalahan awal yang disajikan; 3) level pertanyaan yang menggiring siswa ke pemecahan masalah. Soal awal mengenai aljabar yang telah dirancang ini masih belum jelas tujuan penyajian masalahnya. Sehingga dari hasil diskusi didapatkan kesepakatan untuk permasalahan yang sama akan dipecah menjadi 2 pertemuan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) di Kurikulum 2013, yaitu KD 3.6 Menjelaskan bentuk aljabar dan unsur-unsurnya menggunakan masalah kontekstual; dan KD 3.7 Menjelaskan dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian). Dalam penelitian ini, operasi

pada bentuk aljabar dibatasi sampai penjumlahan dan pengurangan. Hasil diskusi selanjutnya mengenai masalah yang disajikan yaitu masalah perlu diubah agar menggiring siswa memahami bentuk aljabar terlebih dahulu. Selanjutnya mengenai pertanyaan penggiring, disepakati bahwa pertanyaan menggiring siswa untuk mengenal variabel, kemudian membuat bentuk aljabar untuk permasalahan tersebut. Dengan permasalahan yang sama, pada pertemuan kedua mengenai operasi aljabar, siswa akan dibawa ke permasalahan dengan level kesulitan yang lebih tinggi. Sehingga, dari pertemuan diskusi ini, diperoleh kesepakatan untuk merubah lagi permasalahan dan merancang lagi LKPD. Pada pertemuan diskusi selanjutnya, peneliti membahas permasalahan di LKPD, dan RPP yang telah dirancang..



Gambar. Desain soal pemodelan Aljabar

Peneliti mendiskusikan beberapa perbaikan terhadap permasalahan. Pertama, permasalahan dapat membuka keberagaman interpretasi dimana Lina mulai berjalan. Kedua, untuk memunculkan pemecahan masalah maka masalah diperbaiki dengan menghilangkan petunjuk ke rumah Debi, tapi menjadi mencari rute ke rumah Debi. Sehingga untuk menghindari perhitungan rumah yang akan dilewati, gambar denah diperbaiki lagi. Ketiga, masalah mengalami

kekeliruan konsep mengenai bentuk aljabar. Di permasalahan, penggunaan variabel hanya sekedar simbol arah, bukan untuk melambangkan suatu bilangan yang belum diketahui nilainya

Perbaikan permasalahan memahami bentuk aljabar disajikan di gambar 5. Siswa diarahkan untuk mengenal variabel sebagai lambang pengganti jarak antar rumah. Hanya saja, pada saat permasalahan ini diujicobakan ke 1 mahasiswa, terjadi kesulitan memahami permasalahan. Mahasiswa merasa permasalahan dan gambar rumit untuk dipahami. Sehingga, peneliti berkesimpulan bahwa masalah ini akan lebih sulit lagi dipahami oleh siswa kelas VII SMP. Tim peneliti memutuskan untuk mengganti permasalahan yang lebih sederhana tetapi siswa dapat memahami konsep bentuk aljabar lebih dalam.

Desain LKPD Materi Persamaan Linier Satu Variabel

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah siswa SMP dengan soal-soal pemodelan. Selain merancang pembelajaran berbasis masalah untuk materi Aljabar di kelas VII SMP lalu kemudian melakukan tes, peneliti juga merancang pembelajaran berbasis masalah untuk materi Persamaan Linier Satu Variabel di kelas VII SMP kemudian melakukan tes. Tahapan yang telah dilaksanakan sejauh ini adalah pengajuan izin penelitian dan mendesain proses pembelajaran.

Pada materi persamaan linier satu variabel, sesuai dengan Kompetensi Dasar di Kurikulum 2013, tujuan pembelajaran adalah 1) siswa dapat mengubah masalah yang berkaitan dengan persamaan linier satu variabel menjadi model matematika; 2) siswa dapat menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan linier satu variabel. Proses pembelajaran pada

pelaksanaan penelitian dirancang untuk 2 kali pertemuan pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk tes.

Pada pertemuan diskusi awal, peneliti dan anggota mengadakan diskusi untuk menyamakan persepsi materi terlebih dahulu, menelaah kurikulum, menelaah buku teks matematika kelas VII SMP, dan menyepakati untuk mendesain permasalahan materi persamaan linier satu variabel.

Pada pertemuan diskusi, fokus pembahasan peneliti adalah 1) kesesuaian materi dengan kurikulum; 2) permasalahan awal yang disajikan; 3) level pertanyaan yang menggiring siswa ke pemecahan masalah. Soal awal yang dirancang ini masih perlu diperbaiki, karena siswa perlu apersepsi yang lebih mudah untuk siswa mengenal sebuah persamaan. Maka, di awal pertemuan, materi dirancang untuk siswa mengenal bentuk persamaan. Di pertemuan diskusi ini, peneliti bersama anggota telah mendapatkan kesepakatan bersama mengenai soal pemecahan masalah yang akan disajikan kepada siswa.

Pembahasan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Pada pertemuan pertama dan kedua siswa mengerjakan LKS yang telah dibuat peneliti sebelumnya. LKS dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 3-4 orang. Pada pertemuan ketiga dilakukan evaluasi untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah diterapkan media LKS berbasis pemodelan matematika, pada tes evaluasi terdapat 5 soal uraian.

