



KEMENTERIAN PENDIDIKAN

LAPORAN AWAL PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM **TIMSS 2023**

TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY

BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN



Cetakan Pertama 2024

Hak cipta terpelihara. Semua bahagian buku ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh digunakan lagi atau dipindahkan, dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang cara, baik cara sebahagian atau keseluruhan, tanpa izin bertulis daripada Kementerian Pendidikan Malaysia.

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan – dalam - Penerbitan

Laporan Awal Pencapaian Malaysia dalam Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2023

ISBN: 978-983-9522-60-0

Laporan Awal Pencapaian Malaysia dalam Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2023

Disediakan oleh:

Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras SB-4, Blok E8,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62604 Wilayah Persekutuan Putrajaya.

Tel: +603-8884 6500

Faks: +603-8884 5718

Laman sesawang: www.moe.gov.my

**LAPORAN AWAL
PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM
TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY (TIMSS) 2023**

PENASIHAT:

Dr. Nor Saidatul Rajeah binti Zamzam Amin
Pengarah BPPDP

Datin Haryati binti Mohamed Razali (Menjalankan Tugas)
Timbalan Pengarah Kanan (Dasar dan Perancangan), BPPDP

Dr. Shamsudin bin Mohamad
Timbalan Pengarah (Penyelidikan dan Penilaian), BPPDP

Dr. Azlin binti Abdul Jalal
Ketua Penolong Pengarah Kanan
Sektor Penandaarasan dan Penyelidikan Dasar Antarabangsa, BPPDP

PASUKAN PENYELIDIK:

Dr. Sharida Hanim binti Sarif (Pengurus Projek)
Encik Mohd Hafizul bin Hassan
Puan Nur 'Irma Diyana binti Mohd Norbi

ISI KANDUNGAN

BAB 1	PENGENALAN TENTANG TIMSS	
	TIMSS dan Gambaran keseluruhan TIMSS 2023	12
	Matlamat Utama Kajian TIMSS	12
	Kerangka Matematik dan Sains TIMSS 2023	12
	Reka Bentuk Pentaksiran Baharu untuk TIMSS 2023	13
	Kerangka Soal Selidik TIMSS 2023	13
	Kesan Pandemik COVID-19 terhadap TIMSS 2023 di Malaysia	13
	Penyertaan Malaysia dalam TIMSS	13
	Negara peserta dalam Gred Lapan TIMSS 2023	14
	Mengapa Malaysia Menyertai TIMSS	14
	Kerangka dan Spesifikasi Ujian Matematik dan Sains Gred Lapan (Tingkatan Dua) TIMSS 2023	15
	Domain Kandungan Matematik	15
	Domain Kognitif Matematik	18
	Domain Kandungan Sains	20
	Domain Kognitif Sains	29
	Instrumen Kajian dan Garis Masa Pelaksanaan Kajian TIMSS 2023	32
BAB 2	PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM MATEMATIK	
	Pencapaian Antarabangsa dalam Matematik	34
	Pencapaian Malaysia dalam Matematik	36
	Taburan Pencapaian Malaysia dalam Matematik	37
	Pencapaian Matematik dalam Domain Kandungan dan Kognitif	37
	Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kandungan Matematik	37
	Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Matematik	39
	Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kognitif Matematik	40
	Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Matematik	42
	Pencapaian Malaysia Berdasarkan Aras Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023	42
	Pencapaian Malaysia dalam Matematik pada Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023	42
	Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi	46
	Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi	48
	Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana	49
	Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Rendah	51
	Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina	51
	Pencapaian Murid Malaysia Dalam Matematik Menurut Jantina	51
	Trend Pencapaian Matematik Menurut Jantina	53
	Pencapaian Murid Malaysia Dalam Matematik Menurut Lokasi	54
	Kesimpulan	55

BAB 3

PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM SAINS

Pencapaian Antarabangsa dalam Sains	58
Pencapaian Malaysia dalam Sains	60
Taburan Pencapaian Malaysia dalam Sains	60
Pencapaian Sains dalam Domain Kandungan dan Kognitif	61
Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kandungan Sains	61
Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Sains	62
Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kognitif Sains	63
Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Sains	65
Pencapaian Malaysia Berdasarkan Aras Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023	66
Pencapaian Malaysia dalam Sains pada Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023	66
Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi	70
Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi	71
Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana	73
Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Rendah	75
Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina	76
Pencapaian Murid Malaysia Dalam Sains Menurut Jantina	76
Trend Pencapaian Sains Menurut Jantina	77
Pencapaian Murid Malaysia Dalam Sains Menurut Lokasi	79
Kesimpulan	80

BAB 4

IKLIM SEKOLAH, KESEDIAAN GURU SERTA SIKAP DAN PENGALAMAN MURID

Iklim Sekolah	82
Komposisi Sekolah Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid	82
Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Matematik daripada Persepsi Pengetua	83
Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Sains daripada Persepsi Pengetua	84
Kesediaan Guru	85
Pengkhususan Guru dalam Matematik dan Pendidikan Matematik	85
Pengkhususan Guru dalam Sains dan Pendidikan Sains	86
Sikap dan Pengalaman Murid	86
Kekerapan Ketidakhadiran ke Sekolah	86
Murid Suka Belajar Matematik	88
Murid Suka Belajar Sains	89
Murid Yakin dalam Matematik	90
Murid Yakin dalam Sains	91
Murid Menghargai Matematik	92
Murid Menghargai Sains	93
Efikasi Kendiri Digital Murid	94
Tingkah Laku Murid Semasa Pembelajaran Matematik	95
Tingkah Laku Murid Semasa Pembelajaran Sains	96

RUJUKAN

98

SENARAI JADUAL

- Jadual 1.1:** Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kandungan bagi Pentaksiran Matematik TIMSS 2023 Gred Lapan
- Jadual 1.2:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Nombor bagi Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.3:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Algebra bagi Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.4:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Geometri dan Pengukuran bagi Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.5:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Data dan Kebarangkalian bagi Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.6:** Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kognitif bagi Pentaksiran Matematik TIMSS 2023 Gred Lapan
- Jadual 1.7:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengetahui Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.8:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengaplikasi Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.9:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Menaakul Matematik TIMSS 2023
- Jadual 1.10:** Peratus Bilangan Soalan yang untuk Setiap Domain Kandungan bagi Pentaksiran Sains TIMSS 2023 Gred Lapan
- Jadual 1.11:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Biologi TIMSS 2023
- Jadual 1.12:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Kimia TIMSS 2023
- Jadual 1.13:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Fizik TIMSS 2023
- Jadual 1.14:** Bidang Topik untuk Domain Kandungan Sains Bumi TIMSS 2023
- Jadual 1.15:** Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kognitif bagi Pentaksiran Sains TIMSS 2023 Gred Lapan
- Jadual 1.16:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengetahui Sains TIMSS 2023
- Jadual 1.17:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengaplikasi Sains TIMSS 2023
- Jadual 1.18:** Kemahiran untuk Domain Kognitif Menaakul Sains TIMSS 2023
- Jadual 2.1:** Purata Pencapaian Matematik Negara Peserta TIMSS 2023
- Jadual 2.2:** Perbandingan Taburan Pencapaian Matematik dalam TIMSS 1999-2023
- Jadual 2.3:** Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kandungan Matematik
- Jadual 2.4:** Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kognitif Matematik
- Jadual 2.5:** Peratus Murid Mencapai Penandaarasan Aras Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Matematik
- Jadual 2.6:** Peratus Pencapaian Matematik Malaysia Mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999–2023
- Jadual 2.7:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi - Contoh Item 1
- Jadual 2.8:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi - Contoh Item 2
- Jadual 2.9:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi - Contoh Item 1
- Jadual 2.10:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi - Contoh Item 2
- Jadual 2.11:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana - Contoh Item 1
- Jadual 2.12:** Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana - Contoh Item 2
- Jadual 2.13:** Purata Skor Pencapaian Matematik Menurut Jantina
- Jadual 2.14:** Trend Pencapaian Matematik Menurut Jantina
- Jadual 2.15:** Trend Pencapaian Matematik Menurut Lokasi

Jadual 3.1:	Purata Pencapaian Sains Negara Peserta TIMSS 2023
Jadual 3.2:	Perbandingan Taburan Pencapaian Sains dalam TIMSS 1999-2023
Jadual 3.3:	Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kandungan Sains
Jadual 3.4:	Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kognitif Sains
Jadual 3.5:	Peratus Murid Mencapai Penandaarasan Aras Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Sains
Jadual 3.6:	Peratus Pencapaian Sains Malaysia Mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999-2023
Jadual 3.7:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi - Contoh Item 1
Jadual 3.8:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi - Contoh Item 2
Jadual 3.9:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi - Contoh Item 1
Jadual 3.10:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi - Contoh Item 2
Jadual 3.11:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana - Contoh Item 1
Jadual 3.12:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana - Contoh Item 2
Jadual 3.13:	Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Rendah - Contoh Item 1
Jadual 3.14:	Purata Skor Pencapaian Sains Menurut Jantina
Jadual 3.15:	Trend Pencapaian Sains Menurut Jantina
Jadual 3.16:	Trend Pencapaian Sains Menurut Lokasi
Jadual 4.1:	Penerangan Pembahagian Komposisi Sekolah Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid – Laporan Pengetua
Jadual 4.2:	Pencapaian Matematik Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid
Jadual 4.3:	Pencapaian Sains Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid
Jadual 4.4:	Pencapaian Matematik Berdasarkan Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Akademik – Laporan Pengetua
Jadual 4.5:	Pencapaian Sains Berdasarkan Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Akademik – Laporan Pengetua
Jadual 4.6:	Pengkhususan Guru dalam Matematik dan Pendidikan Matematik serta Pencapaian Murid dalam Matematik
Jadual 4.7:	Pengkhususan Guru dalam Sains dan Pendidikan Sains serta Pencapaian Murid dalam Sains
Jadual 4.8:	Pencapaian Matematik Berdasarkan Tingkah Laku Tidak Teratur Murid Semasa Pembelajaran Matematik
Jadual 4.9:	Pencapaian Sains Berdasarkan Tingkah Laku Yang Tidak Dikawal Murid Semasa Pembelajaran Sains

SENARAI RAJAH

- Rajah 1.1:** Negara dan Peserta Penandaarasan TIMSS 2023
- Rajah 1.2:** Garis Masa Pusingan TIMSS 2023
- Rajah 2.1:** Purata Skor Pencapaian Malaysia Dalam Matematik
- Rajah 2.2:** Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Matematik
- Rajah 2.3:** Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Matematik
- Rajah 2.4:** Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Pencapaian Matematik
- Rajah 2.5:** Trend Peratus Pencapaian Murid dalam Matematik Mengikut Penandaarasan Antarabangsa
- Rajah 2.6:** Trend Pencapaian Malaysia dalam Matematik Mengikut Jantina
- Rajah 2.7:** Trend Pencapaian Malaysia dalam Matematik Mengikut Lokasi
- Rajah 3.1:** Purata Skor Pencapaian Malaysia Dalam Sains
- Rajah 3.2:** Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Sains
- Rajah 3.3:** Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Sains
- Rajah 3.4:** Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Pencapaian Sains
- Rajah 3.5:** Trend Peratus Pencapaian Murid dalam Sains Mengikut Penandaarasan Antarabangsa
- Rajah 3.6:** Trend Pencapaian Malaysia dalam Sains Mengikut Jantina
- Rajah 3.7:** Trend Pencapaian Malaysia dalam Sains Mengikut Lokasi
- Rajah 4.1:** Hubungan Pencapaian Matematik dengan Ketidakhadiran Murid Ke Sekolah
- Rajah 4.2:** Hubungan Pencapaian Sains dengan Ketidakhadiran Murid Ke Sekolah
- Rajah 4.3:** Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Suka Belajar Matematik
- Rajah 4.4:** Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Suka Belajar Sains
- Rajah 4.5:** Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Yakin dalam Matematik
- Rajah 4.6:** Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Yakin dalam Sains
- Rajah 4.7:** Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Menghargai Matematik
- Rajah 4.8:** Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Menghargai Sains
- Rajah 4.9:** Hubungan Pencapaian Matematik dengan Efikasi Kendiri Digital Murid
- Rajah 4.10:** Hubungan Pencapaian Sains dengan Efikasi Kendiri Digital Murid

Penghargaan

Kajian penandaarasan antarabangsa Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) dilaksanakan buat julung kali pada tahun 1995 dan ditadbir pada setiap empat tahun. Malaysia mula menyertai kajian TIMSS dalam TIMSS Gred 8 (Tingkatan Dua) melalui pusingan TIMSS 1999. Penyertaan Malaysia diteruskan dengan TIMSS 2003, TIMSS 2007, TIMSS 2011, TIMSS 2015, TIMSS 2019 dan yang terkini TIMSS 2023. Penyertaan dalam TIMSS 2023 adalah penyertaan Malaysia untuk kali ketujuh dalam kajian seumpamanya.

Pentadbiran Kajian TIMSS 2023 yang dibiayai sepenuhnya oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), telah dilaksanakan mengikut standard teknikal dan garis masa yang telah ditetapkan oleh International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) selaku penganjur kajian. Dalam setiap pusingan kajian, Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPDP), KPM selaku Pusat Penyelidikan Kebangsaan TIMSS melaksanakan beberapa aktiviti utama yang turut melibatkan khidmat kepakaran pegawai KPM khususnya dalam:

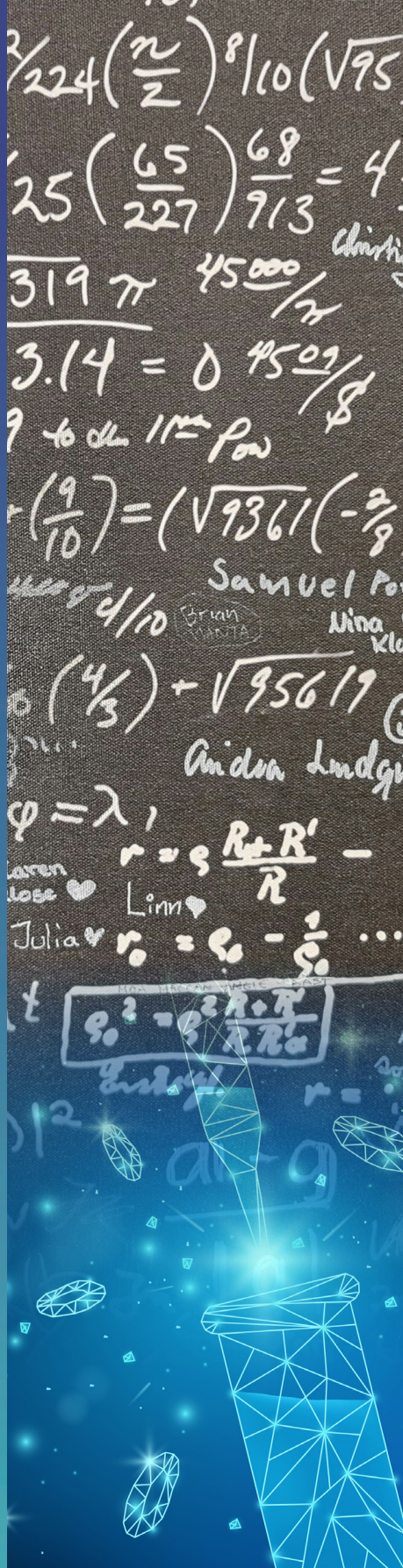
- mengadaptasi dan menterjemah item ujian dan soal selidik ke bahasa Melayu;
- persampelan sekolah, guru dan murid;
- pentadbiran kajian rintis (di sekolah sampel yang terpilih) untuk menguji/ mentaksir item ujian baharu bagi domain matematik dan sains, serta mentadbir soal selidik kontekstual (context questionnaire) yang dibangunkan oleh pihak IEA menurut konteks kebangsaan;
- pelaksanaan kajian utama (di sekolah sampel yang terpilih) untuk menguji/ mentaksir item ujian trend dan baharu bagi domain matematik dan sains, serta mentadbir soal selidik kontekstual yang dibangunkan oleh pihak IEA menurut konteks kebangsaan;
- pemeriksaan dan pengekodan item respons terbuka dan berstruktur murid mengikut piawaian yang ditetapkan oleh IEA serta dilatih pada peringkat antarabangsa secara bersemuka dan dalam talian;
- pembekalan data kajian dan penyediaan maklumat untuk pelaporan kajian pada peringkat antarabangsa serta menurut konteks kebangsaan; dan
- penyediaan *Country Chapter TIMSS 2023 Encyclopedia*, *Test Curriculum Matching Analysis* (TCMA) dan *Curriculum Questionnaire* (CQ).

Buku “Laporan Awal Pencapaian Malaysia dalam Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2023” diterbitkan bertujuan mengetengahkan dapatan utama tentang pencapaian (murid) Malaysia dalam domain matematik dan sains Kajian TIMSS 2023, termasuklah pencapaian secara umum dalam kalangan (murid) negara peserta dan negara penandaarasan TIMSS. Selain itu, laporan awal ini turut memuatkan dapatan penting daripada soal selidik kontekstual (context questionnaires) iaitu Soal Selidik (SS) Murid, SS Guru (dilengkapkan oleh guru matematik dan sains), dan SS Sekolah (dilengkapkan oleh pengetua/pentadbir).

Sekalung tahniah dan setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kajian ini iaitu Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Bahagian Pengurusan Maklumat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Lembaga Peperiksaan, Institut Pendidikan Guru Malaysia, Jemaah Nazir, Bahagian Pengurusan Sekolah Harian, Bahagian Pengurusan Sekolah Berasrama Penuh, Bahagian Pendidikan Islam, Bahagian Pendidikan Swasta, Unit Pelaksanaan dan Prestasi Pendidikan, seluruh Jabatan Pendidikan Negeri, Pejabat Pendidikan Daerah, Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, serta Kementerian Kemajuan Luar Bandar dan Wilayah Malaysia dan 180 buah sekolah sampel yang terlibat dalam TIMSS 2023.

Penghargaan khusus turut ditujukan kepada Pusat Penyelidikan Kebangsaan TIMSS bagi penerbitan buku “Laporan Awal Pencapaian Malaysia dalam Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2023” ini, iaitu:

1. Dr. Latip bin Muhammad - Pengarah BPPDP (Perwakilan General Assembly) sehingga Februari 2024;
2. Dr. Nor Saidatul Rajeah binti Zamzam Amin - Pengarah BPPDP (Perwakilan General Assembly) dari April 2024 sehingga kini;
3. Dr. Ruhaya binti Hassan - Timbalan Pengarah (Penyelidikan dan Penilaian), BPPDP sehingga Julai 2024;
4. Dr. Shamsudin bin Mohamad - Timbalan Pengarah (Penyelidikan dan Penilaian), BPPDP sehingga kini;
5. Dr. Wan Raisuha bin Wan Ali - Ketua Penolong Pengarah Kanan, Sektor Penandaarasan Penyelidikan Dasar Antarabangsa, BPPDP dan Penyelaras Penyelidikan Kebangsaan TIMSS (1) sehingga Julai 2024;
6. Puan Rusliza binti Abdullah - Ketua Penolong Pengarah, BPPDP dan Penyelaras Penyelidikan Kebangsaan TIMSS (2) sehingga September 2023;
7. Dr. Azlin binti Abdul Jalal - Ketua Penolong Pengarah Kanan, Sektor Penandaarasan Penyelidikan Dasar Antarabangsa, BPPDP dan Penyelaras Penyelidikan Kebangsaan TIMSS (1) sehingga kini;
8. Dr. Sharida Hanim binti Sarif - Ketua Penolong Pengarah, BPPDP dan Penyelaras Penyelidikan Kebangsaan TIMSS (2);
9. Encik Mohd Hafizul bin Hassan - Penolong Pengarah, BPPDP dan Ahli Pusat Penyelidikan Kebangsaan TIMSS; dan
10. Puan Nur 'Irma Diyana binti Mohd Norbi - Penolong Pengarah, BPPDP dan Ahli Pusat Penyelidikan Kebangsaan TIMSS.



