



## PROGRAM BERMUTU

*Better Education through Reformed Management and  
Universal Teacher Upgrading*

# **INSTRUMEN PENILAIAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL**

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PENDIDIKAN  
DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN**

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK  
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA**





**Modul Matematika SMP Program BERMUTU**

**INSTRUMEN PENILAIAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA  
SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS**

**Penulis**

**Sri Wardhani**

**Rumiati**

**Penilai**

**Heri Retnawati**

**Fadjar Shadiq**

**Guru Pengkaji**

**Nanang Sigit Walujo**

**Mukhammad Iqwan**

**Tau Nepa Silla**

***Editor***

**Sri Wulandari Danoebroto**

***Layouter***

**Rina Kusumayanti**

**Kementerian Pendidikan Nasional**

**Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan**

**Penjaminan Mutu Pendidikan**

**Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga**

**Kependidikan (PPPPTK) Matematika**

**2011**



## KATA PENGANTAR

Segala bentuk pujian dan rasa syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya PPPPTK Matematika dapat mewujudkan kembali modul pengelolaan pembelajaran matematika untuk guru SD dan SMP. Pada tahun 2011 ini telah tersusun sebanyak dua puluh judul, terdiri dari tujuh judul untuk guru SD, delapan judul untuk guru SMP, dan lima judul untuk guru SD maupun SMP.

Modul-modul ini disusun untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi guru SD dan SMP di forum Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), khususnya KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU (*Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading*). Modul yang telah disusun, selain didistribusikan dalam jumlah terbatas ke KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU, juga dapat diunduh melalui laman PPPPTK Matematika dengan alamat [www.p4tkmatematika.org](http://www.p4tkmatematika.org).

Penyusunan modul diawali dengan kegiatan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang daftar judul modul, sistematika penulisan modul, dan garis besar isi tiap judul modul. Selanjutnya secara berurutan dilakukan kegiatan penulisan, penilaian, *editing*, harmonisasi, dan *layouting* modul.

Penyusunan modul melibatkan berbagai unsur, meliputi widyaiswara dan staf PPPPTK Matematika, dosen LPTK, widyaiswara LPMP, guru SD, guru SMP, dan guru SMA dari berbagai propinsi. Untuk itu, kami sampaikan terima kasih dan teriring doa semoga menjadi amal sholih kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya modul tersebut.

Semoga dua puluh modul tersebut bermanfaat secara optimal dalam peningkatan kompetensi para guru SD dan SMP dalam mengelola pembelajaran matematika, sehingga dapat meningkat kualitas dan kuantitas hasil belajar matematika siswa SD dan SMP di seluruh Indonesia.

Kami sangat mengharapkan masukan dari para pembaca untuk penyempurnaan modul-modul ini demi peningkatan mutu layanan kita dalam upaya peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia.

Akhir kata, kami ucapkan selamat membaca dan menggunakan modul ini dalam mengelola pembelajaran matematika di sekolah.

Yogyakarta, Juni 2011

Plh. Kepala



Dra. Ganung Anggraeni, M. Pd.

NIP. 19590508 198503 2 002

# DAFTAR JUDUL MODUL

- I. LITERASI MATEMATIKA- PISA-TIMSS DAN TUJUAN  
MATA PELAJARAN MATEMATIKA SMP/MTs**
- II. SOAL-SOAL MATEMATIKA DAN KASUS-KASUS HASIL  
PENILAIAN DALAM STUDI PISA DAN TIMSS**
- III. REKOMENDASI HASIL STUDI PISA DAN TIMSS UNTUK  
PENINGKATAN LITERASI MATEMATIKA**





# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR JUDUL MODUL .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR DIAGRAM DAN TABEL .....	ix
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan .....	3
C. Peta Kompetensi .....	3
D. Ruang Lingkup .....	5
E. Saran Cara Penggunaan Modul di MGMP .....	6
I. LITERASI MATEMATIKA – PISA– TIMSS DAN TUJUAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA .....	9
A. Kegiatan Belajar 1: Literasi Matematika dan Tujuan Pembelajaran Matematika SMP/MTs .....	10
B. Kegiatan Belajar 2: Studi PISA dan TIMSS dalam Penilaian Kemampuan Matematika .....	14
C. Ringkasan .....	23
D. Tugas .....	25
E. Umpan Balik.....	25
F. Daftar Pustaka.....	27
II. SOAL-SOAL MATEMATIKA DAN KASUS-KASUS HASIL PENILAIAN DALAM PISA DAN TIMSS .....	29
A. Kegiatan Belajar 1: Soal-soal Matematika dalam PISA dan Kasus-Kasus Hasil Penilaian yang Menyertai.....	30
B. Kegiatan Belajar 2: Soal-soal Matematika dalam TIMSS dan Kasus-kasus Hasil Penilaian yang Menyertai.....	39
C. Ringkasan .....	46
D. Tugas .....	46
E. Umpan Balik.....	48
F. Daftar Pustaka.....	48
III. REKOMENDASI HASIL STUDI PISA DAN TIMSS UNTUK PENINGKATAN LITERASI MATEMATIKA .....	49
A. Kegiatan Belajar 1: Analisis Kemampuan Matematika Siswa dalam Hasil Studi PISA dan TIMSS.....	50
B. Kegiatan Belajar 2: Rekomendasi Hasil Studi PISA dan TIMSS dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa.....	57
C. Ringkasan .....	59
D. Tugas .....	60

E. Umpan Balik.....	61
F. Daftar Pustaka.....	63
<b>PENUTUP</b> .....	<b>65</b>
A. Rangkuman.....	65
B. Penilaian .....	66
<b>LAMPIRAN 1: Contoh Soal-soal Matematika dalam Studi PISA.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN 2: Contoh Soal-soal Matematika dalam Studi TIMSS.....</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN 3: Kunci Jawaban Penutup.....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR DIAGRAM DAN TABEL

Diagram 1. Peta Kompetensi .....	4
Tabel 1.1 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konten yang diuji dalam Studi PISA .....	15
Tabel 1.2 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Proses yang diuji dalam Studi PISA .....	15
Tabel 1.3 Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konteks yang diuji dalam Studi PISA .....	17
Tabel 1.4 Proporsi Kemampuan yang Diuji pada Dimensi Konten dalam Studi TIMSS .....	20
Tabel 1.5. Proporsi Kemampuan yang Diuji pada Dimensi Kognitif dalam Studi TIMSS .....	21
Tabel 1.6 Perbedaan PISA dan TIMSS .....	25



# PENDAHULUAN





# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pada POM (*Project Operation Manual*) program BERMUTU (*Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading*) yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan Nasional tahun 2008, Bab II sub-bagian latar belakang halaman II-1 disebutkan hal sebagai berikut.

Salah satu indikator yang menunjukkan mutu pendidikan di tanah air cenderung masih rendah adalah hasil penilaian internasional tentang prestasi siswa. Survei *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2003 menempatkan Indonesia pada peringkat 34 dari 45 negara. Walaupun rerata skor naik menjadi 411 dibandingkan 403 pada tahun 1999, kenaikan tersebut secara statistik tidak signifikan, dan skor itu masih di bawah rata-rata untuk wilayah ASEAN. Prestasi itu bahkan relatif lebih buruk pada *Programme for International Student Assessment* (PISA), yang mengukur kemampuan anak usia 15 tahun dalam literasi membaca, matematika, dan ilmu pengetahuan. Program yang diukur setiap tiga tahun, pada tahun 2003 menempatkan Indonesia pada peringkat 2 terendah dari 40 negara sampel, yaitu hanya satu peringkat lebih tinggi dari Tunisia.

Indonesia mengikuti TIMSS pada tahun 1999, 2003 dan 2007 (dan sekarang, 2011, sedang berlangsung) dan PISA tahun 2000, 2003, 2006, 2009 dengan hasil tidak menunjukkan banyak perubahan pada setiap keikutsertaan. Pada PISA tahun 2009 Indonesia hanya menduduki ranking 61 dari 65 peserta dengan rata-rata skor 371, sementara rata-rata skor internasional adalah 496. Prestasi pada TIMSS 2007 lebih memprihatinkan lagi, karena rata-rata skor siswa kelas 8 kita menurun menjadi 405, dibanding tahun 2003 yaitu 411. Ranking Indonesia pada TIMSS tahun 2007 menjadi ranking 36 dari 49 negara.

Hasil TIMSS dan PISA yang rendah tersebut tentunya disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor penyebab antara lain siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih

dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada TIMSS dan PISA. Hal itu setidaknya dapat dicermati dari contoh-contoh instrumen penilaian hasil belajar yang didesain oleh para guru matematika SMP (Sekolah Menengah Pertama) di Indonesia dalam Model Pengembangan Silabus yang diterbitkan oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) pada tahun 2007. Silabus yang disusun pada umumnya menyajikan instrumen penilaian hasil belajar yang substansinya kurang dikaitkan dengan konteks kehidupan yang dihadapi siswa dan kurang memfasilitasi siswa dalam mengungkapkan proses berpikir dan berargumentasi. Keadaan itu tidak sejalan dengan karakteristik dari soal-soal pada TIMSS dan PISA yang substansinya kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya.

Jika kita mencermati buku-buku teks matematika untuk siswa yang digunakan di sekolah-sekolah, termasuk buku-buku yang sudah lolos dari penilaian BSNP, maka tidak mudah untuk menemukan soal-soal latihan yang karakteristiknya seperti soal-soal di TIMSS dan PISA. Padahal, buku-buku tersebutlah yang banyak digeluti siswa dalam pembelajaran sehari-hari.

Sehubungan dengan hal-hal tersebut di atas, sudah semestinya kita mengupayakan berbagai alternatif dan inovasi dalam rangka meningkatkan kemampuan matematika siswa kita. Salah satu unsur kunci adalah peningkatan mutu guru, sebagaimana ditekankan dalam berbagai literatur dan hasil penelitian. Program BERMUTU adalah salah satu upaya pemerintah dalam rangka peningkatan kompetensi dan kinerja guru yang meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi sosial dan kompetensi kepribadian. Terkait hal itu ada empat komponen yang menjadi fokus garapan Program BERMUTU dalam rangka meningkatkan kompetensi dan kinerja guru. Empat komponen itu sebagai berikut (POM BERMUTU, halaman II-5 – II-14).

1. Reformasi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan atau LPTK
2. Pengembangan Struktur Pengembangan Guru di Tingkat Daerah
3. Reformasi Akuntabilitas Guru dan Sistem Insentif untuk Peningkatan Kinerja dan Karir Guru
4. Peningkatan Program Koordinasi, Pemantauan dan Evaluasi.



Tugas dan tanggungjawab PPPPTK (Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan) Matematika dalam Program BERMUTU utamanya berkaitan dengan komponen kedua, yaitu "Pengembangan Struktur Pengembangan Guru di Tingkat Daerah". Tugas dan tanggungjawab tersebut adalah mengembangkan modul-modul pelatihan yang akan digunakan dalam kegiatan di KKG (Kelompok Kerja Guru) dan MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) serta menyelenggarakan pelatihan untuk PCT (*Provincial Core Team*) dan DCT (*District Core Team*). Di samping itu PPPPTK juga bertanggungjawab dalam mengkoordinasikan pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi kegiatan KKG dan MGMP secara regional.

Mengingat hal-hal di atas dan dalam rangka melaksanakan tugas dan tanggungjawab yang diemban PPPPTK Matematika dalam Program BERMUTU, maka perlu ditulis sebuah modul tentang bagaimana bentuk instrumen penilaian hasil belajar yang berorientasi meningkatkan literasi matematika siswa. Bentuk instrumen penilaian hasil belajar matematika SMP dengan belajar dari TIMSS dan PISA yang sesuai dengan tujuan mata pelajaran matematika SMP/MTs (Madrasah Tsanawiyah) pada Standar Isi.

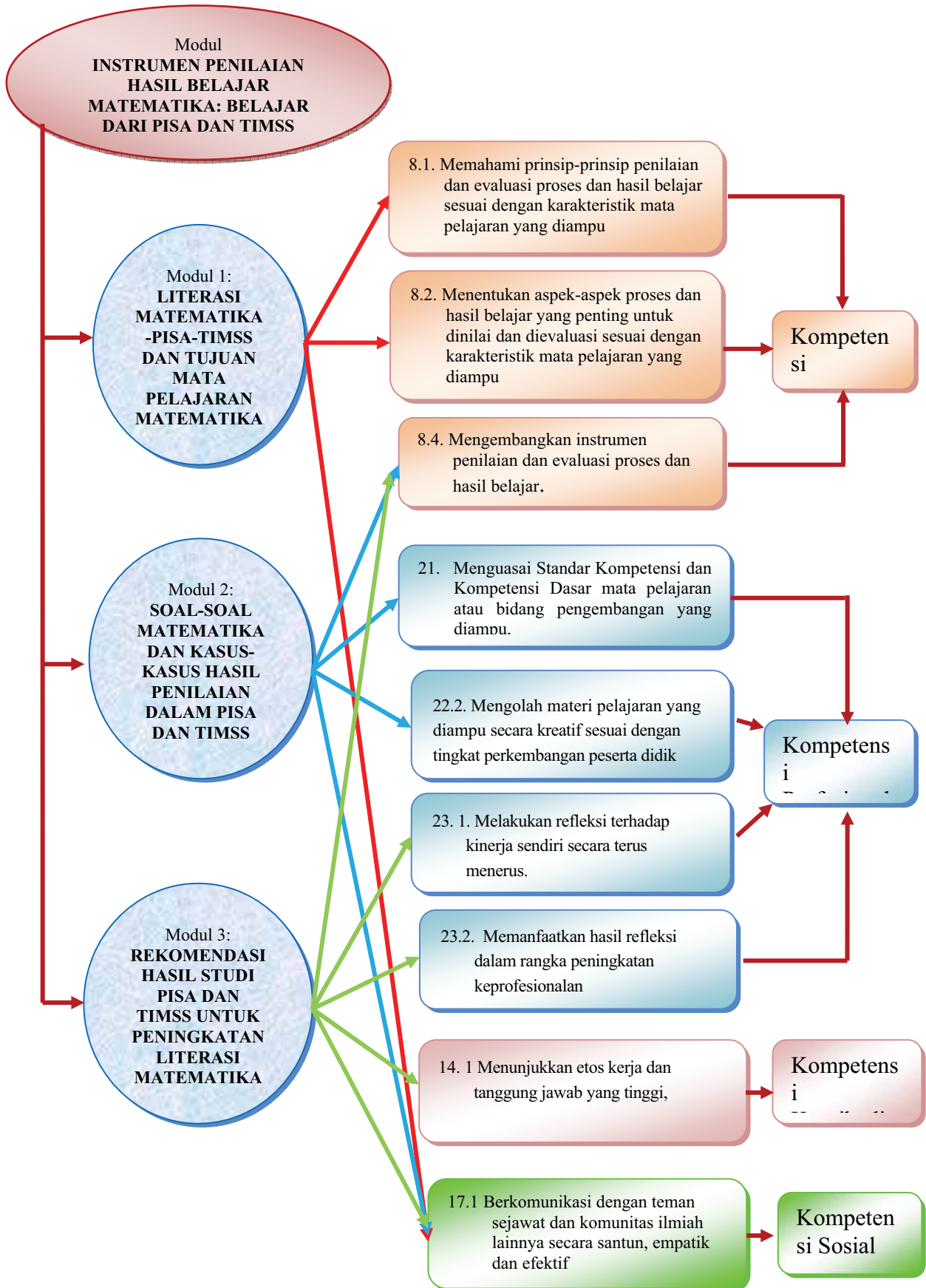
## **B. Tujuan**

Modul ini bertujuan membantu para pembaca, khususnya guru matematika SMP agar mempunyai wawasan lebih luas tentang studi PISA dan TIMSS, dan mampu mengambil hikmah dari hasil studi PISA dan TIMSS di Indonesia, sehingga mampu mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar matematika yang modelnya sesuai dengan tujuan mata pelajaran matematika di SMP/MTs.

## **C. Peta Kompetensi**

Pada Diagram 1 berikut dicantumkan daftar kompetensi sesuai dengan Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru yang akan ditingkatkan melalui proses belajar dengan menggunakan modul ini.

**Diagram 1: Peta Kompetensi**



#### D. Ruang Lingkup

Modul ini mencakup tiga topik sebagai berikut.

1. Literasi matematika dan hubungannya dengan tujuan mata pelajaran matematika dalam Standar Isi.
2. Soal-soal matematika dan kasus-kasus hasil penilaian dalam studi PISA dan TIMSS.
3. Rekomendasi hasil studi PISA dan TIMSS untuk peningkatan literasi matematika.

Setiap topik ditulis dalam satu modul yang terdiri atas beberapa kegiatan belajar (KB).

Modul pertama membahas tentang literasi matematika-PISA-TIMSS dan tujuan mata pelajaran matematika pada Standar Isi yang disajikan dalam dua kegiatan belajar. Bahasan pada Kegiatan Belajar (KB) 1 tentang pengertian literasi matematika dan hubungannya dengan tujuan mata pelajaran matematika dalam Standar Isi. Dalam KB 1 ini dibahas tentang pengertian literasi matematika menurut para ahli dan studi PISA. Pengertian literasi matematika tersebut dihubungkan dengan tujuan mata pelajaran matematika yang dimuat dalam Standar Isi Mata Pelajaran Matematika SMP. KB 2 membahas tentang PISA dan TIMSS bidang matematika dan aspek-aspek kemampuan siswa yang dinilai.

Modul kedua membahas tentang contoh soal-soal matematika dalam studi PISA dan TIMSS dan kasus-kasus hasil penilaiannya yang disajikan dalam dua kegiatan belajar. KB 1 membahas contoh soal-soal matematika dalam PISA dan kasus-kasus hasil penilaian yang menyertainya. KB 2 membahas hal yang sama tapi untuk TIMSS.

Modul ketiga atau terakhir membahas tentang rekomendasi hasil studi PISA dan TIMSS untuk peningkatan literasi matematika siswa Indonesia yang disajikan dalam dua kegiatan belajar. KB 1 membahas tentang analisis kemampuan matematika siswa dalam hasil studi PISA dan TIMSS dan KB 2 membahas tentang rekomendasi dari PISA dan TIMSS dalam usaha peningkatan literasi matematika siswa Indonesia. Uraian pada KB 1 dan KB 2 dalam modul ketiga ini dimaksudkan sebagai bahan terjadinya refleksi diri para pembaca. Refleksi tersebut dalam rangka

mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan pembaca pada pengembangan atau pemilihan soal-soal matematika yang digunakan siswa dalam proses belajar sehari-hari, mengacu pada soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS, kemudian menindaklanjutinya.

Dalam setiap modul, istilah “instrumen penilaian hasil belajar matematika” diartikan sebagai “soal-soal matematika”.

### **E. Saran dan Cara Penggunaan Modul di MGMP**

Modul ini dapat digunakan pada kegiatan di MGMP melalui program BERMUTU atau di luar program BERMUTU. Alternatif penggunaan modul yang disarankan adalah sebagai berikut.

