

# PENGEMBANGAN PAKET SOAL MODEL PISA KONTEN CHANGE AND RELATIONSHIP UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Inge Wiliandani Setya Putri<sup>1</sup>  
*E-mail:* ingewiliandani@unej.ac.id

**Abstract:** PISA performance becomes one of important education indicator in a country. Indonesia has decided to join PISA since 2000. However the Indonesian PISA result is not surprising enough. Even, in 2012, Indonesian score in PISA lies at the lowest rank, namely 64 out of 65 observed country. One of major factor is the teacher knowledge shortages of solving PISA test as well as most of teachers do not know how to develop a PISA-like test. In this paper, we try to develop a PISA-like test and implement it in a small group of students to assess their mathematical reasoning and communication ability. The result show that, from 26 respondents involved in this research, two students achieves on four level, four students achieve on three level, thirteen students achieve on two level, and seven students achieve on one level.

**Keywords:** *Pisa-like math test of change and relationship content, the students' ability of mathematical reasoning and communication.*

## PENDAHULUAN

PISA (*Program for International Student Assesment*) adalah studi yang dikembangkan oleh beberapa negara maju di dunia yang tergabung dalam *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang berkedudukan di Paris, Prancis. PISA bertujuan mengukur seberapa baik siswa usia 15 tahun mendekati akhir usia wajib belajar, telah dipersiapkan untuk menghadapi tantangan masyarakat modern yang berbasis pengetahuan. PISA menghasilkan informasi tentang kemampuan literasi membaca, matematika dan sains siswa masing-masing negara peserta. PISA diselenggarakan setiap tiga tahun sekali yaitu mulai diselenggarakan pada tahun 2000. Berdasarkan hasil [1] menyatakan bahwa studi PISA Indonesia mendapatkan peringkat 39 dari 41 negara, 38 dari 40 negara, 50 dari 57 negara, 61 dari 65 dan 64 dari 65 negara hasil tersebut merupakan hasil PISA berurutan dimulai dari tahun 2000, 2003, 2006, 2009, dan 2012. Hasil penelitian [2] menyatakan bahwa 0,1% siswa Indonesia yang mampu mengembangkan dan mengerjakan pemodelan matematika yang menuntut keterampilan berpikir dan penalaran. Termasuk antisipasi yang dibutuhkan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika [3][4][5].

