



*Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*  
*as A Measurement for Students' Mathematics Assessment Development*  
**Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) sebagai Tolak  
Ukur Pengembangan Asesmen Matematika Siswa**

**Andi Mawaddah Hamzah, Turmudi, Jarnawi A Dahlan**  
Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia  
mawaddahhamzah@upi.edu

**Abstract**

*The Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS) is a comprehensive study that aims to look at the mapping of the education system through evaluation in the fields of mathematics and science. Indonesia is one of the countries involved in this periodic evaluation system every four years. Considering Indonesia's position which is still relatively low (ranked 35th out of 46 countries) in the 2015 TIMSS, the Indonesian government then decided not to become one of the TIMSS evaluation objects in 2019 while formulating its evaluation system. This article aims to examine the TIMSS 2023 framework which is used as a benchmark in the development of a national evaluation/assessment system in Indonesia. Furthermore, this article will contain the process of developing TIMSS standard questions. The method used is a Systematic Literature Review (SLR). The main literature in the preparation of this article is the TIMSS 2023 Assessment Frameworks. The other supporting literature comes from the results of research on related topics. In addition to the results of the systematic literature review (SLR) conducted, the findings of this research include the questions developed by the standards set by TIMSS 2023. The questions developed are focused on the field of mathematics for grade 4, specifically in the domain of Numbers.*

**Keywords:** TIMSS; international mathematical evaluation; indonesian national assessment

**Abstrak**

*Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS) adalah studi komprehensif yang bertujuan untuk melihat pemetaan sistem pendidikan melalui evaluasi di bidang matematika dan sains. Indonesia termasuk salah satu negara yang terlibat dalam sistem evaluasi yang berkala setiap empat tahun ini. Mempertimbangkan posisi Indonesia yang masih tergolong rendah (peringkat 35 dari 46 negara) pada TIMSS 2015, pemerintah Indonesia kemudian memutuskan tidak menjadi salah satu objek evaluasi TIMSS pada tahun 2019 sembari merumuskan sistem evaluasi sendiri. Artikel ini bertujuan mengkaji framework TIMSS 2023 yang dijadikan tolok ukur dalam pengembangan sistem evaluasi/Asesmen nasional di Indonesia. Lebih lanjut, artikel ini akan memuat proses pengembangan soal-soal dengan standar TIMSS. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR). Literatur utama dalam penyusunan artikel ini adalah TIMSS 2023 Assessment Frameworks. Adapun literature pendukung lainnya bersumber dari hasil penelitian dengan topik terkait. Selain hasil systematic literature review (SLR) yang dilakukan, hasil penelitian ini adalah soal-soal yang dikembangkan mengacu kepada standar yang telah ditetapkan TIMSS 2023. Soal-soal yang dikembangkan fokus kepada bidang matematika grade 4 dengan domain Bilangan (number).*

**Kata kunci:** TIMSS; evaluasi matematika internasional; asesmen nasional indonesia.

**PENDAHULUAN**

*Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* merupakan project yang dikembangkan oleh International Association for the Evaluation

*of Educational Achievement (IEA)* sebagai pionir dalam studi komparasi internasional. Asesmen internasional yang telah berlangsung sejak tahun 1995 ini berfokus pada evaluasi kemampuan matematika dan



sains siswa di grade 4 dan 8. Pelaksanaan TIMSS berkala tiap empat tahun sekali dengan berbagai pengembangan terhadap instrumen yang digunakan. Saat ini, IEA telah merancang pelaksanaan TIMSS 2023 dengan melakukan berbagai revisi dari TIMSS 2019. *Outcome* dari studi ini adalah gambaran dan pemetaan sistem pendidikan di negara-negara partisipan. Oleh karena itu, meskipun berdasarkan dari TIMSS 2023 *Frameworks*, pengembangan instrumen dan kurikulum yang digunakan oleh TIMSS

kembali mengacu kepada negara-negara partisipan, luaran dari studi ini diharapkan menjadi acuan oleh berbagai pelaku pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dimulai dari sistem pengajaran, kurikulum, sampai dengan upaya dalam meningkatkan prestasi siswa.