1. Dibahas dalam kegiatan *In-service Training* sebelum pelaksanaan pertemuan-pertemuan kegiatan belajar di MGMP melalui program BERMUTU.
2. Dimanfaatkan sebagai bahan rujukan dalam menyelesaikan tugas terstruktur atau tugas mandiri pada 16 pertemuan MGMP yang telah dijadwalkan dan dibiayai Dana Bantuan Langsung (DBL) BERMUTU atau dana pendamping dari pemerintah daerah.
3. Dipelajari dalam pertemuan rutin MGMP yang tidak dibiayai program BERMUTU.
4. Digunakan sebagai referensi belajar secara pribadi atau dengan teman sejawat di sekolah atau di MGMP, baik MGMP yang dikelola dengan program BERMUTU maupun yang dikelola secara rutin dengan swadana atau dengan bantuan pihak lain yang bukan program BERMUTU.

Apapun cara penggunaan yang dilakukan, dalam mempelajari modul ini diperlukan waktu minimal  $6 \times 50$  menit. Asumsi untuk alokasi waktu tersebut adalah masing-masing modul dapat tuntas dipelajari dalam waktu  $2 \times 50$  menit. Modul ini dapat diakses pada situs PPPPTK Matematika dengan alamat [www.p4tkmatematika.com](http://www.p4tkmatematika.com). Bila ada permasalahan yang belum dapat diselesaikan dalam proses mempelajari modul ini atau ada hal yang akan dikomunikasikan kepada penulis, Anda dapat menghubungi alamat berikut ini.

1. Alamat surat:

PPPPTK Matematika

Jl. Kaliurang Km 6 Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta

Kotak Pos 31 Yk-Bs 55281.

Telepon: (0274) 881717, 885725, Faksimili: (0274) 885752.

2. Alamat e-mail:

[p4tkmatematika@yahoo.com](mailto:p4tkmatematika@yahoo.com),

[wardhani.p4tkm@yahoo.com](mailto:wardhani.p4tkm@yahoo.com),

[rumiati1@yahoo.co.id](mailto:rumiati1@yahoo.co.id).



**I**

**LITERASI**

**MATEMATIKA-PISA-TIMSS**

**DAN TUJUAN MATA**

**PELAJARAN MATEMATIKA**

**SMP/MTs**







# I. LITERASI MATEMATIKA-PISA-TIMSS DAN TUJUAN MATA PELAJARAN MATEMATIKA SMP/MTs

## **Kompetensi Guru:**

1. Memahami prinsip-prinsip penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar sesuai dengan karakteristik mata pelajaran yang diampu (8.1)
2. Menentukan aspek-aspek proses dan hasil belajar yang penting untuk dinilai dan dievaluasi sesuai dengan karakteristik mata pelajaran yang diampu (8.2)
3. Berkomunikasi dengan teman sejawat dan komunitas ilmiah lainnya secara santun, empatik dan efektif (17.1)

Anda pasti pernah mendengar istilah ‘buta huruf (*illiteracy*)’, yang berkebalikan dengan ‘melek huruf (*literacy*)’. Pernahkah Anda mendengar istilah literasi matematika? Apa itu literasi matematika? Apakah Anda pernah membaca tujuan mata pelajaran matematika dalam SI (Standar Isi)? Bagaimana hubungan literasi matematika dengan tujuan mata pelajaran matematika dalam SI? Apakah kemampuan dalam rumusan tujuan mata pelajaran matematika pada SI sejalan dengan literasi matematika?

Apakah Anda juga pernah mendengar istilah PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Study*)? Keduanya adalah suatu studi internasional yang salah satu kegiatannya adalah menilai kemampuan matematika siswa di suatu negara. Apa yang dimaksud dengan studi PISA dan TIMSS masing-masing? Bagaimana kerangka penilaian kemampuan matematika dalam studi PISA dan TIMSS? Apa saja yang diuji dalam PISA dan TIMSS? Bagaimana bentuk dan muatan soal matematika dalam studi PISA dan TIMSS? Bagaimana keikutsertaan dan pencapaian siswa Indonesia dalam studi PISA dan TIMSS?

Pertanyaan-pertanyaan di atas diharapkan dapat Anda temukan jawabannya setelah Anda mempelajari modul ini. Karena itu, setelah mempelajari modul ini Anda diharapkan mampu memahami:

1. pengertian literasi matematika dan hubungannya dengan tujuan mata pelajaran Matematika SMP/MTs pada SI;
2. perbedaan dari studi PISA dan studi TIMSS dari segi penyelenggaranya, tujuannya, pesertanya, waktu dan frekuensi pelaksanaan, keikutsertaan Indonesia dan prestasinya di tingkat dunia maupun dibandingkan dengan negara-negara di Asia Tenggara.

Uraian dalam modul ini diharapkan dapat membantu Anda agar memiliki kemampuan seperti yang diuraikan di atas. Pembahasan dalam modul ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut.

KB 1: Literasi Matematika dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs

KB 2: Studi PISA dan TIMSS dalam Penilaian Kemampuan Matematika

Cermati uraian pada masing-masing KB, kemudian selesaikan tugas sebagai latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih ragu, atau ada hal lain yang perlu diklarifikasi terhadap penyelesaian tugas yang telah dikerjakan, maka Anda diharapkan untuk berdiskusi dengan teman sejawat, guru pemandu, atau Kepala Sekolah/Pengawas. Pada akhir proses belajar modul ini, Anda diharapkan untuk melakukan refleksi diri terkait penguasaan terhadap bahasan dalam modul ini.

#### A. Kegiatan Belajar 1: Literasi Matematika dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs

*Apakah seorang siswa SMP yang mempunyai literasi matematika yang baik cenderung sukses dalam Ujian Nasional Mata Pelajaran Matematika?*



<http://www.antarasumut.com/wp-content/uploads/2009/04/pelaksanaan-un-smp-4.jpg>

Literasi sering dihubungkan dengan huruf atau aksara. Literasi merupakan serapan dari kata dalam bahasa Inggris ‘*literacy*’, yang artinya kemampuan untuk membaca dan menulis. Pada masa lalu dan juga masa sekarang, kemampuan membaca atau menulis merupakan kompetensi utama yang sangat dibutuhkan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Tanpa kemampuan membaca dan menulis, komunikasi antar manusia sulit berkembang ke taraf yang lebih tinggi.

Gagasan umum dari literasi tersebut diserap dalam bidang-bidang yang lain. Salah satu bidang yang menyerapnya adalah bidang matematika, sehingga muncul istilah literasi matematika. Matematika sering diartikan sebagai bahasa simbol atau bilangan. Persepsi umum masyarakat yang terjadi adalah matematika dikaitkan dengan angka atau operasi hitung, misalnya: penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

Kompetensi dalam matematika seringkali dihubungkan dengan kemampuan untuk memanipulasi bilangan, antara lain kemampuan untuk menghitung secara cepat. Pengertian tersebut bukannya keliru, tetapi kurang lengkap. Memang benar bahwa salah satu wujud dari literasi matematika adalah kompetensi menghitung. Namun, bilangan hanyalah sebagian kecil saja dari matematika. Dalam masa sekarang, kalkulator dan komputer telah banyak digunakan, kecepatan menghitung tidak lagi menjadi tujuan. Secepat apapun seseorang dalam berhitung, ada kalkulator dan komputer yang bisa menggantikan. Dalam kehidupan modern ini kompetensi membaca, menulis, dan menghitung, meskipun masih penting, namun tidaklah cukup.

Definisi literasi matematika menurut *draft assessment framework* PISA 2012:

*Mathematical literacy is an individual's capacity to formulate, employ, and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts, and tools to describe, explain, and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens.*

Berdasarkan definisi tersebut, Literasi matematika diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau

memperkirakan fenomena/kejadian. Literasi matematika membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggunakannya untuk membuat keputusan-keputusan yang tepat sebagai warga negara yang membangun, peduli dan berpikir.

Sejalan dengan hal itu, Permendiknas no 22 tahun 2006 tentang SI Mata Pelajaran Matematika lingkup pendidikan dasar menyebutkan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut.

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. Mengomunikasikan 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.

Pada SI Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs dinyatakan bahwa: “Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika .... Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).“

Jika kita membandingkan antara pengertian literasi matematika dengan tujuan mata pelajaran matematika pada SI tersebut tampak adanya kesesuaian atau kesepahaman. Tujuan yang akan dicapai dalam permendiknas tersebut merupakan literasi matematika. Perhatikan bahwa kemampuan dalam tujuan mata pelajaran matematika

menurut SI Mata Pelajaran Matematika pada intinya adalah juga kemampuan yang dikenal sebagai literasi matematika.

SI merupakan kemampuan minimal yang akan dicapai melalui proses pembelajaran. Seandainya pengelolaan pembelajaran matematika yang terjadi di sekolah-sekolah Indonesia sudah mengacu pada tujuan mata pelajaran matematika yang ditetapkan dalam SI tersebut, maka prestasi atau pencapaian belajar akan menjadi lebih baik. Sebagai dampaknya kita boleh berharap bahwa prestasi siswa Indonesia dalam studi PISA dan TIMSS tidak akan serendah seperti yang telah terjadi.

Coba Anda cermati soal-soal UN (Ujian Nasional) Matematika SMP dalam tiga tahun terakhir ini. Apakah kemampuan yang diuji melalui soal-soal UN sejalan dengan tujuan mata pelajaran Matematika SMP/MTs pada SI? Tujuan mata pelajaran matematika manakah yang paling dominan diakomodasi dan yang kurang diakomodasi melalui soal-soal UN tersebut?

Setelah Anda mempelajari tentang pengertian literasi matematika dalam modul ini, apakah UN Matematika SMP yang selama ini telah berlangsung itu menguji literasi matematika siswa kita? Sejauh manakah soal-soal UN Matematika SMP telah menguji literasi matematika siswa kita? Setelah sukses menjawab dua pertanyaan terakhir, Anda akan segera dapat memutuskan jawaban pertanyaan: *”Apakah seorang siswa SMP yang mempunyai literasi matematika yang baik cenderung sukses dalam Ujian Nasional Mata Pelajaran Matematika?”*. Coba Anda diskusikan jawaban pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan teman-teman sejawat anggota MGMP. Lakukan kajian kritis tentang hal itu. Untuk itu gunakan BBM (Bahan Belajar Mandiri) atau Modul Matematika SD/SMP Program BERMUTU Tahun 2009 dan 2010 dari PPPPTK Matematika sebagai acuan. Adapun soal-soal UN Matematika yang akan dicermati dapat Anda akses dari situs PPPPTK Matematika dengan alamat: [www.p4tkmatematika.org](http://www.p4tkmatematika.org).

## B. Kegiatan Belajar 2: Studi PISA dan TIMSS dalam Penilaian Kemampuan Matematika

“Tiga hasil studi internasional menyatakan, kemampuan siswa Indonesia untuk semua bidang yang diukur secara signifikan ternyata berada di bawah rata-rata skor internasional yang sebesar 500. Adapun tiga studi internasional itu antara lain PIRLS 2006 , PISA 2006 dan TIMSS 2007. Berdasarkan studi PISA tahun 2003, Indonesia berada di urutan 39 dari 41 negara untuk Matematika dan IPA. Pada kedua bidang itu, di Asia Tenggara posisi Indonesia di bawah Malaysia dan Thailand”  
(Kompas, 28 Oktober 2009)

*Pernahkan Anda membaca berita di atas? Apa itu PISA dan TIMSS? Apa saja yang diuji dalam studi PISA dan studi TIMSS? Bagaimana bentuk dan muatan soal Matematika yang digunakan dalam studi PISA dan studi TIMSS masing-masing?*



### **PISA (Programme for International Student Assessment)**

Perhatikan soal di bawah ini.

#### **EARTHQUAKE**

*A documentary was broadcast about earthquakes and how often earthquakes occur. It included a discussion about the predictability of earthquakes. A geologist stated: “In the next twenty years, the chance that an earthquake will occur in Zed City is two out of three”.*

*Which of the following best reflects the meaning of the geologist’s statement?*

- A.  $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$  so between 13 and 14 years from now there will be an earthquake in Zed City.
- B.  $\frac{2}{3}$  is more than  $\frac{1}{2}$  so you can be sure there will be an earthquake in Zed City at some time during the next 20 years.
- C. The likelihood that there will be an earthquake in Zed City at some time during the next 20 years is higher than the likelihood of no earthquake.
- D. You cannot tell what will happen, because nobody can be sure when an earthquake will occur.



Soal tersebut adalah soal PISA tahun 2006. Apabila diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia, kurang lebih sebagai berikut.

### GEMPA BUMI

Pada siaran tentang gempa bumi dan seberapa sering gempa terjadi, seorang ahli geology berkata sebagai berikut: “Dalam dua puluh tahun ke depan, peluang terjadinya gempa bumi di kota Zed adalah 2 dari 3”.

Manakah dari pernyataan berikut yang sesuai dengan pernyataan ahli tersebut?

- A.  $\frac{2}{3} \times 20 = 13,3$ , sehingga antara 13 dan 14 tahun lagi akan terjadi gempa bumi di kota Zed.
- B.  $\frac{2}{3}$  lebih dari  $\frac{1}{2}$ , sehingga anda yakin bahwa akan ada gempa bumi di kota Zed pada suatu ketika dalam 20 tahun ke depan.
- C. Kemungkinan bahwa akan ada gempa di kota Zed pada suatu ketika dalam 20 tahun ke depan lebih besar dari pada kemungkinan tidak terjadi gempa bumi.
- D. Anda tidak bisa mengatakan apa pun, karena tak seorang pun tahu kapan gempa akan terjadi.

(PISA 2006, code **M509Q01**)

Berhentilah membaca sejenak dan coba jawablah soal tersebut. Apakah kesan Anda tentang soal PISA tersebut? Apakah model soal PISA tersebut mempunyai kemiripan dengan soal-soal yang selama ini biasa disajikan kepada siswa Anda dalam proses pembelajaran matematika sehari-hari?

PISA adalah studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar (siswa berusia 15 tahun) telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggungjawab. Hal-hal yang dinilai dalam studi PISA meliputi literasi matematika, literasi membaca dan literasi sains. Pada tahun 2012 akan ditambahkan satu mata uji lagi berupa *financial literacy* atau literasi keuangan.

Pengertian tentang literasi matematika telah dibahas pada KB 1 modul 1 ini. Untuk mentransformasi prinsip-prinsip literasi di atas, **tiga komponen besar** diidentifikasi pada studi PISA, yaitu konten, proses dan konteks. **Komponen konten** dalam studi PISA dimaknai sebagai isi atau materi atau subjek matematika yang dipelajari di

sekolah. Materi yang diujikan dalam komponen konten berdasarkan PISA 2012 *Draft Mathematics Framework* meliputi perubahan dan keterkaitan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), kuantitas (*quantity*), dan ketidakpastian data (*uncertainty and data*). Pemilihan materi ini berbeda dengan yang termuat dalam kurikulum sekolah. Tabel 1.1 berikut ini menunjukkan persentase skor untuk setiap materi yang diujikan dalam komponen konten.

Tabel 1.1. Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konten yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Materi yang Diuji	Skor (%)
Konten	Perubahan dan keterkaitan	25
	Ruang dan bentuk	25
	Kuantitas	25
	Ketidakpastian dan data	25

**Komponen proses** dalam studi PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga permasalahan itu dapat diselesaikan. Kemampuan proses didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*) dan menafsirkan (*interpret*) matematika untuk memecahkan masalah. Tabel 1.2 berikut ini menyajikan persentase skor untuk masing-masing kemampuan yang diujikan dalam komponen proses.

Tabel 1.2. Proporsi Skor Sub-sub Komponen Proses yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Kemampuan yang diujikan	Skor (%)
Proses	Mampu merumuskan masalah secara matematis	25
	Mampu menggunakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika.	50
	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika.	25

Selanjutnya kerangka penilaian literasi matematika dalam PISA 2012 menyebutkan bahwa kemampuan proses melibatkan tujuh hal penting sebagai berikut.

1. *Communication*. Literasi matematika melibatkan kemampuan untuk mengomunikasikan masalah. Seseorang melihat adanya suatu masalah dan



kemudian tertantang untuk mengenali dan memahami permasalahan tersebut. Membuat model merupakan langkah yang sangat penting untuk memahami, memperjelas, dan merumuskan suatu masalah. Dalam proses menemukan penyelesaian, hasil sementara mungkin perlu dirangkum dan disajikan. Selanjutnya, ketika penyelesaian ditemukan, hasil juga perlu disajikan kepada orang lain disertai penjelasan serta justifikasi. Kemampuan komunikasi diperlukan untuk bisa menyajikan hasil penyelesaian masalah.

2. *Mathematising*. Literasi matematika juga melibatkan kemampuan untuk mengubah (*transform*) permasalahan dari dunia nyata ke bentuk matematika atau justru sebaliknya yaitu menafsirkan suatu hasil atau model matematika ke dalam permasalahan aslinya. Kata '*mathematising*' digunakan untuk menggambarkan kegiatan tersebut.
3. *Representation*. Literasi matematika melibatkan kemampuan untuk menyajikan kembali (representasi) suatu permasalahan atau suatu obyek matematika melalui hal-hal seperti: memilih, menafsirkan, menerjemahkan, dan mempergunakan grafik, tabel, gambar, diagram, rumus, persamaan, maupun benda konkret untuk memotret permasalahan sehingga lebih jelas.
4. *Reasoning and Argument*. Literasi matematika melibatkan kemampuan menalar dan memberi alasan. Kemampuan ini berakar pada kemampuan berpikir secara logis untuk melakukan analisis terhadap informasi untuk menghasilkan kesimpulan yang beralasan.
5. *Devising Strategies for Solving Problems*. Literasi matematika melibatkan kemampuan menggunakan strategi untuk memecahkan masalah. Beberapa masalah mungkin sederhana dan strategi pemecahannya terlihat jelas, namun ada juga masalah yang perlu strategi pemecahan cukup rumit.
6. *Using Symbolic, Formal and Technical Language and Operation*. Literasi matematika melibatkan kemampuan menggunakan bahasa simbol, bahasa formal dan bahasa teknis.
7. *Using Mathematics Tools*. Literasi matematika melibatkan kemampuan menggunakan alat-alat matematika, misalnya melakukan pengukuran, operasi dan sebagainya.

Komponen ketiga yang diidentifikasi dalam studi PISA adalah komponen konteks. **Komponen konteks** dalam studi PISA dimaknai sebagai situasi yang tergambar dalam suatu permasalahan. Ada empat konteks yang menjadi fokus, yaitu: konteks pribadi (*personal*), konteks pekerjaan (*occupational*), konteks sosial (*social*) dan konteks ilmu pengetahuan (*scientific*). Tabel 1.3 berikut ini menunjukkan persentase skor untuk tiap-tiap konteks tersebut.

Tabel 1.3. Proporsi Skor Sub-sub Komponen Konteks yang Diuji dalam Studi PISA

Komponen	Penamaan konteks	Skor (%)
Konteks	Pribadi	25
	Pekerjaan	25
	Sosial	25
	Ilmu pengetahuan	25

Contoh permasalahan dalam konteks pribadi antara lain adalah masalah penyiapan makanan, belanja, kesehatan personal, olah raga, perjalanan, jadwal perjalanan, dan persoalan keuangan. Contoh permasalahan dalam konteks pekerjaan antara lain menghitung harga, mengontrol kualitas, mendesain gedung. Contoh permasalahan dalam konteks sosial antara lain pemilihan suara, transportasi angkutan umum, pemerintahan, kebijakan publik, periklanan, statistik nasional. Contoh permasalahan dalam konteks ilmu pengetahuan antara lain hal-hal yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi, cuaca, obat, pengukuran dan dunia matematika sendiri.