BAB

Pengenalan tentang TIMSS

TIMSS DAN GAMBARAN KESELURUHAN TIMSS 2023

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ialah kajian perbandingan antarabangsa yang berterusan dalam matematik dan sains kendalian International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). TIMSS 2023 yang bersifat perbandingan pada peringkat antarabangsa membolehkan negara peserta menanda aras prestasi mereka berbanding negara lain, iaitu dengan memupuk dialog global mengenai amalan terbaik dalam pendidikan matematik dan sains.

Pengumpulan data berkaitan pencapaian murid dan pelbagai faktor kontekstual yang berkaitan melalui TIMSS 2023 dapat membekalkan maklumat yang boleh menyokong pembangunan strategi pengajaran dan pembelajaran yang lebih berkesan. Ini termasuklah menyumbang kepada peningkatan keberhasilan murid dan penambahbaikan berterusan sistem pendidikan bagi menyediakan murid menghadapi cabaran pendidikan abad ke-21. Data daripada TIMSS 2023 boleh melengkapkan penemuan daripada kajian mendalam yang dilaksanakan pada peringkat kebangsaan, sekali gus memudahkan pihak berkepentingan untuk membuat keputusan berasaskan bukti mengenai dasar pendidikan dan peruntukan sumber.

Matlamat Utama Kajian TIMSS

Matlamat utama TIMSS adalah untuk membantu negara memantau dan menilai pengajaran matematik dan sains mereka merentas masa dan merentasi peringkat pembelajaran. TIMSS menawarkan kepada negara peserta peluang untuk:

- ▶ mengumpul data yang komprehensif dan boleh dibandingkan pada peringkat antarabangsa mengenai konsep, proses, dan sikap murid terhadap matematik dan sains yang dipelajari oleh murid gred lapan (tingkatan dua);
- ▶ menilai kemajuan pada peringkat antarabangsa dalam pembelajaran matematik dan sains dari semasa ke semasa untuk murid gred lapan (tingkatan dua);
- ▶ memahami konteks bagaimana murid belajar dengan berkesan kerana TIMSS membolehkan perbandingan antarabangsa dari segi dasar utama berkaitan kurikulum sekolah, kaedah pengajaran, dan penyediaan sumber yang menghasilkan tahap pencapaian murid yang lebih tinggi; dan
- ▶ menggunakan TIMSS untuk menangani isu dasar – contohnya, memberi peluang untuk mengkaji prestasi mengikut jenis dan lokasi sekolah dan menangani keseimbangan ekuiti.

Kerangka Matematik dan Sains TIMSS 2023

Kerangka pentaksiran untuk gred lapan telah dikemas kini daripada kerangka yang digunakan pada TIMSS 2019 melalui proses semakin berulang. Mengambil kira maklumat kurikulum yang disediakan oleh negara yang mengambil bahagian berdasarkan TIMSS 2019 Encyclopedia, kumpulan pakar TIMSS 2023, yang dinamakan Jawatankuasa Semakin Item Sains dan Matematik (SMIRC), telah bekerjasama untuk membangunkan dan menyemak draf pertama kerangka yang dikemas kini.

Reka Bentuk Pentaksiran Baharu untuk TIMSS 2023

Kerangka Pentaksiran TIMSS 2023 menerangkan populasi yang dinilai oleh TIMSS, serta susunan instrumen pentaksiran. Dengan peralihan kepada pentaksiran secara digital sepenuhnya, TIMSS 2023 memperkenalkan Group Adaptive Design (reka bentuk pentaksiran penyesuaian kumpulan), yang merangkumi item dengan tiga tahap kesukaran mudah, sederhana dan sukar. Melalui reka bentuk ini, murid akan diberikan satu blok item mudah dan satu blok sederhana, atau satu blok item sederhana dan satu blok item yang sukar. Semua negara akan menerima semua item, tetapi negara yang berprestasi tinggi peratusan murid yang mengambil blok item yang lebih sukar adalah lebih tinggi, manakala negara yang berprestasi rendah murid yang mengambil blok item mudah lebih tinggi.

Reka bentuk pentaksiran ini membolehkan negara menyesuaikan tahap kesukaran item penilaian TIMSS dengan lebih baik kepada tahap pencapaian murid mereka. Situasi ini diharap dapat meningkatkan penglibatan dan motivasi murid iaitu dengan kadar respons yang lebih baik dan kurang data yang ditinggalkan (omitted) atau tidak dicapai (not reached).

Kerangka Soal Selidik TIMSS 2023

Kerangka TIMSS 2023 mengandungi Kerangka Soal Selidik TIMSS 2023. Proses yang sama telah digunakan oleh Pusat Kajian Antarabangsa TIMSS & PIRLS untuk mengemas kini kerangka kandungan melalui kerjasama dengan Jawatankuasa Semakan Item Soal Selidik TIMSS 2023 (QIRC) bagi menghasilkan soal selidik TIMSS 2023.

Kesan Pandemik COVID-19 terhadap TIMSS 2023 di Malaysia

Pandemik COVID-19 menyebabkan gangguan besar dalam sistem pendidikan di seluruh dunia yang berlaku antara pusingan TIMSS 2019 dan TIMSS 2023. Oleh itu, dapatan TIMSS 2023 boleh memberikan maklumat berharga tentang pendidikan matematik dan sains sebelum dan selepas pandemik. Oleh sebab TIMSS bukan kajian eksperimental dan tidak menguji semula murid pasca COVID-19, maka tidak boleh mengukur kesan langsung pandemik terhadap pembelajaran murid. Namun, dapatan TIMSS masih boleh membantu penyelidik menganalisis perubahan dalam pendidikan sebelum dan selepas pandemik.

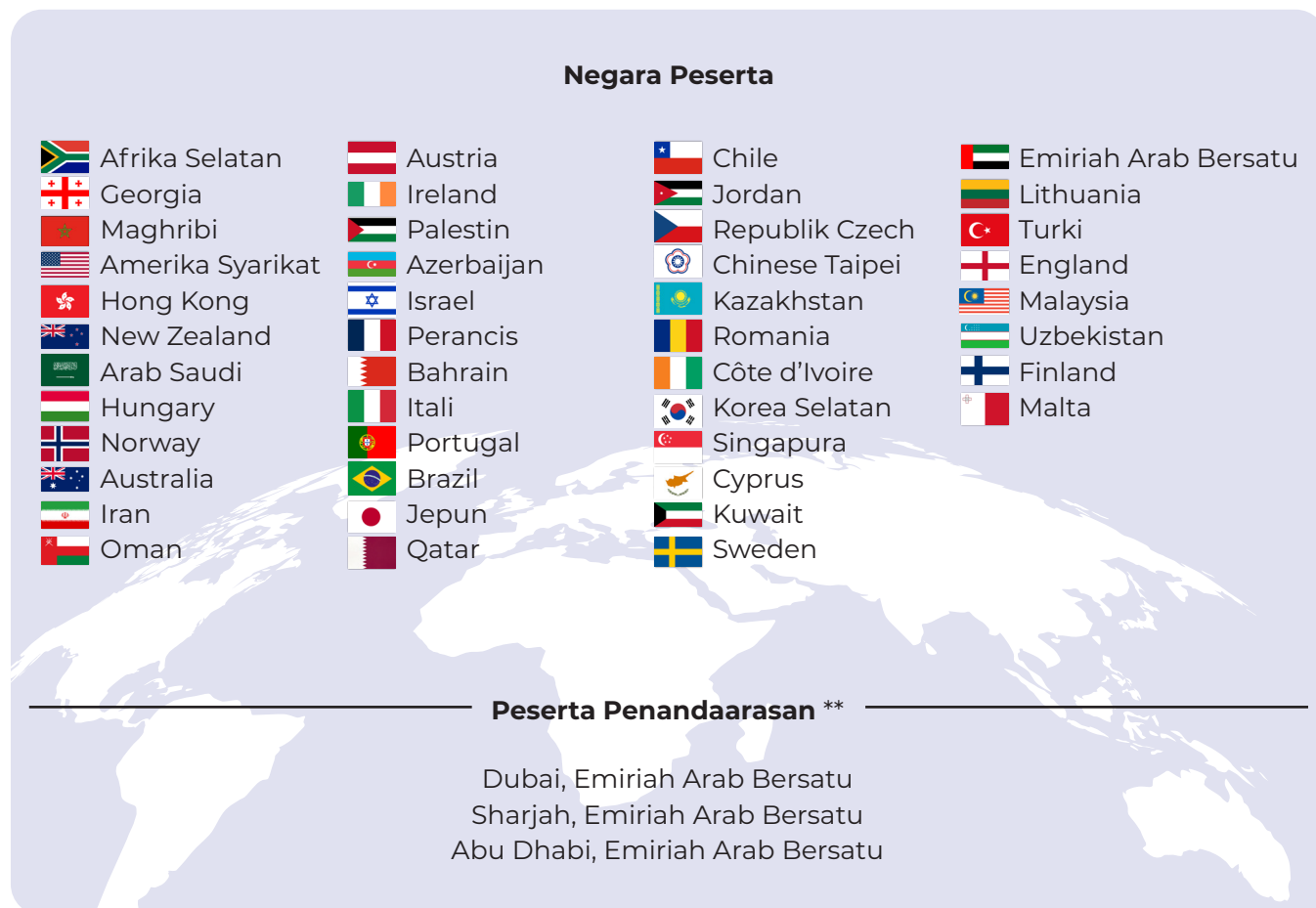
Di Malaysia, Kajian Rintis TIMSS 2023 telah diadakan pada 4 hingga 21 April 2022, iaitu beberapa hari selepas sesi persekolahan tahun 2022 dibuka. Terdahulu, sesi persekolahan secara bersemuka melalui penggiliran atau kehadiran sepenuhnya telah dilaksanakan bermula Ogos 2020, setelah menjalankan pengajaran dan pembelajaran di rumah (PDPR) sepanjang tempoh Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Kajian TIMSS 2023 pula dilaksanakan pada 4 September hingga 12 Oktober 2023.

Penyertaan Malaysia dalam TIMSS

Malaysia mula menyertai kajian TIMSS dalam TIMSS Gred Lapan (Tingkatan Dua) melalui kajian TIMSS 1999. Malaysia meneruskan penyertaan dengan TIMSS 2003, TIMSS 2007, TIMSS 2011, TIMSS 2015, TIMSS 2019 dan yang terkini TIMSS 2023. Penyertaan dalam TIMSS 2023 merupakan penyertaan Malaysia untuk kali ketujuh dalam kajian seumpamanya.

Negara peserta dalam Gred Lapan TIMSS 2023

Sebanyak 44 buah negara atau sistem pendidikan dan tiga (3) peserta penandaarasan telah mengambil bahagian TIMSS 2023 iaitu:



Rajah 1.1: Negara dan Peserta Penandaarasan TIMSS 2023

** Peserta penandaarasan-Negeri atau daerah di sesebuah negara dibenarkan untuk mengambil bahagian dalam TIMSS sebagai peserta penandaarasan bagi menilai kedudukan dan pencapaian murid mereka pada peringkat antarabangsa. Di samping itu, peserta penandaarasan juga dapat melihat kurikulum serta pengajaran dan pembelajaran mereka dalam konteks antarabangsa.

Mengapa Malaysia Menyertai TIMSS

Program pentaksiran TIMSS yang disertai bertujuan untuk melihat keberkesanan pembelajaran matematik dan sains dalam kalangan murid tingkatan dua di Malaysia berbanding murid di negara lain. Semenjak Malaysia menyertai TIMSS, pelbagai penambahbaikan dan inisiatif telah dilaksanakan secara langsung pada peringkat pemutus dasar. Dapatan daripada kajian TIMSS boleh dijadikan panduan bagi merangka strategi untuk menambah baik pelbagai program dan inisiatif KPM dengan mengambil kira pencapaian murid pada pelbagai aras, kaedah dan teknik penyampaian guru dalam bilik darjah. Antara inisiatif yang telah diberi penekanan ialah penyemakan semula kurikulum kebangsaan dengan mengambil kira kerangka pentaksiran TIMSS agar selaras dengan kualiti dan piawaian penandaarasan peringkat antarabangsa, penerapan dan penekanan berterusan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dengan mengguna pakai pelbagai kaedah PdP, penambahbaikan reka bentuk Pentaksiran Kebangsaan dan Pentaksiran dalam Bilik Darjah (PBD) serta pembangunan profesionalisme guru secara berstruktur dan berterusan.

Penyertaan Malaysia dalam TIMSS secara berterusan sejak tahun 1999 adalah selari dengan hasrat Malaysia MADANI dan hala tuju Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMKe-12) bagi meningkatkan kualiti pendidikan negara pada semua peringkat. Hal ini selari dengan usaha Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk menambah baik keberhasilan pembelajaran bagi membangunkan bakat tersedia masa hadapan. Penyertaan dalam TIMSS juga adalah selaras dengan usaha Malaysia yang berada dalam fasa pemacuan Gelombang 3 Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) (2013-2025) dan seterusnya menanda aras prestasi keseluruhan sistem pendidikan negara dengan standard antarabangsa bagi memastikan kualiti pendidikan di Malaysia setanding dengan negara lain. Dalam konteks ini, TIMSS menyediakan peluang untuk negara peserta membuat perbandingan sistem pendidikan masing-masing dengan negara lain. Dalam konteks Malaysia pula, maklumat yang boleh dijadikan perbandingan dalam laporan antarabangsa memudahkan perkongsian pengetahuan dan amalan terbaik negara peserta lain untuk meningkatkan kualiti pendidikan negara selari dengan matlamat PPPM (2013-2025) dan Matlamat Pembangunan Mampan 2030.

Kerangka dan Spesifikasi Pentaksiran Matematik dan Sains Gred Lapan (Tingkatan Dua) TIMSS 2023

Buat masa ini, Malaysia hanya menyertai TIMSS gred lapan iaitu melibatkan sampel murid tingkatan dua. Pentaksiran matematik dan sains mengandungi dua domain iaitu domain kandungan dan domain kognitif seperti yang digariskan oleh pihak penganjur kajian dalam TIMSS 2023 Assessment Frameworks.

Domain Kandungan Matematik

Empat domain kandungan utama bagi matematik yang ditaksir dalam TIMSS gred lapan adalah nombor, algebra, geometri dan pengukuran serta data dan kebarangkalian. Jadual 1.1 menunjukkan peratus bilangan soalan untuk setiap domain kandungan dalam pentaksiran matematik TIMSS 2023.

Jadual 1.1: Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kandungan bagi Pentaksiran Matematik TIMSS 2023 Gred Lapan

Domain Kandungan Gred Lapan	Peratus
Nombor	30%
Algebra	30%
Geometri dan Pengukuran	20%
Data dan Kebarangkalian	20%

i. Nombor

30% pentaksiran dalam domain kandungan nombor merangkumi tiga bidang topik utama. Jadual 1.2 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan nombor.

Jadual 1.2: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Nombor bagi Matematik TIMSS 2023

Bidang topik: Integer (10%)	
1.	Mengenal dan menggunakan sifat nombor dan operasi; mencari dan menggunakan gandaan dan mengenal nombor perdana, menilai kuasa dua integer positif suatu nombor, dan menilai punca kuasa dua suatu nombor bulat.
2.	Menambah dan menolak suatu nombor positif dan nombor negatif, termasuk pergerakan dan kedudukan pada garis nombor atau menggunakan pelbagai model (contoh: termometer, kerugian dan keuntungan).
Bidang topik: Pecahan dan Perpuluhan (10%)	
1.	Menggunakan pelbagai model dan perwakilan, membanding dan menyusun pecahan dan perpuluhan serta mengenal pasti pecahan dan perpuluhan setara.
2.	Menambah, menolak, dan mendarab dengan pecahan dan perpuluhan, dan membahagi pecahan dan perpuluhan dengan suatu nombor bulat.
Bidang topik: Perkadaran, Nisbah, dan Peratus (10%)	
1.	Menentukan perkadaran dan nisbah kuantiti (contoh: kadar, skala pada peta).
2.	Mengaplikasi atau mencari peratus, menukarkan antara peratus dan pecahan atau perpuluhan.

ii. Algebra

30% pentaksiran dalam domain kandungan algebra merangkumi dua bidang topik utama. Jadual 1.3 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan algebra.

Jadual 1.3: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Algebra bagi Matematik TIMSS 2023

Bidang topik: Ungkapan, Operasi dan Persamaan (20%)	
1.	Mencari nilai bagi suatu ungkapan atau rumus apabila nilai pemboleh ubah diberi.
2.	Mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan penambahan, pendaraban, penolakan dan kuasa integer positif; membandingkan ungkapan dengan menentukan sama ada ia setara.
3.	Menulis ungkapan, persamaan atau ketaksamaan untuk mewakili situasi masalah.
4.	Menyelesaikan persamaan linear, ketaksamaan linear, dan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah, termasuk mengesahkan nilai sebagai suatu penyelesaian.

Bidang topik: Perkaitan dan Fungsi (10%)

1. Mentafsir, menghubungkan kait dan menghasilkan perwakilan fungsi linear dalam jadual, grafik atau perkataan; mengenal sifat fungsi linear termasuk kecerunan dan pintasan.
2. Mentafsir, menghubungkan kait dan menghasilkan perwakilan fungsi bukan linear ringkas (contoh: persamaan kuadratik) dalam jadual, graf atau perkataan; mengeneralisasikan perkaitan pola linear dan bukan linear atau jujukan menggunakan perkataan atau ungkapan algebra.

iii. Geometri dan Pengukuran

20% pentaksiran dalam domain kandungan geometri dan pengukuran merangkumi satu bidang topik sahaja. Jadual 1.4 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan geometri dan pengukuran.

Jadual 1.4: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Geometri dan Pengukuran bagi Matematik TIMSS 2023

Bidang topik: Geometri dan Pengukuran (20%)

1. Mengenal dan melukis jenis sudut dan pasangan garis, serta menggunakan perkaitan antara sudut pada garis dan dalam rajah geometri, termasuk melibatkan ukuran sudut dan tembereng garis; membaca dan memplot titik pada satah Cartes. untuk menyelesaikan masalah. Perkara ini termasuk yang melibatkan pengukuran sudut dan segmen garis; menyelesaikan masalah yang melibatkan titik pada satah *Cartesian*.
2. Mengenal bentuk dua dimensi dan menggunakan sifat geometrinya (contoh: hasil tambah sudut pedalaman suatu segi tiga dan sisi empat, sifat segi tiga sama kaki), termasuk pengiraan panjang dan luas, serta menggunakan teorem Pythagoras.
3. Menentukan hasil transformasi geometri (translasi, pantulan dan putaran) dalam satah; mengenal dan menggunakan sifat kongruen dan segi tiga serta segi empat tepat serupa.
4. Mengenal bentuk tiga dimensi dan menggunakan sifat geometri tersebut untuk menghitung luas permukaan dan isi padu; menghubungkan kaitkan bentuk tiga dimensi dengan perwakilan dua dimensinya.

iv. Data dan Kebarangkalian

20% pentaksiran dalam domain kandungan data dan kebarangkalian meliputi dua bidang topik utama. Jadual 1.5 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan data dan kebarangkalian.