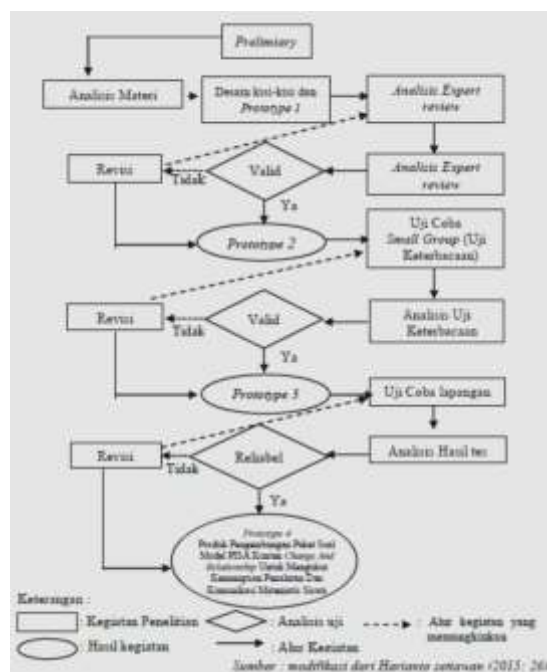
---

<sup>1</sup> Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

Berdasar permasalahan di atas, maka dipilih Pengembangan Paket Soal Model PISA dengan Konten *Change and Relationship* untuk Mengukur Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa. Adapaun alasan pemilihan judul ini antara lain: (1) Indonesia telah menjadi peserta dalam PISA, (2) Nilai yang diperoleh Indonesia masih sangat rendah, (3) PISA belum familiar dikalangan guru, (4) siswa tidak terbiasa mengerjakan soal PISA, dan (5) perlu ditingkatkannya kemampuan guru tentang memahami dan menjelaskan soal model PISA kepada siswa.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*development research*). Penelitian ini mengembangkan Pengembangan Paket Soal Model PISA dengan Konten *Change And Relationship* untuk Mengukur Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa. Produk yang dikembangkan adalah paket soal model PISA (paket A, paket B dan Paket C), lembar validasi dan lembar angket. Rancangan penelitian pengembangan paket soal model PISA pada konten *Change and Relationship* menggunakan model pengembangan tessmer atau *development research* tipe *formative research* (Tessmer, 1999). Tahapan pada model Tessmer yaitu *self evaluation*, *prototyping*, dan *field test* sedangkan tahap *field test* tidak dilakukan karena keterbatasan waktu. Diagram alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

## HASIL PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk paket soal model PISA konten *change and relationship*. Pengembangan paket soal model PISA bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini diawali dari penyusunan kisi-kisi tes yang digunakan sebagai pedoman penyusunan paket soal model PISA. Paket soal model PISA tersebut kemudian divalidasi dan dianalisis. Paket soal model PISA yang telah valid dapat diujicobakan pada beberapa siswa. Uji coba ini merupakan uji keterbacaan yang dapat digunakan peneliti sebagai revisi, sehingga paket soal model PISA sesuai dengan bahasa dan pemahaman siswa SMP kelas IX. Tahapan terakhir adalah uji coba lapangan, dimana uji coba lapangan ini digunakan untuk mendapatkan data berupa jawaban siswa terhadap paket soal yang diberikan. Penskoran dilakukan pada jawaban masing-masing siswa sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Adapun Kriteria kevalidan, reliabilitas serta kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Kevalidan, Reliabilitas, Kemampuan penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa

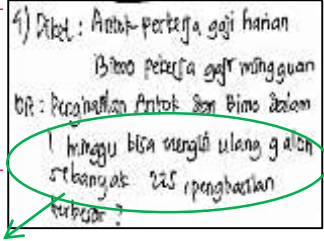
<b>Kriteria</b>	<b>Hasil Analisis</b>
Kevalidan	Koefisien validasi paket soal model PISA adalah 4,1
Reliabilitas	Reliabilitas paket soal A, B, dan C adalah 7,1; 8,3 dan 7,3.
Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis siswa	Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dengan rincian 2 siswa pada level 4, 4 siswa pada level 3, 13 siswa pada level 2, dan 7 siswa pada level 1.

Berdasarkan tabel di atas, maka paket soal model PISA yang dikembangkan telah valid dan reliabel. Sedangkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa berada pada kategori kemampuan penalaran dan komunikasi matematis baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Gambar 2 merupakan contoh penskoran salah satu jawaban siswa sesuai dengan indikator kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang berupa mengajukan dugaan, memahami permasalahan dan menyelesaikan permasalahan. Penskoran ini dilakukan dengan cara memberikan skor sesuai dengan indikator yang sesuai dengan jawaban yang dituliskan siswa. Adapun huruf dan angka yang digunakan sebagai simbol dalam melakukan penskoran jawaban

siswa. Untuk huruf yang berwarna merah adalah simbol dari indikator yang dicapai oleh siswa, sedangkan angka yang berwarna biru adalah skor yang dicapai sesuai dengan indikator yang dicapai siswa.

a. Mengajukan Dugaan Permasalahan

Siswa menuliskan apa yang diketahui salah, dan ditanya benar



Indikator yang tercapai adalah A3

Harusnya data tersebut dituliskan pada bagian diketahui

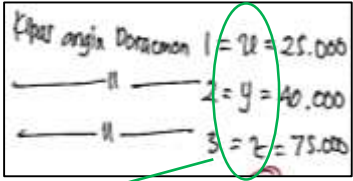
Detailed description of Gambar 2: The image shows a handwritten student response. The text is written in Indonesian. It starts with '4) Diket: Anak pekerja gaji harian' and 'Bimo pekerja gaji mingguan'. Below that, it says 'Dit: Dugakan Anak dan Bimo dalam 1 minggu bisa menjadi ulang tahun st banyak 225 penghabisan' and 'tubuh?'. A green oval highlights the question part. A green arrow points from the text 'Harusnya data tersebut dituliskan pada bagian diketahui' to the question part. A blue bracket on the right side indicates that the student has achieved indicator A3. A red bracket on the left side indicates that the student has written what is known (though it's incorrect) and what is asked (which is correct).

