



## PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES LITERASI MATEMATIKA MODEL PISA

Delyanti Azzumarito Pulungan ✉

Prodi Bimbingan dan Konseling, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima September 2014  
Disetujui Oktober 2014  
Dipublikasikan November 2014

*Keywords:*  
Developing Instruments,  
Mathematics Literacy,  
Program of International  
Student Assessment  
(PISA), Second Order  
Confirmatory Factor  
Analysis

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan instrumen literasi matematika model PISA (Programme International Student Assessment) untuk peserta didik usia minimal 15 tahun atau setingkat siswa SMA kelas X yang teruji kelayakan dan keunggulannya untuk mengukur literasi matematika siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (research and development), dengan model Borg and Gall (2003). Metode pengumpulan data menggunakan angket dan tes literasi matematika model PISA. Data dianalisis dengan analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Hasil penelitian ini adalah : 1) review dari ahli menyatakan instrumen tes literasi matematika model PISA yang berada pada kategori baik. 2) Hasil tanggapan peserta didik untuk aspek keterbacaan pada ujicoba one-to-one sebesar 90, 48% kategori sangat baik. 3) hasil uji validitas butir pada ujicoba luas diperoleh 33 butir valid dengan nilai reliabilitas sebesar 0,918. 4) hasil uji validitas konstruk diperoleh hasil bahwa setiap butir secara signifikan dapat mengukur 7 variabel literasi matematika, yaitu : komunikasi, matematisasi, menyajikan kembali, menalar dan memberi alasan, menggunakan strategi, menggunakan symbol, serta menggunakan alat matematika. 5) model konseptual literasi matematika model PISA yang dirancang berada pada kategori good fit dengan nilai RMSEA 0.019, CFI 0.91 dan GFI 1,00. 6) Instrumen tes literasi matematika model PISA Praktis kategori sangat baik dengan nilai sebesar 92%.

### Abstract

*The aim of this research is develop mathematic literacy PISA Model test for students at least 15 years of age or tenth grade level high school students who tested the feasibility and superiority to measure mathematical literacy. Type of research is research and development by Borg and Gall (2003) model. Methods of data collection is using a questionnaire and mathematics literacy PISA model test. Data were analyzed as descriptive and quantitative analysis. The results are: 1) Review of expert stated that the instrument tes of literacy mathematical PISA models d in good category. 2) the validity of the test obtained extensive trial valid from 33 grains with value of reliability 0.9 18. 3) The construct validity showed that each grain significantly measuring 7 of mathematical literacy variables: communication, matematisasi, restate, give reasoning reason, using strategy, using symbols, and using mathematical tools. 4) Construct validity of the test results also obtain a conceptual model of literacy PISA mathematical models that are designed to be in the category of good fit with a RMSEA by 0.019, CFI by 0,91 and GFI of 1.00. 5) The result of user feedback (teacher) to aspects of practicality as much as 92% with very good category.*

## Pendahuluan

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah tentu memiliki peran dalam mencapai tujuan pendidikan yang diamanahkan undang-undang. Tujuan pendidikan matematika yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006)

Tujuan pembelajaran matematika yang ditetapkan Departemen Pendidikan Nasional (2006) sejalan dengan NCTM (2000: 67) yang menetapkan lima kompetensi dalam pembelajaran matematika: pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), komunikasi matematis (*mathematical communication*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), koneksi matematis (*mathematical connection*), dan representasi matematis (*mathematical representation*). Gabungan kelima kompetensi tersebut perlu dimiliki siswa agar dapat mempergunakan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan yang mencakup kelima kompetensi tersebut adalah kemampuan literasi matematika.