Jadual 1.5: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Data dan Kebarangkalian bagi Matematik TIMSS 2023

Bidang topik: Data (15%)	
1.	Mentafsir data daripada satu atau lebih sumber (contoh: interpolasi, ekstrapolasi, membuat perbandingan dan membuat kesimpulan).
2.	Mengorganisasikan dan mewakili data untuk membantu menjawab soalan. Perwakilan termasuk semua yang ada di gred empat (jadual, piktograf, graf bar, graf garis, dan carta pai) dan sebagai tambahan, histogram, plot titik, plot serakan, carta palang berkelompok dan carta palang bertindan serta infografik.
3.	Merumus taburan data; menghitung, mengguna atau mentafsir min dan median, mengenal kesan ke atas serakan dan outlier.
Bidang topik: Kebarangkalian (5%)	
Bagi peristiwa mudah: tentukan kebarangkalian teori (berdasarkan perkadaran suatu kesudahan, contoh melambung sebiji dadu adil atau memilih guli dengan warna tertentu daripada sebuah beg); menganggarkan kebarangkalian empirikal (berdasarkan kesudahan eksperimen).	

Domain Kognitif Matematik

Untuk berupaya menjawab item ujian TIMSS dengan baik, murid perlu menguasai kandungan matematik yang dinilai, di samping perlu menggunakan pelbagai kemahiran kognitif. Ini termasuk kebolehan untuk memilih dan menjalankan prosedur, menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah, membuat deduksi logik, dan memberi alasan untuk sesuatu penegasan. Jadual 1.6 menunjukkan domain kognitif matematik TIMSS gred lapan serta peratus soalan yang diperuntukkan.

Jadual 1.6: Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kognitif bagi Pentaksiran Matematik TIMSS 2023 Gred Lapan

Domain Kognitif Gred Lapan	Peratus
Mengetahui	35%
Mengaplikasi	40%
Menaakul	25%

i. Mengetahui

Kemahiran dalam menyelesaikan soalan mengaplikasi atau menaakul situasi matematik bergantung kepada kebiasaan murid dengan konsep matematik dan kefasihan dalam kemahiran matematik. Semakin relevan ilmu seseorang murid dalam mengingat dan semakin luas konsep yang difahami, semakin besar potensi mereka untuk menyelesaikan pelbagai situasi masalah. Jadual 1.7 menunjukkan empat jenis kemahiran kognitif bawah domain mengetahui.

Jadual 1.7: Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengetahui Matematik TIMSS 2023

Mengingat	Mengingat definisi, istilah terminologi, sifat nombor, unit ukuran, sifat geometri dan tatatanda (contoh: $a \times b = ab$, $a + a + a = 3a$).
Mengenal pasti	Mengenal pasti nombor, ungkapan, kuantiti dan bentuk. Dapat mengenal apabila entiti adalah setara secara matematik. Membaca maklumat daripada graf, jadual, teks atau sumber lain.
Menyusun	Menyusun dan mengklasifikasi nombor, ungkapan, kuantiti dan bentuk mengikut sifat sepunya.
Mengira	Mengira operasi aritmetik dengan nombor bulat, pecahan, perpuluhan dan integer menggunakan prosedur algoritma. Melaksanakan manipulasi algebra yang mudah.

ii. Mengaplikasi

Domain mengaplikasi melibatkan penggunaan matematik dalam pelbagai situasi untuk menyelesaikan masalah. Murid perlu memilih operasi, strategi dan alat yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. Kebanyakan masalah yang wujud dalam situasi kehidupan sebenar, memerlukan murid untuk merumus masalah dari segi matematik sebelum melakukan penyelesaian. Murid perlu menggunakan pengetahuan matematik tentang fakta, kemahiran, dan prosedur atau pemahaman konsep matematik untuk mencipta perwakilan representasi. Perwakilan kepada idea adalah asas utama dalam pemikiran dan matematik komunikasi, dan kemampuan untuk mencipta gambaran ini sangat penting untuk berjaya dalam matematik. Jadual 1.8 menunjukkan tiga jenis kemahiran kognitif di bawah domain mengaplikasi.

Jadual 1.8: Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengaplikasi Matematik TIMSS 2023

Merumuskan	Menentukan operasi, strategi dan alat yang berkesan/sesuai untuk menyelesaikan masalah.
Melaksana	Melaksanakan strategi dan operasi yang sesuai untuk menghasilkan penyelesaian kepada masalah.
Mewakili	Mewakili data dalam jadual atau graf; mencipta persamaan, ketaksamaan, bentuk geometri atau rajah yang berdasarkan model bagi situasi masalah; dan menghasilkan perwakilan setara untuk entiti atau hubungan matematik tertentu.

iii. Menaakul

Penaakulan secara matematik melibatkan pemikiran yang logik dan sistematik ini termasuk penaaakulan intuitif dan induktif berdasarkan pola dan ketetapan yang boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah. Bukti kepada proses penaaakulan boleh didapati dalam menerangkan atau mewajarkan suatu kaedah penyelesaian, atau membuat inferens yang sah berdasarkan maklumat dan bukti. Penaakulan juga diperlukan dalam menganalisis atau membuat generalisasi tentang hubungan matematik. Jadual 1.9 menunjukkan empat jenis kemahiran kognitif di bawah domain menaakul.

Jadual 1.9: Kemahiran untuk Domain Kognitif Menaakul Matematik TIMSS 2023

Menganalisis	Menganalisis, menghuraikan atau menggunakan hubungan antara nombor, ungkapan, kuantiti dan bentuk.
Mengintegrasikan	Menghubungkan elemen pengetahuan yang berbeza, perwakilan yang berkaitan dan prosedur yang berkaitan.
Membuat generalisasi	Membuat pernyataan yang mewakili perhubungan dalam istilah yang lebih umum dan boleh digunakan secara meluas.
Memberi justifikasi	Menyediakan hujah matematik untuk menyokong sesuatu strategi atau penyelesaian.

Domain Kandungan Sains

Empat domain kandungan utama bagi sains yang ditaksir dalam TIMSS gred lapan adalah biologi, kimia, fizik dan sains bumi. Jadual 1.10 menunjukkan peratus bilangan soalan untuk setiap domain kandungan dalam pentaksiran sains TIMSS 2023.

Jadual 1.10: Peratus Bilangan Soalan yang untuk Setiap Domain Kandungan bagi Pentaksiran Sains TIMSS 2023 Gred Lapan

Domain Kandungan Gred Lapan	Peratus
Biologi	35%
Kimia	20%
Fizik	25%
Sains Bumi	20%

i. Biologi

Domain kandungan biologi merangkumi tiga bidang topik. Jadual 1.11 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan biologi.

Jadual 1.11: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Biologi TIMSS 2023

Bidang topik: Ciri-ciri dan proses kehidupan organisma

1. Perbezaan antara kumpulan taksonomi organisma utama
 - A. Mengenal pasti ciri-ciri yang membezakan antara kumpulan taksonomi utama bagi organisma (contoh: tumbuhan, haiwan, kulat, mamalia, burung, reptilia, amfibia, ikan, dan serangga).
 - B. Mengenal pasti dan mengkategorikan organisma yang merupakan contoh kumpulan taksonomi utama bagi organisma (contoh: tumbuhan, haiwan, kulat, mamalia, burung, reptilia, amfibia, ikan, dan serangga).
2. Struktur dan fungsi sistem organ utama
 - A. Menentukan dan mengenal pasti kedudukan organ utama (contoh: paru-paru, perut, otak) dan komponen sistem organ utama (contoh: sistem pernafasan, sistem pencernaan) dalam badan manusia.
 - B. Membanding beza organ utama dan sistem organ utama dalam badan manusia dan vertebrata lain (contoh: paru-paru pada manusia berbanding dengan insang pada ikan).
 - C. Menjelaskan peranan organ utama dan sistem organ utama dalam mengekalkan kehidupan (contoh: organ terlibat dalam peredaran darah dan pernafasan).
3. Proses fisiologi dalam haiwan
 - A. Mengenal pasti tindak balas haiwan terhadap perubahan dalaman dan luaran yang berfungsi untuk mengekalkan kestabilan badan (contoh: peningkatan kadar denyutan jantung semasa bersenam, rasa dahaga apabila mengalami dehidrasi, berasa lapar apabila memerlukan tenaga, berpeluh dalam kepanasan, menggigil kesejukan).

Bidang topik: Sel dan fungsinya

1. Struktur dan fungsi sel
 - A. Menjelaskan bahawa benda hidup terbina daripada sel yang membiak secara membahagi dan menjalankan fungsi hidup.
 - B. Mengenal pasti struktur sel utama (contoh: dinding sel, membran sel, nukleus, sitoplasma, kloroplas, vakuol, dan mitokondria) dan menghuraikan fungsi asas struktur ini.
 - C. Mengenal pasti bahawa dinding sel dan kloroplas membezakan antara sel tumbuhan dan sel haiwan.
 - D. Menjelaskan bahawa tisu, organ dan sistem organ terbentuk daripada sekumpulan sel yang mempunyai struktur dan fungsi yang khusus.
2. Proses fotosintesis dan respirasi sel
 - A. Menjelaskan proses asas fotosintesis (contoh: memerlukan cahaya, karbon dioksida, air, dan klorofil; menghasilkan glukosa/gula; dan membebaskan oksigen).
 - B. Menjelaskan proses asas bagi respirasi sel (contoh: memerlukan oksigen dan glukosa/gula; menghasilkan tenaga; dan membebaskan karbon dioksida dan air).

Bidang topik: Kitaran hidup, pembiakan dan pewarisan

1. Kitaran hidup dan corak perkembangan
 - A. Membanding beza kitaran hidup, corak pertumbuhan dan perkembangan organisma yang berbeza (contoh: mamalia, burung, amfibia, serangga dan tumbuhan).

2. Pembiakan seksual dan pewarisan dalam tumbuhan dan haiwan
 - A. Mengenal pasti bahawa pembiakan seksual melibatkan persenyawaan sel telur oleh sel sperma untuk menghasilkan keturunan yang serupa tetapi tidak sama dengan mana-mana induk; menghubungkan pewarisan trait dengan organisma yang mewariskan bahan genetik kepada keturunannya.
 - B. Mengenal pasti bahawa trait organisma terkandung di dalam DNA; mengenal pasti bahawa DNA merupakan maklumat genetik yang dijumpai dalam kromosom yang terletak dalam nukleus sesuatu sel.
 - C. Membezakan antara ciri yang diwarisi melalui genetik dengan ciri yang diperolehi akibat daripada faktor persekitaran.

Bidang topik: Kepelbagaian, penyesuaian dan pemilihan semula jadi

1. Variasi sebagai asas pemilihan semula jadi
 - A. Mengenal pasti bahawa variasi dalam ciri fizikal dan sikap antara individu dalam sesuatu populasi memberikan sesetengah individu kelebihan dalam kehidupan serta dapat diwariskan ciri tersebut kepada keturunan masing-masing.
 - B. Menghubungkan kepupusan atau kelangsungan hidup spesies kepada kejayaan pembiakan dalam sesuatu persekitaran yang berubah.
2. Bukti perubahan kehidupan di bumi dari semasa ke semasa
 - A. Membuat kesimpulan tentang perbezaan jangka masa relatif organisma dan kumpulan organisma yang telah wujud di Bumi berdasarkan bukti fosil.
 - B. Menjelaskan bagaimana persamaan dan perbezaan antara spesies hidupan dan fosil dapat menunjukkan bukti perubahan yang berlaku pada benda hidup dari semasa ke semasa, dan menyedari bahawa tahap persamaan ciri memberikan bukti daripada keturunan yang sama.

Bidang topik: Ekosistem

1. Aliran tenaga dalam ekosistem
 - A. Mengenal pasti dan memberikan contoh pengeluaran, pengguna dan pengurai; melukis atau mentafsir gambar rajah siratan makanan.
 - B. Memerihalkan aliran tenaga dalam ekosistem (contoh: tenaga mengalir daripada pengeluaran ke pengguna, dan hanya sebahagian kecil tenaga disalurkan dari satu tahap ke tahap seterusnya); melukis atau mentafsir piramid tenaga.
2. Kitaran air, oksigen dan karbon dalam ekosistem
 - A. Memerihalkan peranan benda hidup dalam kitaran air melalui ekosistem (contoh: tumbuhan menyerap air dari tanah dan membebaskan air melalui daunnya (transpirasi); dan haiwan menyerap air dan membebaskan air melalui respirasi dan sebagai bahan kumuh).
 - B. Memerihalkan peranan benda hidup dalam kitaran oksigen dan karbon melalui suatu ekosistem" (contoh: tumbuhan menerima karbon dioksida dari udara dan membebaskan oksigen ke udara sebagai sebahagian daripada proses fotosintesis dan menyimpan karbon dalam sel mereka; dan haiwan menerima oksigen dari udara dan membebaskan karbon dioksida ke udara sebagai sebahagian daripada proses respirasi).
3. Kebergantungan populasi organisma dalam suatu ekosistem
 - A. Memerihalkan dan memberikan contoh persaingan antara populasi atau organisma dalam sebuah ekosistem.
 - B. Memerihalkan dan memberi contoh mangsa-pemangsa dalam suatu ekosistem
 - C. Memerihalkan dan memberi contoh simbiosis (contoh: mutualisme dan parasitisme) antara populasi organisma dalam ekosistem (contoh: burung atau serangga mendebungkan bunga, kutu hidup atas rusa atau lembu).

4. Faktor yang mempengaruhi saiz populasi dalam suatu ekosistem
 - A. Memerihalkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan dan haiwan; mengenal pasti faktor yang mengehadkan saiz populasi (contoh: penyakit, pemangsa, sumber makanan, kemarau, persaingan).
 - B. Meramalkan bagaimana perubahan berlaku dalam suatu ekosistem (contoh: perubahan dalam bekalan air, pengenalan populasi baru, memburu, migrasi) boleh mempengaruhi sumber yang ada, yang kemudiannya akan menyeimbangkan populasi
5. Kesan manusia ke atas persekitaran
 - A. Menjelaskan cara bagaimana tingkah laku manusia (contoh: menanam semula hutan, mengurangkan pencemaran udara dan air, melindungi spesies terancam) boleh memberi kesan positif kepada alam sekitar.
 - B. Menjelaskan cara bagaimana tingkah laku manusia (contoh: membenarkan air buangan kilang memasuki saluran air, membakar bahan api fosil yang membebaskan gas kesan rumah hijau dan bahan pencemar ke udara) boleh memberi kesan negatif kepada alam sekitar; menghuraikan dan memberikan contoh kesan pencemaran udara, air dan tanah terhadap manusia, tumbuhan dan haiwan (contoh: pencemaran air boleh menjejaskan kehidupan tumbuhan dan haiwan akuatik).

Bidang topik: Kesihatan manusia

1. Punca, penularan dan pencegahan serta daya tahan diri terhadap penyakit
 - A. Menjelaskan punca, penularan dan pencegahan virus, bakteria dan parasit biasa penyakit (contoh: influenza, campak, HIV, COVID-19, tetanus, malaria).
 - B. Menjelaskan peranan sistem ketahanan badan dalam menentang penyakit dan menggalakkan penyembuhan (contoh: antibodi dalam darah membantu badan menentang jangkitan dan sel darah putih melawan jangkitan); mengenal pasti bahawa antibiotik boleh membantu sistem ketahanan badan menyekat bakteria jangkitan dan antibiotik mungkin menjadi kurang berkesan apabila bakteria berubah.
2. Kepentingan diet, senaman, dan pilihan gaya hidup
 - A. Menjelaskan kepentingan diet, senaman, dan pilihan gaya hidup lain dalam mengekalkan kesihatan dan mencegah penyakit (contoh: penyakit jantung, tekanan darah tinggi, kencing manis, kanser kulit, kanser paru-paru).
 - B. Mengenal pasti sumber pemakanan dan peranan nutrien dalam diet yang sihat (contoh: vitamin, mineral, protein, karbohidrat, dan lemak).

ii. Kimia

Domain kandungan kimia merangkumi tiga bidang topik. Jadual 1.12 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan kimia.

Jadual 1.12 : Bidang Topik untuk Domain Kandungan Kimia TIMSS 2023

Bidang topik: Komposisi kimia

1. Struktur atom dan molekul
 - A. Menghuraikan atom terdiri daripada zarah subatom (contoh: elektron yang bercas negatif mengelilingi nukleus; nukleus mengandungi proton bercas positif serta neutron yang tidak bercas).
 - B. Memerihalkan struktur jirim dari segi zarah (contoh: atom dan molekul) dan memerihalkan molekul yang terdiri daripada atom-atom (contoh: H_2O , O_2 , CO_2).
2. Unsur, sebatian dan campuran
 - A. Menghuraikan perbezaan antara unsur, sebatian, dan campuran; membezakan antara bahan tulen (contoh: unsur dan sebatian) dan campuran (homogenus dan heterogenus) berdasarkan pembentukan dan komposisinya.
3. Jadual Berkala Unsur
 - A. Mengetahui bahawa jadual berkala unsur merupakan susunan unsur-unsur yang diketahui; mengenal pasti dan memerihalkan bahawa unsur disusun mengikut nombor proton secara menaik bagi setiap atom unsur.
 - B. Mengenali bahawa ciri-ciri unsur (contoh: logam, bukan logam, kereaktifan) boleh diramal berdasarkan kedudukan dalam jadual berkala unsur (kala, kumpulan) dan setiap unsur yang berada dalam kumpulan sama mempunyai ciri yang sama.

Bidang topik: Sifat jirim

1. Sifat fizik dan sifat kimia bagi jirim
 - A. Membezakan antara sifat fizik dan sifat kimia bagi sesuatu jirim.
 - B. Menghubungkan kegunaan bahan terhadap sifat-sifat fizikal (contoh: takat lebur, takat didih, keterlarutan, kekonduksian terma).
 - C. Menghubungkan kegunaan bahan terhadap sifat-sifat kimia (contoh: kecenderungan untuk berkarat, mudah terbakar).
2. Sifat fizik dan sifat kimia sebagai asas untuk mengklasifikasikan jirim
 - A. Mengelaskan bahan mengikut sifat fizikal yang boleh dilihat atau diukur (contoh: ketumpatan, takat lebur atau didih, keterlarutan, sifat magnet, kekonduksian terma atau elektrik).
 - B. Mengelaskan bahan mengikut sifat kimianya (contoh: kereaktifan, mudah terbakar).
3. Campuran dan larutan
 - A. Menjelaskan bagaimana kaedah fizikal boleh digunakan untuk mengasingkan campuran kepada komponennya.
 - B. Memerihalkan larutan dari segi bahan zat terlarut (pepejal, cecair dan gas) larut dalam pelarut dan menghubungkan kepekatan larutan dengan jumlah zat terlarut dan pelarut yang hadir.
 - C. Menjelaskan bagaimana suhu, pengacauan dan luas permukaan yang bersentuhan dengan pelarut mempengaruhi kadar di mana zat terlarut melarut.

D. Sifat asid dan bes

- A. Mengenal pasti bahan asid dan bes yang boleh dijumpai setiap hari berdasarkan sifat-sifatnya (contoh: asid mempunyai pH kurang daripada 7; makanan berasid biasanya mempunyai rasa masam, bes biasanya tidak bertindak balas dengan logam dan kebiasaannya licin).
- B. Mengenal pasti bahawa kedua-dua asid dan bes bertindak balas dengan penunjuk untuk menghasilkan warna yang berbeza.
- C. Mengenal pasti bahawa asid dan bes meneutralkan antara satu sama lain.