Indonesia sendiri telah terlibat menjadi objek TIMSS sejak tahun 2003 sampai dengan tahun 2015. Hasil perolehan skor Indonesia selama mengikuti TIMSS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pencapaian TIMSS Indonesia

HASIL TIMSS				
Tahun	Jumlah Negara Partisipan	Peringkat Indonesia	Rata-rata Skor Internasional	Rata-rata Skor Indonesia
2003	46	35	467	411
2007	49	36	500	397
2011	42	38	500	386
2015	49	44	500	397

Dapat disimpulkan bahwa selama mengikuti TIMSS, peringkat Indonesia mengalami tren penurunan tiap tahunnya diikuti dengan rata-rata skor Indonesia yang juga menurun. Banyak faktor yang bisa saja menjadi penyebab rendahnya pencapaian Indonesia. Herman, T. (2003) mengungkapkan bahwa hal yang perlu menjadi perhatian kaitannya dengan TIMSS adalah: (1) kemampuan siswa, (2) Lingkungan keluarga siswa dan sikapnya terhadap bidang kajian matematika dan sains (3) kurikulum, (4) konteks dan praktek pembelajaran, dan (5) faktor sekolah. Burroughs, N., dkk (2019) mengungkapkan beberapa faktor yang memengaruhi pencapaian siswa: *“As has been widely noted in scholarly and popular publications, countries with the highest scores over time are largely located in East Asia, while countries with the lowest scores over time are largely located in West Asia and Africa. As such, geographical and cultural differences may play an important role in student achievement”*. Faktor letak geografis dan

budaya suatu negara juga dianggap berpengaruh terhadap pencapaian siswa.

Erat kaitannya dengan pelaksanaan TIMSS, tentu kesiapan negara juga berbanding lurus dengan pencapaian negara tersebut. Sebagai upaya peningkatan mutu pendidikan, Indonesia pada dasarnya telah melakukan banyak hal termasuk penyesuaian kurikulum dan pengembangan *Realistic Mathematics Education (RME)*, *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, dan upaya lainnya. Hanya saja, berbagai upaya tersebut membutuhkan keterlibatan berbagai pihak dengan perubahan yang masif. Saat ini, Indonesia sedang mengembangkan Asesmen Kompetensi Minimum dengan mengacu kepada tolok ukur yang termuat dalam TIMSS (Desain Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum, 2020).

Soal-soal TIMSS diujikan di jenjang pendidikan grade 4 dan 8 untuk bidang kajian matematika dan sains Hadi, S. dan Novaliyosi (2019). Ketidakmampuan siswa mencapai standar yang ditetapkan TIMSS dapat diakibatkan oleh kurangnya pengembangan



soal serupa di lingkungan sekolah. Pembelajaran di sekolah belum berfokus dalam mengembangkan instrumen yang mengacu kepada tolok ukur TIMSS. Meskipun begitu, pemerintah telah melakukan berbagai upaya pembinaan dan pelatihan dalam meningkatkan kemampuan guru mendesain suatu instrumen atau soal evaluasi yang serupa (Martin, M. O., dkk, 2020).

Untuk mengembangkan soal-soal yang sesuai dengan tolok ukur pada TIMSS, tentu dibutuhkan kajian mendalam terhadap *framework* terbaru TIMSS.

Adapun bagian yang termuat di dalam *TIMSS 2023 Assessment Framework* adalah: (1) *Introduction, TIMSS 2023 Mathematics Framework*, (3) *TIMSS 2023 Context Questionnaire Framework*, (4) *TIMSS 2023 Assessment Design*, dan (5) *Acknowledgements*. Tujuan penulisan artikel ini adalah pengkajian *framework* TIMSS 2023 bidang matematika. Hasil kajian terhadap *framework* TIMSS 2023 kemudian akan dijadikan landasan dalam mengembangkan soal-soal berstandar TIMSS pada bidang matematika domain bilangan grade 4. Diharapkan dengan artikel ini, para pendidik terinspirasi dalam mengembangkan soal-soal serupa demi meningkatkan kemampuan matematika siswa sesuai dengan tolok ukur pada *TIMSS 2023 Mathematics Framework*.