Soal-soal matematika dalam studi PISA lebih banyak mengukur kemampuan menalar, pemecahan masalah, berargumentasi dan pemecahan masalah daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata. Berikut ini disajikan contoh lain soal yang diujikan dalam PISA 2009.

**School excursion**  
*A school class wants to rent a coach for an excursion, and three companies are contacted for information about prices. Company A charges an initial rate of 375 zed plus 0.5 zed per kilometre driven. Company B charges an initial rate of 250 zed plus 0.75 zed per kilometre driven. Company C charges a flat rate of 350 zed up to 200 kilometres, plus 1.02 zed per kilometre beyond 200 km. Which company should the class choose, if the excursion involves a total travel distance of somewhere between 400 and 600 km?*

Persoalan di atas bertemakan piknik sekolah. Bila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia maka kurang lebih soal tersebut seperti berikut ini.


Sebuah kelas ingin menyewa bis untuk piknik. Ada tiga perusahaan yang dihubungi. Perusahaan A menyewakan bis dengan harga awal 375 zed dan setiap bertambah 1 kilometer harga bertambah 0,5 zed. Perusahaan B menyewakan dengan harga awal 250 zed dan setiap bertambah 1 kilometer harga bertambah 0,75 zed. Perusahaan C menyewakan dengan harga tetap yaitu 350 zed untuk jarak maksimum 200 kilometer dan 1,02 per kilometer untuk jarak diatas 200 kilometer. Jika jarak tempat-tempat yang dikunjungi antara 400 – 600 kilometer, bis dari perusahaan manakah yang sebaiknya disewa?

**Catatan:** Sebagai guru matematika pembaca modul ini, Anda dapat mengasosiasikan satuan harga dalam ‘zed’ pada soal tersebut dengan satuan harga dalam rupiah sesuai konteks di lingkungan Anda.

Persoalan di atas berakar dari permasalahan sehari-hari dalam konteks sosial, dan konten yang diuji adalah perubahan dan keterkaitan. Proses matematika yang diuji meliputi kemampuan untuk merumuskan suatu hubungan, persamaan dan pertidaksamaan. Karena jarak tempat-tempat yang dikunjungi tidak ditentukan dengan pasti, maka soal tersebut juga menguji kemampuan siswa untuk melakukan perkiraan dan mempertimbangkan ketidakpastian.

### **TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*)**

Perhatikan soal di bawah ini.



*What is the best estimate of the number corresponding to P?*

Dimanakah kira-kira letak titik P?  
 A. 1,1    B. 1,2    C. 1,4    D. 1,5

(TIMSS 1999, grade 8, item number D12)

Soal tersebut adalah soal TIMSS tahun 1999. Berhentilah membaca sejenak dan coba jawablah soal tersebut. Apakah kesan anda tentang soal TIMSS tersebut? Miripkah

model soal TIMSS tersebut dengan soal-soal yang biasa Anda sajikan kepada siswa dalam proses pembelajaran matematika sehari-hari?

TIMSS adalah studi internasional tentang kecenderungan atau arah atau perkembangan matematika dan sains. Studi ini diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) yaitu sebuah asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan. TIMSS berpusat di Lynch School of Education, Boston College, USA.

TIMSS bertujuan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran matematika dan sains. TIMSS diselenggarakan setiap 4 tahun sekali. Pertama kali diselenggarakan pada tahun 1995, kemudian berturut-turut pada tahun 1999, 2003 dan 2007. Pada saat modul ini ditulis, TIMSS yang kelima, yaitu TIMSS 2011 sedang dalam proses penyelenggaraan. Salah satu kegiatan TIMSS adalah menguji kemampuan matematika siswa kelas 4 SD (Sekolah Dasar) dan kelas 8 SMP (Sekolah Menengah Pertama). Siswa kelas 8 SMP Indonesia telah diikutsertakan dalam TIMSS sebanyak 3 kali sementara siswa SD belum pernah.

Berbeda dengan studi PISA yang menggunakan istilah komponen untuk menunjukkan kerangka penilaian kemampuan yang diuji, dalam TIMSS kerangka penilaian kemampuan bidang matematika yang diuji menggunakan istilah dimensi dan domain. TIMSS untuk siswa SMP terbagi atas dua dimensi, yaitu **dimensi konten** dan **dimensi kognitif** dengan memperhatikan kurikulum yang berlaku di negara bersangkutan. Dalam TIMSS 2011 *Assessment framework* (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan & Preuschoff: 2009) disebutkan bahwa **dimensi konten** terdiri atas **empat domain**, yaitu: bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang, sementara pada TIMSS sebelumnya dimensi konten terdiri atas lima domain konten karena domain data dan peluang dipisah. Tiap domain konten diperinci lebih lanjut dalam beberapa topik, misalnya domain konten bilangan meliputi topik bilangan cacah, pecahan dan desimal, bilangan bulat, perbandingan, proporsi, dan presentase. Tabel 1.4 berikut ini menunjukkan proporsi kemampuan yang diuji dalam tiap domain yang dinilai pada dimensi konten

Tabel 1.4. Proporsi Kemampuan yang Diuji pada Dimensi Konten dalam Studi TIMSS

Dimensi Penilaian	Domain	Proporsi (%)	Topik
Konten	Bilangan	30	Bilangan cacah
			Pecahan dan decimal
			Bilangan bulat
			Rasio, proporsi dan persen
	Aljabar	30	Pola dan hubungan
			Ekspresi aljabar
			Persamaan dan fungsi
	Geometri	20	Bentuk-bentuk geometri
			Pengukuran
			Letak dan perpindahan
	Data dan peluang	20	Organisasi dan representasi data
			Menafsirkan data
Peluang			

**Dimensi kognitif** terdiri atas **tiga domain** yaitu mengetahui fakta dan prosedur (pengetahuan), menggunakan konsep dan memecahkan masalah rutin (penerapan) dan memecahkan masalah nonrutin (penalaran). Dimensi kognitif dimaknai sebagai perilaku yang diharapkan dari siswa ketika mereka berhadapan dengan domain matematika yang tercakup dalam dimensi konten. Dalam dimensi kognitif, pemecahan masalah merupakan fokus utama dan muncul dalam soal-soal tes yang terkait dengan hampir semua topik dalam tiap domain konten. Ketiga domain dalam dimensi kognitif merupakan perilaku yang diharapkan dari siswa ketika mereka berhadapan dengan domain matematika yang tercakup dalam dimensi konten. Tabel 1.5. berikut menunjukkan proporsi kemampuan yang diuji pada dimensi kognitif dalam studi TIMSS.





3) Urutan bilangan 7, 11, 15, 19 dan 23, bertambah dengan 4, sedangkan urutan bilangan 1, 10, 19, 28 dan 37...bertambah dengan 9. Angka 19 berada pada kedua urutan bilangan tersebut. Jika kedua urutan bilangan tersebut diteruskan, berapa angka sama berikutnya yang akan muncul pada KEDUA urutan bilangan?

Berhentilah membaca sejenak dan coba jawablah soal-soal tersebut. Apa kesan Anda tentang tingkat kesukaran dalam menyelesaikan tiga soal di atas? Ketiga soal di atas sama-sama menguji domain konten aljabar, namun menguji domain kognitif yang berbeda. Untuk soal nomor 1, domain kognitif yang diuji adalah domain pengetahuan, soal nomor dua domain penerapan dan soal nomor tiga domain penalaran.

### C. Ringkasan

1. Literasi matematika adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian. Literasi matematika sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika di Indonesia.
2. PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan studi internasional dalam rangka penilaian hasil belajar yang salah satu tujuannya menguji literasi matematika siswa usia 15 tahun atau siswa yang baru saja menyelesaikan pendidikan dasar. PISA mentransformasikan prinsip-prinsip literasi matematika menjadi tiga komponen yaitu komponen konten, proses dan konteks.
  - a. **Komponen konten** dalam studi PISA dimaknai sebagai isi atau materi atau subjek matematika yang dipelajari di sekolah yaitu meliputi perubahan dan keterkaitan, ruang dan bentuk, kuantitas, dan ketidakpastian data.
  - b. **Komponen proses** dalam studi PISA dimaknai sebagai hal-hal atau langkah-langkah seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam situasi atau konteks tertentu dengan menggunakan matematika sebagai alat sehingga

permasalahan itu dapat diselesaikan. Kemampuan proses didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*) dan menafsirkan (*interpret*) matematika untuk memecahkan masalah yang melibatkan kemampuan dalam komunikasi, matematisasi, representasi, penalaran dan argumentasi, menentukan strategi untuk memecahkan masalah, penggunaan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis sebagai alat matematika.

- c. **Komponen konteks** dalam studi PISA dimaknai sebagai situasi yang tergambar dalam suatu permasalahan yang diujikan yang dapat terdiri atas konteks pribadi (*personal*), konteks pekerjaan (*occupational*), konteks sosial (*social*) dan konteks ilmu pengetahuan (*scientific*).
3. Soal-soal matematika dalam studi PISA lebih banyak mengukur kemampuan menalar, memecahkan masalah dan berargumentasi daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata.
4. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) merupakan studi internasional yang salah satu kegiatannya adalah menguji kemampuan matematika siswa kelas 4 SD dan siswa kelas 8 SMP. Dimensi penilaian pada TIMSS meliputi dimensi konten dan dimensi kognitif yang masing-masing terdiri dari beberapa domain.
  - a. Untuk penilaian terhadap siswa SMP, **dimensi konten** sejalan dengan materi (konten) pada standar isi mata pelajaran Matematika SMP, yaitu: bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang.
  - b. **Dimensi kognitif** dimaknai sebagai perilaku yang diharapkan dari siswa ketika mereka berhadapan dengan domain matematika yang tercakup dalam dimensi konten. Dimensi kognitif terdiri atas tiga domain yaitu mengetahui fakta dan prosedur (pengetahuan), menggunakan konsep (penerapan), memecahkan masalah rutin dan menalar (penalaran). Dalam dimensi kognitif, pemecahan masalah merupakan fokus utama yang muncul dalam soal-soal tes terkait dengan hampir semua topik dalam tiap domain konten.
5. Soal-soal Matematika dalam studi TIMSS mengukur tingkatan kemampuan siswa dari sekedar mengetahui fakta, prosedur atau konsep hingga menggunakannya



untuk memecahkan masalah yang sederhana sampai masalah yang memerlukan penalaran tinggi.

#### **D. Tugas**

Untuk mengecek pemahaman Anda dalam mempelajari modul ini, silahkan Anda selesaikan tugas ini dengan anggota MGMP di Pokja atau di sekolah.

1. Tujuan mata pelajaran matematika dalam SI sejalan dengan pengertian literasi Matematika. Diskusikan alasan-alasannya.
2. Studi PISA dan TIMSS ternyata mempunyai persamaan dan perbedaan.
  - a. Apa persamaan antara studi PISA dan TIMSS?
  - b. Buatlah tabel yang menggambarkan perbedaan antara PISA dan TIMSS. Tabel yang Anda buat dapat memuat antara lain kepanjangan PISA dan TIMSS, siapa penyelenggaranya, apa tujuannya, siapa pesertanya, kapan saja telah dilaksanakan (frekuensi pelaksanaan), serta bagaimana keikutsertaan Indonesia dan prestasinya di tingkat dunia maupun dibandingkan dengan negara-negara di Asia Tenggara.

Keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini dapat dilihat dari sejauh mana keterampilan Anda dalam menjelaskan kepada anggota MGMP lain atau teman-teman sejawat di sekolah bahwa literasi matematika memang sejalan dengan tujuan mata pelajaran matematika dalam SI. Selanjutnya Anda juga dinyatakan berhasil dalam mempelajari modul ini bila Anda mampu menjelaskan kepada anggota MGMP lain atau teman-teman sejawat di sekolah tentang perbedaan dan persamaan dari studi PISA dan TIMSS, serta kerangka penilaian yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS.

#### **E. Umpan Balik**

Untuk tugas nomor 1, apabila Anda belum mampu untuk menjelaskan, bacalah kembali KB1 pada modul ini.

Untuk tugas nomor 2 bacalah kembali KB2 pada modul ini. Sebagai bahan perbandingan dari hasil diskusi Anda, tabel 1.6 berikut ini diharapkan dapat membantu Anda dalam melihat perbedaan antara studi PISA dan TIMSS secara cepat.

Tabel 1.6. Perbedaan PISA dan TIMSS

NO	ASPEK	PISA	TIMSS
1	Singkatan	<i>Programme for International Student Assessment</i> (Program penilaian siswa tingkat internasional)	<i>Trends in International Mathematics and Science Study (Studi Internasional tentang Perkembangan Matematika dan Sains)</i>
2	Penyelenggara	OECD ( <i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i> ) (Organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan)	IEA ( <i>International Association for The Evaluation of Educational Achievement</i> ) (Asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan)
3	Tujuan	Menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar sudah menguasai pengetahuan dan ketrampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi di masyarakat)	Mengetahui perkembangan kualitas pembelajaran matematika dan sains
4	Peserta	Siswa berusia 15 tahun atau di akhir pendidikan dasar	Siswa kelas 4 atau kelas 5 SD, siswa kelas 8 SMP
5	Frekuensi penyelenggaraan	Setiap 3 tahun sekali	Setiap 4 tahun sekali
6	Telah dilaksanakan pada	2000, 2003, 2006, 2009, (yang akan datang 2012)	1995, 1999, 2003, 2007, (sedang berlangsung dalam tahun 2011)
7	Partisipasi Indonesia	2000, 2003, 2006, 2009	Hanya kelas 8 berpartisipasi pada tahun 1999, 2003, 2007
8	Rangking Indonesia dibanding negara lain	Tahun 2006, rangking 52 dari 57 negara Tahun 2009, rangking 61 dari 65 negara  Thailand: ranking 50	Tahun 1999, rangking 34 dari 38 negara, Tahun 2003, rangking 34 dari 46 negara Tahun 2007, rangking 36 dari 49 negara, di bawah Singapura (3), Malaysia (20), Thailand (29)
9	Hal-hal yang di ujikan	Literasi matematika ( <i>mathematics literacy</i> ) di samping <i>reading literacy</i> dan <i>scientific literacy</i> (akan ditambahkan <i>financial literacy</i> pada 2012)	Matematika yang disesuaikan dengan kurikulum sekolah dan Sains (keterangan: IEA mempunyai studi untuk <i>reading</i> yaitu PIRLS ( <i>Progress in International Reading Literacy Study</i> ))

Setiap kita menyelesaikan tugas, apa pun hasilnya, yang lebih penting adalah menjaga semangat dan kemauan untuk terus belajar. Eksplorasi terhadap hal-hal baru terkait topik modul ini dapat dilakukan dari sumber-sumber belajar manapun, selama sumber-sumber belajar itu baik dan dapat dipercaya.

#### F. Daftar Pustaka

- Depdiknas .2006. Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas .2007. Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Jakarta: Depdiknas.Puspendik. 2006. Laporan Hasil *TIMSS 2003*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Mullis, I., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O’Sullivan, C.Y., Preuschoff, C. 2009. *TIMSS 2011 Assessment framework*. Chesnut Hills: Boston College.
- OECD. 2010. *Draft PISA 2012 Assessment Framework* diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.
- OECD. 2009. *PISA 2009 Assessment Framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.
- OECD. 2006. *The Programme for International Student Assessment (PISA)*. Diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.
- OECD. 2003. *The PISA 2003 Assessment Framework: mathematics, reading, science, and problem solving knowledge and skills*. Diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.
- OECD. 2000. *Programme from international students assessment: sample tasks from the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.



## II

# SOAL-SOAL MATEMATIKA DAN KASUS-KASUS HASIL PENILAIAN DALAM STUDI PISA DAN TIMSS





## II. SOAL-SOAL MATEMATIKA DAN KASUS-KASUS HASIL PENILAIAN DALAM STUDI PISA DAN TIMSS

### **Kompetensi Guru:**

1. Mengembangkan instrumen penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar (8.4)
2. Menguasai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar mata pelajaran atau bidang pengembangan yang diampu (21)
3. Mengolah materi pelajaran yang diampu secara kreatif sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik (22.2)
4. Berkomunikasi dengan teman sejawat dan komunitas ilmiah lainnya secara santun, empatik dan efektif (17.1)

Dalam modul sebelumnya Anda telah mempelajari bahwa soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dapat diidentifikasi menurut tiga komponen, yaitu komponen konten, proses dan konteks. Sedangkan dalam studi TIMSS soal-soal matematika yang digunakan dapat diidentifikasi menurut dua dimensi, yaitu: dimensi konten dan dimensi kognitif. Untuk TIMSS Indonesia, dimensi konten terdiri atas empat domain, yaitu: bilangan, aljabar, geometri dan data-peluang. Dimensi kognitif terdiri atas empat domain yaitu mengetahui fakta dan prosedur, menggunakan konsep, memecahkan masalah rutin dan bernalar. Dalam dimensi kognitif, pemecahan masalah merupakan fokus utama yang muncul dalam soal-soal tes terkait dengan hampir semua topik dalam tiap domain konten.

Seperti apakah soal-soal yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS dan bagaimanakah kasus-kasus yang terjadi pada hasil penilaiannya? Dengan mempelajari modul ini Anda diharapkan dapat menemukan jawaban dari pertanyaan tersebut. Karena itu, setelah mempelajari modul ini Anda diharapkan mampu:

1. mengenali macam soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS, baik dari segi bentuknya maupun substansinya;

2. menjelaskan kasus-kasus yang terjadi dalam hasil penilaian bidang matematika pada studi PISA dan TIMSS.

Untuk membantu Anda agar mencapai tujuan di atas, pada modul ini diuraikan pembahasan dalam dua Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut.

1. KB 1: Soal-soal matematika dalam PISA dan kasus-kasus hasil penilain yang menyertai.
2. KB 2: Soal-soal matematika dalam TIMSS dan kasus-kasus hasil penilain yang menyertai.

Cermati uraian pada masing-masing KB, kemudian selesaikan tugas sebagai latihan pada akhir modul ini. Anda diharapkan untuk berdiskusi dengan teman sejawat, guru pemandu, atau Kepala Sekolah/Pengawas bila masih menemui kesulitan dalam penyelesaian tugas tersebut. Pada akhir proses belajar modul ini, Anda diharapkan untuk melakukan refleksi diri terkait penguasaan terhadap bahasan dalam modul ini.

#### **A. Kegiatan Belajar 1: Soal-soal Matematika dalam PISA dan Kasus-kasus Hasil Penilaian yang Menyertai**

*Siswa Indonesia selalu menduduki peringkat 10 besar terbawah diantara negara-negara peserta dalam setiap partisipasinya PISA. Apa sebenarnya kekurangan atau kelemahan kita?*



<http://mgmpbismpkendal.co.cc/2009/07/04/hasil-lomba-rumpun-kebahasaan-tingkat-smp-kab-kendal-2009/>



**Soal-soal Matematika dalam Studi PISA:**

Pada modul sebelumnya, Anda telah membaca satu contoh soal matematika yang digunakan dalam PISA. Dalam modul ini, Anda akan mendapatkan empat contoh lagi soal-soal matematika yang diujikan dalam PISA. Soal-soal berikut diterjemahkan dari PISA 2012 *Draft Mathematics Framework*. Setiap soal dalam PISA diberi judul tertentu yang menggambarkan permasalahan utama yang ditanyakan.