Gambar 2. Jawaban Siswa tentang Mengajukan Dugaan Permasalahan

Pada Gambar 2, siswa mencapai indikator A3. Indikator A3 berupa indikator yang menyatakan bahwa siswa dapat mengajukan dugaan dari permasalahan yang diberikan dengan cara menuliskan apa yang diketahui salah tetapi apa yang ditanya benar. Skor yang diperoleh siswa adalah skor sebagian yaitu 3. Siswa mencapai indikator A3 karena jawaban yang dituliskan siswa kurang benar dalam hal menuliskan apa yang diketahui. Untuk menuliskan apa yang ditanya, jawaban siswa sudah sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal yang diberikan.

b. Memahami permasalahan

Siswa menuliskan jawaban dalam model matematika



Indikator yang tercapai adalah B4

Model matematika yang dicapai

Detailed description of Gambar 3: The image shows a handwritten student response. It lists three items: 'Kapas angia Donacion 1 = 12 = 25.000', '2 = 4 = 40.000', and '3 = 2 = 75.000'. A green oval highlights the numbers 12, 4, and 2. A green arrow points from the text 'Model matematika yang dicapai' to the oval. A blue bracket on the right side indicates that the student has achieved indicator B4. A red bracket on the left side indicates that the student has written an answer in a mathematical model.

Gambar 3. Jawaban Siswa tentang Memahami Permasalahan

Pada Gambar 3, siswa mencapai indikator B4. Indikator B4 berupa indikator yang menyatakan bahwa siswa memahami permasalahan dengan menuliskan model matematika dan jawaban yang diberikan salah. Siswa tersebut memang menuliskan jawaban dengan model matematika, tetapi jawaban siswa yang berupa x, y, dan z hanya

berupa pemisalan dari kipas angin saja. Harusnya siswa tidaknya menuliskan hal tersebut, tetapi siswa menuliskan lengkap model matematika, agar pemodelan yang dituliskan siswa dapat membantu siswa menyelesaikan permasalahan.

c. Menyelesaikan permasalahan

Siswa menyelesaikan permasalahan dengan jawaban benar, meskipun jawaban yang diberikan tidak rapi tetapi alur pengerjaan siswa masih dapat dinilai.

Seluruh jawaban benar

Indikator yang tercapai adalah C1, D2, dan E1

Gambar 4. Jawaban Siswa tentang Menyelesaikan Permasalahan

Pada Gambar 4, siswa mencapai indikator C1, D2, dan E1. Indikator C1, D2, dan E1 berupa indikator yang menyatakan bahwa siswa menyelesaikan permasalahan dengan cara menuliskan simbol matematika dengan benar, menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan benar, dan menuliskan kesimpulan dengan benar. Pada indikator E1, kesimpulan yang dituliskan siswa sesuai dengan cara berpikir siswa. Hal ini dapat diketahui ketika siswa diwawancarai dan ditanya bagaimana menuliskan kesimpulan dengan cara melingkari jawaban akhir dan menuliskan kesimpulan dibagian bawah jawaban siswa. Adapun indikator yang tidak dapat dicapai siswa adalah indikator tentang menuliskan alasan dari setiap langkah jawaban yang diberikan. Siswa tersebut tidak dapat mencapai indikator tersebut pada semua jawaban yang dituliskan siswa pada lembar jawaban siswa. Adapun alasan mengapa siswa tidak dapat menuliskan indikator tersebut, karena siswa berpikir hal itu membuang waktu sehingga siswa lebih memilih menyelesaikan seluruh soal dibandingkan menuliskan alasan dari setiap jawaban yang diberikan.