**METODE**

Kajian terhadap *framework* TIMSS 2023 membutuhkan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk proses identifikasi, evaluasi, hingga pemaknaan

*framework* dan juga dokumen terkait secara komprehensif. SLR dilakukan dengan meninjau literatur yang relevan dengan merangkum, menganalisis, dan menyintesis literatur terkait (Paré et al. 2015). Literatur utama dalam penyusunan artikel ini adalah *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*. Adapun literatur pendukung lainnya bersumber dari hasil penelitian dengan topik terkait. Setelah melakukan SLR, penulis kemudian melanjutkan pengembangan soal-soal yang mengacu kepada standar yang telah ditetapkan TIMSS 2023. Soal-soal yang dikembangkan fokus kepada bidang matematika grade 4 dengan domain Bilangan (number). Alasan yang mendasari pemilihan topik ini karena fokus kajian matematika kelas 4 adalah domain bilangan dengan presentasi terbesar (50%) dibandingkan domain lainnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan dokumen *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*, TIMSS 2023 tidak jauh berbeda dengan TIMSS 2019. Terdapat sedikit pembaharuan pada kurikulum dan beberapa standar yang ditetapkan oleh para peneliti dan pengembang instrumen. Beberapa perubahan mendasar pada pelaksanaan TIMSS 2023 adalah seluruh sistem evaluasi dilaksanakan secara digital. Pada *TIMSS 2023 Mathematics Framework*, dijelaskan pula bahwa TIMSS terbagi menjadi dua dimensi, yaitu dimensi konten dan dimensi kognitif. Target persentase pada TIMSS 2023 untuk kedua domain pada bidang kajian Matematika disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Domain Konten Kelas 4 Bidang Kajian Matematika

Domain Konten	Persentase
Bilangan	50%
Pengukuran dan Geometri	30%
Data	20%

**Tabel 3.** Domain Kognitif Kelas 4 Bidang Kajian Matematika

Domain Kognitif	Persentase
Pengetahuan (Knowing)	40%
Penerapan (Applying)	40%
Penalaran (Reasoning)	20%

Berdasarkan tabel 2 dan 3, diperoleh bahwa fokus kajian matematika kelas 4 adalah domain bilangan dengan presentasi 50%. Sementara pengukuran dan geometri serta data masing-masing 30% dan 20%. Adapun persebaran tingkat kognitifnya hanya 20% pada level penalaran dengan level pengetahuan dan penerapan masing-masing 40%. Meskipun pada kelas 4 untuk domain aljabar belum dimasukkan, tetapi pengenalan aljabar telah termasuk ke dalam topik bilangan. Topik data pada kelas 4 akan difokuskan kepada kemampuan membaca, merepresentasikan, dan menginterpretasi data.

**Domain Konten Matematika Kelas 4**

Pada TIMSS 2023 *Assessment Frameworks*, dituliskan bahwa konten pada matematika kelas 4 terbagi menjadi 4 domain /topik, yaitu:

- a. 50 % Bilangan (*Number*)
- b. 25 % Bilangan Bulat (*Whole Numbers*)
- c. 15% Ekspresi, Persamaan, dan Hubungan (*Expressions, Equations, and Relationships*)
- d. 10 % Pecahan dan Desimal (*Fractions and Decimals*)

Pada topik-topik kelas 4, siswa diharapkan mampu menguasai komponen dasar yaitu bilangan. Untuk dapat memenuhi ketercapaian untuk topik lainnya, perlu pengetahuan dasar yang kuat terhadap domain bilangan. Sebab bilangan adalah inti dan komponen yang juga termasuk ke dalam topik lainnya.

**Tabel 4.** Kompetensi Minimum Bidang Matematika – Kelas 4

Kompetensi		
Bilangan Bulat	<i>Expressions, Equations, and Relationships</i>	<i>Fractions and Decimals</i>
1. Mengenal nilai tempat bilangan (maksimal 6 digit), merepresentasikan bilangan (kata, symbol, dan model termasuk garis bilangan), dan membandingkan bilangan bulat.	1. Menemukan bilangan atau operasi yang hilang dalam kalimat bilangan. (misal: $17 + x = 29$ ).	1. Menggambarkan pecahan sebagai bagian dari keseluruhan atau kumpulan; menghubungkan representasi pecahan yang berbeda (kata, angka, dan model); membandingkan ukuran pecahan; penjumlahan dan pengurangan pecahan sederhana dengan penyebut yang sama dari 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, atau 100.
2. Penjumlahan dan pengurangan hingga 4 digit.	2. Mencocokkan atau menulis ekspresi atau kalimat angka untuk mewakili situasi masalah yang mungkin melibatkan hal yang tidak diketahui.	2. Hubungkan representasi desimal yang berbeda (kata, angka, dan model); membandingkan dan mengurutkan desimal dan menghubungkan desimal dengan pecahan; desimal



