

# SOAL MATEMATIKA DALAM PISA KAITANNYA DENGAN LITERASI MATEMATIKA DAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

Hariato Setiawan<sup>1</sup>, Dafik<sup>2</sup>, Nurcholif Diah Sri Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika

FKIP Universitas Jember

<sup>1,2</sup>{hariantosetiawan2212, d.dafik}@gmail.com

## Abstrak

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi internasional menguji prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia antara 15 tahun yang mendekati akhir wajib belajar. Dalam studinya, PISA menggunakan pendekatan literasi yang inovatif, suatu konsep belajar yang berkaitan dengan kapasitas para siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran kunci disertai dengan kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Kemampuan inilah yang biasa kita kenal sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi. Maka dari itu, dalam penelitian ini akan memaparkan secara jelas keterkaitan soal-soal matematika model PISA dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

**Keywords** : PISA, Literasi Matematika, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

## 1 Pendahuluan

Saat ini evaluasi dalam dunia pendidikan sangat dibutuhkan oleh negara-negara maju yang ada di dunia. Evaluasi ini digunakan untuk merumuskan kebijakan yang mendukung terciptanya sumber daya manusia yang kompetitif terhadap era globalisasi. Saat ini terdapat organisasi internasional yang menilai kemampuan literasi matematika siswa, yaitu PISA (*Programme for International Student Assessment*). Fokus dari PISA adalah menekankan pada keterampilan dan kompetensi siswa yang diperoleh dari sekolah dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai situasi (OECD, 2010). Dalam studinya, PISA menguji siswa dengan tes. Wardhani (2005) mengemukakan bahwa soal-soal PISA sangat menuntut kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Kemampuan inilah yang biasa kita kenal sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Menurut Rofiah dkk (2013:18) keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru. Berdasarkan uraian di atas, maka makalah ini akan membahas tentang PISA, level kemampuan matematika

pada soal PISA, setelah itu akan ditemukan keterkaitan antara soal-soal PISA dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

## 2 Analisis Kajian

### 1. Tujuan PISA

Orientasi PISA adalah lebih memperhatikan apa yang dapat dilakukan siswa dari pada apa yang mereka pelajari di sekolah. Oleh karena itu, diharapkan siswa dapat memiliki kemampuan untuk literasi (*literacy*).

PISA dirancang untuk mengumpulkan informasi melalui asesmen 3 tahunan untuk mengetahui literasi siswa dalam membaca, matematika, dan sains. PISA juga memberikan informasi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan skill dan sikap siswa baik di rumah maupun di sekolah dan juga menilai bagaimana faktor-faktor ini berintegrasi sehingga mempengaruhi perkembangan kebijakan suatu negara (OECD, 2010).

### 2. Literasi Matematika

Literasi atau melek matematika didefinisikan sebagai kemampuan seseorang individu merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Termasuk di dalamnya bernalar secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika dalam menjelaskan serta memprediksi fenomena. Dengan demikian literasi matematika membantu seseorang untuk mengenal peran matematika dalam dunia dan membuat pertimbangan maupun keputusan yang dibutuhkan sebagai warga negara (OECD, 2010). Dengan demikian pengetahuan dan pemahaman tentang konsep matematika sangatlah penting, tetapi lebih penting lagi adalah kemampuan untuk mengaktifkan literasi matematika itu untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

### 3. Soal Matematika PISA

Soal-soal PISA menguji 3 aspek yakni konten, konteks, dan kompetensi. Berikut penjelasan dari masing-masing aspek soal matematika PISA (OECD, 2010).