**PISA/Contoh Soal-1: PIZZA**

*A pizzeria serves two round pizzas of the same thickness in different sizes. The smaller one has a diameter of 30 cm and costs 30 zeds. The larger one has a diameter of 40 cm and costs 40 zeds. Which pizza is better value for money? Show your reasoning.*

Sebuah kedai pizza menyajikan dua pilihan pizza dengan ketebalan yang sama namun berbeda dalam ukuran. Pizza yang kecil memiliki diameter 30 cm dan harganya 30 zed dan pizza yang besar memiliki diameter 40 cm dengan harga 40 zed. Pizza manakah yang lebih murah. Berikan alasannya. (PISA 2003)

**Catatan:** Sebagai guru matematika pembaca modul ini, Anda dapat mengasosiasikan bilangan satuan harga dalam ‘zed’ pada soal tersebut dengan bilangan satuan harga dalam rupiah sesuai konteks di lingkungan Anda.

Berhentilah membaca sejenak. Coba selesaikan terlebih dahulu soal di atas.

Soal tersebut menguji tiga komponen seperti berikut ini.

Konten	Perubahan dan keterkaitan Ruang dan bentuk
Proses	Mampu menerapkan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika.
Konteks	Personal

**Komentar:**

Pada soal tersebut, siswa dituntut untuk mampu memahami maksud soal, kemudian mampu menghitung luas atau besarnya satu pizza, besarnya pizza yang diperoleh dengan harga 1 zed atau harga setiap  $\text{cm}^2$  pizza dalam zed, dan menyimpulkan pizza mana yang harganya lebih murah.

Untuk pizza yang kecil (diameter 30 cm) luasnya adalah  $\pi \times \frac{30}{2} \times \frac{30}{2} = 225\pi \text{ cm}^2$

$225\pi \text{ cm}^2$  dan harganya 30 zed, sehingga untuk setiap 1 zed didapatkan pizza seluas  $225\pi : 30 = 7,5\pi$  atau seluas  $23,6 \text{ cm}^2$ . Untuk pizza yang besar (diameter 40 cm), luasnya adalah  $\pi \times \frac{40}{2} \times \frac{40}{2} = 400\pi \text{ cm}^2$  dan harganya 40 zed, sehingga untuk setiap 1 zed didapatkan pizza seluas  $400\pi : 40 = 10\pi$  atau seluas  $31,4 \text{ cm}^2$ .

Kesimpulan: Pada pizza yang kecil, dengan uang 1 zed dapat dimiliki pizza seluas  $23,6 \text{ cm}^2$ . Pada pizza yang besar, dengan uang 1 zed dapat dimiliki pizza seluas  $31,4 \text{ cm}^2$ . Oleh karena itu pizza yang besar lebih murah dari pizza yang kecil.

Tujuan pertanyaan tersebut untuk menerapkan pemahaman tentang luas dan nilai uang melalui suatu masalah. Dari seluruh siswa di dunia yang mengikuti tes, hanya 11% yang menjawab benar. Oleh karenanya soal ini dinilai sebagai salah satu diantara soal yang sulit. Kemungkinan penyebab hal itu adalah banyaknya konten matematika yang termuat di dalamnya, antara lain: kemampuan menghitung luas lingkaran, melakukan operasi hitung perkalian dan pembagian bilangan bulat, dan membandingkan dua bilangan pecahan. Kemungkinan penyebab lain adalah siswa kurang terbiasa melakukan proses pemecahan masalah dengan benar, yaitu dengan tahapan memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah dan mengecek hasil pemecahan masalah. Pada soal tersebut sebenarnya konteks masalah tampak sederhana dan tidak membutuhkan kemampuan membaca yang tinggi, namun bila siswa tidak dibiasakan untuk memecahkan masalah dengan tahapan proses yang benar maka siswa akan cenderung mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut.

Kemungkinan penyebab lain adalah siswa kurang terbiasa menyelesaikan soal yang melatih munculnya kreativitas dalam rangka membuat kesimpulan. Pada soal ini, untuk menyimpulkan pizza mana yang lebih murah dibutuhkan kreativitas agar diperoleh data (bilangan) yang mudah untuk dibandingkan sehingga kesimpulan dapat diambil dengan mudah. Dalam hal ini kreativitas tersebut terjadi dalam bentuk ide mencari luas pizza untuk setiap harga 1 zed pada pizza yang besar dan kecil.

Siswa umur 15 tahun di Indonesia seharusnya mampu menyelesaikan soal tersebut karena kemampuan yang diperlukan untuk menjawab soal tersebut semestinya telah dibelajarkan. Untuk menjawab soal tersebut diperlukan kemampuan menghitung luas lingkaran, dan hal itu telah dipelajari siswa sejak belajar di SD. Pada saat siswa di Kelas VI SD Semester 1 telah belajar “*menghitung luas lingkaran*” (KD 3.2) dan kemudian dipelajari kembali dan diperdalam di kelas VIII SMP Semester dua melalui kompetensi dasar “*menghitung keliling dan luas lingkaran*” (KD 4.2). Untuk menyelesaikan soal tersebut juga diperlukan kemampuan mengalikan dan membagi bilangan bulat dan membandingkan bilangan yang sudah dipelajari sejak SD, kemudian dipelajari dan diperdalam lagi di Kelas VII semester 1 dengan kompetensi dasar “*melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan*” (KD 1.1). Namun, sekali lagi agar dapat menyelesaikan soal tersebut diperlukan kemampuan memecahkan masalah yang terdiri atas empat tahap, yaitu memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah, dan mengecek hasil pemecahan masalah, serta diperlukan juga kreativitas yang tinggi.

### **PISA/Contoh Soal-2: SAMPAH**

*For a homework assignment on the environment, students collected information on the decomposition time of several types of litter that people throw away:*

<i>Type of litter</i>	<i>Decomposition time</i>
<i>Banana peel</i>	<i>1-3 years</i>
<i>Orange peel</i>	<i>1-3 years</i>
<i>Cardboard boxes</i>	<i>0,5 years</i>
<i>Chewing gum</i>	<i>20-25 years</i>
<i>Newspaper</i>	<i>A few days</i>
<i>Polystyrene cups</i>	<i>Over 100 years</i>

*A student thinks of displaying the results in a bar graph. Give **one** reason why a bar graph is unsuitable for displaying these data*

Sebagai tugas rumah dengan topik lingkungan, siswa mengumpulkan informasi tentang waktu urai jenis-jenis sampah, seperti terlihat dalam tabel berikut ini.

Nama Benda	Waktu Urai
Kulit pisang	1-3 tahun
Kulit jeruk	1-3 tahun
Kotak kardus	0,5 tahun
Permen karet	20-25 tahun
Koran	Beberapa hari
Mangkok plastik	Lebih dari 100 tahun

Seorang siswa berpikir untuk menyajikan data tersebut dalam diagram batang. Berikan alasan mengapa diagram batang tidak cocok untuk menyajikan data tersebut.  
(PISA 2003)

Berhentilah membaca sejenak. Perhatikan soal di atas. Coba, selesaikan sendiri soal tersebut terlebih dahulu. Soal tersebut mengujikan menguji tiga komponen meliputi:

Konten	Ketidakpastian dan data Kuantitas
Proses	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari proses Matematika
Konteks	Ilmu pengetahuan

### Komentar:

Banyaknya siswa yang menjawab benar kira-kira 51% dari seluruh siswa, sehingga soal ini termasuk kategori sedang. Soal ini membutuhkan penalaran dari data-data yang disajikan. Ada dua jawaban benar yang diberikan siswa yaitu: (1) menggambar diagram batang dengan data itu sangat sulit, karena datanya 1-3, 1-3, 0,5, beberapa hari, dan lebih dari 100 tahun, dan (2) ada perbedaan yang sangat besar antara beberapa hari dan lebih dari 100 tahun.

Siswa usia 15 tahun (SMP) di Indonesia sebenarnya telah mempelajari kemampuan dasar yang diperlukan untuk menyelesaikan soal tersebut sejak di SD. Di Kelas VI SD Semester 2 siswa telah belajar kompetensi dasar “*menyajikan data ke bentuk tabel dan diagram gambar, batang dan lingkaran*” (KD 7.1). Sementara saat di kelas IX

SMP Semester 1, siswa telah mempelajarinya kembali dan memperdalam melalui kompetensi dasar “*menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, garis dan lingkaran*” (KD 3.2). Namun demikian, siswa yang belum berhasil menjawab dengan benar soal tersebut kemungkinan disebabkan dalam proses belajar sehari-hari siswa yang kurang dibiasakan untuk menyelesaikan soal dengan cara memberi argumentasi.

### **PISA/Contoh Soal-3: KONSER ROCK**

#### **Rock Concert**

*For a rock concert a rectangular field of size 100 m by 50 m was reserved for the audience. The concert was completely sold out and the field was full with all the fans standing. Which one of the following is likely to be the best estimate of the total number of people attending the concert?*

- A. 2000    B. 5000    C. 20 000    D. 50 000    E. 100 000

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. 2000    B. 5000    C. 20.000    D. 50.000    E. 100.000

(PISA 2003)

Sekali lagi, berhentilah membaca sejenak, kemudian selesaikan sendiri soal diatas terlebih dahulu. Soal tersebut menguji tiga komponen sebagai berikut.

Konten	Ruang dan bentuk Kuantitas
Proses	Mampu merumuskan masalah secara Matematika
	Mampu menerapkan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam Matematika.
	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari proses Matematika
Konteks	Sosial

#### **Komentar:**

Pada ujicoba soal, sekitar 28% siswa menjawab benar, yaitu dengan jawaban 20.000. Dengan demikian soal ini tergolong cukup sulit. Untuk menyelesaikan soal ini sebenarnya tidak memerlukan perhitungan atau rumus matematika yang sulit karena

utamanya yang diperlukan adalah daya imajinasi dan kreativitas. Jumlah orang yang ditampung tergantung dari luas lapangan yang berbentuk persegi panjang itu.

Untuk menyelesaikan soal tersebut diperlukan kemampuan menghitung luas persegi panjang dan memecahkan masalah. Untuk siswa Indonesia usia 15 tahun yang mengikuti PISA, kemampuan menghitung luas persegi panjang dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan menghitung luas persegi panjang telah dipelajari siswa sejak di SD, yaitu Kelas III Semester 2 pada pada KD “*menghitung luas persegi dan persegi panjang*” (KD 5.2) dan “*menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling, luas persegi dan persegi panjang*” (KD 5.3). Setelah siswa belajar di SMP, kemampuan tersebut dipelajari lagi dan diperdalam di Kelas VII Semester 2 pada kompetensi dasar “*menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segi empat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah*” (KD 6.3).

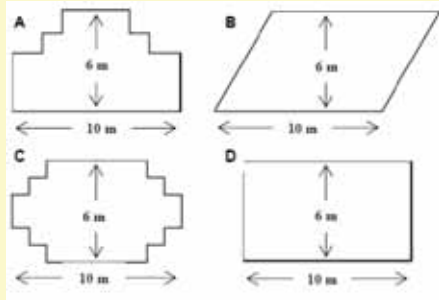
Dalam proses menyelesaikan soal tersebut, boleh jadi siswa sukses dalam menghitung luas lapangan, namun siswa tidak berhasil dalam memperkirakan berapa banyaknya orang yang dapat termuat di lapangan untuk tiap meter persegi. Di sinilah kemungkinan siswa Indonesia mengalami kesulitan yang disebabkan mereka kurang terbiasa melakukan perkiraan pada suatu situasi.

Pilihan jawaban yang disajikan sebenarnya sangat membantu siswa untuk mengetahui jawaban yang tepat. Ketika siswa mengetahui bahwa luas lapangan adalah  $100 \times 50 = 5000 \text{ m}^2$ , siswa mulai melakukan eliminasi terhadap pilihan jawaban yang salah. **Untuk jawaban A**, yaitu 2000 orang tidak mungkin, karena ada informasi yang menyebutkan bahwa lapangan penuh dan banyak fans yang berdiri. **Untuk jawaban B**, yaitu 5000 orang juga tidak mungkin, karena 5000 orang berarti tiap  $1 \text{ m}^2$  ditempati 1 orang, karena ruangnya jadi longgar. **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  $1 \text{ m}^2$ .

**PISA/Contoh Soal-4: TUKANG KAYU**

*Carpenter*

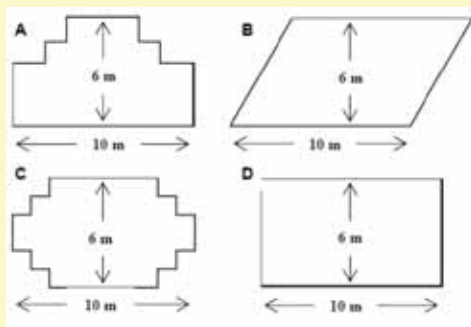
*A carpenter has 32 metres of timber and wants to make a border around a garden bed. He is considering the following designs for the garden bed.*



*Circle either 'yes' or 'no' for each design to indicate whether the garden bed can be made with 32 centimeters timber?*

<i>Garden bed design</i>	<i>Using this garden, can the garden be made with 32 meters of timber?</i>
<i>Design A</i>	<i>Yes/No</i>
<i>Design B</i>	<i>Yes/No</i>
<i>Design C</i>	<i>Yes/No</i>
<i>Design D</i>	<i>Yes/No</i>

Seorang tukang kayu mempunyai pagar sepanjang 32 meter dan akan menggunakannya untuk memagari bunga-bunga di taman. Dia mempertimbangkan beberapa desain untuk memagari taman sebagai berikut.



Lingkarilah “ya” atau “tidak” pada jawaban yang Anda anggap tepat.

	Dapatkah pagar sepanjang 32 meter persegi dibuat sesuai dengan desain berikut?
Desain A	Ya/tidak
Desain B	Ya/tidak
Desain C	Ya/tidak
Desain D	Ya/tidak

(PISA 2000 & 2003)



Sekali lagi, berhentilah membaca sejenak, kemudian selesaikan sendiri soal di atas terlebih dahulu. Soal tersebut menguji tiga komponen sebagai berikut.

Konten	Ruang dan bentuk
Proses	Mampu menerapkan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika.
	Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari proses Matematika
Konteks	Pekerjaan

**Komentar:**

Pada PISA tahun 2003, sekitar 20% siswa menjawab dengan benar. Kemampuan yang diperlukan untuk menyelesaikan soal ini seharusnya telah dipelajari siswa sejak di SD, yaitu tentang menghitung keliling persegi, persegi panjang dan jajargenjang dan kemampuan memecahkan masalah yang berkaitan dengan menghitung keliling persegi, persegi panjang dan jajargenjang.

Kemampuan menghitung keliling persegi dan persegi panjang dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan menghitung keliling persegi dan persegi panjang telah dipelajari siswa sejak di Kelas III SD Semester 2, yaitu pada kompetensi dasar “*menghitung keliling persegi dan persegi panjang*” (KD 5.1) dan “*menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas persegi dan persegi panjang*” (KD 5.3). Untuk kemampuan menghitung keliling jajargenjang dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan menghitung keliling jajargenjang dipelajari siswa di Kelas IV SD Semester 1, yaitu pada kompetensi dasar “*menghitung keliling jajargenjang dan segitiga*” (KD 4.1) dan “*menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan keliling dan luas jajargenjang dan segitiga*” (KD 4.2).

Contoh soal-4 tersebut tidak hanya menuntut siswa untuk menghitung keliling dan luas bangun, namun juga menuntut kemampuan untuk menerapkan pengetahuannya. Soal ini sederhana, namun cukup menyulitkan siswa yang tidak terbiasa menerapkan pengetahuan matematis dalam suatu situasi. Siswa harus mengamati dan meneliti empat desain satu persatu dan menentukan yang kelilingnya kurang dari 32 meter.

**Desain pagar D:** Berbentuk persegi panjang dengan panjang 10 meter dan lebarnya 6



meter, kelilingnya sangat mudah dihitung, yaitu:  $2 \times (10+6) = 32$  meter. Jadi untuk desain ini, pagar yang tersedia mencukupi, sangat pas dan tidak tersisa.

**Desain pagar A dan C:** Untuk desain A, panjang pagar mencukupi, meskipun bentuknya berubah, namun kelilingnya tetap sama. Demikian juga untuk desain C.

**Desain pagar B:** Keliling agak sulit ditentukan, karena informasi kurang lengkap, namun demikian siswa perlu memahami bahwa panjang sisi miring itu pasti lebih dari 6 meter, karena tinggi jajar genjang 6 meter. Oleh karena itu panjang pagar yang 32 meter tidak akan cukup untuk memagari desain B.

Setelah Anda mempelajari empat contoh soal beserta kasus hasil penilaian dan analisis kemungkinan penyebabnya, jawaban apa yang dapat Anda sampaikan terkait pertanyaan pada awal pembahasan kegiatan belajar 1 modul ini? Apa sebenarnya kekurangan atau kelemahan proses pembelajaran kita sehingga siswa Indonesia selalu menduduki peringkat 10 besar terbawah di antara negara-negara peserta dalam setiap partisipasinya PISA? Silakan Anda diskusikan jawabannya dengan teman-teman sejawat di MGMP.

## B. Kegiatan Belajar 2: Soal-soal Matematika dalam TIMSS dan Kasus-kasus Hasil Penilaian yang Menyertai

*Siswa Indonesia juga selalu menduduki peringkat 10 besar terbawah diantara negara-negara peserta dalam setiap partisipasinya di TIMSS. TIMSS menguji konten matematika sesuai kurikulum di negara kita. Lalu di manakah letak kelemahan siswa-siswi kita sehingga banyak yang gagal menyelesaikan soal dengan benar?*

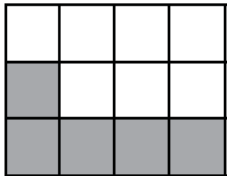


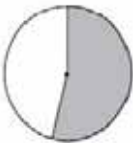
<http://www.googlecommunity.com/forum/general-discussion/49783-xgmxs-world-map.html>

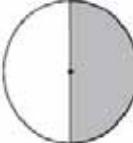
Modul 1 telah membahas bahwa soal-soal matematika dalam TIMSS dapat diidentifikasi menurut dua dimensi, yaitu dimensi konten dan dimensi kognitif. Dimensi konten terdiri atas domain konten bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang, serta dimensi kognitif terdiri atas pengetahuan, penerapan dan penalaran. Pada modul 1 Anda telah membaca satu contoh soal matematika yang digunakan dalam TIMSS. Dalam Modul 2 KB 2 ini, Anda akan mendapatkan lima contoh lagi soal matematika yang diujikan dalam TIMSS yang diterjemahkan dari Laporan internasional TIMSS 2007 (Mullis, Martin, & Foy: 2008).