Bidang topik: Ciri-ciri Perubahan kimia**1. Ciri-ciri perubahan kimia**

- A. Membezakan antara perubahan fizikal dan perubahan kimia dari segi transformasi (tindak balas) satu atau lebih bahan tulen (bahan tindak balas) kepada bahan tulen yang berbeza (hasil).
- B. Mengenal pasti dan menghuraikan bukti (contoh: perubahan suhu, penghasilan gas, pembentukan mendapan, perubahan warna, atau pembebasan cahaya) bahawa perubahan kimia telah berlaku.

2. Jirim dan tenaga dalam tindak balas kimia

- A. Mengenal pasti bahawa jirim kekal semasa tindak balas kimia dan semua atom hadir pada kedua-dua awal dan akhir tindak balas, namun dalam bentuk susunan yang berbeza kerana terhasilnya pembentukan bahan baharu.
- B. Mengenal pasti bahawa beberapa tindak balas kimia membebaskan tenaga (haba) manakala yang lain menyerapnya, dan mengelaskan tindak balas kimia biasa (contoh: pembakaran, peneutralan, pencampuran bahan dalam pek sejuk kimia sama ada membebaskan haba atau menyerap tenaga haba).
- C. Mengenal pasti bahawa tindak balas kimia berlaku pada kadar yang berbeza disebabkan faktor keadaan yang berubah-ubah semasa tindak balas kimia tersebut berlaku (luas permukaan, suhu dan kepekatan).

3. Ikatan kimia

- A. Mengenal pasti bahawa ikatan kimia terhasil daripada tarikan atom-atom dalam sesuatu sebatian yang melibatkan perpindahan elektron.

iii. Fizik

Domain fizik mengandungi lima bidang topik utama. Jadual 1.13 menunjukkan bidang topik untuk domain kandungan fizik.

Jadual 1.13: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Fizik TIMSS 2023

Bidang topik: Keadaan fizik dan perubahan jirim	
1.	Pergerakan zarah dalam pepejal, cecair dan gas A. Mengetahui bahawa atom dan molekul dalam jirim berada dalam gerakan malar dan mengetahui perbezaan dalam gerakan relatif dan jarak antara zarah dalam pepejal, cecair dan gas; mengaplikasi pengetahuan terhadap pergerakan dan jarak antara atom dan molekul untuk menjelaskan sifat fizikal pepejal, cecair dan gas (isi padu, bentuk, ketumpatan dan kebolehmampatan). B. Menghubungkan perubahan suhu gas dengan perubahan isi padu dan/atau tekanan dan perubahan dalam kelajuan purata zarahnya; menghubungkan pengembangan pepejal dan cecair dengan perubahan suhu dari segi jarak purata antara zarah.
2.	Perubahan keadaan jirim A. Menghuraikan perubahan keadaan (contoh: peleburan, pembekuan, pendidihan, penyejatan, kondensasi dan pemejalwapan) akibat daripada peningkatan atau penurunan tenaga haba; terangkan bahawa jisim kekal malar semasa perubahan keadaan. B. Menghubungkan kadar perubahan keadaan dengan faktor fizikal (contoh: luas permukaan, suhu persekitaran).
Bidang topik: Transformasi dan perpindahan tenaga	
1.	Bentuk tenaga dan keabadian tenaga A. Mengenal pasti pelbagai bentuk tenaga (contoh: kinetik, keupayaan, cahaya, bunyi, elektrik, haba, kimia). B. Menghuraikan perubahan tenaga yang berlaku dalam proses biasa (contoh: pembakaran dalam enjin untuk menggerakkan kereta, fotosintesis, penghasilan kuasa hidroelektrik); mengetahui bahawa jumlah tenaga dalam suatu sistem tertutup diabadikan.
2.	Perpindahan tenaga terma dan konduksi terma bahan A. Mengenal pasti bahawa suhu kekal malar semasa peleburan, pendidihan dan pembekuan, tetapi tenaga terma meningkat atau menurun semasa proses perubahan tersebut. B. Menghubungkan perpindahan tenaga terma daripada suatu objek atau kawasan pada suhu yang tinggi kepada yang mempunyai suhu yang lebih rendah untuk penyejukan dan pemanasan; mengetahui bahawa objek panas menjadi sejuk dan objek sejuk menjadi panas sehingga mereka mencapai suhu yang sama dengan persekitaran C. Membandingkan kekonduksian terma relatif bagi bahan yang berbeza.
Bidang topik: Cahaya dan bunyi	
1.	Sifat cahaya A. Menghuraikan atau mengenal pasti sifat asas cahaya (contoh: kelajuan; penghantaran melalui media yang berbeza; pantulan, pembiasan, penyerapan, dan pemisahan cahaya putih kepada warna komponennya); menghubungkan warna ketara objek dengan cahaya yang dipantulkan atau diserap. B. Menyelesaikan masalah praktikal yang melibatkan pantulan cahaya daripada cermin satah dan pembentukan bayang-bayang; mentafsir gambar rajah sinar ringkas untuk mengenal pasti alur cahaya.

2. Sifat bunyi
 - A. Menghuraikan atau mengenal pasti beberapa sifat asas bunyi (contoh: fenomena gelombang yang disebabkan oleh getaran, dicirikan oleh kekuatan (amplitud) dan kenyaringan (frekuensi), memerlukan medium untuk penghantaran, dipantulkan dan diserap oleh permukaan, dan mempunyai kelajuan relatif melalui media yang berbeza, yang sentiasa lebih perlahan daripada cahaya).
 - B. Menghubungkan fenomena biasa (contoh: bergema, mendengar guruh selepas melihat kilat) dengan sifat bunyi.

Bidang topik: Elektrik dan magnet

1. Konduktor dan pengaliran arus dalam litar elektrik
 - A. Mengelaskan bahan sebagai konduktor atau penebat elektrik; mengenal pasti komponen atau bahan elektrik yang boleh digunakan untuk melengkapkan litar.
 - B. Mengenal pasti gambar rajah yang mewakili litar lengkap.
2. Sifat-sifat dan kegunaan magnet kekal dan elektromagnet
 - A. Menghubungkan sifat magnet kekal (contoh: dua kutub bertentangan, tarikan/tolakan, dan kekuatan daya magnet berubah mengikut jarak) dengan kegunaan dalam kehidupan seharian (contoh: arah kompas).
 - B. Memerihalkan sifat unik elektromagnet (contoh: kekuatan elektromagnet berbeza dengan arus, bilangan gegelung, dan jenis logam dalam teras; daya tarikan magnet boleh dihidupkan dan dimatikan; dan kutub boleh bertukar) dan menghubungkan kaitkan sifat elektromagnet dengan kegunaan dalam kehidupan seharian (contoh: loceng pintu, kilang kitar semula).

Bidang topik: Daya dan gerakan

1. Gerakan.
 - A. Mengenal pasti bahawa kelajuan sesuatu objek sebagai perubahan kedudukan (jarak) per unit masa dan pecutan sebagai perubahan halaju per unit masa.
2. Daya biasa dan ciri-ciri
 - A. Menerangkan daya mekanikal biasa (contoh: normal, geseran, keanjalan, apungan); mengenal pasti dan memerihalkan berat sebagai daya yang disebabkan oleh graviti.
 - B. Menyedari bahawa daya mempunyai kekuatan dan arah; menyedari bahawa bagi setiap daya tindakan terdapat daya tindak balas yang sama dan bertentangan; mengenal pasti dan memerihalkan perbezaan dalam daya graviti sesuatu objek apabila diletakkan pada planet yang berbeza (atau bulan).
3. Kesan daya
 - A. Menghuraikan fungsi mesin ringkas (contoh: tuas, satah condong, takal, gear).
 - B. Menjelaskan konsep terapung dan tenggelam dari segi perbezaan ketumpatan dan kesan daya apungan.
 - C. Menghuraikan tekanan dari segi daya dan luas; terangkan kesan yang berkaitan dengan tekanan (contoh: tekanan air meningkat dengan kedalaman, belon mengembang apabila ditiup).

iv. Sains Bumi

Domain sains bumi mengandungi empat bidang topik utama. Jadual 1.14 bidang topik untuk domain kandungan sains bumi.

Jadual 1.14: Bidang Topik untuk Domain Kandungan Sains Bumi TIMSS 2023

Bidang topik: Keadaan fizikal dan struktur bumi

1. Ciri fizikal dan struktur bumi
 - A. Menghuraikan struktur bumi (contoh: kerak, mantel, teras dalam dan teras luar) dan ciri-ciri fizikal setiap struktur tersebut.
 - B. Menghuraikan taburan air di bumi dari segi keadaan fizikalnya (contoh: ais, air dan wap air), dan air tawar berbanding air masin.
2. Komponen dan keadaan atmosfera bumi
 - A. Mengenal pasti bahawa atmosfera bumi adalah terdiri daripada campuran gas; mengenal pasti kelimpahan relatif komponen utama gas iaitu nitrogen, oksigen, wap air dan gas karbon dioksida (contoh: fungsi paru-paru manusia, fotosintesis).
 - B. Menghubungkan perubahan keadaan atmosfera (contoh: suhu dan tekanan) dengan perubahan ketinggian.

Bidang topik: Sejarah, kitaran dan proses bumi

1. Proses geologi
 - A. Menghuraikan proses umum yang terlibat dalam kitaran batuan (contoh: penyejukan lava, haba dan tekanan yang menukarkan sedimen menjadi batu, luluhawa, hakisan).
 - B. Mengenal pasti atau menghuraikan perubahan pada permukaan Bumi (contoh: pembentukan gunung), akibat daripada peristiwa geologi utama (contoh: glasiasi, pergerakan plat tektonik dan gempa bumi susulan serta letusan gunung berapi yang berikutnya).
 - C. Menerangkan pembentukan fosil dan bahan api fosil; gunakan bukti daripada rekod fosil untuk menerangkan bagaimana alam sekitar telah berubah dalam jangka masa yang panjang.
2. Kitaran air bumi
 - A. Menerangkan proses dalam kitaran air bumi (contoh: penyejukan, kondensasi, pengangkutan air, dan pemendakan) dan mengenal Matahari sebagai sumber tenaga untuk kitaran air.
 - B. Memerhatikan peranan pergerakan awan dengan kitaran pengaliran air serta pembaharuan air tawar pada permukaan bumi.
3. Cuaca dan iklim
 - A. Membezakan antara cuaca (contoh: variasi hari ke hari dalam suhu, kelembapan, kerpasan dalam bentuk hujan atau salji, awan dan angin) dan iklim (contoh: corak cuaca jangka panjang di kawasan geografi).
 - B. Mentafsir data atau peta corak cuaca untuk mengenal pasti jenis iklim; menghubungkan iklim dan variasi bermusim dalam corak cuaca dengan faktor global dan tempatan (contoh: latitud, ketinggian, geografi).
 - C. Mengenal pasti atau menghuraikan bukti untuk perubahan iklim (contoh: perubahan yang berkaitan dengan zaman ais, perubahan yang berkaitan dengan pemanasan global).

Bidang topik: Kegunaan dan pemuliharaan sumber bumi

1. Menguruskan sumber bumi
 - A. Memberikan contoh sumber bumi yang boleh diperbaharui dan tidak boleh diperbaharui.
 - B. Membincangkan kelebihan dan kekurangan sumber tenaga yang berbeza (contoh: cahaya matahari, angin, air mengalir, geoterma, minyak, arang batu, gas, nuklear).
 - C. Menghuraikan kaedah pemuliharaan sumber bumi dan kaedah pengurusan sisa (contoh: kurangkan, guna semula, kitar semula).
2. Kegunaan air dan tanah
 - A. Menerangkan kaedah penggunaan tanah yang biasa (contoh: pertanian, pembalakan, perlombongan) boleh menjejaskan sumber tanah dan air.
 - B. Menerangkan kepentingan pemuliharaan air, dan huraikan kaedah untuk memastikan air tawar tersedia untuk aktiviti manusia (contoh: penyahgaraman, penulenan).

Bidang topik: Bumi dalam sistem solar dan alam semesta

1. Fenomena yang berlaku di bumi akibat daripada pergerakan bulan dan bumi
 - A. Memerihalkan kesan revolusi tahunan bumi mengelilingi matahari berdasarkan kecondongan paksinya (contoh: perbezaan musim, buruj berbeza yang dapat dilihat pada masa yang berlainan dalam setahun).
 - B. Mengenal pasti bahawa kejadian air pasang surut adalah disebabkan oleh tarikan graviti bulan, serta mengaitkan fasa bulan dan gerhana dengan kedudukan relatif bumi, bulan dan matahari.
2. Matahari, bintang, bumi, bulan dan planet
 - A. Mengenal pasti bahawa matahari adalah bintang dan menyumbangkan cahaya dan haba kepada setiap anggota sistem suria; menjelaskan bahawa matahari dan bintang yang lain menghasilkan cahaya sendiri, namun anggota sistem suria yang lain dapat dilihat kerana pantulan cahaya daripada matahari.
 - B. Membanding dan membezakan ciri fizikal Bumi tertentu dengan Bulan dan planet lain (contoh: kehadiran dan komposisi atmosfera, suhu purata permukaan, kehadiran air, jisim, graviti, jarak dari Matahari, tempoh revolusi dan putaran, keupayaan untuk menyokong kehidupan); mengetahui bahawa daya graviti mengekalkan planet dan bulan dalam orbitnya.

Domain Kognitif Sains

Untuk gred lapan, setiap domain kandungan termasuk item yang dibina menumpukan kepada setiap satu tiga domain kognitif. Bahagian berikutnya akan menerangkan lebih lanjut tentang proses berfikir yang dalam takrifan domain kognitif.

Jadual 1.15: Peratus Bilangan Soalan yang Diperuntukkan untuk Setiap Domain Kognitif bagi Pentaksiran Sains TIMSS 2023 Gred Lapan

Domain Kognitif Gred Lapan	Peratus
Mengetahui	35%
Mengaplikasi	35%
Menaakul	30%

i. Mengetahui

Item dalam domain ini menilai pengetahuan murid tentang fakta, hubungan, proses, konsep dan peralatan. Pengetahuan fakta yang tepat dan luas membentuk asas yang boleh digunakan oleh murid untuk berjaya terlibat dalam aktiviti kognitif yang lebih kompleks yang penting untuk daya usaha saintifik. Jadual 1.16 menunjukkan tiga jenis kemahiran kognitif bawah domain mengetahui.

Jadual 1.16: Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengetahui Sains TIMSS 2023

Mengenal pasti	Mengenal pasti atau menyatakan fakta, hubungan dan konsep; mengenal pasti ciri atau sifat organisma, bahan dan proses tertentu; mengenal pasti kegunaan yang sesuai untuk peralatan dan prosedur saintifik; dan mengenal dan menggunakan kosa kata saintifik, simbol, singkatan, unit dan skala.
Menerangkan	Menghuraikan atau mengenal pasti perihalan sifat, struktur, fungsi organisma dan bahan, hubungan antara organisma, bahan, serta proses dan fenomena.
Memberi contoh	Menyediakan atau mengenal pasti contoh organisma, bahan, dan proses yang mempunyai ciri tertentu; dan menjelaskan pernyataan fakta atau konsep dengan contoh yang sesuai.

ii. Mengaplikasi

Item dalam domain ini memerlukan murid untuk mengaplikasikan pengetahuan tentang fakta saintifik, hubungan, proses, konsep, peralatan dan kaedah dalam konteks yang mungkin biasa dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Jadual 1.17 menunjukkan tiga jenis kemahiran kognitif bawah domain mengaplikasi.

Jadual 1.17: Kemahiran untuk Domain Kognitif Mengaplikasi Sains TIMSS 2023

Membanding/ Membeza/ Mengklasifikasikan	Mengenal pasti atau menghuraikan persamaan dan perbezaan antara kumpulan organisma, bahan atau proses; dan membezakan, mengelas atau menyusun objek, bahan, organisma dan proses individu berdasarkan ciri dan sifat.
Menghubungkan	Menghubungkan pengetahuan tentang konsep asas sains dengan sifat, tingkah laku atau penggunaan objek, organisma atau bahan yang diperhatikan atau disimpulkan.
Menginterpretasi model	Menggunakan gambar rajah atau model lain untuk menunjukkan pengetahuan tentang konsep sains, untuk menggambarkan proses, kitaran, hubungan atau sistem, atau untuk mencari penyelesaian kepada masalah sains.

iii. Menaakul

Item dalam domain ini memerlukan murid melibatkan diri dalam penaakulan untuk menganalisis data dan maklumat lain, membuat kesimpulan, dan meluaskan pemahaman mereka kepada situasi baharu. Penaakulan saintifik juga merangkumi pembangunan hipotesis serta mereka bentuk model dan penyiasatan saintifik, item dalam domain menaakul mungkin melibatkan konteks yang kurang biasa atau lebih rumit. Menjawab item tersebut boleh melibatkan lebih daripada satu pendekatan atau strategi. Jadual 1.18 menunjukkan lapan jenis kemahiran kognitif bawah domain menaakul.

Jadual 1.18: Kemahiran untuk Domain Kognitif Menaakul Sains TIMSS 2023

Meramal	Merumuskan soalan yang boleh dijawab dengan penyiasatan dan meramalkan keputusan penyiasatan berdasarkan maklumat tentang reka bentuk; menggunakan bukti saintifik dan pemahaman konsep untuk membuat ramalan tentang kesan perubahan dalam keadaan biologi atau fizikal atau tentang hasil situasi dinamik; dan merumuskan andaian yang boleh diuji berdasarkan pemahaman konsep dan pengetahuan daripada pengalaman, pemerhatian, dan/atau analisis maklumat saintifik.
Mereka bentuk	Membangunkan model; merancang penyiasatan atau prosedur yang sesuai untuk menjawab soalan saintifik atau menguji hipotesis; menghuraikan atau mengenali ciri-ciri penyiasatan yang direka bentuk dengan baik dari segi pemboleh ubah yang akan diukur dan dikawal serta hubungan sebab-akibat; dan mereka bentuk pelan yang menggunakan prinsip saintifik dan teknologi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.
Menilai	Menilai penerangan alternatif; menimbang kelebihan dan kekurangan untuk membuat keputusan tentang proses dan bahan alternatif; menilai model dari segi merit dan batasanannya; menilai hasil penyiasatan berkenaan dengan kecukupan data untuk menyokong kesimpulan; dan menilai rancangan reka bentuk dari segi kriteria bagi kejayaan dan kekangan.
Membuat Kesimpulan	Membuat inferens yang sah berdasarkan pemerhatian, bukti, dan/atau pemahaman konsep sains; dan buat kesimpulan yang sesuai yang menangani soalan atau hipotesis serta menunjukkan pemahaman tentang sebab dan akibat.
Menganalisis	Mengenal pasti unsur-unsur masalah saintifik dan menggunakan maklumat, konsep, perhubungan serta pola data yang relevan untuk menjawab soalan dan menyelesaikan masalah.
Mensintesis	Menjawab soalan yang memerlukan pertimbangan beberapa faktor yang berbeza atau konsep yang berkaitan.
Membuat generalisasi	Membuat kesimpulan umum yang melampaui syarat eksperimen atau kondisi yang diberikan; menggunakan kesimpulan kepada situasi baharu.
Membuat justifikasi	Menggunakan bukti dan pemahaman sains untuk menyokong penjelasan yang munasabah, penyelesaian kepada masalah dan kesimpulan daripada penyiasatan.