#### a. Konten (*Content*)

Pada konten PISA dibagi menjadi 4 bagian yaitu:

1. Perubahan dan hubungan (*Change and relationship*): Kategori ini berkaitan dengan aspek konten matematika pada kurikulum yaitu fungsi dan aljabar. Bentuk aljabar, persamaan, pertidaksamaan, representasi dalam bentuk tabel dan grafik merupakan sentral dalam menggambarkan, memodelkan, dan menginterpretasi perubahan dari suatu fenomena. Interpretasi data juga merupakan bagian yang esensial dari masalah pada kategori *Change and relationship*.
2. Ruang dan bentuk (*Space and Shape*), meliputi fenomena yang berkaitan dengan dunia visual (*visual world*) yang melibatkan pola, sifat dari objek, posisi dan orientasi, representasi dari objek, pengkodean informasi visual, navigasi, dan interaksi dinamik yang berkaitan dengan bentuk yang riil. Kategori ini melebihi aspek konten geometri pada matematika yang ada pada kurikulum.
3. Kuantitas (*Quantity*), merupakan aspek matematis yang paling menantang dan paling esensial dalam kehidupan. Kategori ini berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Ketidakpastian dan data (*Uncertainty and data*): Teori statistik dan peluang digunakan untuk penyelesaian fenomena ini. Kategori *Uncertainty and data* meliputi

pengenalan tempat dari variasi suatu proses, makna kuantifikasi dari variasi tersebut, pengetahuan tentang ketidakpastian dan kesalahan dalam pengukuran, dan pengetahuan tentang kesempatan/peluang (*chance*).

b. Konteks (*Context*)

Soal untuk PISA melibatkan empat konteks, yaitu berkaitan dengan situasi/konteks pribadi (*personal*), pekerjaan (*occupational*), bermasyarakat/umum (*societal*), dan ilmiah (*scientific*) dengan kategori konten meliputi. Berikut uraian masing-masing.

1. Konteks pribadi yang secara langsung berhubungan dengan kegiatan pribadi siswa sehari-hari. Dalam menjalani kehidupan sehari-hari tentu para siswa menghadapi berbagai persoalan pribadi yang memerlukan pemecahan secepatnya. Matematika diharapkan dapat berperan dalam menginterpretasikan permasalahan dan kemudian memecahkannya.
2. Konteks pekerjaan yang berkaitan dengan kehidupan siswa di sekolah dan atau di lingkungan tempat bekerja. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan dapat membantu untuk merumuskan, melakukan klasifikasi masalah, dan memecahkan masalah pendidikan dan pekerjaan pada umumnya.
3. Konteks umum yang berkaitan dengan penggunaan pengetahuan matematika dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menyumbangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan dan konsep matematikanya itu untuk mengevaluasi berbagai keadaan yang relevan dalam kehidupan di masyarakat.
4. Konteks ilmiah yang secara khusus berhubungan dengan kegiatan ilmiah yang lebih bersifat abstrak dan menuntut pemahaman dan penguasaan teori dalam melakukan pemecahan masalah matematika.

c. Kelompok Kompetensi (*Competencies Cluster*)

Kompetensi pada PISA diklasifikasikan atas tiga kelompok (*cluster*), yaitu reproduksi, koneksi, dan refleksi (OECD, 2010).

1. Kelompok reproduksi

Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok reproduksi meminta siswa untuk menunjukkan bahwa mereka mengenal fakta, objek-objek dan sifat-sifatnya, ekivalensi, menggunakan prosedur rutin, algoritma standar, dan menggunakan skill yang bersifat teknis. Item soal untuk kelompok ini berupa pilihan ganda, isian singkat, atau soal terbuka (yang terbatas).

2. Kelompok koneksi

Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok koneksi meminta siswa untuk menunjukkan bahwa mereka dapat membuat hubungan antara beberapa gagasan dalam matematika dan beberapa informasi yang terintegrasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam koneksi ini siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang non-rutin tapi hanya membutuhkan sedikit translasi dari konteks ke model (dunia) matematika.

3. Kelompok Refleksi

Pertanyaan pada PISA yang termasuk dalam kelompok refleksi ini menyajikan masalah yang tidak terstruktur (*unstructured situation*) dan meminta siswa untuk mengenal dan menemukan ide matematika dibalik masalah tersebut. Kompetensi refleksi ini adalah kompetensi yang paling tinggi dalam PISA, yaitu kemampuan bernalar dengan menggunakan konsep matematika. Mereka dapat menggunakan pemikiran matematikanya secara mendalam dan menggunakannya untuk memecahkan

masalah. Dalam melakukan refleksi ini, siswa melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya, menginterpretasi, dan mengembangkan strategi penyelesaian mereka sendiri.