Kompetensi		
Bilangan Bulat	<i>Expressions, Equations, and Relationships</i>	<i>Fractions and Decimals</i>
		bulat; menambah dan mengurangi desimal (hingga dua tempat desimal)
3. Perkalian (maksimal 3 digit dengan 1 digit dan 2 digit dengan 2 digit angka) dan pembagian (maksimal 3 digit dengan 1 digit angka)	3. Mencocokkan, mendeskripsikan, atau menggunakan hubungan dalam pola yang terdefinisi dengan baik (misalnya: menggambarkan hubungan antara istilah yang berdekatan dan menghasilkan pasangan bilangan bulat yang diberikan aturan).	
4. Menyelesaikan soal bilangan ganjil dan genap, kelipatan dan faktor bilangan, pembulatan bilangan (sampai dengan pangkat 10 terdekat) dan membuat taksiran.		
5. Menggabungkan dua atau lebih sifat bilangan atau operasi untuk memecahkan masalah.		

Sumber: Pusat Asesmen dan Pembelajaran (2020).

#### Domain Kognitif Matematika Kelas 4

##### *Pengetahuan (Knowing)*

Soal pada domain pengetahuan disusun untuk mengukur pengetahuan siswa yang memuat fakta, konsep, prosedur dalam memperoleh pengetahuan dan dalam proses mengidentifikasi, mengingat, mengklasifikasikan, menghitung, dan mengukur (Pusat Asesmen dan Pembelajaran, 2020)

Tingkat level kognitif seorang anak berjenjang dimulai dengan level ini. Tanpa landasan yang kuat pada level kognitif pengetahuan, anak tentu akan kesulitan untuk mampu mencapai kompetensi level selanjutnya. Sebab pemahaman konsep dan pondasi pemikiran matematika terletak pada level kognitif tahap ini. Oleh karena itu, salah satu tuntutan utama bagi siswa adalah kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan atau problem-

problem rutin secara efisien dan efektif. Bahkan untuk penyelesaian masalah yang cakupannya lebih luas.

##### *Penerapan (Applying)*

Domain penerapan (*Applying*) berfokus kepada kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dan konsep yang siswa miliki ke dalam suatu situasi. Meskipun pada level knowing siswa sudah harus mampu memiliki konsep matematika yang kuat sebagai bekal *problem solving*, namun inti dalam kemampuan penyelesaian masalah terletak pada level *applying*. Siswa diharapkan mampu untuk memilih operasi yang tepat, strategi, dan alat yang tepat dalam menyelesaikan suatu problem matematika. Berbagai problem yang dimaksudkan telah dikembangkan sesuai dengan berbagai problem yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa diharapkan mampu menerapkan konsep matematika



sebagai solusi. Pada permasalahan ini, fakta, skill, prosedur digunakan sebagai acuan menyusun representasi. Contoh permasalahan lainnya adalah numerik, aljabar, fungsi, persamaan, geometri, atau data statistik (Mullis, I. V. S., dkk, 2020).

**Penalaran (Reasoning)**

Soal pada domain kognitif ini disusun untuk mengukur logika, sistematika berpikir yang digunakan siswa untuk melakukan identifikasi dan justifikasi masalah, membuat solusi, dan sangat erat dengan objek matematika. Tuntutan agar siswa mampu mengamati, merepresentasikan, dan menggunakan asumsi dan justifikasi adalah fokus utama pada level ini.