Instrumen Kajian dan Garis Masa Pelaksanaan TIMSS 2023

Pentaksiran TIMSS 2023

Pentaksiran dijalankan secara berasaskan komputer sepenuhnya. Murid akan menjawab ujian dan soal selidik menggunakan komputer dan aplikasi TIMSS 2023 *Player*. Murid akan menjawab ujian matematik dan sains mengikut buku soalan yang telah ditetapkan oleh pihak menganjur melalui perisian WinW3S.

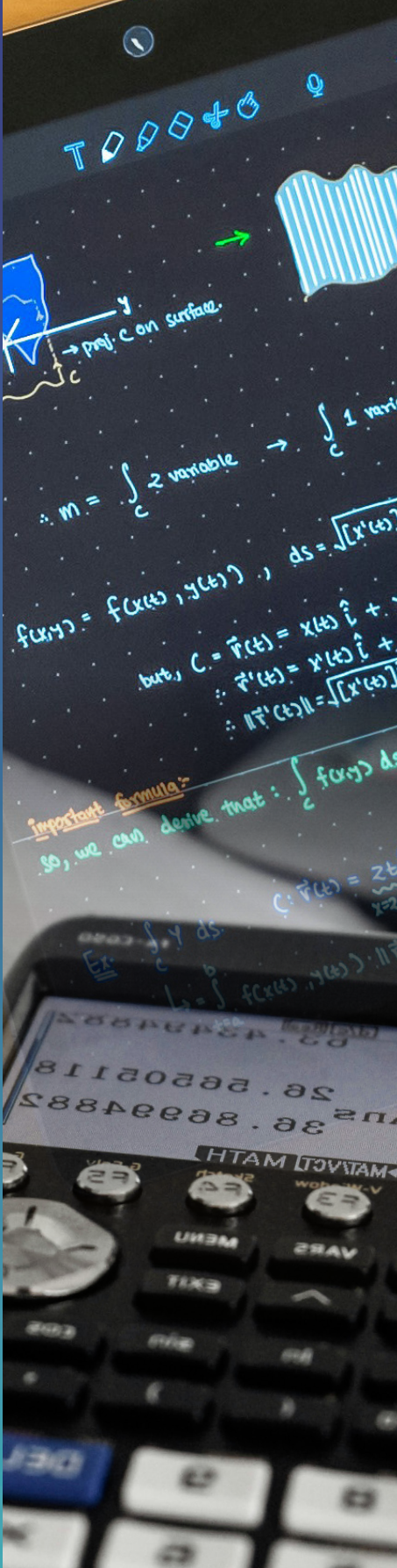
Soal selidik

Empat jenis soal selidik yang ditadbir dalam TIMSS 2023 adalah soal selidik murid, soal selidik guru, soal selidik sekolah dan soal selidik kurikulum.

Garis Masa Pelaksanaan Kajian TIMSS 2023 di Malaysia

Rajah 1.2: Garis Masa Pusingan TIMSS 2023





2

BAB

PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM MATEMATIK

PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM MATEMATIK

Pentaksiran matematik gred lapan TIMSS 2023 dilaksanakan sepenuhnya secara digital berdasarkan kerangka penilaian yang dibangunkan bersama negara-negara peserta. Pentaksiran ini meliputi empat bidang kandungan iaitu nombor, algebra, geometri dan pengukuran, serta data dan kebarangkalian. Murid diuji dalam tiga domain kognitif iaitu mengetahui, mengaplikasi, dan menaakul. Terdapat 204 soalan dibahagikan kepada 14 blok, dengan purata 14-15 soalan setiap blok.

Skala titik tengah (TIMSS Scale Centrepont) 500 mata diperkenalkan dan telah digunakan dari TIMSS 1995 sehingga TIMSS 2019, ia ditetapkan sepadan dengan purata taburan pencapaian keseluruhan. Nilai 500 mata digunakan dalam pusingan seterusnya untuk mengekalkan hubungan dengan skala asal yang ditetapkan pada tahun 1995. Namun, dengan berlalunya masa, banyak negara baru telah menyertai TIMSS, manakala yang lain telah berhenti, dan nilai 500 mata telah kehilangan sebahagian daripada makna dan kegunaannya untuk menjelaskan keputusan. Inilah sebabnya mengapa dalam laporan terbaru purata antarabangsa telah diperkenalkan, bagi mewakili negara yang menyertai TIMSS pada pusingan tersebut.

Pencapaian Antarabangsa dalam Matematik

Jadual 2.1 menunjukkan purata skor pencapaian matematik untuk 44 negara peserta dan 3 peserta penanda aras TIMSS 2023. New Zealand dan Côte d'Ivoire diletakkan di bahagian bawah jadual iaitu di bawah garisan kerana New Zealand tidak memenuhi piawaian minimum untuk kadar penyertaan sekolah dan pencapaian Cote d'Ivoire tidak dapat dianggarkan dengan pasti. Purata skor bagi kedua-dua negara ini tidak menyumbang kepada purata antarabangsa dalam pencapaian matematik gred lapan.

Jadual 2.1: Purata Pencapaian Matematik Negara Peserta TIMSS 2023

Negara	Purata Skor	Perbandingan dengan pusingan terakhir disertai negara
Singapura	605	▼ (-10)
Chinese Taipei	602	▼ (-10)
Korea Selatan	596	▼ (-11)
Jepun	595	Tidak berubah
Hong Kong	575	▼ (-4)
England	525	▲ (+10)
Ireland	522	▼ (-2)
Republik Czech	518	▲ (+14)
Sweden	517	▲ (+15)
Lithuania	514	▼ (-7)
Austria	512	Negara baru sertai
Australia	509	▼ (-9)
Turki	509	▲ (+13)
Hungary	506	▼ (-10)
Finland	504	▼ (-5)
Norway	501	▼ (-2)
Itali	501	▲ (+3)
Malta	499	▲ (+6)
Romania	496	▲ (+17)

Negara	Purata Skor	Perbandingan dengan pusingan terakhir disertai negara
Cyprus	494	▼ (-7)
Emiriah Arab Bersatu	489	▲ (+15)
Amerika Syarikat	488	▼ (-27)
Israel	487	▼ (-32)
Perancis	479	▼ (-4)
Azerbaijan	479	Negara baru sertai
Portugal	475	▼ (-25)
Georgia	467	▲ (+5)
Kazakhstan	454	Turun (-33)
Qatar	451	▲ (+8)
Bahrain	426	▼ (-55)
Iran	423	▼ (-23)
Uzbekistan	421	Negara baru sertai
Chile	416	▼ (-25)
Oman	411	Tidak berubah
Malaysia	411	▼ (-50)
Kuwait	399	▼ (-4)
Arab Saudi	397	▲ (+3)
Afrika Selatan	397	▲ (+7)
Jordan	388	▼ (-32)
Palestin	382	▼ (-23)
Brazil	378	Negara baru sertai
Maghribi	378	▼ (-10)
Purata Antarabangsa TIMSS 2023	478	
New Zealand	485	▲ (+4)
Cote d'Ivoire	263	Negara baru sertai

*▲ Menaik ▼ Menurun

Peserta Penandaarasan	Purata Skor
Dubai, Emiriah Arab Bersatu	546
Sharjah, Emiriah Arab Bersatu	496
Abu Dhabi, Emiriah Arab Bersatu	454

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Purata Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Matematik

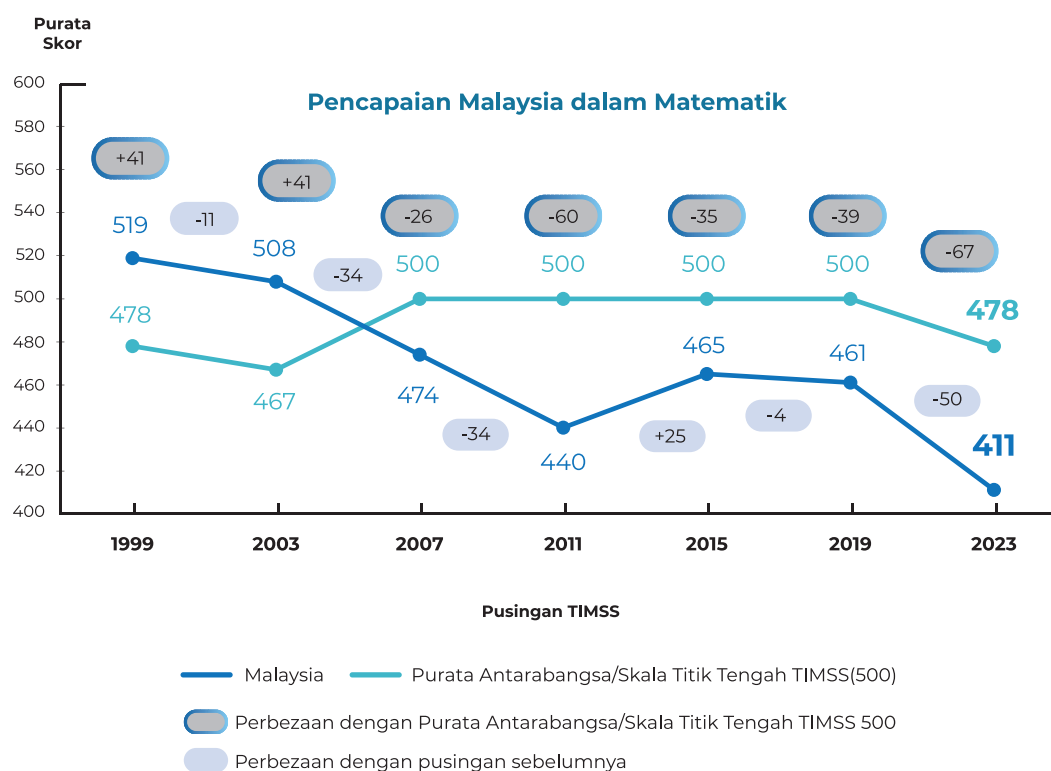
↓ 22

Purata Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Matematik telah menurun sebanyak 22 mata daripada 500 mata (TIMSS Scale Centrepoint) dalam TIMSS 2019 kepada 478 mata dalam TIMSS 2023.

Sebanyak 24 buah negara mengalami penurunan mata skor antara 2 hingga 55 mata dalam Matematik, antaranya Bahrain, Iran, Portugal, Singapura, Korea Selatan dan Chinese Taipei. Hanya dua buah negara, iaitu Jepun dan Oman yang mengekalkan purata skor purata Matematik TIMSS 2023 seperti dalam TIMSS 2019. Manakala sebanyak 13 buah negara antaranya Emiriah Arab Bersatu, Sweden, England, Turki dan Qatar telah menunjukkan peningkatan mata skor. TIMSS juga menyediakan maklumat tentang hubungan pencapaian murid dengan faktor kontekstual yang akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang prestasi murid.

Pencapaian Malaysia dalam Matematik

Malaysia mula menyertai TIMSS sejak 1999 dengan pencapaian matematik pada ketika itu pada purata skor 519 mata, iaitu yang tertinggi dalam pusingan TIMSS yang telah disertai oleh Malaysia, dengan 19 mata melebihi purata skor antarabangsa iaitu 487 mata. Walau bagaimanapun, pencapaian ini menurun pada pusingan 2003 dengan purata skor 508 mata dan terus merosot pada pusingan 2007 sehingga 474 mata iaitu 26 mata bawah purata skor antarabangsa. Purata skor matematik Malaysia terus menurun pada pusingan 2011 dengan pencapaian 440 mata berbanding 500 mata skala titik tengah. TIMSS 2015 menunjukkan peningkatan sebanyak 25 mata kepada 465 mata, namun berlaku penurunan yang tidak signifikan sebanyak 4 mata dalam TIMSS 2019 kepada 461 mata. Pencapaian Malaysia dalam TIMSS 2023 juga menunjukkan penurunan berbanding TIMSS 2019 iaitu sebanyak 50 mata kepada 411 mata.



Rajah 2.1: Purata Skor Pencapaian Malaysia dalam Matematik

Taburan Pencapaian Malaysia dalam Matematik

Purata skor matematik bagi murid Malaysia dalam TIMSS 2023 adalah 411 mata. Skor ini adalah 50 mata lebih rendah berbanding pencapaian matematik dalam TIMSS 2019 (461). Jadual 2.2 menunjukkan perbezaan taburan pencapaian matematik dalam TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Dari jadual tersebut dapat diperhatikan bahawa jurang perbezaan pencapaian antara murid yang memperoleh purata skor paling rendah dengan yang paling tinggi adalah semakin besar (186 hingga 789).

Jadual 2.2: Perbandingan Taburan Pencapaian Matematik dalam TIMSS 1999-2023

Tahun	Purata Skor		Perbezaan Antara Tahun						Taburan Pencapaian Skor Individu Murid
			2019	2015	2011	2007	2003	1999	
2023	411	(3.5)	-50	-55	-29	-63	-98	-109	186 ← → 789
2019	461	(3.2)		-4	21	-13	-47	-58	247 ← → 764
2015	465	(3.6)			25	-9	-43	-54	302 ← → 612
2011	440	(5.5)				-34	-68	-79	250 ← → 584
2007	474	(5.1)					-34	-45	319 ← → 608
2003	508	(4.1)						-11	398 ← → 615
1999	519	(4.5)							386 ← → 648
									100 200 300 400 500 600 700 800

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

() Nilai ralat piawai dibuat dalam tanda kurungan

Taburan pencapaian skor individu murid Malaysia bagi matematik TIMSS 2023 adalah seperti dalam Jadual 2.2. Purata skor 789 mata merupakan pencapaian paling tinggi pernah dicatatkan setakat ini berbanding pusingan TIMSS sebelumnya. Bagi pusingan sebelum ini iaitu TIMSS 2019, murid Malaysia mencatatkan purata skor 764 mata, diikuti TIMSS 2015 (612), TIMSS 2011 (584), TIMSS 2007 (608), TIMSS 2003 (615), TIMSS 1999 (648). Walau bagaimanapun, purata skor individu terendah bagi matematik TIMSS 2023 ialah 186 mata, iaitu perbezaan sebanyak 603 mata yang menunjukkan jurang perbezaan yang semakin besar berbanding pusingan TIMSS sebelum ini.

Pencapaian Matematik dalam Domain Kandungan dan Kognitif

Kerangka Pentaksiran Matematik TIMSS 2023 mengandungi domain kandungan dan domain kognitif. Domain kandungan menetapkan empat kandungan dalam matematik iaitu nombor (30%), algebra (30%), geometri dan pengukuran (20%) serta data dan kebarangkalian (20%). Manakala domain kognitif menyatakan kemahiran kognitif yang diperlukan oleh murid merentasi domain kandungan yang diterangkan di atas. Kemahiran ini dikategorikan kepada tiga domain kognitif, iaitu mengetahui (35%), mengaplikasi (40%) dan menaakul (25%).

Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kandungan Matematik

Perbandingan pencapaian mengikut domain kandungan matematik TIMSS 2023 dalam kalangan negara peserta ditunjukkan dalam Jadual 2.3. Purata skor matematik Malaysia secara keseluruhan ialah 411 mata. Bagi domain kandungan topik nombor, Malaysia mencatatkan purata skor sebanyak 409 mata, diikuti dengan algebra 406 mata, geometri dan pengukuran dengan 417 mata serta data dan kebarangkalian dengan 403 mata. Pencapaian Malaysia dalam domain geometri dan pengukuran (417) adalah lebih tinggi berbanding purata skor kebangsaan (411). Bagi topik algebra (406), nombor (409) serta data dan kebarangkalian (403) pula telah menunjukkan skor yang lebih rendah berbanding purata skor kebangsaan.

Jadual 2.3: Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kandungan Matematik

Negara	Nombor	Algebra	Geometri dan Pengukuran	Data dan Kebarangkalian
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Singapura	606	604	605	615
Chinese Taipei	611	612	600	585
Korea Selatan	602	595	603	584
Jepun	590	593	600	609
Hong Kong	576	577	579	562
England	532	513	519	537
Ireland	528	503	513	546
Republik Czech	525	513	520	504
Sweden	514	511	516	532
Lithuania	509	512	526	506
Austria	511	517	519	495
Australia	505	498	506	532
Turki	511	498	496	529
Hungary	510	504	506	498
Finland	504	490	513	508
Norway	495	485	506	521
Itali	502	492	509	496
Malta	500	496	496	505
Romania	503	502	492	467
Cyprus	487	507	492	486
Emiriah Arab Bersatu	493	496	479	475
Amerika Syarikat	486	492	480	492
Israel	485	494	484	481
Perancis	475	466	482	491
Azerbaijan	494	489	458	442
Portugal	468	474	485	474
Georgia	477	476	452	433
Kazakhstan	454	466	445	432
Qatar	448	459	441	443
Bahrain	423	434	416	421
Iran	416	424	406	423
Uzbekistan	433	427	415	371
Chile	411	414	410	420
Oman	408	419	403	403
Malaysia	409	406	417	403
Kuwait	399	382	386	402

Negara	Nombor	Algebra	Geometri dan Pengukuran	Data dan Kebarangkalian
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Arab Saudi	393	401	385	397
Afrika Selatan	410	411	358	341
Jordan	392	405	373	359
Palestin	382	375	380	354
Brazil	-	-	-	-
Maghribi	-	-	-	-
New Zealand	484	472	483	503
Cote d'Ivoire	-	-	-	-

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Tanda sempang (-) menunjukkan tiada data yang boleh dibandingkan kerana purata pencapaian tidak dapat dianggarkan dengan tepat.

Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Matematik

Rajah 2.2 menunjukkan trend pencapaian Malaysia mengikut domain kandungan Matematik dari TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Secara umumnya, Malaysia menunjukkan trend yang menurun dalam semua domain kandungan TIMSS 2023 berbanding TIMSS 2019. Dalam TIMSS 2023, domain kandungan geometri dan pengukuran (417) melebihi purata skor kebangsaan matematik (411). Manakala, domain kandungan nombor (409), algebra (406) serta data dan kebarangkalian (403) berada di bawah purata skor kebangsaan matematik (411).



Rajah 2.2: Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Matematik

Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kognitif Matematik

Kerangka Pentaksiran Matematik TIMSS 2023, disusun mengikut dua dimensi; iaitu dimensi kandungan yang menyatakan perkara subjek atau kandungan yang akan ditaksir dalam matematik, dan domain kognitif yang menyatakan proses berfikir yang mungkin digunakan oleh murid apabila mempelajari kandungan matematik. Setiap item dalam pentaksiran matematik dikaitkan dengan satu domain kandungan dan satu domain kognitif bagi menghasilkan suatu item yang berasaskan kedua-dua perspektif kandungan dan perspektif kognitif ke atas pencapaian murid dalam matematik.

Domain kognitif matematik merangkumi tiga aspek iaitu:



Mengetahui - Murid yang mempunyai lebih banyak pengetahuan dan kefahaman lebih berupaya menyelesaikan pelbagai masalah. Tanpa asas pengetahuan matematik yang kukuh, kebolehan untuk menyelesaikan masalah matematik akan terjejas.



Mengaplikasi - Memerlukan murid menggunakan matematik untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sebenar. Murid perlu mencipta atau mentafsir representatif matematik yang berkesan untuk berjaya menyelesaikan masalah.



Menaakul - Proses pemikiran logik dan sistematik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah melalui penerangan, justifikasi, dan membuat inferens berdasarkan bukti. Menaakul membantu murid membuat perhitungan logik dan mengeneralisasi hubungan matematik, dan ia adalah kemahiran penting dalam pendidikan matematik.