### 3 Pembahasan

PISA mengembangkan enam kategori kemampuan matematika siswa yang menunjukkan kemampuan kognitif dari siswa. Tingkatan kemampuan matematika menurut PISA disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Level Kemampuan Matematika Siswa

Level	Deskripsi
1	Siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal rutin, dan dapat menyelesaikan masalah yang konteksnya umum.
2	Siswa dapat menginterpretasikan masalah dan menyelesaikannya dengan rumus.
3	Siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik dalam menyelesaikan soal serta dapat memilih strategi pemecahan masalah.
4	Siswa dapat bekerja secara efektif dengan model dan dapat memilih serta mengintegrasikan representasi yang berbeda, kemudian menghubungkannya dengan dunia nyata.
5	Siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks serta dapat menyelesaikan masalah yang rumit.
6	Siswa dapat menggunakan penalarannya dalam menyelesaikan masalah matematis, dapat membuat generalisasi, merumuskan serta mengkomunikasikan hasil temuannya.

Sumber: Johar (2012).

Tabel di atas menjelaskan tentang level kemampuan matematika yang dikembangkan oleh PISA. Seperti yang ada pada tabel 1, bahwa penilaian literasi matematis yang dilakukan oleh studi PISA ini terdiri dari 6 tingkatan atau level. Soal literasi matematis level 1 dan 2 termasuk kelompok soal dengan skala bawah yang mengukur kompetensi reproduksi. Soal-soal disusun berdasarkan konteks yang cukup dikenal oleh siswa dengan operasi matematika yang sederhana. Soal literasi matematis level 3 dan 4 termasuk kelompok soal dengan skala menengah yang mengukur kompetensi koneksi. Soal-soal skala menengah memerlukan interpretasi siswa karena situasi yang diberikan tidak dikenal atau bahkan belum pernah dialami oleh siswa. Sedangkan, soal literasi matematis level 5 dan 6 termasuk kelompok soal dengan skala tinggi yang mengukur kompetensi refleksi. Soal-soal ini menuntut penafsiran tingkat tinggi dengan konteks yang sama sekali tidak terduga oleh siswa. (Maryanti, 2012).

Setelah kita mengetahui masing-masing level yang dikembangkan oleh PISA, sekarang kita bandingkan level kemampuan yang dikembangkan oleh Bloom. Setelah itu kita temukan keterkaitan diantara keduanya. Berikut tabel 2. Adalah level berpikir berdasarkan taksonomi bloom.

Tabel 2. Level Kemampuan Matematika Siswa

Level	Deskripsi
Mengingat (C1)	Kemampuan menyebutkan kembali informasi / pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan.
Memahami (C2)	Kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram.

Menerapkan (C3)	Kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu.
Menganalisis (C4)	Kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen dan mnghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh.
Mengevaluasi (C5)	Kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu.
Mencipta (C6)	Kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal.

Sumber: Leriva (2012).

Setelah kita mengetahui kedua karakteristik, selanjutnya kita golongankan level soal-soal pada PISA dengan level berpikir menurut Bloom. Dimana Bloom telah menyatakan bahwa ada dua level dalam berpikir matematis siswa, yakni *Low Order Thinking* (C1-C3), dan *High Order Thinking* (C4-C5). Berikut adalah analisis pengkategorianya.