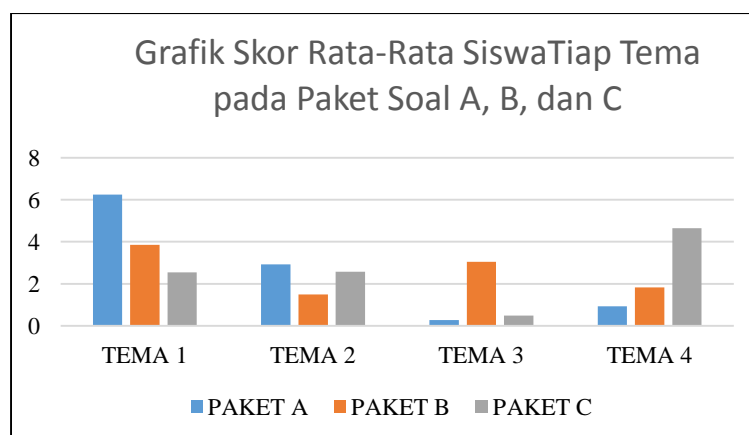
Gambar 2, 3 dan 4 merupakan salah satu jawaban siswa. Pada Tabel 2, dapat dilihat ketidaktercapaian indikator pada seluruh jawaban yang dituliskan siswa.

Tabel 2. Hasil Penskoran Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis Siswa

Skor	No Soal	Indikator Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis
		Yang Tidak Tercapai
120	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤Memahami permasalahan yang berkaitan dengan bentuk gambar/ grafik/ model matematika dan jawaban yang di berikan.</li> <li>➤Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan simbol dan rumus matematika</li> <li>➤Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan langkah-langkah penyelesaian dan alasan setiap langkah penyelesaian yang di berikan.</li> <li>➤Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kesimpulan dan bentuk umum.</li> </ul>

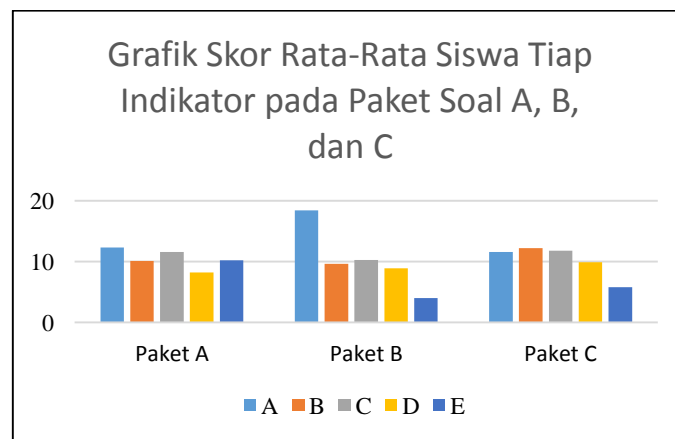
Tabel 2 merupakan gambaran dimana siswa mencapai level 4 kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dengan skor 120. Dari seluruh soal yang dikerjakan siswa, hanya pada soal nomor 1 siswa tersebut memiliki ketidaktercapaian indikator yang berupa (1) memahami permasalahan yang berkaitan dengan bentuk gambar/ grafik/ model matematika dan jawaban yang di berikan, (2) menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan simbol dan rumus matematika, (3) menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan langkah-langkah penyelesaian dan alasan setiap langkah penyelesaian yang di berikan, dan (4) menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kesimpulan dan bentuk umum pada soal nomor 1. Seluruh jawaban siswa dilakukan penskoran seperti yang telah di jelaskan di atas.

Secara umum, pada Gambar 5 dan 6 dapat dilihat grafik skor rata-rata yang diperoleh seluruh siswa.



Gambar 5. Grafik Skor Rata-Rata Siswa Tiap Tema

Gambar 5 merupakan grafik antara skor rata-rata siswa tiap tema 1, 2, 3, dan 4 pada paket soal A, B, dan C. Berdasarkan Gambar 4.16, siswa dapat menjawab dan memiliki skor pada masing-masing tema tiap paket soal A, B dan C. Adapun rincian skor tertinggi yang diperoleh pada tiap paket Soal A, B dan C sebagai berikut. Dari paket soal A, B dan C skor tertinggi pada tema 1 diperoleh siswa yang mengerjakan tema 1 pada paket soal A dengan skor rata-rata 6,24. Pada tema 2, skor tertinggi diperoleh siswa yang mengerjakan paket soal A dengan skor rata-rata 2,93. Pada tema 3 skor tertinggi diperoleh siswa yang mengerjakan paket soal B dengan skor rata-rata 3,05. Sedangkan untuk tema 4, skor tertinggi diperoleh siswa yang mengerjakan soal paket C dengan skor tertinggi 4,65.