Perbandingan pencapaian dalam tiga domain kognitif bagi matematik untuk TIMSS 2023 dalam kalangan negara peserta ditunjukkan dalam Jadual 2.4. Beberapa negara menunjukkan kekuatan dalam domain tertentu, terutamanya dalam mengetahui, sementara lebih banyak negara lemah dalam domain menaakul. Bagi domain mengaplikasi, Malaysia mencatatkan purata skor sebanyak 409 mata, diikuti dengan menaakul 405 mata dan pencapaian yang rendah bagi domain mengetahui 392 mata. Pencapaian Malaysia dalam domain mengaplikasi lebih baik daripada domain mengetahui dan menaakul.

Jadual 2.4: Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kognitif Matematik

Negara	Mengetahui	Mengaplikasi	Menaakul
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Singapura	606	611	600
Chinese Taipei	611	601	600
Korea Selatan	602	596	592
Jepun	591	594	591
Hong Kong	580	575	569
England	528	530	516
Ireland	520	526	516
Republik Czech	514	518	524

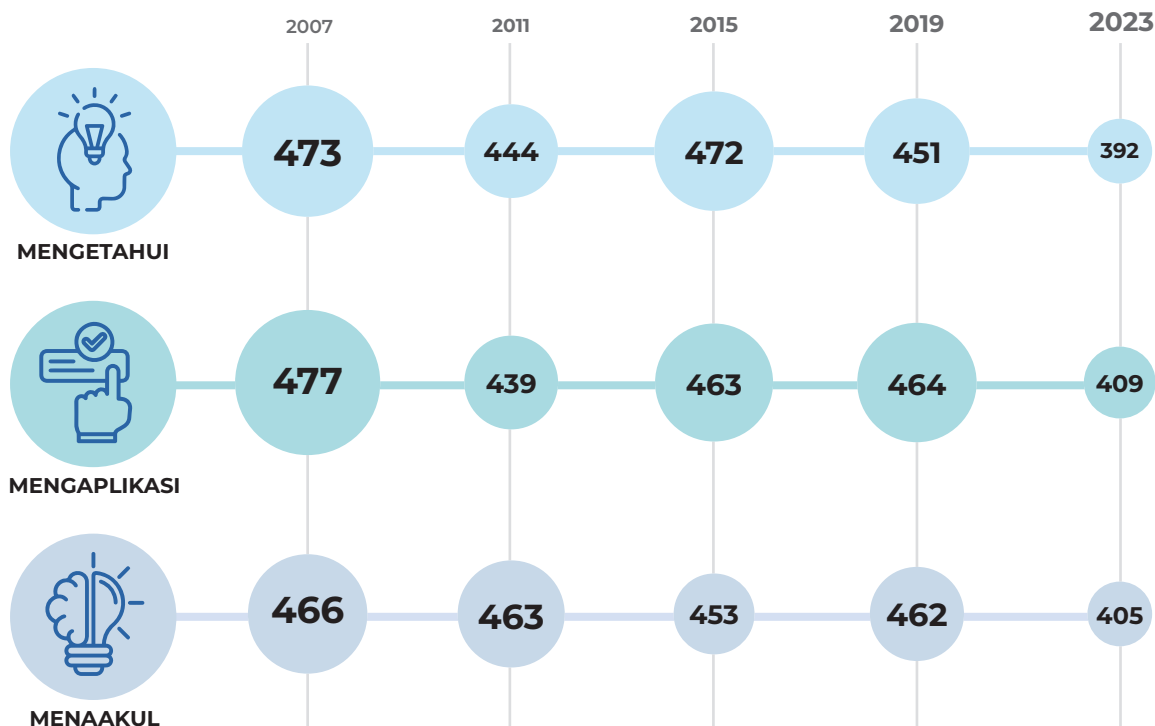
Negara	Mengetahui	Mengaplikasi	Menaakul
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Sweden	518	518	515
Lithuania	510	516	514
Austria	517	509	512
Australia	508	511	504
Turki	505	510	511
Hungary	507	504	507
Finland	505	504	501
Norway	500	502	501
Itali	499	498	511
Malta	507	500	492
Romania	502	493	498
Cyprus	503	492	491
Emiriah Arab Bersatu	495	482	485
Amerika Syarikat	496	484	480
Israel	491	486	488
Perancis	477	480	487
Azerbaijan	497	480	473
Portugal	466	477	490
Georgia	469	472	466
Kazakhstan	450	457	453
Qatar	455	445	445
Bahrain	427	420	420
Iran	406	423	433
Uzbekistan	416	423	418
Chile	416	419	434
Oman	415	401	404
Malaysia	392	409	405
Kuwait	374	406	393
Arab Saudi	393	390	379
Afrika Selatan	397	398	377
Jordan	389	376	377
Maghribi	374	376	391
Palestin	-	-	-
Brazil	-	-	-
New Zealand	476	491	487
Cote d'Ivoire	-	-	-

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Tanda sembang (-) menunjukkan tiada data yang boleh dibandingkan kerana purata pencapaian tidak dapat dianggarkan dengan tepat.

Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Matematik

Rajah 2.3 menunjukkan trend pencapaian Malaysia mengikut domain kognitif matematik dari TIMSS 2007 hingga 2023. Secara umumnya, Malaysia menunjukkan trend yang menurun dalam semua domain kognitif TIMSS 2023 berbanding TIMSS 2019 dan juga di bawah purata skor kebangsaan matematik (411). Dalam TIMSS 2023, domain kognitif yang paling tinggi adalah mengaplikasi (409), menaakul (405) dan diikuti oleh mengetahui (392).



Rajah 2.3: Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Matematik

Pencapaian Malaysia Berdasarkan Aras Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023

Bagi memahami apa yang diketahui dan boleh dilakukan oleh murid pada pelbagai tahap berdasarkan skala pencapaian TIMSS, adalah penting untuk memahami jenis tugas yang boleh diselesaikan oleh murid pada skala tersebut. Empat Penandaarasan Antarabangsa digunakan untuk mengukur pencapaian ini iaitu Tertinggi (625 mata dan ke atas), Tinggi (550 hingga 624 mata), Sederhana (475 hingga 549 mata), dan Rendah (400 hingga 474 mata). Penjelasan mengenai setiap penanda aras ini dikemas kini untuk TIMSS 2023 bagi memberikan gambaran lebih tepat tentang kemahiran yang dikuasai oleh murid pada setiap tahap.

Pencapaian Malaysia dalam Matematik pada Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023

Rajah 2.4 merumuskan apa yang boleh dilakukan oleh murid tingkatan dua yang mencapai setiap Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 dalam matematik. Kemajuan dalam pencapaian matematik dapat dilihat dari satu penanda aras ke penanda aras yang lain, bermula dari menunjukkan pengetahuan tentang nombor bulat, bentuk asas, dan perwakilan visual di Penandaarasan Antarabangsa Rendah, hingga memperluaskan pemahaman mereka untuk menyelesaikan pelbagai masalah dalam pelbagai konteks di Penandaarasan Antarabangsa Tertinggi.

Penandaarasan Antarabangsa Tertinggi (625)

Murid boleh memperluas pemahaman mereka melampaui penyelesaian dengan integer sahaja, malah dapat menyelesaikan pelbagai masalah dalam konteks baharu. Mereka dapat mentafsir hubungan antara pecahan atau perpuluhan, nombor negatif, atau perkadaran dan nisbah dalam masalah berbilang langkah. Mereka boleh merumuskan ungkapan, menyelesaikan persamaan algebra, dan menunjukkan pemahaman tentang fungsi linear. Murid boleh menggunakan pengetahuan mereka mengenai sifat-sifat bentuk geometri untuk mencari ukuran yang hilang dan mengenal pasti bentuk yang berkaitan serta menggabungkan maklumat merentasi paparan data untuk mewakili data dan mengesahkan kesimpulan. Murid boleh memahami mengenai kebarangkalian bagi menghubungkan masalah dengan kemungkinan.

Penandaarasan Antarabangsa Tinggi (550)

Murid boleh menerapkan pemahaman konsep mereka dalam pelbagai situasi yang agak kompleks. Mereka boleh mengaitkan magnitud dan perbezaan antara integer positif dan negatif, pecahan, dan perpuluhan untuk menyelesaikan masalah. Murid menunjukkan pemahaman tentang persamaan linear dan boleh merumuskan ungkapan algebra untuk mewakili masalah. Mereka menunjukkan pemahaman asas tentang hubungan yang diwakili sebagai graf pada satah Cartes. Mereka boleh menggunakan sifat asas bentuk untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga, garis selari, segi empat tepat, dan bentuk serupa. Murid juga boleh mentafsir data yang diberikan dalam pelbagai representatif grafik untuk mengesahkan kesimpulan dan menyelesaikan masalah yang melibatkan hasil dan kebarangkalian dalam konteks yang biasa.

Penandaarasan Antarabangsa Sederhana (475)

Murid boleh menerapkan pengetahuan matematik dalam pelbagai situasi. Mereka boleh menyelesaikan masalah merentasi konteks yang melibatkan nombor bulat, nombor negatif, pecahan, perpuluhan, dan hubungan berkadar. Mereka boleh mentafsir hubungan yang diberikan secara visual atau lisan untuk mewakilkannya secara algebra. Murid menunjukkan pemahaman tentang ukuran sudut dan dalam mengaitkan bentuk dua dimensi dan tiga dimensi. Mereka juga boleh membaca, mentafsir, dan mengintegrasikan maklumat daripada pelbagai sumber untuk mewakili data.

Penandaarasan Antarabangsa Rendah (400)

Murid mempunyai pengetahuan tentang nombor bulat, bentuk asas, dan representatif visual. Mereka boleh menerapkan sifat asas nombor bulat. Murid menunjukkan sedikit pengetahuan tentang hubungan linear. Mereka boleh mencari panjang sisi dalam poligon dan mengaitkan pandangan pepejal. Murid juga boleh membaca maklumat daripada graf dan melengkapkan representatif data.

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Rajah 2.4: Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Pencapaian Matematik

Berdasarkan Jadual 2.5, peratusan murid tingkatan dua yang mencapai Aras Tertinggi berada antara 0% hingga 46%. Kebanyakan negara mempunyai kurang daripada 10% murid yang mencapai Aras Tertinggi. Di seluruh 42 negara, peratusan Median Antarabangsa yang mencapai setiap Penandaarasan Antarabangsa ialah 7% untuk Tertinggi, 28% untuk Tinggi, 55% untuk Sederhana, dan 81% untuk Rendah. Peratusan murid yang mencapai sekurang-kurangnya Aras Rendah berada antara 36% hingga 99%. Di 10 negara, 90% atau lebih murid tingkatan dua mencapai Aras Rendah, yang boleh dianggap sebagai tahap kefahaman minimum matematik pada peringkat antarabangsa.

Jadual 2.5: Peratus Murid Mencapai Penanda Aras Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Matematik

Negara	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah
Singapura	46	74	89	97
Chinese Taipei	44	72	89	97
Korea Selatan	40	70	88	97
Jepun	37	71	92	99
Hong Kong	32	65	85	95
Turki	17	37	59	81
England	15	42	71	89
Lithuania	11	36	66	88
Australia	11	34	64	87
Republik Czech	10	35	70	92
Emiriah Arab Bersatu	10	29	55	79
Sweden	9	36	69	91
Ireland	9	38	73	93
Romania	9	31	60	83
Hungary	9	34	65	87
Israel	8	28	55	80
Amerika Syarikat	8	26	55	82
Malta	7	30	63	85
Cyprus	7	29	59	83
Itali	7	30	61	88
Finland	7	29	64	90
Azerbaijan	7	26	53	77
Norway	6	29	63	88
Austria	5	32	71	93
Qatar	5	17	40	68
Georgia	4	19	47	75
Kazakhstan	4	16	39	71
Portugal	4	20	49	81
Bahrain	3	11	30	58
Perancis	3	20	53	83
Uzbekistan	2	8	26	57
Iran	1	8	29	59
Malaysia	1	7	22	52
Kuwait	1	7	21	46
Oman	1	7	24	53
Brazil	1	4	14	38
Chile	1	6	24	57
Afrika Selatan	1	4	15	45

Negara	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah
Arab Saudi	0	4	18	46
Palestin	0	3	16	41
Jordan	0	3	16	45
Maghribi	0	2	11	36
Median Antarabangsa	7	28	55	81
New Zealand	8	26	54	80
Cote d'Ivoire	0	0	1	5

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 2.6 menunjukkan peratus pencapaian matematik murid Malaysia mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999 hingga 2023. Peratus murid Malaysia yang tidak mencapai sekurang-kurangnya aras rendah (400 mata) pada TIMSS 2023 ialah sebanyak 48%, iaitu 22% lebih tinggi daripada TIMSS 2019 dan kurang sebanyak 13% berbanding TIMSS 2011. Berbanding TIMSS 2019, TIMSS 2023 juga menunjukkan penurunan di setiap aras iaitu penurunan 3% pada Aras Tertinggi, 7% pada Aras Tinggi, 2% pada Aras Sederhana. Peningkatan pada aras rendah sebanyak 20% dan peningkatan 22% murid yang tidak mencapai aras.

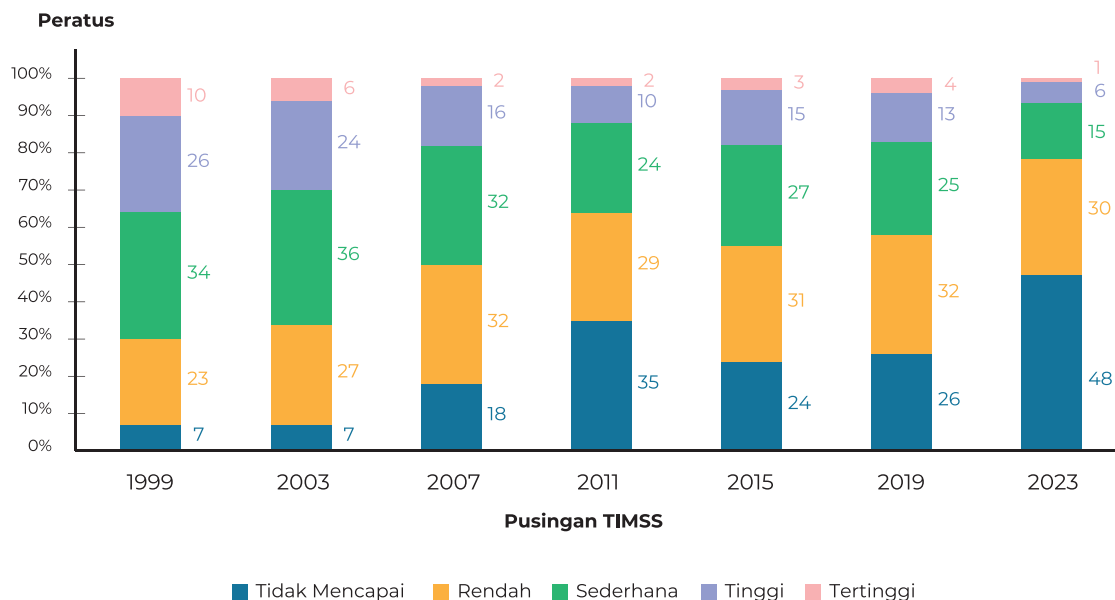
Jadual 2.6: Peratus Pencapaian Matematik Malaysia Mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999 – 2023

Pusingan	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah	Tidak Mencapai
TIMSS 2023	1	6	15	30	48
TIMSS 2019	4	13	25	32	26
TIMSS 2015	3	15	27	31	24
TIMSS 2011	2	10	24	29	35
TIMSS 2007	2	16	32	32	18
TIMSS 2003	6	24	36	27	7
TIMSS 1999	10	26	34	23	7

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Rajah 2.5 menunjukkan peratusan murid Malaysia yang mencapai setiap aras mengikut Penandaarasan Antarabangsa bagi matematik dalam pusingan TIMSS 1999 hingga 2023. Rajah 2.5 menunjukkan peratusan murid yang berada pada Aras Tertinggi dan Tinggi semakin mengecil.

Peratus Pencapaian Malaysia dalam Matematik Mengikut Penandaarasan Antarabangsa



Rajah 2.5: Trend Peratus Pencapaian Murid dalam Matematik Mengikut Penandaarasan Antarabangsa

Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Tertinggi, murid boleh memperluas pemahaman mereka melampaui penyelesaian dengan integer sahaja, malah dapat menyelesaikan pelbagai masalah dalam konteks baru. Mereka dapat mentafsir hubungan antara pecahan atau perpuluhan, nombor negatif, atau perkadaran dan nisbah dalam masalah berbilang langkah. Mereka boleh merumuskan ungkapan, menyelesaikan persamaan algebra, dan menunjukkan pemahaman tentang fungsi linear. Murid boleh menggunakan pengetahuan mereka mengenai sifat-sifat bentuk geometri untuk mencari ukuran yang hilang dan mengenal pasti bentuk yang berkaitan serta menggabungkan maklumat merentasi paparan data untuk mewakili data dan mengesahkan kesimpulan. Murid boleh memahami mengenai kebarangkalian bagi menghubungkan masalah dengan kemungkinan.

Jadual 2.7 dan Jadual 2.8 menunjukkan dua contoh soalan yang berada pada Aras Tertinggi. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul sangat tidak memuaskan pada aras ini kerana peratusan murid yang menjawab betul sangat rendah berbanding purata antarabangsa.

Contoh item 1 (Jadual 2.7) yang mentaksir mengetahui menunjukkan peratusan murid Malaysia yang menjawab dengan betul adalah rendah iaitu 5.1% dan perbezaan 24.6% berbanding purata antarabangsa. Selain itu, contoh item 1 juga menunjukkan 2.1% tidak dijawab oleh murid. Begitu juga contoh item 2, peratus murid yang menjawab betul adalah 3.9% dan perbezaan 19.7% berbanding purata antarabangsa serta 0.6% murid tidak menjawab soalan ini.

Jadual 2.7: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Data dan Kebarangkalian							
Domain Kognitif: Mengetahui							
Penerangan: Mengira kebarangkalian sesuatu situasi yang diberikan dengan setiap jenis objek dalam satu set							
Jenny ada sebuah beg yang mempunyai guli berikut: • 50 merah • 50 kuning • 40 biru • 60 hijau Dia mengambil sebiji guli daripada beg tersebut secara rawak. A. Apakah kebarangkalian Jenny akan mengambil sebiji guli yang bukan hijau? Jawapan: 7 10	<table><tr><th colspan="2">Peratus Murid Menjawab dengan Betul</th></tr><tr><td>Malaysia</td><td>5.1</td></tr><tr><td>Purata Antarabangsa</td><td>29.7</td></tr></table> Jawapan murid Malaysia: Betul – 5.1% Salah – 88.2% Tidak menjawab – 2.1%	Peratus Murid Menjawab dengan Betul		Malaysia	5.1	Purata Antarabangsa	29.7
	Peratus Murid Menjawab dengan Betul						
	Malaysia	5.1					
	Purata Antarabangsa	29.7					

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 2.8: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tertinggi - Contoh Item 2

Domain Kandungan: Nombor

Domain Kognitif: Mengaplikasi

Penerangan: Diberikan nisbah dalam jadual, melengkapkan dua nisbah yang setara dengan satu bahagian yang hilang dalam setiap baris

Nilai x adalah **berkadaran** dengan nilai y .
Lengkapkan jadual ini.

x	y
6	4
3	2
12	8

Peratus Murid Menjawab dengan Betul

Malaysia	3.9
Purata Antarabangsa	23.6

Jawapan murid Malaysia:

Betul – 3.9%

Salah – 95.5%

Tidak menjawab – 0.6%

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Tinggi, murid tingkatan dua pada aras ini murid boleh menerapkan pemahaman konsep mereka dalam pelbagai situasi yang agak kompleks. Mereka boleh mengaitkan magnitud dan perbezaan antara integer positif dan negatif, pecahan, dan perpuluhan untuk menyelesaikan masalah. Murid menunjukkan pemahaman tentang persamaan linear dan boleh merumuskan ungkapan algebra untuk mewakili masalah. Mereka menunjukkan pemahaman asas tentang hubungan yang diwakili sebagai graf pada satah Cartes. Mereka boleh menggunakan sifat asas bentuk untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga, garis selari, segi empat tepat, dan bentuk serupa. Murid juga boleh mentafsir data yang diberikan dalam pelbagai representatif grafik untuk membuat kesimpulan.