Soal tes yang telah dikerjakan siswa diperiksa dan diberikan nilai sesuai rubrik penilaian yang telah dibuat sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika. Skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam nilai. Selanjutnya

memeriksa hasil jawaban siswa dengan menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika. Adapun kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah dianalisis dan dikonversikan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Nilai	Kategori	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa	
		Frekuensi	%
85,0-100	Sangat Baik	10	33,3%
70,0-84,9	Baik	15	50%
55,0-69,9	Cukup	4	13,3%
40-54,9	Kurang	1	12,12%
0-39	Sangat Kurang	0	3,3%

SIMPULAN

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Palembang terdapat tiga kategori, yaitu siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis baik, cukup, dan kurang. Kemunculan indikator pemecahan masalah paling rendah adalah indikator pemecahan masalah yang pertama yaitu melakukan eksplorasi dan memahami masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. (2009). Mathematics curriculum development and the role of problem solving. ACSA Conference.
- Anderson, J. O., Milford, T., & Ross, S. P. (2010). An opportunity to better understand schooling: The growing presence of PISA in the Americas. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 453–473.
- Ang, K. C. (2001). Teaching mathematical modelling in Singapore schools. *The Mathematics Educator*, 6(1), 63–75.
- Baker, R., & Jones, A. (2005). How can international studies such as the International Mathematics and Science Study and the Programme for International Student Assessment be used to inform practice, policy and future research in science education in New Zealand? *International Journal of Science Education*, 27(2), 145–157.
- Chan, C. M. E. (2009). Mathematical modelling as problem solving for children in the Singapore mathematics classrooms. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 32(1), 36–61.
- Depdiknas. (2006). Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan standar kompetensi SMP dan MTs. Jakarta: Depdiknas.
- Dobbins, M., & Martens, K. (2012). Towards an education approach à la finlandaise? French education policy after PISA. *Journal of Education Policy*, 27(1), 23–43.
- Dolin, J., & Krogh, L. B. (2010). The relevance and consequences of PISA science in a Danish context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 565–592.
- Eijkelhof, H. (2014). Curriculum Policy Implications of The Pisa Scientific Literacy Framework. *Science Curriculum and Educational Policy*, 10, 26–33.
- Gardner, R. (2010). British schools slump in global league table.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293–307.
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: the PISA “effect” in Europe. *Journal of Educational Policy*, 24(1), 23–37.
- Gür, B. S., Çelik, Z., & Özoğlu, M. (2012). Policy options for Turkey: a critique of the interpretation and utilization of PISA

- results in Turkey. *Journal of Education Policy*, 27(1), 1–21.
14. Kauertz, A., Neumann, K., & Fischer, H. E. (2010). From PISA to educational standards: The impact of large-scale assessments on science education in Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 545–563.
 15. Kirwan, L. (2015). Mathematics curriculum in Ireland: The influence of PISA on the development of project maths. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(2), 317–332.
 16. Knipprath, H. (2010). What PISA tells us about quality and inequality of Japanese education in mathematics and science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 389–408.
 17. Knodel, P., Martens, K., & Niemann, D. (2013). PISA as an ideational roadmap for policy change: exploring Germany and England in a comparative perspective. *Globalisation, Societies and Education*, 11(3), 421–441.
 18. Lesh, R., Cramer, K., Doerr, H. M., Post, T., & Zawojewski, J. S. (2003). Model development sequences. In R. Lesh & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
 19. Lesh, R., Doerr, H. M., Carmona, G., & Hjalmarson, M. (2003). Beyond constructivism. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(3), 211–233.
 20. Mayer, R. E. (1990). Problem solving. In M. W. Eysenck (Ed.), *The blackwell dictionary of cognitive psychology*. Oxford: Basil Blackwell.
 21. Mortimore, P. (2008). A league table to worry us all. *The Guardian*.
 22. Nadiyah. (2015). Pengembangan LKS berbasis pendekatan pemodelan matematika pada materi sistem persamaan linier di SMAN 18 Palembang. Universitas Sriwijaya.
 23. NCTM. (2000). *Principle and standards for school mathematics*. USA: NCTM.
 24. OECD. (2013a). *OECD skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills*. OECD Publishing.
 25. OECD. (2013b). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing.
 26. OECD. (2014). *PISA 2012 results: Creative problem solving: Students' skills in tackling real-life problems (volume V)*. OECD Publishing.
 27. Parlaungan. (2008). *Pemodelan matematika untuk peningkatan bermatematika Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)*. Universitas Sumatera Utara.
 28. Pollak, H. O. (2003). A history of the teaching of modelling. In G. Stanic & J. Kilpatrick (Eds.), *A history of school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
 29. Polya, G. (1981). *Mathematical discovery on understanding learning teaching problem solving*. New York: John-Wilky & Sons.
 30. Sakshaug, L. E., & Wohlhuter, K. A. (2010). *Journey toward Teaching mathematics through problem solving*. *School Science and Mathematics*, 110(8), 397–409.
 31. Sellar, S., & Lingard, B. (2013). Looking East: Shanghai, PISA 2009 and the reconstitution of reference societies in the global education policy field. *Comparative Education*, 49(4), 464–485.
 32. Takayama, K. (2008). The politics of international league tables: PISA in Japan's achievement crisis debate. *Comparative Education*, 44(4), 387–407.
 33. Tan, C. (2012). The culture of education policy making: curriculum reform in Shanghai. *Critical Studies in Education*, 53(2), 153–167.
 34. Widowati, & Sutimin. (2007). *Pemodelan matematika*. Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.