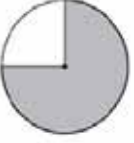
**TIMSS/Contoh Soal-1:**

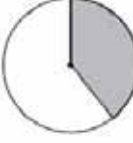
Manakah di antara lingkaran-lingkaran berikut yang menggambarkan pecahan yang bernilai hampir sama dengan pecahan yang digambarkan pada bagan di samping?




(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

% menjawab benar	
Internasional	63%
Indonesia	52%

Domain Konten	Bilangan
Domain Kognitif	Pengetahuan

Berhentilah membaca sejenak, selesaikan sendiri soal di atas terlebih dahulu.

**Komentar:**

Untuk menjawab soal tersebut, pertama siswa perlu mengetahui nilai pecahan yang digambarkan oleh daerah berbayang-bayang pada persegi, yaitu  $\frac{5}{12}$ . Untuk mampu menjawab soal dengan benar siswa perlu memperkirakan yang mana di antara pilihan A, B, C, D dan E yang paling tepat. Untuk itu siswa perlu melihat bahwa  $\frac{5}{12}$  itu kurang sedikit dari setengah, akibatnya jawaban A, B, C, dan E tidak mungkin, sehingga jawaban yang benar adalah jawaban D.

Soal tersebut berada dalam domain konten bilangan dan domain kognitif pengetahuan. Soal ini berkaitan dengan konsep pecahan yang dipelajari di Kelas III

SD Semester 2, yaitu pada kompetensi dasar “*mengenal pecahan sederhana*” (KD 3.1), “*membandingkan pecahan sederhana*” (3.2). Di SMP, mengenal konsep pecahan sudah tidak lagi dipelajari, karena yang dipelajari di SMP adalah melakukan operasi hitung pecahan.

Hasil secara internasional menunjukkan bahwa 63% siswa peserta TIMSS mampu menjawab dengan benar, namun hanya 52% siswa Indonesia yang mampu menjawabnya dengan benar. Sebenarnya soal ini tergolong tidak terlalu sulit, namun kemampuan yang diperlukan untuk menjawab soal tidak hanya sekedar memahami pengertian pecahan, namun juga mampu menganalisis suatu situasi atau keadaan dengan mengacu pada keadaan tertentu. Dalam hal ini siswa perlu melakukan analisis terhadap nilai pecahan yang diwakili oleh gambar berbentuk lingkaran dengan mengacu pada nilai pecahan yang diwakili oleh gambar berbentuk persegi. Siswa Indonesia yang tidak mampu menjawab dengan benar soal tersebut kemungkinan karena tidak terbiasa menyelesaikan soal dengan melakukan analisis masalah terlebih dahulu.

#### TIMSS/Contoh Soal-2:

Joe mengetahui bahwa harga sebuah pena 1 zed lebih mahal dari harga sebuah pensil. Temannya membeli 2 buah pena dan 3 buah pensil seharga 17 zed. Berapa zed yang dibutuhkan Joe untuk membeli 1 pena and 2 pensil?

Domain Konten	Aljabar
Domain Kognitif	Penalaran

% menjawab benar	
Internasional	18%
Indonesia	8%

**Catatan:** Sebagai guru matematika pembaca modul ini, Anda dapat mengasosiasikan bilangan satuan harga dalam ‘zed’ pada soal tersebut dengan bilangan satuan harga dalam rupiah sesuai konteks di lingkungan Anda.

Berhentilah membaca sejenak, coba kerjakan sendiri soal di atas terlebih dahulu.

#### Komentar:

Soal ini berada dalam domain konten aljabar dan domain kognitif penalaran. Dalam soal ini siswa diminta untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan persamaan

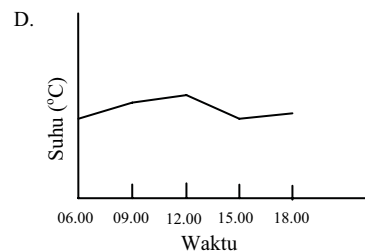
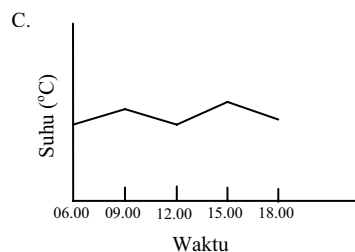
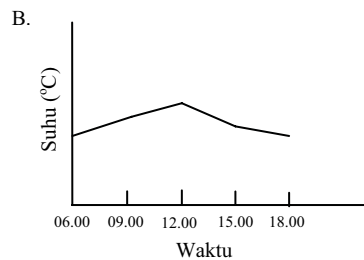
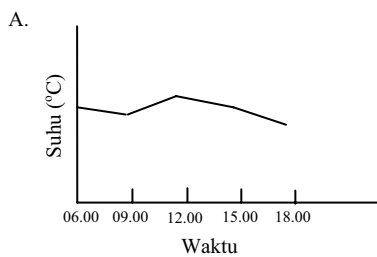
linear dengan dua peubah. Kompetensi dasar yang dibutuhkan untuk menjawab soal ini telah dipelajari siswa di kelas VIII SMP Semester 1, yaitu “*membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel*” (KD 2.2) dan “*menyelesaikan model matematika dari masalah matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel dan penafsirannya*” (KD 2.3). Soal tersebut cukup sulit, karena secara internasional hanya 18% siswa yang menjawab benar, dan bagi siswa Indonesia soal ini sangat sulit karena hanya 8% yang menjawab benar. Alasan bahwa soal ini sulit disebabkan soal ini menguji domain kognitif penalaran dengan kemampuan memecahkan masalah non rutin, bukan sekedar pengetahuan atau penerapan. Tampak bahwa mengubah kalimat biasa menjadi kalimat matematika, dan kemudian menafsirkannya kembali merupakan salah satu kerikil tajam dalam pembelajaran matematika.

**TIMSS/Contoh Soal-3:**

Tabel di bawah ini menunjukkan perubahan suhu udara dalam satu hari.

Waktu	06.00	09.00	12.00	15.00	18.00
Suhu (°C)	12	17	14	18	15

Grafik tanpa skala suhu digambarkan. Manakah yang sesuai dengan informasi dari tabel di atas?



Domain Konten	Data/Peluang
Domain Kognitif	Penerapan

% menjawab benar	
Internasional	72%
Indonesia	66%

(TIMSS 2003 & 2007)

**Komentar:**

Pada tahun TIMSS 2003 sebanyak 9,2% siswa Indonesia menjawab A, 70,2% menjawab B, 10,5% menjawab C, dan 10,1%. Sekitar 70% siswa dapat menjawab soal tersebut dengan benar. Ini menandakan bahwa mereka mampu menerjemahkan data numerik ke dalam bentuk grafik yang sesuai. Sementara pada TIMSS 2007, persentase siswa yang menjawab benar justru berkurang, menjadi hanya 66%. Situasi ini perlu dicermati, agar pada penilaian internasional yang akan datang, persentase siswa yang menjawab benar dapat meningkat.

**TIMSS/Contoh Soal-4:**

Pada diagram dibawah ini,  $CD = CE$ . Berapakah nilai dari  $x$ ?

a. 40  
b. 50  
c. 60  
d. 70

Domain Konten	Geometri
Domain Kognitif	Penerapan

% menjawab benar	
Internasional	32%
Indonesia	19%

**Komentar:**

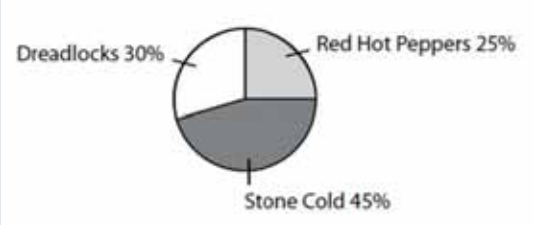
Soal ini berada dalam domain konten geometri dan domain kognitif penerapan. Kemampuan yang dibutuhkan untuk menjawab soal tersebut telah dipelajari siswa di kelas VII SMP yaitu “menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis sudut” (KD 5.1).

Pada soal tersebut siswa diminta menghitung besarnya sudut yang belum diketahui, yaitu  $\angle E$  atau  $x$  jika beberapa sudut diketahui. Untuk menjawab soal tersebut siswa perlu memahami bahwa besar sudut siku-siku adalah  $90^\circ$ , jumlah sudut dalam suatu segitiga adalah  $180^\circ$ , dua sudut yang bertolak belakang besarnya sama dan dua sudut alas pada segitiga samakaki besarnya sama. Dalam hal ini untuk mendapatkan

jawaban benar siswa perlu memahami bahwa besar  $\angle B = 90^\circ$ ,  $\angle ACB = \angle DCE$  (bertolak belakang) dan  $\angle E = \angle D = x$  (sudut alas pada  $\Delta ABC$  yang sama kaki). Selanjutnya  $\angle ACB$  ditentukan dengan memperhatikan jumlah sudut dalam  $\Delta ABC$ , yaitu  $\angle A + \angle B + \angle ACB = 180^\circ$  atau  $50^\circ + 90^\circ + \angle ACB = 180^\circ$  atau  $\angle ACB = 40^\circ$ . Karena  $\angle ACB = \angle DCE$ , berarti  $\angle DCE = 40^\circ$ , sehingga  $x + x + \angle DCE = 180^\circ$  atau  $2x + 40^\circ = 180^\circ$  atau  $2x = 140^\circ$  atau  $x = 70^\circ$ .

Hasil TIMSS menunjukkan bahwa secara internasional, 32% siswa menjawab benar dan hanya 19% siswa Indonesia menjawab benar. Soal ini masih cukup sulit bagi siswa Indonesia. Ada banyak kemungkinan penyebabnya sehingga siswa belum berhasil menjawab dengan benar, antara lain siswa kurang memahami pengetahuan terkait sudut, besarnya jumlah sudut dalam segitiga, hubungan antar sudut. Kemungkinan penyebab lain adalah siswa kurang terbiasa melakukan penalaran.

**TIMSS/Contoh Soal-5:**



Popularitas sebuah grup music rock

Diagram diatas menunjukkan hasil survey dari 400 orang siswa tentang ketertarikannya pada grup music rock: Dreadlocks, Red Hot Peppers, dan Stone Cold. Buatlah sebuah diagram batang yang menggambarkan data yang tersaji pada diagram lingkaran diatas!

		% menjawab benar	
Domain Konten	Data/Peluang	Internasional	27%
Domain Kognitif	Penerapan	Indonesia	14%

**Komentar:**

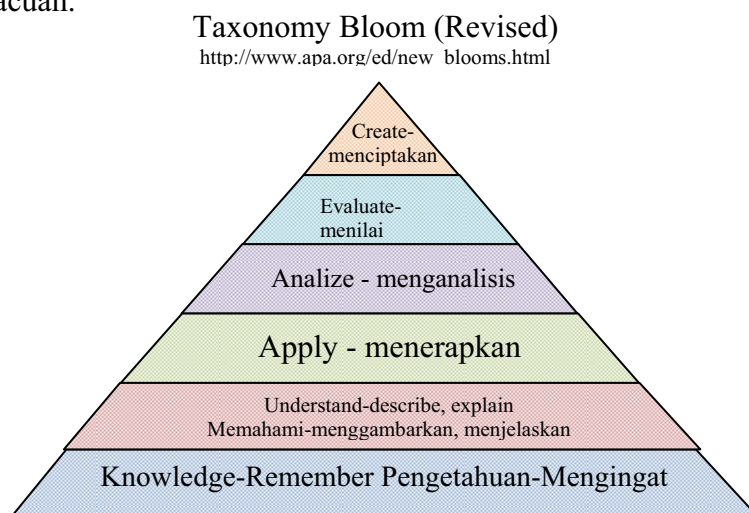
Soal ini berada dalam domain konten data dan peluang, serta domain kognitif penerapan. Kemampuan yang diperlukan untuk menjawab soal tersebut semestinya



telah dipelajari di Kelas VI SD Semester 2 yaitu “*menyajikan data ke bentuk tabel dan diagram gambar batang, lingkaran*” (KD 7.1). Kemampuan itu kembali diperdalam di kelas IX, namun peserta TIMSS adalah kelas VIII, sehingga mereka belum memperdalam lebih lanjut. Namun mengingat bahwa soal cukup sederhana, mestinya jika kompetensi yang diperlukan benar-benar telah dikuasai di SD, maka hal itu tidak menjadi masalah. Tetapi ternyata, masih banyak siswa Indonesia mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Hanya 14% siswa peserta Indonesia yang mampu menjawab benar, sementara di tingkat internasional ada 27% siswa menjawab benar.

Banyaknya siswa yang tidak berhasil menjawab dengan benar kemungkinan disebabkan soal tersebut membutuhkan dua kemampuan sekaligus, yaitu kemampuan membaca data pada diagram lingkaran dan kemampuan untuk menyajikan data tersebut ke dalam diagram batang, sehingga ada dua langkah yang diperlukan. Guru di Indonesia, sering sekali hanya memberikan persoalan seperti ini dalam satu langkah saja, misalnya hanya meminta siswa membuat diagram batang atau membuat diagram lingkaran saja.

Pernahkah Anda mendengar tentang Taksonomi Bloom?. Setelah Anda mempelajari soal-soal yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS, hubungkan kemampuan (hasil belajar) dalam Taksonomi Bloom dengan kemampuan yang diujikan dalam PISA dan TIMSS. Untuk menjawab pertanyaan tersebut Anda dapat menggunakan diagram piramida ranah kemampuan (hasil belajar) dalam Taksonomi Bloom berikut ini sebagai acuan.



Based on an APA adaptation of Anderson, L.W, D.R. (Eds)

Setelah Anda mempelajari contoh soal-1 sampai dengan contoh soal-5 beserta kasus hasil penilaian dan analisis kemungkinan penyebabnya, jawaban apa yang dapat Anda sampaikan terkait pertanyaan pada awal pembahasan Kegiatan Belajar 2 modul ini? Apa sebenarnya kekurangan atau kelemahan kita sehingga siswa Indonesia selalu menduduki peringkat 10 besar terbawah diantara negara-negara peserta dalam setiap partisipasinya di TIMSS? Silakan Anda diskusikan jawabannya dengan teman-teman sejawat di MGMP.

### C. Ringkasan

1. Soal-soal matematika dalam PISA menguji literasi matematika dan tiap soal diberi judul tertentu sesuai konteksnya. Soal matematika dalam PISA tidak menguji kemampuan pada kompetensi dasar tertentu, namun lebih banyak menguji kemampuan untuk menggunakan matematika sebagai alat untuk memecahkan masalah
2. Soal-soal matematika dalam TIMSS masih mirip dengan soal-soal matematika yang diujikan di sekolah, atau sesuai dengan kurikulum, namun soal dalam TIMSS menguji domain konten dan domain kognitif secara seimbang di semua tingkat.

### D. Tugas

1. Perhatikan soal dari PISA berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya. Lakukan diskusi dengan anggota lain di MGMP Pokja atau teman-teman sejawat MGMP sekolah.

**PATIO**

*Nick wants to pave the rectangular patio of his new house. The patio has length 5.25 metres and width 3.00 metres. He needs 81 bricks per square metre.*

*Calculate how many bricks Nick needs for the whole patio.*

**BERANDA**

Nick ingin memasang ubin pada beranda yang berbentuk persegi panjang di rumahnya yang baru. Panjang beranda tersebut 5,25 meter dan lebarnya 3 meter. Dia membutuhkan 81 ubin untuk setiap meter persegi. Hitunglah banyaknya ubin yang dibutuhkan.



- a. Identifikasi komponen, proses dan konteks pada soal tersebut.
  - b. Diskusikan dengan rekan-rekan Anda kompetensi apa yang perlu dikuasai siswa untuk dapat mengerjakan soal-soal tersebut serta di kelas berapa dan semester berapa soal tersebut dapat disajikan?
  - c. Diskusikan dengan rekan-rekan Anda, kesulitan apa yang mungkin akan dihadapi siswa dalam mengerjakan soal tersebut.
2. Perhatikan soal dari TIMSS berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawahnya. Lakukan diskusi dengan rekan-rekan Anda di MGMP Pokja atau MGMP sekolah.

<i>If <math>n</math> is a negative integer, which of these is the largest number?</i>			
<i>a. <math>3 + n</math></i>	<i>b. <math>3 \times n</math></i>	<i>c. <math>3 - n</math></i>	<i>d. <math>3 : n</math></i>
Jika $n$ adalah bilangan bulat negatif, manakah di antara bilangan-bilangan berikut mempunyai nilai terbesar?			
<i>a. <math>3 + n</math></i>	<i>b. <math>3 \times n</math></i>	<i>c. <math>3 - n</math></i>	<i>d. <math>3 : n</math></i>

- a. Identifikasi domain konten dan domain kognitif dari masing-masing soal.
- b. Diskusikan kemampuan apa yang perlu dikuasai siswa untuk dapat mengerjakan soal-soal tersebut dan di kelas berapa hal itu dipelajari ?
- c. Analisislah kemungkinan-kemungkinan penyebab sehingga siswa kurang sukses dalam mengerjakan soal tersebut.

Keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini dapat dilihat dari sejauh mana keterampilan Anda dalam menjelaskan kepada anggota MGMP lain atau teman-teman sejawat di sekolah tentang soal-soal matematika dalam PISA dan TIMSS dan kasus-kasusnya. Selanjutnya Anda juga dinyatakan berhasil dalam mempelajari modul ini bila Anda mampu mengidentifikasi soal-soal PISA berdasarkan komponen, proses dan konteks. Anda juga mampu mengidentifikasi soal-soal TIMSS berdasarkan domain konten dan domain kognitif.

### E. Umpan Balik

Untuk soal tugas nomor 1, apabila Anda belum mampu untuk menjelaskan, bacalah kembali KB2 modul 1 tentang “Studi PISA dan TIMSS dalam Bidang Penilaian Hasil Belajar Matematika” dan KB2 pada modul 2 ini yaitu “Soal-soal Matematika dalam TIMSS dan Kasus-kasus yang Menyertai”. Hal yang sama untuk soal tugas nomor 2. Untuk menjawab soal pada tugas tersebut Anda perlu melihat kembali Standar Isi Mata Pelajaran Matematika untuk SMP/MTs. Untuk memahami kira-kira apa kesulitan siswa, Anda perlu untuk merefleksi pengalaman sendiri atau teman-teman sejawat Anda.

Jika Anda belum mampu memahami dan mengerjakan soal-soal matematika dalam PISA dan TIMSS yang disajikan dalam modul ini, janganlah berkecil hati. Teruslah berdiskusi dengan teman-teman sejawat Anda dan jangan segan atau jemu untuk bertanya.

### F. Daftar Pustaka

- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 tahun 2006 tentang Sstandar Isi*. Jakarta: Depdiknas
- Depdiknas. 2007. *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas.
- Mullis, I., Martin, M.O & Foy, P. 2008. *TIMSS 2007 International Mathematics Reports*. Chesnut Hills: Boston College.
- OECD. 2010. *Draft PISA 2012 Assessment Framework* diunduh dari <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf> pada tanggal 6 Maret 2010.

# III

## REKOMENDASI HASIL STUDI PISA DAN TIMSS UNTUK PENINGKATAN LITERASI MATEMATIKA





### III. REKOMENDASI HASIL STUDI PISA DAN TIMSS UNTUK PENINGKATAN LITERASI MATEMATIKA

#### **Kompetensi Guru:**

1. Mengembangkan instrumen penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar (8.4).
2. Melakukan refleksi terhadap kinerja sendiri secara terus menerus (23.1).
3. Memanfaatkan hasil refleksi dalam rangka peningkatan keprofesionalan (23.2).
4. Menunjukkan etos kerja dan tanggung jawab yang tinggi (14.1).
5. Berkomunikasi dengan teman sejawat dan komunitas ilmiah lainnya secara santun, empatik dan efektif (17.1).