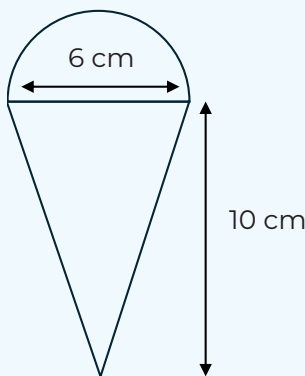
Jadual 2.9 dan Jadual 2.10 menunjukkan dua contoh soalan yang berada pada Aras Tinggi. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul adalah kurang memuaskan pada aras ini kerana peratusan betul dalam dua item menunjukkan perbezaan yang lebih rendah berbanding purata antarabangsa. Dapatan menunjukkan bahawa dua contoh soalan Aras Tinggi ini berjaya dijawab dengan betul kurang daripada 13% murid. Peratusan murid menjawab betul terendah ditunjukkan dalam Jadual 2.9 (contoh item 1) iaitu hanya 9.8%.

Jadual 2.9: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Algebra	
Domain Kognitif: Mengaplikasi	
Penerangan: Menyelesaikan dua persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah.	
$3x + 4y = 13$ $2x - y = 5$ Cari nilai x dan y yang menjadikan kedua-dua persamaan tersebut benar. $x =$ 3 $y =$ 1	Peratus Murid Menjawab dengan Betul
	Malaysia 9.8
	Purata Antarabangsa 35.0
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 9.8% Salah – 87.6% Tidak menjawab – 2.4%

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 2.10: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Tinggi - Contoh Item 2

Domain Kandungan: Geometri dan Pengukuran							
Domain Kognitif: Mengaplikasi							
Penerangan: Menyelesaikan masalah yang melibatkan bulatan dan segi tiga serupa.							
Reka bentuk logo bagi sebuah kedai aiskrim ialah semi bulatan di atas segi tiga sama kaki dengan dimensi yang ditunjukkan di bawah.  Kedai tersebut ingin membuat logo itu dalam versi yang lebih besar menggunakan segi tiga serupa dengan tinggi 250 cm. Berapakah diameter semi bulatan bagi versi yang lebih besar itu?	<table><tr><th colspan="2">Peratus Murid Menjawab dengan Betul</th></tr><tr><td>Malaysia</td><td>13.1</td></tr><tr><td>Purata Antarabangsa</td><td>37.3</td></tr></table> Jawapan murid Malaysia: Betul – 13.1% Salah – 85.1% Tidak menjawab – 1.6%	Peratus Murid Menjawab dengan Betul		Malaysia	13.1	Purata Antarabangsa	37.3
Peratus Murid Menjawab dengan Betul							
Malaysia	13.1						
Purata Antarabangsa	37.3						
Jawapan : 150 cm							

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Sederhana, murid tingkatan dua boleh menerapkan pengetahuan matematik dalam pelbagai situasi. Mereka boleh menyelesaikan masalah merentasi konteks yang melibatkan nombor bulat, nombor negatif, pecahan, perpuluhan, dan hubungan berkadar. Mereka boleh mentafsir hubungan yang diberikan secara visual atau lisan untuk mewakilkannya secara algebra. Murid menunjukkan pemahaman tentang ukuran sudut dan dalam mengaitkan bentuk dua dimensi dan tiga dimensi. Mereka juga boleh membaca, mentafsir, dan mengintegrasikan maklumat daripada pelbagai sumber untuk mewakili data.

Jadual 2.11 dan Jadual 2.12 menunjukkan dua contoh soalan yang berada pada Aras Sederhana. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul adalah kurang memuaskan pada aras ini kerana pada item pertama, peratusan betul adalah lebih rendah berbanding purata antarabangsa, manakala pada item kedua peratusan betul tidak berbeza jauh berbanding purata antarabangsa.

Daripada dua contoh item sederhana yang dikemukakan, contoh item satu (1) mencatatkan 26.8% murid Gred Lapan yang dapat memberikan jawapan yang betul dan berbeza secara signifikan dengan purata antarabangsa (58.9%). Manakala contoh item dua (2) menunjukkan lebih daripada 50% murid dapat memberikan jawapan yang betul, dan berbeza hanya 5% dengan purata antarabangsa.

Jadual 2.11: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Algebra		
Domain Kognitif: Menaakul		
Penerangan: Menyelesaikan masalah ayat yang melibatkan ketaksamaan dan menerangkan jawapannya		
Eric ada 50 minit untuk membina sebanyak mungkin model kapal terbang. Eric memerlukan 5 minit untuk membina Model A dan 3 minit untuk membina Model B. A. Eric ingin membina 5 Model A dan 10 Model B. Jelaskan mengapa dia tidak akan mempunyai masa yang cukup untuk menyiapkan model-model tersebut. Ia akan mengambil masa 55 minit	Peratus Murid Menjawab dengan Betul	
	Malaysia	26.8
	Purata Antarabangsa	58.9
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 26.8% Salah – 67.6% Tidak menjawab – 5.5%	

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 2.12: Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Sederhana - Contoh Item 2

Domain Kandungan: Algebra					
Domain Kognitif: Menaakul					
Penerangan: Menyelesaikan masalah ayat yang melibatkan ketaksamaan dan menerangkan jawapannya					
Terdapat 5 segi empat sama dalam baris pertama sehelai selimut. Nisbah segi empat sama kuning (K) kepada segi empat sama biru (B) adalah bersamaan 4:6. Seret segi empat sama ke baris berikut untuk menunjukkan nisbah adalah bersamaan 4:6 K B B K B K B	Peratus Murid Menjawab dengan Betul <table><tr><td>Malaysia</td><td>56.5</td></tr><tr><td>Purata Antarabangsa</td><td>61.9</td></tr></table> Jawapan murid Malaysia: Betul – 56.5% Salah – 43.4% Tidak menjawab – 0.1%	Malaysia	56.5	Purata Antarabangsa	61.9
	Malaysia	56.5			
	Purata Antarabangsa	61.9			

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Matematik Aras Rendah

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Rendah, murid tingkatan dua mampu menyelesaikan masalah yang mudah berkaitan dengan sifat asas nombor, bentuk, dan data. Pada tahap ini, murid dapat merumuskan tugas matematik yang mungkin berjaya diselesaikan oleh murid seperti berikut:

- ▶ Murid boleh mengaitkan sifat nombor bulat hingga enam digit untuk menyelesaikan masalah, termasuk apabila diberikan dalam bentuk perkataan. Mereka boleh menyusun nombor negatif dan menyusun nombor bulat dalam satu persamaan.
- ▶ Murid boleh mengenal pasti garisan pada grid yang mewakili peningkatan terbesar.
- ▶ Mereka boleh menggunakan sifat bentuk dan ukuran dalam poligon untuk menentukan panjang sisi poligon sekata yang diberikan perimeter atau mengenal pasti sudut yang sepadan dalam poligon yang diputar serta boleh mentafsir pelbagai sudut pandangan yang mewakili bongkah tiga dimensi yang diberikan.
- ▶ Murid boleh mentafsir data daripada beberapa perwakilan, termasuk menganggar nilai dalam graf garisan, melabel bahagian dalam carta pai, dan melengkapkan graf garisan daripada data yang diberikan dalam jadual.

Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina

Perbezaan pencapaian akademik murid berdasarkan jantina telah lama menjadi subjek kajian dalam bidang pendidikan. Melalui kajian TIMSS, kita dapat melihat pola pencapaian di antara murid lelaki dan perempuan serta faktor yang menyumbang kepada perbezaan tersebut.

Pencapaian Murid Malaysia Dalam Matematik Menurut Jantina

Perbezaan pencapaian dalam TIMSS berdasarkan perbezaan jantina ditunjukkan dalam Jadual 2.13. Pencapaian disusun berdasarkan perbezaan diantara purata skor murid lelaki dan perempuan. Purata skor antarabangsa murid perempuan adalah 475 mata berbanding 481 mata bagi murid lelaki.

Di 42 negara dengan data yang boleh dibandingkan pada peringkat antarabangsa, sebanyak 21 negara menunjukkan pencapaian murid lelaki lebih baik daripada murid perempuan, manakala hanya 4 negara menunjukkan pencapaian murid perempuan yang lebih baik, dan selebihnya iaitu 17 negara lagi tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara murid lelaki dan perempuan. Malaysia menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan di antara pencapaian murid lelaki (410) dan perempuan (411).

Jadual 2.13: Purata Skor Pencapaian Matematik Menurut Jantina

Negara	Perempuan		Lelaki		Perbezaan
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	
Palestin	49	391	51	372	-19
Oman	48	418	52	404	-15
Jordan	48	394	52	383	-11
Bahrain	49	431	51	422	-9
Afrika Selatan	51	401	49	393	-8
Chinese Taipei	48	605	52	600	-4
Arab Saudi	48	399	52	395	-4

Negara	Perempuan		Lelaki		Perbezaan
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	
Azerbaijan	48	480	52	478	-2
Turki	51	509	49	508	-2
Malaysia	52	411	48	410	-1
Iran	49	423	51	423	0
Norway	47	500	53	501	1
Finland	49	503	51	505	2
Romania	48	495	52	496	2
Kuwait	49	398	51	400	2
Kazakhstan	47	452	53	456	4
Cyprus	49	491	51	496	5
Korea Selatan	49	593	51	599	6
Malta	50	496	50	502	6
Singapura	48	602	52	608	7
Austria	49	509	51	515	7
Sweden	49	514	51	521	7
Maghribi	50	374	50	381	7
Lithuania	50	510	50	517	7
Qatar	48	448	52	455	7
Hong Kong	49	571	51	578	7
Georgia	49	463	51	471	8
Uzbekistan	50	416	50	426	11
Perancis	50	473	50	484	12
Emiriah Arab Bersatu	49	482	51	495	13
Australia	47	502	53	515	13
Jepun	49	588	51	601	14
Ireland	47	514	53	528	14
Amerika Syarikat	49	481	51	495	14
Portugal	49	468	51	482	14
Israel	50	480	50	495	15
Hungary	50	498	50	514	16
Itali	49	492	51	509	16
Republik Czech	48	508	52	528	19
Brazil	50	368	50	388	21
Chile	49	405	51	427	22
England	50	512	50	538	26
Purata Antarabangsa	49	475	51	481	6
Cote d'Ivoire	49	258	51	268	10
New Zealand	46	473	54	496	23

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Trend Pencapaian Matematik Menurut Jantina

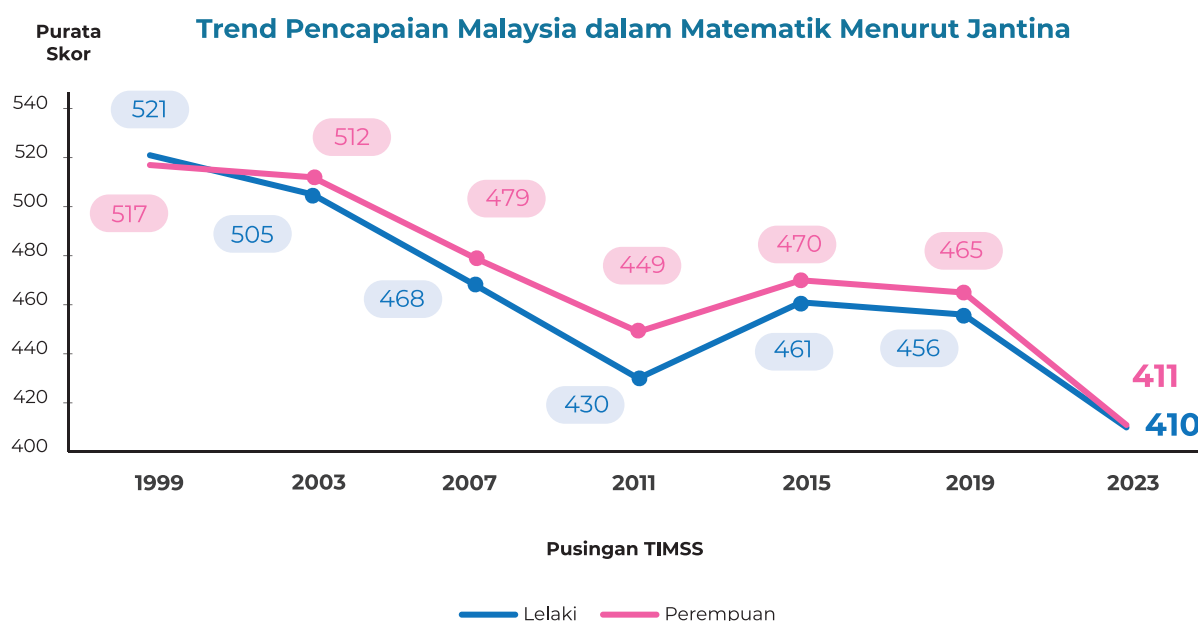
Trend pencapaian matematik berdasarkan jantina antara pusingan TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023 ditunjukkan dalam Jadual 2.14 dan Rajah 2.6. Pada pusingan TIMSS 1999 dan 2003, pencapaian murid lelaki dan murid perempuan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan. Walau bagaimanapun, TIMSS 2007 dan 2011 menunjukkan perbezaan yang signifikan. Dalam TIMSS 2007, purata skor murid perempuan adalah 479 mata berbanding 468 mata bagi murid lelaki. Perbezaan skor adalah sebanyak 11 mata. Pada TIMSS 2011, purata skor murid perempuan ialah 449 mata dan 430 mata bagi murid lelaki. Perbezaan skor semakin meningkat iaitu perbezaan sebanyak 19 mata. Namun pada TIMSS 2015, perbezaan ini menurun kepada hanya sembilan (9) mata dengan purata skor murid perempuan ialah 470 mata dan 461 mata bagi murid lelaki.

Perbezaan yang mengecil menunjukkan perkembangan positif pencapaian murid lelaki Malaysia yang lebih baik. Trend yang sama ditunjukkan dalam TIMSS 2019, iaitu perbezaan purata skor murid perempuan (465) dan lelaki (456) ialah sembilan (9) mata. Pencapaian TIMSS 2023 menunjukkan purata skor yang setara diantara murid perempuan (411) dan murid lelaki (410) dengan perbezaan 1 mata sahaja.

Jadual 2.14: Trend Pencapaian Matematik Menurut Jantina

Pusingan	Purata Skor		Perbezaan
	Perempuan	Lelaki	
TIMSS 2023	411	410	1
TIMSS 2019	465	456	9
TIMSS 2015	470	461	9
TIMSS 2011	449	430	19
TIMSS 2007	479	468	11
TIMSS 2003	512	505	7
TIMSS 1999	521	517	4

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023



Rajah 2.6: Trend Pencapaian Malaysia dalam Matematik Menurut Jantina

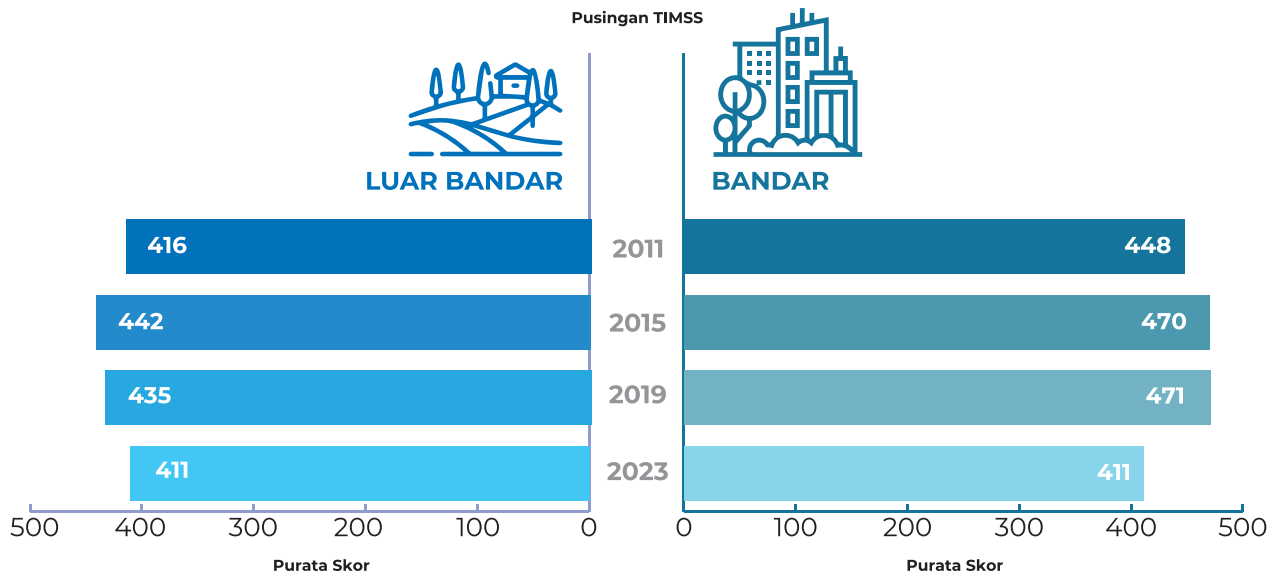
Pencapaian Murid Malaysia Dalam Matematik Menurut Lokasi

Dalam kerangka persampelan TIMSS, lokasi sekolah merupakan salah satu kriteria pemilihan sampel sekolah dan murid. Sebanyak 136 buah sekolah berada di lokasi bandar dan 44 buah sekolah berada di luar bandar. Jadual 2.14 menunjukkan perbandingan pencapaian murid dengan lokasi sekolah dalam Matematik bagi TIMSS 2011 hingga TIMSS 2023. Dalam TIMSS 2023, pencapaian matematik murid di bandar dan luar bandar adalah sama iaitu 411 mata.