*Programme International Student Assessment* (PISA) sebagai program yang dilaksanakan oleh OECD pada tahun 2009 telah melakukan penelitian untuk melihat kemampuan literasi matematika siswa berumur 15 tahun di 65 negara. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika anak Indonesia berada di peringkat 55 dengan skor 371 dari 65 negara, di mana hampir semua siswa Indonesia hanya menguasai materi pelajaran sampai level 3 saja dari 6 level, sementara siswa di negara maju maupun berkembang menguasai pelajaran sampai level 4, 5, bahkan 6 (OECD, 2009: 226). Stacey(2010:9) mengkaji tingkat literasi yang telah dicapai oleh

siswa Indonesia dari tahun 2000 sampai tahun 2009 tingkat pencapaian kemampuan literasi siswa Indonesia jika ditinjau dari skor yang dicapai hanya bisa mencapai nilai di bawah 400 dengan kemampuan kognitif paling tinggi rata-rata hanya bisa mencapai level 3 dan 4.

Kenyataan lapangan menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika belum dilatih secara maksimal (Mudzakir, 2006:4). Hal ini menjadi sangat wajar terjadi karena belum tersedianya soal-soal yang mengukur kemampuan literasi matematika siswa. Husna (2014) mengatakan terdapat beberapa sumber kendala yang dihadapi para guru dalam menilai literasi matematika, yaitu: *pertama*, kurangnya pengetahuan guru tentang kompetensi literasi matematika; *kedua* belum ada format penilaian literasi matematika khususnya disekolah tempat Husna mengajar; *ketiga* adalah karena di kota Medan, jarang sekali dilakukan kompetisi literasi matematika, sehingga guru tidak mengarahkan pembelajaran pada kemampuan literasi matematika, hanya sekedar mencapai tujuan materi saja. Oktaviani (2014) mengatakan bahwa belum pernah ada tes literasi matematika yang digunakan di sekolah, khususnya untuk siswa SMA Kelas X. Sangat diperlukan instrumen tes literasi matematika karena dengan adanya instrumen tersebut guru dan siswa dapat mengetahui tentang literasi matematika sehingga dapat menyesuaikannya dengan materi dan pembelajaran yang akan diterapkan di sekolah (Erliyanti, 2014).

Dengan mengkaji kenyataan yang ditemukan di lapangan, nampak ada ketidaksesuaian antara tuntutan kompetensi matematika (Literasi Matematika) dengan ketersediaan alat ukurnya (instrumen tes). Proses penilaian yang biasa dilakukan guru selama ini hanya mampu menggambarkan aspek penguasaan pembelajaran dan materi tertentu. Berdasarkan tujuan tersebut, permasalahan penelitian didapat rumusan permasalahan sebagai berikut : (1) Bagaimana pengembangan instrumen tes literasi matematika model PISA?, (2) Bagaimana *prototype* instrumen tes literasi matematika yang valid dinilai dari validitas isi dan konstruksinya?, (3) Bagaimana karakteristik butir instrumen literasi matematika model PISA yang dikembangkan dinilai dari validitas butir, daya beda, dan tingkat kesukaran butir? (4) Apakah instrumen tes literasi matematika model PISA yang dikembangkan memiliki tingkat keterlaksanaan (praktis) minimal pada kategori "baik"?

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pen-

gembangan dengan tujuan menghasilkan produk berupa instrumen tes literasi matematika model PISA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan R & D atas Borg and Gall (2003). Prosedur dalam pengembangan ini meliputi: (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan, (3) pengembangan model hipotetik, (4) penelaahan model hipotetik, (5) revisi, (6) uji coba terbatas, (7) revisi hasil uji coba, (8) uji coba lebih luas, (9) revisi model akhir. Modifikasi dilakukan dengan menambahkan langkah ujicoba *one-to-one* setelah langkah revisi model hipotetik. Modifikasi ini dilakukan agar sebelum melakukan ujicoba lapangan baik terbatas maupun luas, peneliti dapat mengetahui aspek keterbacaan instrumen dan waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan tes berdasarkan respon siswa.

### Hasil dan Pembahasan

*Pertama*, pada tahap analisis kebutuhan diperoleh informasi bahwa pengetahuan guru yang sangat sedikit tentang literasi matematika. Kendala ini membuat guru tidak mengetahui kompetensi literasi matematika, sehingga belum ada penilaian literasi matematika, guru juga masih belum memahami bagaimana mengukur kompetensi-kompetensi literasi matematika yang menjadi tujuan pembelajaran matematika. Keberhasilan pencapaian kompetensi literasi matematika siswa akan sangat ditentukan oleh kemampuan guru untuk mengembangkan, dan menggunakan alat ukur yang telah dikonstruksi itu dengan cara yang benar, serta kemampuan menganalisis informasi yang dihasilkan oleh alat ukur itu.