Tabel 3. Hubungan Level PISA dengan Taksonomi Bloom

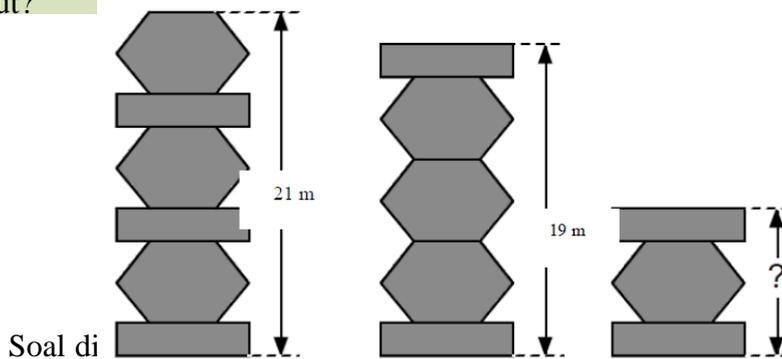
PISA	Taksonomi Bloom	Level
Level 1 Siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan soal rutin, dan dapat menyelesaikan masalah yang konteksnya umum.	C1 Kemampuan menyebutkan kembali informasi / pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan.	<i>Low Order Thinking</i>
Level 2 Siswa dapat menginterpretasikan masalah dan menyelesaikannya dengan rumus.	C2 Kemampuan memahami instruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram.	
Level 3 Siswa dapat melaksanakan prosedur dengan baik dalam menyelesaikan soal serta dapat memilih strategi pemecahan masalah.	C3 Kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu.	
Level 4 Siswa dapat bekerja secara efektif dengan model dan dapat memilih serta mengintegrasikan representasi yang berbeda, kemudian menghubungkannya dengan dunia nyata.	C4 Kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh.	<i>High Order Thinking</i>
Level 5 Siswa dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks serta dapat menyelesaikan masalah yang rumit.	C5 Kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu.	
Level 6 Siswa dapat menggunakan	C6 Kemampuan memadukan unsur-	

penalarannya dalam menyelesaikan masalah matematis, dapat membuat generalisasi, merumuskan serta mengkomunikasikan hasil temuannya.	unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinal.	
---	--	--

Berdasarkan tabel di atas didapatkan bahwa level 4-level 6 soal pada PISA tergolong sebagai *High Order Thinking* berdasarkan taksonomi bloom. Sedangkan level 1-3 adalah *Low Order Thinking*. Berikut adalah dua contoh yang memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan soal tersebut. Ini adalah contoh soal PISA tahun 2003 dengan permasalahan pada konser *rock* (Wardani, Rumiati, 2011).

**Masalah 1: TOWER**

Dibawah ini adalah 3 *tower* yang memiliki tinggi berbeda dan tersusun dari dua bentuk yaitu bentuk segi-enam dan persegi panjang. Berapa tinggi *tower* yang paling pendek tersebut?



Soal di siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya. Pertama siswa harus mampu mengungkap ide matematika yang ada dalam soal tersebut, jika tidak maka siswa akan kesulitan dalam memulai menyelesaikan masalah. Setelah didapat ide matematikanya, maka selanjutnya siswa dituntut menghubungkan antara *tower* satu dan dua untuk menemukan tinggi *tower* ketiga.

Misalkan:

Tower yang berbentuk persegi panjang = x

Tower yang berbentuk segi-enam = y

Maka:

$$3x + 3y = 21$$

$$2x + 3y = 19 \quad -$$

$$x = 2$$

Sehingga:

$$3x + 3y = 21$$

$$3(2) + 3y = 21$$

$$6 + 3y = 21$$

$$3y = 15$$

$$y = 5 \text{ cm}$$

Maka, Tinggi tower yang terpendek tersebut adalah:

$$2x + y = 2(2) + 5 = 4 + 5 = 9 \text{ m}$$

**Contoh 2: KONSER ROCK**

Untuk konser music *rock*, sebuah lapangan yang berbentuk persegi panjang berukuran panjang 100 meter dan lebar 50 meter disiapkan untuk pengunjung. Tiket terjual habis bahkan banyak fans yang berdiri. Berapakah kira-kira banyaknya pengunjung konser tersebut?