Melalui modul 1 Anda telah mempelajari pengertian literasi matematika dan hubungannya dengan tujuan mata pelajaran matematika pada SI (Standar Isi). Pada modul 2 Anda telah mempelajari contoh soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS.

Setelah Anda mempelajari modul 1 dan 2, pelajaran apa yang dapat dipetik, khususnya yang terkait dengan tugas sebagai guru dalam mengembangkan atau memilih soal-soal matematika yang digunakan dalam proses belajar sehari-hari? Apa saja yang semestinya diperhatikan dan menjadi pertimbangan dalam melaksanakan tugas tersebut? Pertanyaan-pertanyaan tersebut diharapkan dapat ditemukan jawabannya setelah Anda mempelajari modul ini. Karena itu, setelah mempelajari modul ini Anda diharapkan mampu mengidentifikasi:

1. kelemahan diri dalam mengembangkan atau memilih soal-soal matematika untuk digunakan siswa pada proses belajar sehari-hari, dengan mengacu soal-soal matematika dalam studi PISA dan TIMSS, untuk mencapai tujuan pelajaran matematika secara utuh.
2. kegiatan-kegiatan pengembangan diri yang bertujuan untuk menindaklanjuti kelemahan diri yang telah teridentifikasi tersebut, dengan mengacu pada hasil

analisis kemampuan siswa kita dalam hasil studi PISA/TIMSS dan rekomendasi untuk mengatasinya.

Uraian dalam modul ini diharapkan dapat membantu Anda agar memiliki kemampuan di atas. Pembahasan dalam modul ini terdiri atas dua kegiatan belajar (KB) sebagai berikut.

KB 1: Analisis kemampuan matematika siswa dalam hasil studi PISA dan TIMSS

KB 2: Rekomendasi hasil studi PISA dan TIMSS dalam rangka meningkatkan kemampuan matematika siswa.

Cermati uraian pada masing-masing KB, lalu selesaikan tugas sebagai latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih memerlukan klarifikasi terhadap penyelesaian tugas yang telah dikerjakan, maka Anda diharapkan untuk berdiskusi dengan teman sejawat, guru pemandu, atau Kepala Sekolah/Pengawas. Pada akhir proses belajar modul ini, Anda diharapkan untuk melakukan refleksi diri terkait penguasaan terhadap bahasan dalam modul ini.

#### A. Kegiatan Belajar 1: Analisis Kemampuan Matematika Siswa dalam Hasil Studi PISA dan TIMSS

1. *Apa yang terpikir dalam benak Anda setelah mempelajari contoh-contoh soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS? Apakah soal-soal matematika yang selama ini Anda kembangkan atau Anda pilih untuk siswa sudah sejalan dengan yang digunakan dalam PISA dan TIMSS?*
2. *Mengapa kemampuan matematika siswa kita dalam studi PISA dan TIMSS selalu rendah? Apa yang perlu dilakukan agar kelemahan tersebut dapat semakin berkurang ?*

<http://hjr2009.wordpress.com/galeri/>



Pada Modul 1 Anda telah mempelajari bahwa soal-soal matematika dalam studi PISA lebih banyak mengukur kemampuan menalar, pemecahan masalah, berargumentasi dan berkomunikasi daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata. Sedangkan soal-soal matematika dalam studi TIMSS mengukur tingkatan kemampuan siswa dari sekedar mengetahui fakta, prosedur atau konsep sampai dengan menggunakannya untuk memecahkan masalah yang sederhana maupun masalah yang memerlukan penalaran tinggi.

Bagaimanakah kemampuan matematika siswa kita dalam studi PISA dan TIMSS? Berikut ini beberapa gambaran kelemahan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal Matematika dari PISA dan TIMSS yang disadur dari laporan hasil survei PISA tahun 2000 dan TIMSS tahun 2003 terbitan tahun 2006 oleh Puspendik (Pusat Penilaian Pendidikan) Balitbang Depdiknas.

1. Siswa kita umumnya cukup baik dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konten baku dan keterampilan dasar, misalnya dalam menyelesaikan beberapa soal pada TIMSS 2003 berikut ini.

Pada suatu pertunjukan,  $\frac{3}{25}$  dari penonton adalah anak-anak. Berapa persen penonton anak-anak?

- A. 12%      B. 3%      C. 0,3%      D. 0,12%

Pada soal tersebut sebanyak 56% siswa menjawab benar (A). Sebanyak 19,8% memilih jawaban B, 10,6% menjawab C, dan 17,5% menjawab D.

$$\frac{4}{100} + \frac{3}{1000} = \dots$$

- A. 0,043      B. 0,1043      C. 0,403      D. 0,43

Pada soal tersebut sebanyak 61,6% siswa menjawab benar (A). Sebanyak 20,2% menjawab B, 6,4% menjawab C, dan 11,8% menjawab D.

Alisa berlari dalam suatu perlombaan selama 49,86 detik. Betty berlari dalam perlombaan yang sama selama 52,30 detik. Berapa detik lebih lama Betty berlari daripada Alisa?

- A. 2,44      B. 2,54      C. 3,56      D. 3,76

Pada soal tersebut sebanyak 58,7% siswa menjawab benar (A). Sebanyak 12,8% menjawab B, 22,9% menjawab C, dan 3,76% menjawab D.

Walaupun mampu menjawab soal-soal seperti di atas, namun bila soal-soal terkait konten baku diungkapkan dengan cara yang berbeda, sehingga menuntut kemampuan lebih tinggi (interpretasi, analisis, menyarikan, mengambil kesimpulan, berkomunikasi), maka siswa kita kerepotan dalam menyelesaikannya. Sebagai contoh, perhatikan kembali contoh soal-1 (TIMSS) pada modul 2 KB 2.

- Siswa kita lemah dalam mengerjakan soal-soal yang menuntut kemampuan penalaran bilangan, misalnya dalam mengenali pola bilangan. Sebagai ilustrasi, disajikan soal TIMSS 2003 berikut ini.

Perhatikan tiga gambar berikut:




Figure 1

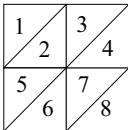


Figure 2

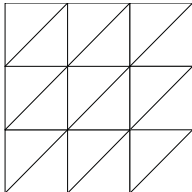


Figure 3

A. Lengkapilah tabel dibawah ini

Bangun	Banyaknya segitiga kecil
1	2
2	8
3	
4	

B. Jika diteruskan sampai gambar ke-7, berapakah banyaknya segitiga kecil pada gambar ke-7?

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa untuk pertanyaan A ternyata hanya 23,6% saja yang menjawab dengan benar, sementara 76,4% menjawab salah. Sementara untuk pertanyaan B, hanya 14,8% yang menjawab benar dan 85,2% menjawab salah.



3. Siswa kita lemah dalam menyelesaikan soal-soal yang memerlukan penalaran aljabar. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 berikut ini.

Jon mempunyai 3 balok logam yang sama berat. Ketika 1 balok ditimbang dengan beban 8g, terjadi seperti gambar di bawah ini.

Ketika ketiga balok ditimbang dengan beban 20g, terjadi seperti gambar di bawah ini.

Berapakah berat 1 balok logam?  
A. 5      B. 6      C. 7      D. 8

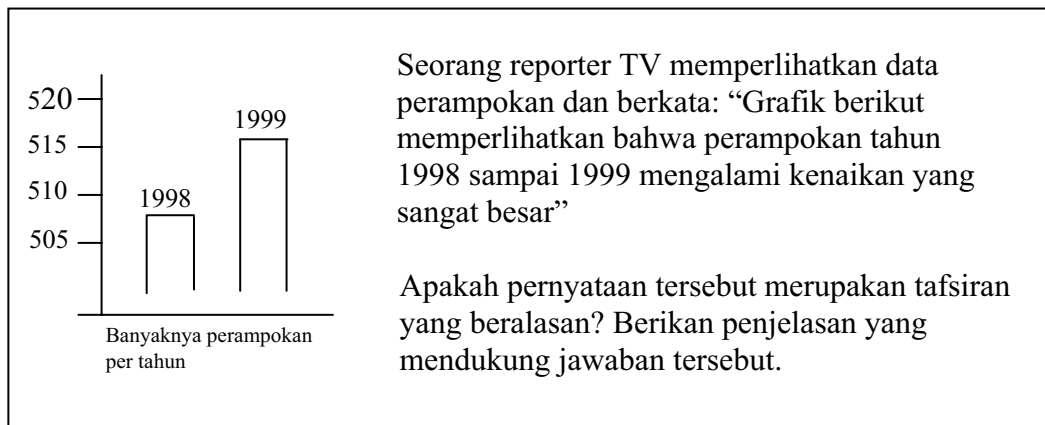
Laporan hasil studi menyebutkan bahwa untuk soal ini ternyata hanya 18,1% saja dari siswa kita yang menjawab dengan benar, yaitu memilih jawaban C, sementara 35,6% menjawab A, 11,7% menjawab C, dan 34,5% menjawab D.

4. Siswa kita lemah dalam menyelesaikan soal-soal yang memerlukan penalaran geometri. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 berikut ini.

Gambar ini adalah sebuah segienam beraturan. Berapakah  $x$ ?

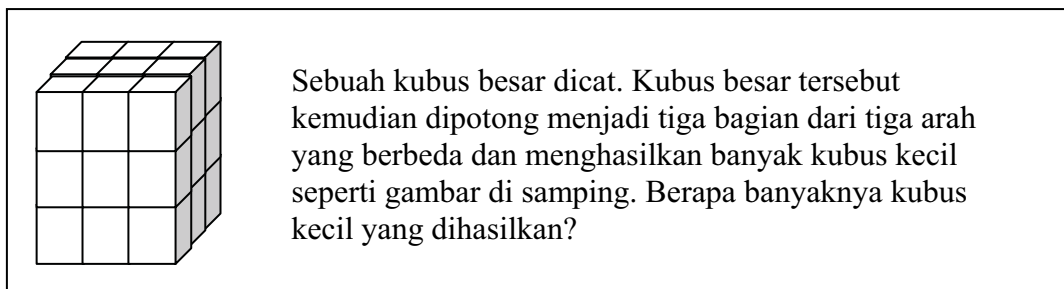
Laporan hasil studi menyebutkan bahwa ternyata hanya 25,2% saja dari siswa kita yang menjawab dengan benar, sementara 74,8% menjawab salah.

5. Siswa kita lemah dalam menyelesaikan soal-soal yang memerlukan penalaran dan berargumen dalam konten data/peluang, misalnya bernalar dan berargumen dalam membaca grafik. Sebagai ilustrasi disajikan soal PISA 2000 berikut ini.



Menurut laporan hasil studi, hanya 1,15% siswa yang menjawab benar, 1,35% menjawab separuh benar, 75,93% mencoba menjawab tetapi salah dan yang tidak menjawab 21,57%.

- Siswa kita lemah dalam menyelesaikan soal terkait konten geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk. Sebagai ilustrasi disajikan soal PISA 2000 sebagai berikut.



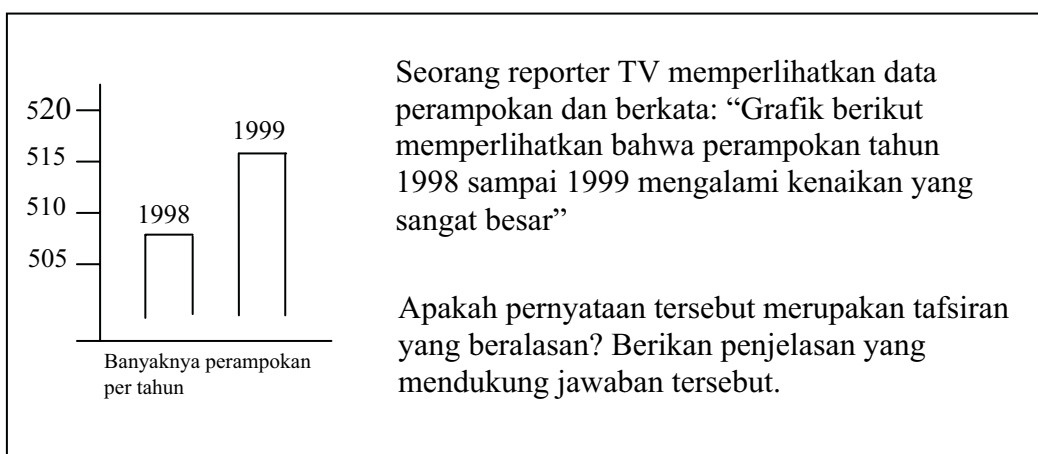
Menurut laporan, hanya 33,4% siswa yang menjawab benar dan sisanya 58,79% menjawab salah.

- Siswa kita ceroboh dalam perhitungan teknis. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 berikut ini.

Manakah yang sama dengan  $2x - 3y + 7x + 5y$

A.  $5x + 2y$     B.  $5x + 8y$     C.  $9x + 2y$     D.  $9x + 8y$

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa ternyata hanya 24% saja dari siswa kita yang menjawab dengan benar, sementara 76% menjawab salah.



Menurut laporan hasil studi, hanya 1,15% siswa yang menjawab benar, 1,35% menjawab separuh benar, 75,93% mencoba menjawab tetapi salah dan yang tidak menjawab 21,57%.

8. Siswa kita lemah dalam mengerjakan soal-soal yang menuntut kemampuan pemecahan masalah, berargumentasi dan berkomunikasi. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 berikut ini.

Total biaya perjalanan untuk semua siswa harus sebesar 500 zeds atau kurang. Semuanya ada 30 siswa. Di bawah ini adalah biaya kunjungan untuk masing-masing kota.

<p>Ke Kota A atau C TARIF PELAJAR Tiket Pulang-Pergi: 25 zeds Potongan harga <math>\frac{1}{3}</math> untuk rombongan 25 siswa atau lebih</p>	<p>Ke Kota B atau D TARIF PELAJAR Tiket Pulang-Pergi: 20 zeds Potongan harga 10% untuk rombongan 15 siswa atau lebih</p>
---	--

Kota mana yang dapat mereka kunjungi? Tuliskan langkah-langkah penvelesainnva.

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa hanya 3,0% saja dari siswa kita yang menjawab benar, sebanyak 4,6% siswa menjawab benar sebagian, sementara 92,4% siswa menjawab salah.

9. Siswa kita kurang mampu membaca soal yang antara lain disebabkan kurang teliti membaca soal, salah penafsiran, atau mengalihkan soal ke proses mekanistik. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 sebagai berikut.

Manakah bilangan yang berurut dari yang terbesar ke yang terkecil?

A. 0,233 ; 0,3 ; 0,32 ; 0,332      B. 0,3 ; 0,32 ; 0,332 ; 0,233

C. 0,32 ; 0,233 ; 0,332 ; 0,3      D. 0,332 ; 0,32 ; 0,3 ; 0,233

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa hanya 31% siswa kita yang menjawab dengan benar.

10. Siswa kita kurang antusias, bahkan meninggalkan, dalam mengerjakan soal yang informasinya panjang, dan cenderung tertarik hanya pada soal rutin yang langsung berkaitan dengan rumus. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 sebagai berikut.

Penurunan	Waktu
95°-90°C	2 menit 10
90°-85°C	3 menit 19
85°-80°C	4 menit 48
80°-75°C	6 menit 55
75°-70°C	9 menit 43

Tabel disamping merupakan hasil pengamatan Kanti terhadap penurunan suhu air dari 95°C ke 70°C. Ia mencatat waktu yang diperlukan setiap penurunan 5°C. Perkirakan berapa menit jumlah waktu yang diperlukan untuk penurunan suhu 95°C ke 70°C dan jelaskan cara memperoleh perkiraan tersebut.

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa ternyata hanya 4% saja dari siswa kita yang menjawab dengan benar, sementara 94% menjawab salah.

11. Siswa kita lemah dalam soal aplikasi yang memuat suatu cerita, meskipun soalnya sederhana. Sebagai ilustrasi disajikan soal TIMSS 2003 sebagai berikut.

Buku Gito dua kali lebih banyak dari buku Budi. Buku Hari enam buah lebih banyak dari buku Budi. Jika Budi memiliki  $x$  buku, berapa buku yang dimiliki ketiga anak tersebut?

A.  $3x + 6$     B.  $3x + 8$     C.  $4x + 6$     D.  $5x + 6$     E.  $8x + 2$

Laporan hasil studi menyebutkan bahwa ternyata hanya 20% saja dari siswa kita yang menjawab dengan benar, sementara 80% menjawab salah.

Laporan hasil studi TIMSS 2003 dan PISA 2000 secara umum menyimpulkan bahwa:

1. Siswa belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimum dalam mata pelajaran matematika di sekolah.
2. Proses pembelajaran matematika belum mampu menjadikan siswa mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja, agar dapat memahami informasi esensial dan strategis dalam menyelesaikan soal
3. Dari penyelesaian soal-soal yang dibuat siswa, tampak bahwa dosis mekanistik masih terlalu besar dan dosis penalaran masih rendah.
4. Mata pelajaran matematika bagi siswa belum menjadi “sekolah berpikir”. Siswa masih cenderung “menerima” informasi kemudian melupakannya, sehingga mata pelajaran matematika belum mampu membuat siswa cerdas, cerdas dan cekatan.

#### **B. Kegiatan Belajar: Rekomendasi Hasil Studi PISA dan TIMSS dalam rangka Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa**



*Apa yang perlu kita lakukan dalam pengembangan atau pemilihan soal-soal matematika untuk proses belajar sehari-hari agar literasi matematika siswa dapat terus meningkat?*

<http://edukasi.kompasiana.com/2011/03/14/surat-kepada-mendiknas-siapakah-yang-berhak-berpendidikan/>

Penilaian kemampuan matematika siswa Indonesia melalui studi PISA telah dilaksanakan mulai tahun 2000, sedang dalam studi TIMSS dimulai tahun 1999. Pada

modul 1 telah disampaikan bahwa prestasi siswa Indonesia dalam studi PISA dan TIMSS dari awal keikutsertaan sampai dengan sekarang masih juga rendah. Banyak faktor penyebab hal itu, dan sebagian telah diungkapkan melalui pembahasan modul 2 kegiatan belajar 1 dan 2 serta modul 3 kegiatan belajar 1 di atas. Apa yang menjadi rekomendasi dari hasil studi PISA dan TIMSS yang perlu dicermati dan ditindaklanjuti agar kelemahan-kelemahan kemampuan matematika siswa kita dapat dikurangi, bahkan ditiadakan, sehingga kualitas hasil belajar matematika siswa kita terus meningkat?

Dalam laporan hasil studi PISA untuk penilaian tahun 2000 dan TIMSS untuk penilaian tahun 2003 yang diterbitkan oleh Puspendik Tahun 2006 telah diuraikan beberapa rekomendasi. Rekomendasi tersebut ditujukan kepada pengambil kebijakan, kepada guru, dan kepada masyarakat, POMG, Dewan Pendidikan, Komite Sekolah, LSM dalam bidang pendidikan. Isi rekomendasi dalam laporan hasil studi PISA dan TIMSS pada intinya sama. Bila dicermati, rekomendasi tersebut masih relevan sampai dengan saat ini. Beberapa rekomendasi sudah ditindaklanjuti, namun beberapa lainnya masih harus terus direalisasikan dan ditindaklanjuti. Berikut ini rekomendasi tersebut.