*Kedua*, langkah berikutnya adalah penyusunan kisi-kisi instrumen, alat evaluasi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes literasi matematika model PISA, untuk mengukur dan menilai kemampuan literasi matematika. Penyusunan kisi-kisi instrumen penilaian unjuk kinerja kelas ini mengacu kepada konten, proses (Indikator Kompetensi Fundamental Matematika), dan kontes yang dirumuskan oleh PISA (*Programme International Student Assessment*). Kisi-kisi instrumen tes literasi matematika dapat dilihat pada Tabel 1.

*Ketiga*, setelah kisi-kisi dibuat langkah berikutnya adalah penyusunan butir soal literasi matematika model PISA. Menilai instrumen tes literasi matematika, guru paling tidak harus menyiapkan 2 dokumen, yaitu: 1) Paket Buku Soal dan 2) Rubrik panduan penilaian hasil tes literasi matematika PISA siswa. Skala penilaian merupakan daftar diberikan scoring dengan skala 0 - 4.

Instrumen tes literasi matematika model PISA pada draft awal terdiri dari 42 butir yang dipersiapkan untuk pengembangan sehingga diperoleh butir yang valid yang mewakili setiap indikator literasi matematika.

*Keempat*, setelah Instrumen tes literasi matematika model PISA dibuat, langkah selanjutnya adalah tahap validasi ahli dengan teknik *walkthrough*. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa kisi-kisi dan instrumen tes literasi matematika sudah memenuhi kriteria "Dapat digunakan tanpa revisi". Kriteria ini berdasarkan hasil olah keputusan dilakukan kepada 3 ahli yaitu pada skor total 14, dari 16 skor total maksimal. Beberapa hal pokok yang menjadi masukan dari keempat penilai tersebut diantaranya adalah: (1) Tata cara penulisan bahasa masih kurang tepat misalnya penggabungan atau pemisahan kalimat; (2) Kalimat pada instrumen hendaknya langsung ke akar permasalahan, tidak bertele-tele; (3) Visualisasi gambar dan grafik sebaiknya diperbaiki untuk meningkatkan semangat peserta dalam mengerjakan tes.

*Kelima*, hasil validasi ahli kemudian instrumen diujicobakan *one-to-one* untuk melihat tingkat keterbacaan menggunakan angket siswa. Hasil ujicoba keterbacaan oleh siswa menunjukkan tingkat keterbacaan sebesar 90,48%.

*Keenam*, hasil ujicoba *one-to-one* kemudian menjadi dasar draft baru untuk ujicoba lapangan kelas kecil dan kelas luas. Hasil ujicoba lapangan kelas kecil menunjukkan bahwa ada 35 butir valid dari 42 butir yang disusun pada awal pengembangan, dengan tingkat reliabilitas sebesar 0,947. Tingkat reliabilitas ini termasuk pada tingkat reliabilitas yang tinggi. Hasil ujicoba kelas kecil kemudian menjadi dasar penyusunan draft untuk ujicoba lapangan kelas luas. Hasil ujicoba lapangan kelas luas menunjukkan bahwa dari 35 butir soal valid pada ujicoba kecil, menghasilkan 33 butir valid dengan tingkat reliabilitas sebesar 0,918. Tingkat reliabilitas masih termasuk reliabilitas tinggi, karena reliabilitasnya  $> 0,7$ .