- a. 2.000
- b. 5.000
- c. 20.000
- d. 50.000
- e. 100.000

Untuk menyelesaikan soal ini siswa harus memahami situasi yang kompleks, yakni mulai dari ukuran lapangan, kemudian memahami situasi yang terjadi yakni karena tiket yang terjual habis maka banyak penonton yang berdiri, disini siswa dituntut untuk membayangkan situasi yang terjadi, dan proses terakhir ia dituntut untuk mengevaluasi pilihan yang mungkin dengan fakta yang diketahui pada soal. Bisa dikatakan bahwa ini adalah soal level 5 yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Langka awal adalah menghitung luas lapangan, yakni didapat luas lapangan tersebut adalah  $5000 \text{ m}^2$ . Setelah tahap inilah banyak siswa yang dibuat bingung untuk melanjutkan proses berikutnya. Langkah yang tepat adalah siswa mengevaluasi pilihan ganda yang mungkin. Dengan luas  $5000 \text{ m}^2$ , siswa harus membayangkan tiap  $1 \text{ m}^2$ , berapa orang yang mungkin memenuhinya, tentu harus memperhatikan bahwa banyak fans yang berdiri. Berikut adalah evaluasi masing-masing pilihan ganda yang ada. **Untuk jawaban A**, yaitu 2000 orang tidak mungkin, karena ada informasi yang menyebutkan bahwa lapangan penuh dan banyak fans yang berdiri. Artinya jika hanya 2000 orang, maka tiap orang menempati  $2,5 \text{ m}^2$ . Tentu tidaklah masuk akal. **Untuk jawaban B**, yaitu 5000 orang juga tidak mungkin, karena 5000 orang berarti tiap  $1 \text{ m}^2$  ditempati 1 orang.

**Untuk jawaban C**, karena ada 20.000 orang, maka tiap  $1 \text{ m}^2$  ditempati oleh 4 orang (diperoleh dari  $20.000 : 5.000$ ), dan jawaban ini masuk akal. **Untuk jawaban D dan E**, siswa mestinya melihat bahwa pilihan D menunjukkan tiap  $1 \text{ m}^2$  ditempati 10 orang, ini jelas tidak mungkin, kecuali orangnya bertumpuk-tumpuk, padahal informasinya tidak demikian dan jawaban E lebih tidak mungkin karena berarti ada 20 orang dalam  $1 \text{ m}^2$ . Sehingga jawaban yang benar adalah C.

## Kesimpulan

Dari penjelasan di atas kita bisa menarik kesimpulan bahwa soal matematika PISA tidak hanya menguji kemampuan matematika sederhana siswa, melainkan level 4-6 adalah tingkat dimana siswa diuji kemampuan berpikir tingkat tingginya.

## Daftar Pustaka

- [1] Johar, Rahmah. 2012. *Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika*. (Online). Tersedia: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/peluang/article/download/1296/1183>. Diakses 20 Oktober 2014.
- [2] Leriva, 2012. *Taksonomi Bloom*. (Online). Tersedia: [http://lerivaa.blogspot.com/2012\\_10\\_01\\_archive.html](http://lerivaa.blogspot.com/2012_10_01_archive.html). Diakses 20 September 2014
- [3] OECD. 2010. *Draft PISA 2012 Assessment Framework*. (Online). Tersedia: <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf>. Diakses 12 September 2014.
- [4] Rasyidin, Muhammad. *Menyusun Kerangka Penelitian*. (Online). Tersedia: <http://mrasyidin.blogspot.com/2008/07/menyusun-kerangka-penelitian.html>. Diakses 30 Oktober 2014.

- [5] Rofiah, E., Siti, A.N., Ekawati, E.Y. 2013. *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP*. (Online). Tersedia : <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelID222D0AC13E9D1348930327F0F42DD55.pdf>. Diakses 12 September 2014.
- [6] Wardhani, Sri. 2005. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konsep, Penalaran dan Komunikasi, Pemecahan Masalah*. (Online). Tersedia: <http://p4tkmatematika.org/file/PRODUK/PAKET%20FASILITASI/SMP/Standar%20Penilaian%20Pendidikan.pdf>. Diakses 12 September 2014.
- [7] Wardhani, Sri., Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. (Online). Tersedia: <http://p4tkmatematika.org/file/Bermutu%202011/SMP/4.INSTRUMEN%20PENILAIAN%20HASIL%20BELAJAR%20MATEMATIKA%20.....pdf>. Diakses 12 September 2014.