**Rekomendasi untuk para guru:**

1. *Perbaiki proses pembelajaran di sekolah, khususnya tingkatkan porsi menalar, memecahkan masalah, berargumentasi dan berkomunikasi.* Dalam pembelajaran, guru perlu memberikan latihan untuk siswa dalam melakukan penalaran dan pemecahan masalah. Berbagai metode dan pendekatan pembelajaran perlu digunakan agar siswa memiliki kemampuan berargumentasi dan berkomunikasi. Secara umum, pembelajaran matematika di sekolah maupun di rumah perlu dipicu dengan soal-soal matematika yang membutuhkan penalaran, mencoba-coba (*trial*), cara penyelesaian tak tunggal, jawab tak tunggal, dan/atau cara penyelesaian tak trivial, yang memicu keingintahuan siswa pada gagasan-gagasan matematika yang berkaitan. Pilihlah materi yang esensial dan strategis untuk mengembangkan berbagai kompetensi di atas, dan aturlah alokasi waktu berdasarkan esensial/tidaknya materi yang akan diajarkan, sehingga ada ruang untuk memperhatikan proses dan konteks.



2. *Perbaiki metode penilaian hasil belajar siswa sehari-hari di kelas. Soal ulangan/ujian sebaiknya mengukur keterampilan teknis baku, kemampuan menalar, memecahkan masalah dan berkomunikasi secara seimbang.* Dalam proses pembelajaran matematika, berbagai model dan bentuk instrumen penilaian perlu digunakan. Model penilaian untuk ranah kognitif jangan hanya mencakup pengetahuan saja, tapi sampai penerapan dan penalaran. Untuk bentuk instrument, meskipun kompetensi mengoperasikan bilangan penting dalam matematika, namun kemampuan menalar dan memecahkan masalah jauh lebih penting pada jaman sekarang ini. Oleh karena itu, bentuk soal sebaiknya bervariasi, misalnya: pilihan ganda dengan 4 atau 5 pilihan jawaban, isian singkat, dan uraian, jangan didominasi bentuk pilihan ganda saja. Terkait soal berbentuk pilihan ganda, bila kualitasnya baik dapat pula mengukur kemampuan menalar dan memecahkan masalah seperti yang terjadi dalam PISA.
3. *Pelajari budaya.* Proses pembelajaran matematika perlu dikaitkan dengan permasalahan kontekstual yang ada dalam masyarakat, tidak hanya yang dialami siswa saja. Berbagai budaya yang ada di Indonesia dan dunia juga perlu dipelajari. Dengan menyertakan konteks budaya ini, wawasan siswa akan menjadi makin luas, dan kosakata yang dimiliki juga makin kaya, sehingga siswa akan mudah menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi.

Cermati rekomendasi tersebut, dan gunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan refleksi diri, khususnya dalam kaitan dengan tugas mengembangkan atau memilih soal-soal matematika untuk siswa dalam proses belajar sehari-hari.

### C. Ringkasan

1. Banyak kelemahan kemampuan matematika siswa Indonesia yang terungkap pada hasil studi PISA dan TIMSS. Secara umum kelemahan siswa kita adalah belum mampu mengembangkan kemampuan bernalarnya, belum mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja agar dapat memahami informasi esensial dan strategis dalam menyelesaikan soal, dan masih cenderung “menerima” informasi kemudian melupakannya, sehingga mata pelajaran matematika belum mampu menjadi “sekolah berpikir” bagi siswa.

2. Hasil penilaian kemampuan matematika siswa Indonesia dalam studi PISA dan TIMSS pada intinya merekomendasikan agar: (a) memperbaiki proses pembelajaran di sekolah dengan meningkatkan porsi bernalar, memecahkan masalah, berargumentasi dan berkomunikasi, (b) memperbaiki standar dan praktek penilaian hasil belajar siswa secara nasional dan sehari-hari di kelas dengan mengukur keterampilan teknis baku, kemampuan bernalar, pemecahan masalah dan berkomunikasi secara seimbang, (c) mempelajari budaya dan menginternalisasi konteks budaya dalam pembelajaran agar wawasan siswa semakin luas.

#### D. Tugas

Untuk menguji pemahaman Anda dalam mempelajari modul ini, silahkan selesaikan tugas ini dengan teman-teman sejawat di MGMP Pokja atau sekolah.

Lakukan refleksi diri secara individu atau secara kelompok di MGMP terhadap kegiatan mengembangkan atau memilih soal-soal matematika yang selama ini telah digunakan oleh siswa-siswa Anda dalam proses belajar sehari-hari.

1. Identifikasi kesesuaian soal-soal matematika yang telah digunakan siswa Anda dalam proses belajar sehari-hari tersebut bila dibandingkan dengan soal-soal matematika dalam studi PISA dan TIMSS.
2. Identifikasi kegiatan-kegiatan dalam jangka pendek, menengah dan panjang untuk meningkatkan kualitas soal-soal matematika yang akan Anda berikan kepada siswa agar soal-soal tersebut memenuhi standar soal-soal yang digunakan oleh PISA dan TIMSS.
3. Bagaimanakah saran atau masukan Anda kepada pemerintah Indonesia, baik ditingkat kabupaten, provinsi, maupun nasional dalam rangka meningkatkan literasi matematika siswa di Indonesia?
4. Bagaimanakah saran atau masukan Anda untuk perbaikan kurikulum matematika di SMP/MTs?

Keberhasilan Anda dalam mempelajari modul ini dapat dilihat dari sejauh mana keterampilan Anda dalam menjelaskan kepada anggota MGMP lain atau teman-teman sejawat di sekolah tentang rekomendasi hasil studi PISA dan TIMSS untuk



peningkatan literasi matematika. Anda juga mampu mengidentifikasi kesesuaian soal-soal matematika yang digunakan dalam pembelajaran sehari-hari dengan soal-soal dalam PISA dan TIMSS, dan juga merencanakan kegiatan jangka pendek, menengah dan panjang untuk meningkatkan kualitas soal yang digunakan dalam evaluasi pembelajaran. Selanjutnya Anda juga dinyatakan berhasil dalam mempelajari modul ini bila mampu memberi saran-saran dan masukan baik kepada pemerintah di tingkat kabupaten, provinsi dan nasional tentang perbaikan pembelajaran, penilaian maupun kurikulum yang digunakan.

### **E. Umpan Balik**

Untuk menyelesaikan tugas pertama dan kedua, berikut ini ada beberapa saran yang kiranya dapat Anda laksanakan.

1. Anda dapat memulai dengan mencermati soal-soal matematika yang digunakan siswa Anda sebagai soal latihan/tugas selama proses belajar, soal ulangan harian, soal ulangan tengah semester, soal ulangan akhir semester. Selanjutnya cermati contoh soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS yang terdapat pada modul 2 atau pada Lampiran-1 dan Lampiran-2. Bandingkan soal-soal matematika Anda dengan contoh soal-soal matematika pada modul 2, Lampiran-1 dan Lampiran-2. Daftarliah kelebihan dan kelemahan dari soal-soal Anda dengan soal-soal yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS.
2. Setelah memiliki daftar kelebihan dan kelemahan soal-soal matematika Anda dengan soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS, daftarliah kemungkinan-kemungkinan kegiatan yang sekiranya mampu dilaksanakan untuk secara bertahap mengurangi kelemahan soal-soal matematika Anda. Kelompokkan kemungkinan-kemungkinan kegiatan-kegiatan tersebut dalam kaitan rencana pelaksanaannya, yaitu jangka pendek, menengah dan panjang.
3. Salah satu kegiatan jangka pendek yang kami sarankan adalah Anda memperbaiki soal-soal matematika yang saat ini sedang Anda gunakan dalam proses pembelajaran agar sejalan dengan soal-soal yang digunakan dalam PISA dan TIMSS, namun tetap memperhatikan validitas soal-soal untuk ujian.

4. Perbaiki pembelajaran tidak hanya bertujuan untuk penguasaan materi saja, namun juga untuk meningkatkan kemampuan menalar, berargumentasi dan berkomunikasi dan perlu dikaitkan dengan konteks kehidupan yang dialami siswa.
5. Kegiatan jangka pendek lain yang kami sarankan kepada Anda adalah menguatkan pemahaman tentang teknis menyusun soal-soal matematika yang bertujuan melatih kemampuan bernalar, memecahkan masalah, berkomunikasi dan berargumentasi. Dalam hal ini salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan membaca secara seksama modul-modul matematika program BERMUTU dan bahan diklat terbitan PPPPTK Matematika yang dapat diakses melalui *website* PPPPTK Matematika dengan alamat [www.p4tkmatematika.org](http://www.p4tkmatematika.org).
6. Kegiatan jangka menengah antara lain dapat dilakukan dengan MGMP menyelenggarakan pelatihan atau *workshop* secara periodik dan berkesinambungan yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas soal-soal matematika para anggota MGMP agar sesuai dengan soal-soal matematika yang digunakan dalam studi PISA dan TIMSS.
7. Kegiatan jangka panjang antara lain dapat dilakukan dengan MGMP menyelenggarakan lomba menyusun soal matematika yang setara dengan kualitas soal pada PISA dan TIMSS untuk para guru di wilayah Anda (dari terdekat sampai terjauh yang dapat dijangkau).
8. Untuk tugas ketiga dan keempat, perhatikan hal-hal berikut ini. Contoh saran yang dapat Anda sampaikan kepada pemerintah antara lain: (a) Penerapan kurikulum memperhatikan tiga aspek kurikulum, yakni materi (konten), proses dan konteks penerapan matematika secara seimbang. Untuk komponen proses penerapan matematika, penekanan perhatian pada menalar, memecahan masalah, dan berkomunikasi. Siswa dalam belajar matematika perlu diberi kesempatan untuk mengungkapkan penalarannya. Penerapan tersebut membutuhkan usaha yang sinergis dari: guru, orang tua, institusi pendidikan guru, dan pemerintah. Untuk komponen konteks penerapan matematika, pelajaran matematika di sekolah perlu dibuat lebih kontekstual, dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan bidang ilmu lain sehingga tampak pentingnya matematika dipelajari. Untuk komponen konten, materi dipilih yang esensial dan strategis sehingga proses dan

konteks dapat lebih diperhatikan, (b) Memperbaiki pengadaan buku teks dan fasilitas kelas, misalnya alat bantu ajar dan penggunaannya, guna mendukung pelaksanaan kurikulum yang memperhatikan materi (konten), proses dan konteks penerapan matematika secara seimbang, (c) Memperbaiki standar dan praktek penilaian hasil belajar siswa secara nasional, dengan memperhatikan berbagai kompetensi siswa yang harus diukur, (d) Meningkatkan profesionalitas dan kompetensi guru, baik dalam hal penguasaan materi maupun metodologi pembelajaran, secara berkesinambungan.

Ketika mempelajari soal-soal dalam studi PISA dan TIMSS, cukup banyak soal yang disajikan dalam bahasa Inggris. Jika kemampuan bahasa Inggris Anda masih kurang, jangan berkecil hati, gunakanlah alat bantu yang tersedia, seperti kamus bahasa Inggris, baik yang berbentuk cetak maupun elektronik. Berusahalah untuk ‘melek’ bahasa Inggris, agar Anda mudah mencari referensi dalam mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar matematika yang disajikan kepada siswa dalam proses pembelajaran sehari-hari.

#### **F. Daftar Pustaka**

- Depdiknas. 2007. *Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Depdiknas.
- Puspendik Balitbang Depdiknas. 2006. *Kemampuan Matematika Siswa 15 Tahun di Indonesia- Hasil Survei PISA 2000*. Jakarta: Puspendik, Balitbang Depdiknas.
- Puspendik. 2006. *Laporan Hasil TIMSS 2003-Matematika*. Jakarta: Puspendik, Balitbang Depdiknas.



# PENUTUP





# PENUTUP

## A. Rangkuman

1. Literasi matematika adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian.
2. PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)* atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan.
3. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar (siswa berusia 15 tahun) telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggungjawab
4. Salah satu yang dinilai dalam PISA adalah literasi matematika. Literasi matematika dalam PISA ini ditransformasikan dalam tiga komponen yaitu komponen konten, proses dan konteks.
5. Soal-soal matematika dalam studi PISA lebih banyak mengukur kemampuan bernalar, pemecahan masalah, berargumentasi dan berkomunikasi daripada soal-soal yang mengukur kemampuan teknis baku yang berkaitan dengan ingatan dan perhitungan semata.
6. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) adalah studi internasional tentang kecenderungan atau arah atau perkembangan matematika dan sains. Studi ini diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* yaitu sebuah asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan. Salah satu kegiatannya adalah menguji kemampuan matematika siswa kelas 4 SD dan siswa kelas 8 SMP.
7. Dimensi penilaian pada TIMSS meliputi dimensi konten dan dimensi kognitif yang masing-masing terdiri dari beberapa domain. Untuk penilaian terhadap

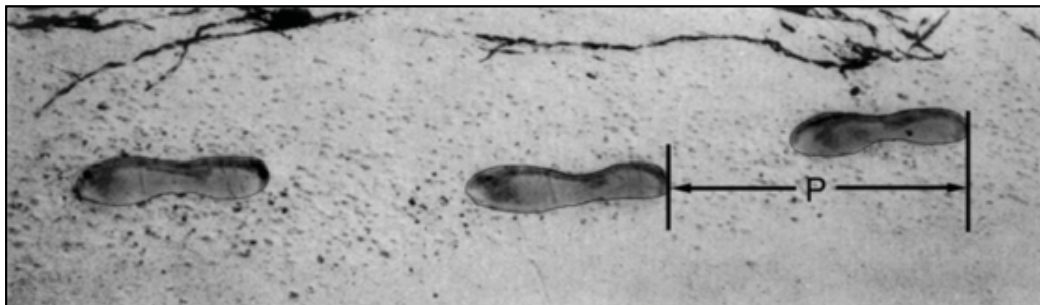


siswa SMP, dimensi konten sejalan dengan kurikulum SMP yaitu bilangan, aljabar, geometri, data dan peluang. Dimensi kognitif meliputi tiga domain, yaitu pengetahuan, penerapan dan penalaran.

8. Soal-soal matematika dalam studi TIMSS mengukur tingkatan kemampuan siswa dari sekedar mengetahui fakta, prosedur atau konsep hingga menggunakannya untuk memecahkan masalah yang sederhana sampai masalah yang memerlukan penalaran tinggi.
9. Mengamati jawaban siswa terhadap soal PISA dan TIMSS, perlu dilakukan perbaikan pembelajaran dan penilaian yang telah dilaksanakan.

## B. Penilaian

1. Silahkan baca kembali lima tujuan mata pelajaran matematika yang tercantum dalam Permendiknas no 22 tahun 2006 tentang Standar isi. Hubungkan poin-poin dalam tujuan mata pelajaran matematika tersebut dengan domain-domain dalam dimensi kognitif TIMSS.
2. Berikut ini adalah sebuah soal yang diujikan dalam studi PISA 2003.



*The picture shows the footprints of a man walking. The pacer length  $P$  is the distance between the rear of consecutive footprints. For men, the formula*

*$\frac{n}{P} = 140$  gives an approximate relationship between  $n$  and  $P$  where  $n$ =number of steps per minute, and  $P$ =pacer length in metres*

**Question 1:**

*If the formula applies to Heiko's walking and Heiko takes 70 steps per minute, what is Heiko's pacer length? Show your work.*

**Question 2:**

*Bernard knows his pacer length is 0.80 metres. The formula applies to Bernard's walking.*

*Calculate Bernard's walking speed in metres per minute and in kilometres per hour. Show your working out.*

- a. Sajikan kembali soal di atas dengan menggunakan bahasa Indonesia. Jika perlu gunakan kamus Bahasa Inggris.
  - b. Identifikasi komponen konten, proses dan konteks dari persoalan diatas.
  - c. Diskusikan kesulitan-kesulitan apa yang mungkin dialami siswa dalam menjawab soal diatas
3. Berikut ini adalah soal yang diujikan dalam TIMSS 2003

*At a market, 7 oranges and 4 lemons cost 43 zeds and 11 oranges and 12 lemons cost 79 zeds. Using  $x$  to represent the cost of orange and  $y$  to represent the cost of lemon, write two equations that could be used to find the values of  $x$  and  $y$ .*

- a. Sajikan kembali soal tersebut diatas dalam bahasa Indonesia, jika perlu gunakan kamus Bahasa Inggris.
- b. Identifikasi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang diperlukan untuk menjawab persoalan diatas.
- c. Berada pada domain konten dan domain kognitif apakah soal ini?
- d. Diskusikan kesulitan-kesulitan apa yang mungkin dialami siswa dalam menjawab soal diatas.

Setelah mengerjakan tiga soal di atas, coba cocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban pada Lampiran-3. Bila tingkat kebenaran jawaban sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami maksud dan isi modul ini. Bila kebenaran jawaban Anda belum mencapai 75%, pelajari kembali modul ini dengan cermat dan selesaikan tugas atau latihan pada modul 1, 2 dan 3, kemudian kerjakan tes ini kembali. Bila ragu terhadap kebenaran jawaban Anda atau ada hal yang perlu diklarifikasi, berdiskusilah dengan nara sumber, guru pemandu atau teman sejawat yang menurut Anda lebih memahami.

Upaya Anda untuk menguasai materi dalam modul ini akan sangat berarti dalam mendukung peningkatan kemampuan matematika siswa kita. Dengan kesungguhan dan kerja keras, kita bersama dapat meraih prestasi yang optimal baik dalam lingkup nasional maupun internasional. Teruslah berusaha dan tetap semangat.



# LAMPIRAN





# LAMPIRAN 1:

Contoh soal- soal matematika dalam PISA *Released Items* 2006

## 1. LICHEN

*A result of global warming is that the ice of some glaciers is melting. Twelve years after the ice disappears, tiny plants, called lichen, start to grow on the rocks.*

*Each lichen grows approximately in the shape of a circle.*

*The relationship between the diameter of this circle and the age of the lichen can be approximated with the formula:*

$$d = 7.0 \times \sqrt{t - 12} \quad \text{for } t \geq 12$$

*where  $d$  represents the diameter of the lichen in millimetres, and  $t$  represents the number of years after the ice has disappeared.*

*Using the formula, calculate the diameter of the lichen, 16 years after the ice disappeared. Show your calculation.*

## 1. LUMUT

Akibat pemanasan global, gunung es di kutub utara mencair. Dua belas tahun setelah es mencair, tumbuhan mungil bernama lumut, mulai tumbuh dibebatuan. Masing-masing lumut tumbuh dalam bentuk yang menyerupai lingkaran. Hubungan antara garis tengah lingkaran dan umur lumut ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

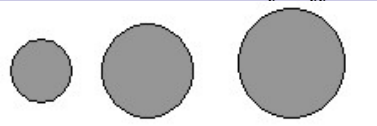
$$d = 7.0 \times \sqrt{t - 12} \quad \text{for } t \geq 12$$

Dimana  $d$  mewakili diameter lumut dalam millimeter dan  $t$  mewakili lamanya tahun setelah es mencair.