Gambar 6. Grafik Skor Rata-Rata Siswa Tiap Indikator

Gambar 6 merupakan grafik skor rata-rata indikator pada paket soal A, B, dan C memiliki perubahan perolehan skor yang berbeda-beda. Indikator A membentuk grafik naik dan turun, dimana skor rata-rata tertinggi indikator A ada pada paket soal B dengan skor 18,38. Indikator B membentuk grafik yang berbeda dengan indikator A. Indikator B berupa grafik naik, tetapi kenaikan grafik tersebut berbeda antara kenaikan skor paket soal A ke paket soal B dengan kenaikan skor pada paket soal B ke soal C. Meskipun kenaikannya tidak beraturan tetapi Indikator B memiliki skor rata-rata tertinggi pada pake soal C dengan skor rata-rata 12,22. Indikotor C merupakan kebalikan dari indikator A. Grafik pada indikator C berupa grafik turun terlebih dahulu baru berupa grafik naik. Sror tertinggi yang dicapai indikator C pada paket soal C dengan skor 11,78. Indikator D merupakan indikator yang memiliki kenaikan skor yang stabil tiap paket

nya. Meskipun memiliki kenaikan skor yang stabil, indikator D memiliki skor tertinggi pada paket soal C dengan skor 9,89. Untuk Indikator terakhir adalah indikator E. Indikator E membentuk grafik yang hampir sama dengan indikator C tetapi grafik turun yang terbentuk lebih drastis dibandingkan pada indikator C. Indikator E memiliki skor tertinggi pada paket soal A dengan skor 10,22

## KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

- a. Proses pengembangan paket soal model PISA konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa menggunakan model pengembangan tesser atau *development research tipe formative research* (Tesser, 1999).
- b. *Prototype* pengembangan paket soal model PISA konten *change and relationship* untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sudah dikategorikan valid dan reliabel. Koefisien validitas paket soal model PISA adalah 4 dengan kategori validitas tinggi, sedangkan reliabilitas paket soal A, B, dan C berturut-turut adalah 7,1; 8,1; 7,3 dengan kategori tinggi, sangat tinggi, dan tinggi.
- c. *Prototype* pengembangan paket soal model PISA dapat mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa kelas IX SMP negeri 01 Jember. Dari 26 siswa yang mengerjakan, pencapaian level kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dimulai dari level 4 sampai level 1.

Adapun saran dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi siswa, agar dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa melalui latihan mengerjakan soal-soal matematika model PISA dalam berbagai permasalahan.
- b. Bagi guru matematika, agar dapat mengembangkan paket soal model PISA berbagai konteks dan model matematika serta dapat digunakan sebagai latihan soal dan ulangan siswa.
- c. Bagi peneliti lain, agar dapat mengembangkan lebih banyak paket soal Model PISA lebih dalam dan berbagai konten yang berbeda.



**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] OECD, "PISA 2012 Assessment and analytic Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy," p. 3, 2013.
- [2] wijaya, aryadi;, Pendidikan Matematika Realistik "Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika", Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012, p. 5.
- [3] E. Yudianto, S. Suwarsono, and D. Juniati, "The Anticipation: How to Solve Problem in Integral?," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 824, no. 1, 2017.
- [4] E. Yudianto, "Antisipasi Ide Kreatif Mahasiswa Level Rigor dalam Menentukan Algoritma Benda Ruang Menggunakan Maple," *J. Didakt. Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 98–106, 2017.
- [5] E. Yudianto, "Profil antisipasi siswa SMA dalam memecahkan masalah integral," *Kreano*, vol. 6, no. 1, pp. 21–25, 2015.