**Pengembangan Soal-soal berdasarkan Domain Konten dan Kognitif TIMSS 2023**

Pada Artikel ini, penulis mencoba mengembangkan soal-soal sesuai dengan

domain konten dan kognitif yang tertera di framework TIMSS 2023. Pengembangan soal ini diharapkan mampu menyoroti kemampuan identifikasi dan kesalahpahaman siswa untuk meningkatkan pembelajaran matematika siswa seperti yang diutarakan Neidorf, Teresa, dkk (2020). Berikut beberapa soal yang telah disusun pada jenjang kelas 4 dengan domain/topik bilangan:

**Topik: Menabung**

Ibu memberikan tantangan 30 hari (1 bulan) kepada Fadli. Tantangannya adalah, setiap kali Fadli merapikan tempat tidurnya, Ibu akan memasukkan uang Rp5000 ke dalam celengan Fadli. Jika Fadli merapihkan tempat tidurnya selama 10 hari berturut-turut tanpa jeda, maka ibu akan memberikan tambahan Rp10.000.

Soal 1: Isian

Jenjang	Domain	Level Kognitif	Kompetensi
Kelas 4	Bilangan	Knowing (Pengetahuan)	Perkalian (maksimal 3 digit dengan 1 digit dan 2 digit dengan 2 digit angka) dan pembagian (maksimal 3 digit dengan 1 digit angka)

Jika Fadli ingin membeli Mobil-mobilan seharga 100.000, Fadli harus menyelesaikan tantangan selama minimal ... hari.

**Jawaban: 18 hari**

Pembahasan:

Untuk menyelesaikan soal ini, siswa harus memiliki kemampuan Perkalian (maksimal 3-digit dengan 1-digit dan 2-digit dengan 2-digit angka) dan pembagian (maksimal 3-digit dengan 1-digit angka).

Harga mobil-mobilan = Rp100.000,00

Jika fadli mengerjakan tantangan 1 hari, Fadli mendapatkan Rp5.000,00.

Jika fadli mengerjakan tantangan 10 hari berturut-turut, Fadli akan mendapatkan bonus Rp10.000.

Untuk mendapatkan jumlah hari minimum, diasumsikan fadli mampu mengerjakan 10 hari pertama tanpa jeda.

Jumlah tabungan Fadli pada 10 hari pertama adalah:

$$10 \times \text{Rp}5.000,00 = \text{Rp}50.000,00$$

$$1 \times \text{Rp}10.000,00 = \text{Rp}10.000,00$$

$$\text{Total} = \text{Rp} 60.000,00$$

Untuk mendapatkan 100.000, Fadli perlu mengumpulkan uang sebanyak Rp40.000.

$$\text{Rp}40.000,00 : \text{Rp}5.000,00 = 8 \text{ hari.}$$

Jadi, Fadli mampu mengumpulkan Rp40.000 selama 8 hari

Jumlah minimal hari yang dibutuhkan Fadli adalah 18 hari.



Soal 2: Pilihan lebih dari 1 Jawaban

Jenjang	Domain	Level Kognitif	Kompetensi
Kelas 4	Bilangan	Penerapan ( <i>Applying</i> )	Perkalian (maksimal 3 digit dengan 1 digit dan 2 digit dengan 2 digit angka) dan pembagian (maksimal 3 digit dengan 1 digit angka)
Berikut adalah beberapa pernyataan terkait tantangan Ibu kepada Fadli. Tentukan pernyataan			yang menurutmu benar! Boleh memilih lebih dari satu jawaban
1	Jika pada bulan pertama Fadli berhasil menyelesaikan tantangan selama 10 hari dengan jeda, maka Fadli berhak menerima Rp50.000,00		
2	Jika pada bulan pertama Fadli berhasil menyelesaikan tantangan selama 10 hari berturut-turut, maka Fadli berhak menerima 10 lembar uang Rp5.000,00		
3	Jika ibu memberikan 10 lembar uang Rp2.000,00 maka jumlah uang Fadli adalah Rp20.000,00		

Jawaban: Pernyataan 1 dan 3 benar

Pembahasan:

Pernyataan 1

Jika pada bulan pertama Fadli berhasil menyelesaikan tantangan selama 10 hari dengan jeda, maka Fadli berhak menerima Rp50.000.

Pada situasi yang ditawarkan, Fadli akan mendapatkan bonus jika berhasil mengerjakan tantangan 10 hari tanpa jeda. Namun, pada pernyataan ini, Fadli menyelesaikan tantangan selama 10 hari dengan jeda. Artinya, Fadli tidak berhak mendapatkan bonus. Meskipun begitu, Fadli tetap akan mendapatkan hadiah dari ibu sebanyak Rp5.000,- per hari.