*Ketujuh*, instrumen tes literasi matematika model PISA terbukti secara konstruk berdasarkan data empiris menggunakan analisis faktor. Hasil analisis menunjukkan bahwa muatan *factor loading* ( $\lambda$ ) dari variabel laten komunikasi ( $LM_1$ ), matematisasi ( $LM_2$ ), menyajikan kembali ( $LM_3$ ), menalar dan member alasan ( $LM_4$ ), menggunakan strategi pemecahan masalah ( $LM_5$ ), menggunakan symbol ( $LM_6$ ), dan menggunakan alat matematika ( $LM_7$ ) dengan indikator-indikatornya secara statistik signifikan. Kriteria kecocokan model ditentukan dari besar nilai RMSEA  $0,019 < 0,05$ , CFI  $1,00 > 0,90$ , dan GFI  $0,91 >$

0,90. Berdasarkan nilai RMSEA, CFI dan GFI di hasilkan bahwa instrumen tes literasi matematika yang dikembangkan memiliki model yang *good fit*. Hasil analisis reliabilitas model *construct reliability* (CR) dan nilai *Variance extracted* (VE) diperoleh hasil bahwa setiap indikator reliabel dalam mengukur variabel laten. Nilai reliabilitas dapat dilihat pada tabel, bahwa nilai *construct reliability* (CR) setiap variabel laten  $\geq 0,70$  dan nilai *Variance extracted* (VE)  $\geq 0,5$ .

OECD (2009) menjelaskan definisi literasi matematis (*mathematical literacy*), adalah "*Mathematical literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen.*" Definisi di atas, dapat kita pahami bahwa dalam PISA siswa dituntut untuk merefleksikan dan mengevaluasi materi yang telah dipelajarinya, bukan hanya sekedar menjawab pertanyaan-pertanyaan yang memiliki jawaban yang benar dan tunggal tetapi juga melakukan penalaran, serta menarik kesimpulan. Berdasarkan pemahaman tersebut, maka tes literasi matematika PISA dikembangkan berdasarkan konten : bentuk dan ruang, perubahan dan hubungan, kuantitas, dan ketidakpastian dan data. Selain itu dikembangkan juga berdasarkan konteks kehidupan dunia nyata serta proses literasi matematika menurut PISA. Konteks yang dikembangkan oleh PISA adalah pribadi, pekerjaan, social dan ilmu pengetahuan, sedangkan proses menurut PISA yaitu merumuskan (*formulate*), menggunakan/mengaplikasi (*employ*), dan melakukan interpretasi/tafsiran (*interpret*).

Ketujuh indikator fundamental matematika kemudian dikembangkan sesuai dengan indikator proses PISA, sehingga, setiap indikator proses PISA memiliki 7 indikator kemampuan fundamental matematika. Maka literasi matematika model PISA memiliki 7 indikator ukur literasi matematika yang dapat dilihat pada lampiran kisi-kisi instrumen tes literasi matematika.

Berdasarkan hasil dapat dilihat bahwa uji coba secara konseptual telah sesuai dengan teori yang diestimasikan 7 faktor yaitu: (1) Komunikasi, (2) matematisasi, (3) Menyajikan kembali, (4) menalar dan memberi alasan, (5) menggunakan strategi pemecahan masalah, (6) menggunakan simbol, bahasa formal dan teknik, (7) menggunakan alat matematika. (OECD, Framework PISA 2012). Hasil uji kecocokan model (*Goodness of Fit*) menunjukkan bahwa berdasarkan nilai RMSEA, CFI dan GFI yang dihasilkan mengkategorikan bahwa instrumen tes literasi mate-

matika yang dikembangkan memiliki model yang *good fit*. Di mana nilai RMSEA sebesar  $0.019 < 0.05$  yang berarti model *close fit*. Nilai CFI sebesar  $1,00 > 0.90$  yang berarti *good fit*, dan nilai GFI sebesar  $1,00 > 0.90$  yang berarti *good fit*. (Ghazali, 2012). Berdasarkan perolehan data itu maka disimpulkan bahwa model konstruk instrumen literasi matematika model PISA yang dikembangkan adalah *good fit*. Hasil analisis faktor *second order* menggunakan LISREL 8.54 juga menunjukkan bahwa semua indikator-indikator memiliki nilai yang lebih besar dari taraf signifikansi 0.05.