Dengan menggunakan rumus tersebut, hitunglah garis tengah lumut 16 tahun setelah es mencair. Tuliskan caranya.

## 2. COINS

*You are asked to design a new set of coins. All coins will be circular and coloured silver, but of different diameters.*



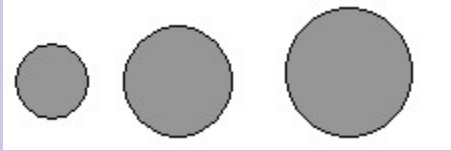
*Researchers have found out that an ideal coin system meets the following requirements:*

- *diameters of coins should not be smaller than 15 mm and not be larger than 45 mm.*
- *given a coin, the diameter of the next coin must be at least 30% larger.*
- *the minting machinery can only produce coins with diameters of a whole number of millimetres (e.g. 17 mm is allowed, 17.3 mm is not).*

*Design a set of coins that satisfy the above requirements. You should start with a 15 mm coin and your set should contain as many coins as possible.*

## 2. MATA UANG LOGAM

Anda diminta untuk merancang satu set mata uang logam baru. Semua mata uang akan berbentuk lingkaran dan berwarna perak, namun garis tengahnya berbeda-beda.

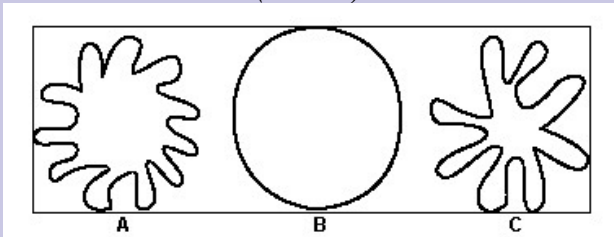


Peneliti menemukan bahwa sistem mata uang yang ideal akan memenuhi syarat-syarat berikut:

- Garis tengah mata uang tidak kurang dari 15 mm dan tidak lebih dari 45 mm.
- Jika diberikan sebuah mata uang, maka mata uang berikutnya paling tidak bergaris tengah 30% lebih besar.
- Mesin pencetak uang hanya mampu menghasilkan mata uang dengan garis tengah berukuran bilangan bulat dengan satuan millimeter (contohnya 17mm diperbolehkan namun 17,3 mm tidak).

Rancanglah sebuah himpunan mata uang yang memenuhi ketiga persyaratan diatas. Anda harus memulai dengan mata uang dengan ukuran 15mm dan himpunan tersebut harus memuat semua ukuran mata uang yang mungkin.

## 3. SHAPES TEXT (LUAS)



© PRIM, Stockholm Institute of Education

*Which of the figures has the largest area? Show your reasoning.*

Mana diantara gambar-gambar diatas yang memiliki daerah terluas. Apa alasanmu?

## 4. SEAL'S SLEEP

*A seal has to breathe even if it is asleep in the water. Martin observed a seal for one hour. At the start of his observation, the seal was at the surface and took a breath. It then dives to the bottom of the sea and started to sleep. From the bottom it slowly floated to the surface in 8 minutes and took a breath again. In three minutes it was back at the bottom of the sea again. Martin noticed that this whole process was a very regular one.*

*After one hour the seal was*

- A. At the Bottom
- B. On its way up
- C. Breathing



**4. WAKTU TIDUR ANJING LAUT**

Anjing laut harus bernafas meskipun sedang tertidur di dalam air. Martin mengamati seekor anjing laut selama 1 jam. Pada permulaan pengamatan, anjing laut berada di permukaan dan sedang bernafas. Kemudian anjing tersebut menyelam ke dasar laut dan mulai tidur. Dari dasar laut, anjing tersebut pelan-pelan mengapung ke permukaan selama 8 menit dan bernafas lagi. Dalam 3 menit anjing laut kembali ke dasar laut lagi. Martin mengamati bahwa proses ini berlangsung secara teratur. Setelah 1 jam, dimanakah anjing laut itu berada?

- A. di dasar laut
- B. sedang mengapung ke permukaan
- C. bernafas.

**5. DRUG CONCENTRATIONS**

*A woman in hospital receives an injection of penicillin. Her body gradually breaks the penicillin down so that one hour after the injection only 60% of the penicillin will remain active.*

*This pattern continues: at the end of each hour only 60% of the penicillin that was present at the end of the previous hour remains active.*

*Suppose the woman is given a dose of 300 milligrams of penicillin at 8 o'clock in the morning.*

*Complete this table showing the amount of penicillin that will remain active in the woman's blood at intervals of one hour from 08.00 until 11.00 hours.*

<i>Time</i>	08.00	09.00	10.00	11.00
<i>Penicillin (mg)</i>	300			

**5. KONSENTRASI OBAT**

Di rumah sakit, seorang ibu menerima suntikan penisilin. Tubuh ibu tersebut mengolah penisilin secara bertahap sehingga satu jam setelah beliau mendapat suntikan, hanya 60% dari penisilin yang masih aktif.

Pola ini berlanjut, sehingga pada akhir tiap jam berikutnya hanya 60% penisilin yang masih aktif dari banyaknya penisilin pada jam sebelumnya.

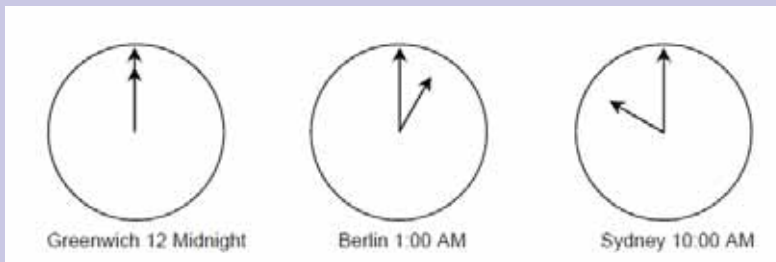
Misalkan ibu tersebut menerima dosis 300 gram penisilin pada jam 8 pagi..

Lengkapilah tabel berikut yang menunjukkan banyaknya penisilin yang masih aktif pada jam 09.00, 10.00, dan 11.00

Waktu	08.00	09.00	10.00	11.00
Penisilin (mg)	300			

**6. Internet Relay Chat**

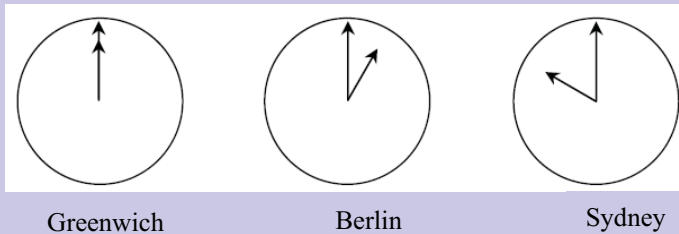
Mark (from Sydney, Australia) and Hans (from Berlin, Germany) often communicate with each other using “chat” on the Internet. They have to log on to the Internet at the same time to be able to chat. To find a suitable time to chat, Mark looked up a chart of world times and found the following



At 7:00 PM in Sydney, what time is it in Berlin?

**6. Percakapan lewat Internet**

Mark (dari Sydney, Australia) and Hans (dari Berlin, Germany) sering berkomunikasi lewat “chating” di Internet. Mereka harus online pada saat yang bersamaan supaya bisa bercakap-cakap. Untuk mengatur waktu yang paling tepat, Mark melihat jam yang menunjukkan waktu di beberapa tempat sebagai berikut.



Jika di Sydney jam 7 pagi, jam berapakah di Berlin?

**7. Exchange Rate**

*Mei-Ling from Singapore was preparing to go to South Africa for 3 months as an exchange student. She needed to change some Singapore dollars (SGD) into South African rand (ZAR).*

*Question 1: Mei-Ling found out that the exchange rate between Singapore dollars and South African rand was:*

$$1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$$

*Mei-Ling changed 3000 Singapore dollars into South African rand at this exchange rate.*

*How much money in South African rand did Mei-Ling get?*

*Question 2: On returning to Singapore after 3 months, Mei-Ling had 3 900 ZAR left. She changed this back to Singapore dollars, noting that the exchange rate had changed to:*

$$1 \text{ SGD} = 4.0 \text{ ZAR}$$

*How much money in Singapore dollars did Mei-Ling get?*

*Question 3 :During these 3 months the exchange rate had changed from 4.2 to 4.0 ZAR per SGD. Was it in Mei-Ling's favour that the exchange rate now was 4.0 ZAR instead of 4.2 ZAR, when she changed her South African rand back to Singapore dollars? Give an explanation to support your answer.*

**7. NILAI TUKAR MATA UANG**

Mei-Ling dari Singapura sedang mempersiapkan diri untuk pergi ke Afrika Selatan selama 3 bulan dalam rangka pertukaran pelajar. Dia perlu menukar sejumlah Dollar Singapura (SGD) ke Rand Afrika Selatan (ZAR).

Pertanyaan 1: Mei-Ling mengetahui bahwa nilai tukar antara dollar Singapura dan rand Afrika Selatan adalah sebagai berikut:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling menukar 3.000 dollar Singapura ke rand Afrika Selatan dengan nilai tukar ini.

Berapa rand yang didapat Mei-Ling?

Pertanyaan 2: Pada saat kembali ke Singapura 3 bulan kemudian, Mei-Ling masih memiliki 3.900 ZAR. Dia menukar uang ini ke dollar Singapura kembali. Ternyata nilai tukar telah berubah sebagai berikut.

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$$

Berapa Dollar Singapura yang didapat Mei-Ling?

Pertanyaan 3: Selama 3 bulan, nilai tukar dollar Singapura ke rand Afrika Selatan telah berubah dari 4,2 ke 4,0 ZAR per SGD. Apakah ini menguntungkan bagi Mei-Ling ketika dia menukar kembali rand ke dollar Singapura? Beri penjelasan yang mendukung jawabanmu.



## LAMPIRAN 2:

### Contoh soal- soal dalam TIMSS 2011 *Assessment Framework*

1. In a car rally two checkpoints are 160 km apart. Drivers must travel from one checkpoint to the other in exactly 2,5 hours to earn maximums points.
  - a. What must the average speed be to travel the 160 km in this time?
  - b. A driver took 1 hour to travel through a 40 km hilly section at the beginning of the course. What must be average speed in kilometres per hour, be for the remaining 120 km if the total time between checkpoints is to be 2,5 hours?

Dalam perlombaan balap mobil, jarak antara dua tempat pengecekan adalah 160 km. Seorang pengemudi harus menempuh jarak tersebut dalam waktu tepat 2,5 jam supaya mendapatkan nilai maksimum.

- a. Tentukan kecepatan rata-rata dalam menempuh jarak tersebut
- b. Seorang pengemudi membutuhkan waktu 1 jam untuk menempuh jarak 40 kilometer yang berbukit-bukit. Berapakah kecepatan rata-rata untuk menempuh jarak sisanya yaitu 120 meter supaya pengemudi tersebut tepat menempuh waktu 2,5 jam untuk keseluruhan?

2. The objects on the scale make it balance exactly. On the left pan there is 1 kg weight (mass) and half a brick. On the right pan there is one brick. What is the weight (mass) of one brick?

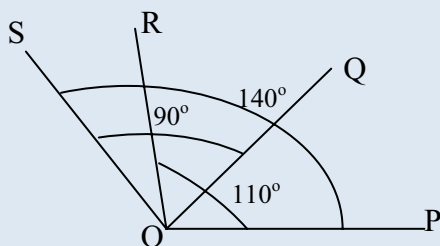
Perhatikan gambar timbangan berikut ini. Jika pada lengan timbangan bagian kiri terdapat 1 kilogram anak timbangan dan setengah batu bata dan pada lengan timbangan kanan terdapat 1 batu bata. Berapakah berat satu batu bata tersebut?



- A. 0,5 kg      B. 1 kg      C. 2 kg      D. 3 kg

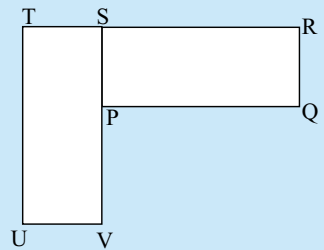
3. In the figure, the measure of  $\angle POR$  is  $110^\circ$ , the measure of  $\angle QOS$  is  $90^\circ$  and the measure of  $\angle POS$  is  $140^\circ$ . What is the measure of  $\angle QOR$ ?

Pada gambar dibawah ini, ukuran  $\angle POR$  adalah  $110^\circ$ , ukuran  $\angle QOS$  adalah  $90^\circ$ , dan ukuran  $\angle POS$  adalah  $140^\circ$ . Tentukan ukuran  $\angle QOR$ !



4. Rectangle  $PQRS$  can be rotated (turned) onto rectangle  $UVST$ . What is the center of rotation?

Persegipanjang  $PQRS$  dapat dirotasikan ke persegipanjang  $UVST$ . Dimanakah titik pusat dari rotasi tersebut?



5. Di negeri Zed, ongkos kirim untuk sebuah barang diberikan dengan rumus  $y = 4x + 30$ , dimana  $x$  adalah berat dalam gram dan  $y$  adalah ongkos kirim. Jika Anda memiliki uang 150 zed, berapa gramkah yang bisa dikirimkan?

- a. 630                      b. 150                      c. 120                      d. 30

6. Diberikan 2 titik  $M$  dan  $N$  seperti pada gambar di samping. Tentukan letak titik  $P$  sehingga  $MNP$  segitiga samakaki. Jawaban yang mungkin adalah:

- a. (3,5)  
b. (3,2)  
c. (1,5)  
d. (5,1)

7. Pada acara piknik, ada 1 guru untuk setiap 12 siswa. Jika ada 108 siswa, ada berapa guru yang ikut

- a. 7                      b. 8                      c. 9                      d. 10

*Phone Plans*

*Instructions: Questions 9, 10, 11 are about Phone Plans. To answer these questions you may refer to any information shown on the pages in the Phone Plans section.*

*Betty, Frank and Darlene have just moved to Zedland. They each need to get phone service. They received the following information from the telephone company about the two different phone plans and it offers. They must pay each month and there are different rates for each minute they talk. These rates depend on the time of the day or night day they use the phone and on which payment plan they choose. Both plans include time for which phone calls are free. Details of the two plans are shown in the table below.*

Plan	Monthly fees	Rate per minutes		Free minutes per months
		Day (8am-6pm)	Night (6pm-8am)	
Plan A	20 zeds	3 zeds	1 zeds	180
Plan B	15 zeds	2 zeds	2 zeds	120

8. *Betty talks for less than 2 hours per month. Which plan would be less expensive for her? (Explain your answer in terms of both the monthly fee and free minutes)*
9. *Frank talk for 5 hours per month at the night rate. What would each plan cost him per month? Show your work.*
10. *Darlene signed up for the Plan B and the cost one month of service was 75 zeds. How many minutes did she talk that month? Show your work.*

**Memilih Rencana Telepon**

Petunjuk: Nomor 8, 9, dan 10 adalah soal tentang rencana telepon. Gunakan informasi dalam tabel untuk menjawab soal-soal berikut.

Betty, Frank and Darlene baru saja pindah ke negeri Zed. Mereka membutuhkan pelayanan telepon. Mereka menerima informasi dari perusahaan telepon tentang dua jenis rencana telepon yang berbeda. Mereka harus membayar secara bulanan dan ada perbedaan harga per menit bicara. Harga tergantung waktu menelepon, siang atau malam, dan rencana telepon yang mereka pilih. Kedua rencana telepon menawarkan jumlah waktu gratis menelepon yang berbeda setiap bulan. Informasi yang lengkap disajikan dalam tabel berikut.

Rencana	Uang bulanan	Harga per menit		Gratis per-bulan (menit)
		Siang (08.00-18.00)	Malam (18.00-08.00)	
Rencana A	20 zeds	3 zeds	1 zeds	180
Rencana B	15 zeds	2 zeds	2 zeds	120

8. *Betty menelepon kurang dari 2 jam dalam sebulan. Rencana manakah yang lebih baik baginya? Berikan alasannya.*
9. *Frank menelepon selama 5 jam perbulan di malam hari. Jika dia memilih rencana A, berapa dia harus membayar? Jika dia memilih rencana B, berapa dia harus membayar?*
10. *Darlene memilih rencana B, dan dia harus membayar 75 zed. Berapa menit dia telah menelepon selama sebulan?*





## LAMPIRAN 3:


### Jawaban Pertanyaan pada Bagian Penilaian dalam Penutup

1. Hubungan antara poin-poin dalam tujuan mata pelajaran matematika dengan domain-domain dalam dimensi kognitif TIMSS

Poin-poin dalam tujuan mata pelajaran matematika Indonesia	Domain
Memahami konsep matematika dan menjelaskan keterkaitan antarkonsep	Pengetahuan
Mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah	Penerapan
Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah	Penerapan dan Penalaran
Merancang model matematika	Penerapan
menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh	Penerapan dan Penalaran
Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah	Penerapan
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.	-

2. a

Berjalan



Gambar diatas menunjukkan bekas tapak kaki dari seorang pria. Jarak langkah diukur sebagai jarak antara dua bekas tumit yang berurutan (P).

$\frac{n}{P} = 140$  adalah rumus untuk hubungan antara  $n$  = banyaknya langkah per-menit, dan  $p$  = jarak langkah dalam meter.

- a. Jika Heiko melangkah 70 kali dalam satu menit, berapakah jarak langkah Heiko?
- b. Jarak langkah Bernard adalah 0,80 meter. Hitunglah kecepatan jalan Bernard dalam meter/menit dan kilometer/jam.

- b. Soal ini menguji tiga komponen meliputi:

Konten	Perubahan dan keterkaitan
Proses	Mampu menerapkan konsep, fakta, prosedur dan penalaran dalam matematika.
Konteks	personal

- c. Kesulitan siswa dalam menjawab soal ini bisa bervariasi, tergantung kemampuan siswa bapak/ibu guru. Silahkan dijawab berdasarkan pengalaman masing-masing.

3. a.

Harga 7 jeruk dan 4 jeruk nipis adalah 43 zed, harga 11 jeruk dan 12 jeruk nipis adalah 79 zed. Misalkan  $x$  adalah harga jeruk dan  $y$  adalah harga jeruk nipis, tuliskan dua persamaan untuk menentukan nilai dari  $x$  dan  $y$ .

- b. Kompetensi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal ini

Standard Kompetensi	Kompetensi Dasar
2. Memahami sistem persamaan linear dua variabel dan menggunakannya dalam pemecahan masalah	2.2 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel

- c. Soal ini menurut TIMSS berada pada domain konten aljabar dan domain kognitif penerapan, yaitu menyelesaikan masalah rutin.
- d. Kesulitan siswa dalam menjawab soal ini bisa bervariasi, tergantung kemampuan siswa bapak/ibu guru. Silahkan dijawab berdasarkan pengalaman masing-masing.





## **PPPPTK MATEMATIKA**

Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta  
Kotak Pos 31 YKBS Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 885752, 881717, 885725, Fax. (0274) 885752  
Website: [www.p4tkmatematika.org](http://www.p4tkmatematika.org)  
E-mail: [p4tkmatematika@yahoo.com](mailto:p4tkmatematika@yahoo.com)