Jadi,  $10 \times \text{Rp}5.000,00 = \text{Rp}50.000,00$   
(Pernyataan benar)

Pernyataan 2

Jika pada bulan pertama Fadli berhasil menyelesaikan tantangan selama 10 hari berturut-turut, maka Fadli berhak menerima 10 lembar uang Rp5.000,00

$10 \text{ lembar uang Rp}5.000,00 = \text{Rp}50.000,00$

Pada situasi yang ditawarkan, Fadli akan mendapatkan bonus jika berhasil mengerjakan tantangan 10 hari tanpa jeda. Artinya, selain mendapatkan hadiah dari ibu sebanyak Rp5.000,00 selama 10 hari, Fadli juga berhak mendapatkan bonus sebesar Rp10.000,00. Jadi, jumlah uang yang harusnya Fadli terima sebanyak Rp60.000,00 (Pernyataan Salah)

Pernyataan 3

Jika ibu memberikan 10 lembar uang Rp2.000,00 maka jumlah uang Fadli adalah Rp20.000,00

$10 \times \text{Rp}2.000,00 = \text{Rp}20.000,00$   
(Pernyataan benar)

Soal 3: Pilihan Ganda

Jenjang	Domain	Level Kognitif	Kompetensi
---------	--------	----------------	------------



---

Kelas 4 Bilangan Penalaran Perkalian (maksimal 3 digit dengan 1 digit dan 2 digit dengan 2 digit angka) dan pembagian (maksimal 3 digit dengan 1 digit angka)

---

Jika Fadli berhasil menyelesaikan tantangan dari ibu selama 2 bulan berturut-turut, maka tabungan Fadli akan bertambah sebanyak....

- A. Rp156.000
- B. Rp300.000
- C. Rp360.000

Jawaban: C

Pembahasan:

Selama 2 bulan berturut-turut tanpa jeda, artinya Fadli berhak mendapatkan bonus sebesar:

$$6 \times \text{Rp}10.000,00 = \text{Rp}60.000,00$$

Adapun hadiah untuk Fadli setiap harinya selama 2 bulan adalah:

$$60 \times \text{Rp}5.000,00 = \text{Rp}300.000,00$$

Jadi total tabungan Fadli sebesar  $\text{Rp}300.000,00 + \text{Rp}60.000,00 = \text{Rp}360.000,00$ .

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis TIMSS 2023 *Assessment Frameworks*, dapat

### DAFTAR PUSTAKA

- Burroughs, N. (2019). *Teaching for Excellence and Equity: Analyzing Teacher Characteristics, Behaviours, and Student Outcomes with TIMSS*. SpringerOpen.
- Hadi, S. & Novaliyosi. (2019). *TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)*. Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi.
- Herman, T. (2003). *TIMSS dan Implikasinya Terhadap Pendidikan Matematika di Indonesia*. Mimbar Pendidikan.
- Hooper, M.; Mullis, I.V.S.; Martin, M.O. (2015). *TIMSS 2015 context questionnaire framework*. In *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College: Boston, MA, USA, 2015; pp. 61–82. Available online: [https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15\\_Frameworks\\_Full\\_Book.pdf](https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/downloads/T15_Frameworks_Full_Book.pdf)
- Martin, M. O., dkk (2020). *Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., dkk. (2020). *TIMSS 2023 Assessment Framework*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/>
- Mullis, I.V.S.; Martin, M.O.; Foy, P.; Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Available online: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- National Center for Education Statistics. *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS): Participating Countries*. 2020. Available online: <https://nces.ed.gov/timss/participation.asp>
- Neidorf, T., dkk. (2020). *Student Misconceptions and Errors in Physics and Mathematics: Exploring Data from TIMSS and TIMSS Advanced*. SpringerOpen.
- Paré Guy, Trudel Marie-Claude, Jaana Mirou, Kitsiou Spyros. 2015. "Synthesizing Information Systems Knowledge: A Typology of Literature Reviews." *Information & Management* 52:183–99.
- Pusat Asesmen dan Pembelajaran. (2020). *Desain Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.