## Simpulan

Penelitian ini telah menghasilkan suatu produk pengembangan soal matematika model PISA untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan berikut Ini bermakna bahwa semua indikator signifikan (dapat mengukur) terhadap variabel laten kemampuan komunikasi, matematisasi menyajikan kembali, menalar dan memberi alasan menggunakan strategi menggunakan simbol dan menggunakan alat matematika. Ini bermakna bahwa ketujuh kompetensi literasi matematika secara signifikan dapat mengukur literasi matematika. Penilaian kepraktisan instrumen juga menunjukkan kepraktisan yang baik, dinilai berdasarkan tiga kriteria kepraktisan, yaitu kejelasan petunjuk, kemudahan pelaksanaan/pegunaan, dan waktu. Dengan begitu, instrumen tes literasi matematika ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan literasi matematika siswa.

## Daftar Pustaka

- Anisah, Zulkardi dan Darmawijoyo. 2011. "Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Pada Konten Quantity Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama". *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Sriwijaya, Volume 5 Nomor 1*.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi 4. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Ehmke, T., Elke W, and Müller-Kalhoff, K. 2005. "Comparing adult mathematical literacy with PISA students: results of a pilot study". *International Journal of Mathematic ZMD Volume 37 (3)*. <http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm053a5.pdf> diunduh pada tanggal 28 Januari 2014.
- Gall, M.D., Gall, J.P., dan Borg, W. R. 2003. *Educational research: An introduction (7th ed.)*. Boston. MA: A & B Publications diunduh dari <http://www>.

- netlibrary.com pada tanggal 6 September 2013.
- Ghozali, I. dan Fuad. 2008. *Structural equation modeling*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Jurnaidi. 2012. Pengembangan Soal Model PISA Pada Konten Change And Relationship Untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. Palembang. Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pendidikan Universitas Sriwijaya
- Mardhiyanti, D., Putri, R.I.I., dan Nila Kesumawati, N. 2011. "Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Sriwijaya, Volume 5 Nomor 1*.
- National Council of Teacher Mathematics. 2000. *Principles and Standards for Schools Mathematics*. Reston. VA: NCTM
- Nieveen, Nienke.1999. Prototyping to Reach Product Quality. In *J. van den Akker, R Branch, K Gustafson, N Nieveen and Tj.Plomp (Eds). Design Approaches and Tools in Education and Training (ilm. 125-136)*. Dodrecht : Kluwer Academic Publisher
- Ozgen, K. 2012. "An Analysis of High School Students' Mathematical Literacy Self-efficacy Beliefs in Relation to Their Learning Styles." *Journal The Asian-Pasific Education Researcher, Volume 22, Issue 1, pp 91-100*
- OECD. 2009. *Learning Mathematics for Life A View Perspective From PISA*. Paris: The Organisation for Economic Co-operation and Development Publications
- . 2010. *PISA 2012 Mathematics Framework*. Paris: The Organisation for Economic Co-operation and Development Publications
- Ojose, B. 2011. "Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use?" *Journal of Mathematics Education, Volume 4, No. 1, pp. 89-100*
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pembelajaran. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Program Bermutu. 2011. "Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Rusilowati, A. 2011. "Psikologi Kognitif sebagai Dasar Pengembangan Tes Kemampuan Dasar Membaca Bidang Sains" *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, Volume 13, Nomor 2*.
- Silva, Eva, Zulkardi dan Darmawijoyo. 2011. "Pengembangan Soal Matematika Model Pisa Pada Konten Uncertainty Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama" *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Sriwijaya, Volume 5 Nomor 1*.
- Stacey, K. 2012. "The International Assessment Of Mathematical Literacy: Pisa 2012 Framework And Items". *12th International Congress on Mathematical Education Program Name XX-YY-zz(pp. abcde-fghij) 8 July – 15 July, 2012, COEX, Seoul, Korea (This part is for LOC use only. Please do not change this part.)*
- Turner, R. and Adams, R. 2007. "The Programme for International Assessment: An Overview". *Journal of Applied Measurement, 8(3). Hal.237-248*.
- Yuzrizal. 2008. "Pengujian Validitas Konstruk Dengan Menggunakan Analisis Faktor". *Jurnal Tabularasa Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Volume.5 Nomor 1*
- Yore, L.D., David P., dan Hsiao-Lin T. 2007. "The Literacy Component of Mathematical and Scientific Literacy". *International Journal of Science and Mathematics Education, Volume 5, Issue 4, pp 559-589*