Jadual 2.15: Trend Pencapaian Matematik Menurut Lokasi

Lokasi	2011	2015	2019	2023
Bandar	448	470	471	411
Luar Bandar	416	442	435	411

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023



Rajah 2.7: Trend Pencapaian Malaysia Dalam Matematik Menurut Lokasi

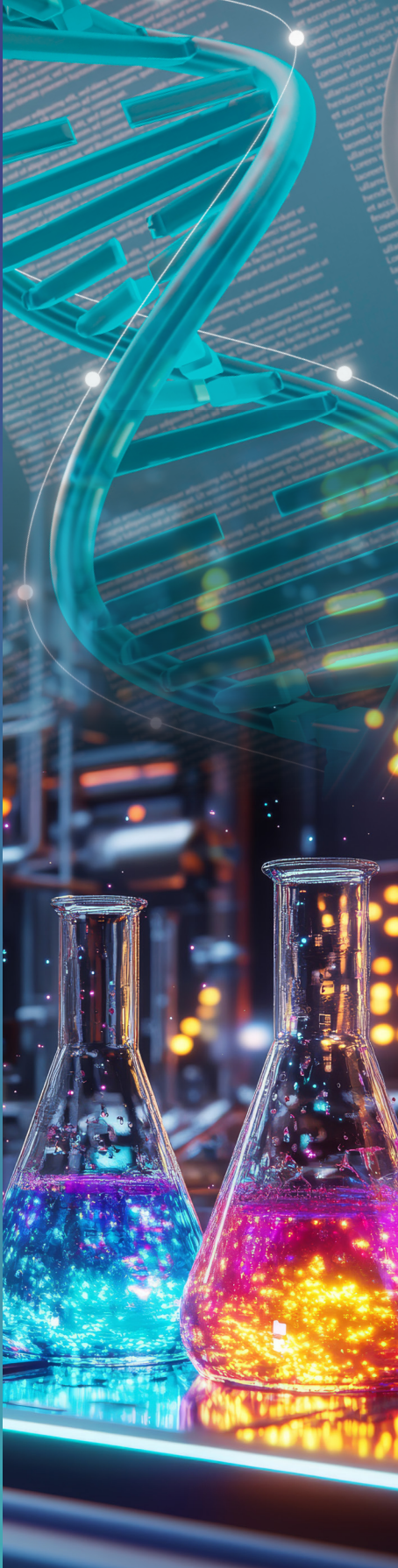
Kesimpulan

Pencapaian matematik TIMSS 2023 telah menunjukkan penurunan skor purata yang signifikan berbanding TIMSS 2019 iaitu penurunan sebanyak 50 mata. Walau bagaimanapun, masih terdapat murid yang memperoleh purata skor melebihi 700 mata dengan skor tertinggi yang pernah dicapai oleh murid Malaysia iaitu 784 mata. Namun begitu, wujud jurang taburan pencapaian yang besar dalam kalangan murid berprestasi rendah dengan murid berprestasi tinggi terhadap mata pelajaran Matematik pada pusingan TIMSS 2023.

Justeru, perkara ini harus diberi perhatian dalam mengenal pasti punca mengapa kewujudan jurang tersebut berlaku, serta langkah-langkah proaktif perlu dilaksanakan untuk merapatkan kembali jurang yang ada.

Secara keseluruhannya, terdapat penurunan peratusan murid yang berada di setiap aras penandaan. Hanya 1% sahaja murid Malaysia berada pada Aras Tertinggi, manakala 48% murid Malaysia memperoleh skor bawah 400 mata iaitu dalam kategori tidak mencapai aras penandaan antarabangsa. Murid yang memiliki pemahaman konsep matematik yang mendalam akan dapat menjawab soalan aras tinggi dengan lebih baik.

Dapatan matematik TIMSS 2023 menunjukkan tiada perbezaan antara pencapaian murid di bandar dan luar bandar iaitu 411 mata. Pencapaian matematik yang sama antara murid di bandar dan luar bandar adalah satu tanda perkembangan positif dalam sistem pendidikan yang lebih inklusif dan adil. Apabila jurang pencapaian ini berjaya dirapatkan, ia menunjukkan bahawa usaha untuk menyediakan peluang pembelajaran yang seimbang bagi semua murid, tanpa mengira lokasi geografi, telah membuahkan hasil.



3

BAB

PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM SAINS

PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM SAINS

Pentaksiran sains gred lapan TIMSS 2023 dilaksanakan sepenuhnya secara digital berdasarkan kerangka penilaian yang dibangunkan bersama negara-negara peserta. Pentaksiran ini meliputi empat bidang kandungan iaitu biologi, fizik, kimia dan sains bumi. Murid diuji dalam tiga domain kognitif iaitu mengetahui, mengaplikasi, dan menaakul. Terdapat 218 soalan dibahagikan kepada 14 blok, dengan purata 15-16 soalan setiap blok.

Skala titik tengah (TIMSS Scale Centrepoin) 500 mata diperkenalkan dan telah digunakan dari TIMSS 1995 sehingga TIMSS 2019, ia ditetapkan sepadan dengan purata taburan pencapaian keseluruhan. Nilai 500 mata digunakan dalam pusingan seterusnya untuk mengekalkan hubungan dengan skala asal yang ditetapkan pada tahun 1995. Namun, dengan berlalunya masa, banyak negara baru telah menyertai TIMSS, manakala yang lain telah berhenti, dan nilai 500 mata telah kehilangan sebahagian daripada makna dan kegunaannya untuk menjelaskan keputusan. Inilah sebabnya mengapa dalam laporan terbaru purata antarabangsa telah diperkenalkan, yang mewakili purata bagi negara yang menyertai TIMSS pada pusingan tersebut.

Pencapaian Antarabangsa dalam Sains

Jadual 3.1 menunjukkan anggaran purata skor pencapaian sains untuk 44 negara peserta dan 3 peserta penanda aras TIMSS 2023. New Zealand dan Côte d'Ivoire diletakkan di bahagian bawah jadual iaitu di bawah garisan kerana New Zealand tidak memenuhi piawaian minimum untuk kadar penyertaan sekolah dan pencapaian Cote d'Ivoire tidak dapat dianggarkan dengan pasti. Purata skor bagi kedua-dua negara ini tidak menyumbang kepada purata antarabangsa dalam pencapaian sains gred lapan.

Jadual 3.1: Purata Pencapaian Sains Negara Peserta TIMSS 2023

Negara	Purata Skor	Perbandingan dengan pusingan terakhir disertai negara
Singapura	606	▼ (-1)
Chinese Taipei	572	▼ (-3)
Jepun	557	▼ (-13)
Korea	545	▼ (-15)
England	531	▲ (+15)
Finland	531	▼ (-12)
Turki	530	▲ (+15)
Hong Kong	528	▲ (+24)
Republik Czech	527	▼ (-12)
Ireland	525	▲ (+2)
Hungary	522	▼ (-8)
Sweden	521	Tidak berubah
Australia	520	▼ (-8)
Lithuania	519	▼ (-15)
Amerika Syarikat	513	▼ (-9)
Austria	512	Negara baru sertai
Portugal	506	▼ (-13)
Malta	501	▲ (+20)
Itali	501	Tidak berubah
Norway	488	▼ (-7)
Emiriah Arab Bersatu	486	▼ (-13)
Perancis	486	▼ (-2)
Qatar	481	▲ (+7)

Negara	Purata Skor	Perbandingan dengan pusingan terakhir disertai negara
Israel	481	▼ (-4)
Romania	466	▼ (-4)
Cyprus	464	▼ (-19)
Oman	456	▼ (-1)
Chile	455	▼ (-7)
Bahrain	452	▼ (-34)
Georgia	448	▲ (+1)
Kazakhstan	443	▼ (-35)
Malaysia	426	▼ (-34)
Brazil	420	Negara baru sertai
Kuwait	420	▼ (-25)
Arab Saudi	419	▼ (-12)
Iran	419	▼ (-30)
Jordan	413	▼ (-39)
Azerbaijan	411	Negara baru sertai
Uzbekistan	396	Negara baru sertai
Palestin	393	▼ (-28)
Afrika Selatan	362	▼ (-8)
Maghribi	327	▼ (-67)
Purata Antarabangsa TIMSS 2023	478	
New Zealand	502	▲ (+4)
Cote d'Ivoire	183	Negara baru sertai

*▲ Menaik ▼ Menurun

Peserta Penandaarasan	Purata Skor
Dubai, Emiriah Arab Bersatu	547
Sharjah, Emiriah Arab Bersatu	499
Abu Dhabi, Emiriah Arab Bersatu	443

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

**Purata
Antarabangsa
TIMSS 2023 bagi
Sains**

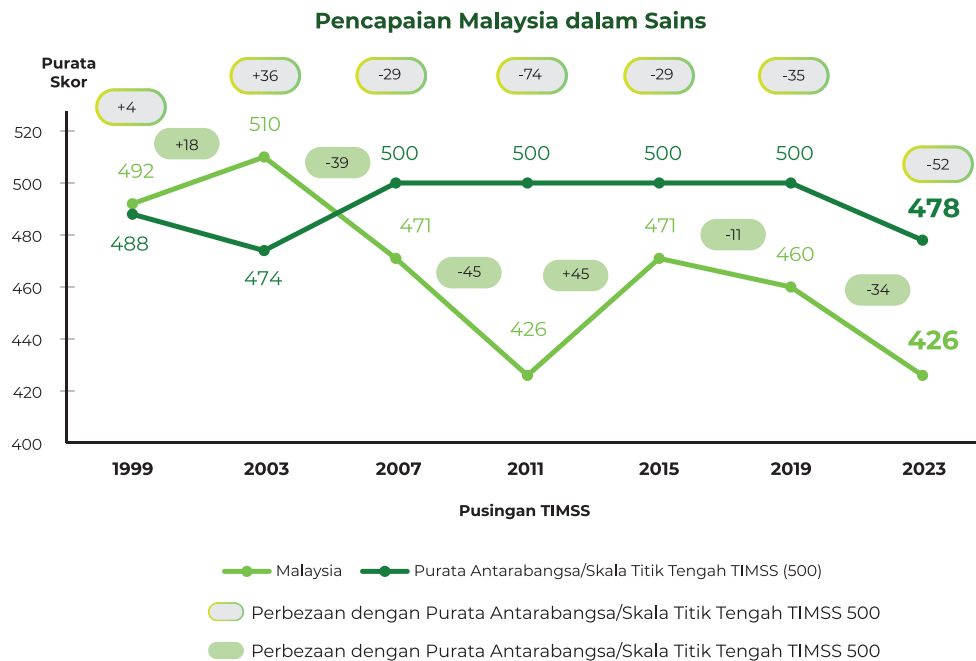
↓ **22**

Purata Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Sains telah menurun sebanyak 22 mata daripada 500 mata (TIMSS Scale Centrepoin) dalam TIMSS 2019 kepada 478 mata dalam TIMSS 2023.

Sebanyak 29 buah negara mengalami penurunan skor antara 1 hingga 67 mata dalam sains, antaranya Singapura, Chinese Taipei, Jepun, Korea dan Finland. Hanya dua buah negara, iaitu Sweden dan Itali yang mengekalkan purata skor purata sains TIMSS 2023 seperti dalam TIMSS 2019. Manakala sebanyak 7 buah negara antaranya England, Hong Kong, Ireland, Malta, Qatar, Georgia dan New Zealand telah menunjukkan peningkatan mata skor. TIMSS juga menyediakan maklumat tentang hubungan pencapaian murid dengan faktor kontekstual yang akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang prestasi murid.

Pencapaian Malaysia dalam Sains

Pencapaian Malaysia dalam sains bagi TIMSS 2023 menunjukkan penurunan berbanding TIMSS 2019 seperti Rajah 3.1. Pencapaian sains dalam TIMSS 2003 pada purata skor 510 mata adalah yang tertinggi dalam trend TIMSS 1999-2019, setelah meningkat sebanyak 18 mata dari pusingan TIMSS 1999. Namun begitu bagi sains, pencapaian ini menurun pada pusingan TIMSS 2007 dengan skor 471 mata dan terus merosot pada pusingan 2011 sehingga 426 mata, iaitu 84 mata di bawah skala titik tengah. Peningkatan tertinggi iaitu sebanyak 45 mata ditunjukkan pada pusingan TIMSS 2015 berbanding 2011. TIMSS 2019 menunjukkan penurunan sebanyak 11 mata (460) berbanding TIMSS 2015. Jika dibandingkan dengan TIMSS 2011, purata skor TIMSS 2019 adalah lebih baik berbanding dengan TIMSS 2011, iaitu dengan perbezaan sebanyak 34 mata. Walau bagaimanapun, TIMSS 2023 menunjukkan penurunan sebanyak 34 mata (426) berbanding TIMSS 2019.



Rajah 3.1: Perbezaan dengan pusingan sebelumnya

Taburan Pencapaian Malaysia dalam Sains

Purata skor murid Malaysia dalam Sains bagi TIMSS 2023 adalah 426 mata iaitu menyamai pusingan TIMSS 2011. Jadual 3.2 menunjukkan perbezaan taburan pencapaian Sains dalam TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Jadual menunjukkan bahawa jurang perbezaan pencapaian antara murid yang memperoleh purata skor paling rendah (118) dengan yang paling tinggi (766) adalah semakin besar.

Jadual 3.2: Perbandingan Taburan Pencapaian Sains dalam TIMSS 1999-2023

Tahun	Purata Skor		Perbezaan Antara Tahun						Taburan Pencapaian Skor Individu Murid
			2019	2015	2011	2007	2003	1999	
2023	426	(3.7)	-34	-45	-0	-45	-84	-66	118 ← → 766
2019	460	(3.5)		-11	34	-11	-50	-32	137 ← → 747
2015	471	(3.6)			35	-0	-39	-21	302 ← → 612
2011	426	(5.5)				-45	-84	-66	250 ← → 584
2007	471	(5.1)					-39	-21	319 ← → 608
2003	510	(4.1)						18	398 ← → 615
1999	492	(4.5)							356 ← → 626
									100 200 300 400 500 600 700 800

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

() Nilai ralat piawai dibuat dalam tanda kurungan

Taburan pencapaian skor individu murid Malaysia bagi sains TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023 adalah seperti dalam Jadual 3.2. Purata skor 766 mata merupakan pencapaian paling tinggi pernah dicatatkan setakat ini berbanding pusingan TIMSS sebelumnya. Bagi pusingan sebelum ini iaitu TIMSS 2019, individu murid Malaysia telah mencatatkan purata skor tertinggi 747 mata, diikuti TIMSS 2015 (612), TIMSS 2011 (584), TIMSS 2007 (608), TIMSS 2003 (615), dan TIMSS 1999 (626). Walau bagaimanapun, purata skor individu terendah bagi sains TIMSS 2023 ialah 118 mata, iaitu perbezaan sebanyak 648 mata yang menunjukkan jurang perbezaan yang semakin besar berbanding pusingan TIMSS sebelum ini.

Pencapaian Sains dalam Domain Kandungan dan Kognitif

Kerangka Pentaksiran Sains TIMSS 2023 mengandungi domain kandungan dan domain kognitif. Domain kandungan menetapkan empat kandungan dalam sains iaitu biologi (35%), kimia (20%), fizik (25%) dan sains bumi (20%). Manakala domain kognitif menyatakan kemahiran kognitif yang diperlukan oleh murid merentasi domain kandungan yang diterangkan di atas. Kemahiran ini dikategorikan kepada tiga domain kognitif, iaitu mengetahui (35%), mengaplikasi (35%) dan menaakul (30%).

Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kandungan Sains

Perbandingan pencapaian mengikut domain kandungan sains TIMSS 2023 dalam kalangan negara peserta ditunjukkan dalam Jadual 3.3. Purata skor sains Malaysia secara keseluruhan ialah 426 mata. Bagi domain kandungan topik biologi, Malaysia mencatatkan purata skor sebanyak 425 mata, diikuti dengan fizik 426 mata, kimia dengan 428 mata dan sains bumi dengan 421 mata. Pencapaian Malaysia dalam domain kimia adalah lebih tinggi berbanding purata skor kebangsaan.

Jadual 3.3: Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kandungan Sains

Negara	Biologi	Kimia	Fizik	Sains Bumi
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Singapura	622	618	614	572
Chinese Taipei	558	593	565	581
Jepun	549	555	563	566
Korea Selatan	547	522	557	555
England	531	533	532	531
Finland	524	529	536	537
Turki	517	550	534	525
Hong Kong	527	523	529	532
Republik Czech	526	517	533	530
Ireland	519	528	521	536
Hungary	521	513	524	525
Sweden	519	520	520	526
Australia	513	515	530	527
Lithuania	519	524	516	517
Amerika Syarikat	516	505	517	511
Austria	504	507	523	521
Portugal	511	502	495	507

Negara	Biologi	Kimia	Fizik	Sains Bumi
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Malta	493	508	505	506
Itali	505	490	486	513
Norway	483	478	492	503
Emiriah Arab Bersatu	488	498	483	475
Perancis	477	481	496	493
Qatar	484	481	478	473
Israel	477	489	489	465
Romania	475	465	457	460
Cyprus	468	464	457	463
Oman	464	455	455	435
Chile	463	446	445	455
Bahrain	453	457	450	436
Georgia	459	448	440	427
Kazakhstan	439	453	448	426
Malaysia	425	428	426	421
Brazil	428	414	405	421
Kuwait	414	417	423	420
Arab Saudi	416	423	415	419
Iran	421	418	408	411
Jordan	411	414	415	406
Azerbaijan	419	413	400	398
Uzbekistan	396	401	388	389
Palestin	388	409	402	368
Afrika Selatan	346	368	374	361
Maghribi	318	333	324	327
New Zealand	497	501	508	508
Cote d'Ivoire	-	-	-	-

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Tanda sempang (-) menunjukkan tiada data yang boleh dibandingkan kerana purata pencapaian tidak dapat dianggarkan dengan tepat.

Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Sains

Rajah 3.2 menunjukkan trend pencapaian Malaysia mengikut domain kandungan sains dari TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Secara umumnya, Malaysia menunjukkan trend yang menurun dalam semua domain kandungan TIMSS 2023 berbanding TIMSS 2019. Dalam TIMSS 2023, domain kandungan kimia (428) melebihi purata skor kebangsaan sains (426). Manakala, domain kandungan biologi (425) dan sains bumi (421) berada di bawah purata skor sains. Domain kandungan fizik (426) adalah sama dengan purata skor keseluruhan sains (426).



Rajah 3.2: Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kandungan Sains

Perbandingan Pencapaian Mengikut Domain Kognitif Sains

Kerangka Pentaksiran Sains TIMSS 2023, pentaksiran sains disusun mengikut dua dimensi; iaitu dimensi kandungan yang menyatakan perkara subjek atau kandungan yang akan ditaksir dalam sains, dan domain kognitif yang menyatakan proses berfikir yang mungkin murid gunakan apabila mempelajari kandungan sains. Setiap item dalam pentaksiran sains dikaitkan dengan satu domain kandungan dan satu domain kognitif bagi menghasilkan suatu item yang berasaskan kedua-dua perspektif kandungan dan perspektif kognitif ke atas pencapaian murid dalam sains.

Domain kognitif sains merangkumi tiga aspek iaitu:



Mengetahui - Murid yang mempunyai lebih banyak pengetahuan dan kefahaman lebih berupaya menyelesaikan pelbagai masalah. Tanpa asas pengetahuan sains yang kukuh, kebolehan untuk menyelesaikan masalah sains akan terjejas.



Mengaplikasi - Murid menggunakan sains untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sebenar yang terkandung dalam soalan sains yang ditaksir. Murid perlu mencipta atau mentafsir representatif sains yang berkesan untuk berjaya menyelesaikan masalah.



Menaakul - Proses pemikiran logik dan sistematik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah melalui penerangan, justifikasi, dan membuat inferens berdasarkan bukti. Menaakul membantu murid membuat perhitungan logik dan menggeneralisasi hubungan sains, dan ia adalah kemahiran penting dalam pendidikan sains.

Perbandingan pencapaian dalam tiga domain kognitif bagi sains untuk TIMSS 2023 dalam kalangan negara peserta ditunjukkan dalam Jadual 3.4. Beberapa negara menunjukkan kekuatan dalam domain tertentu, terutamanya dalam domain mengetahui, sementara lebih banyak negara lemah dalam domain menaakul. Bagi domain menaakul, Malaysia mencatatkan purata skor sebanyak 433 mata, diikuti dengan mengaplikasi 429 mata dan pencapaian yang rendah bagi domain mengetahui 413 mata. Pencapaian Malaysia dalam domain menaakul lebih baik daripada domain mengaplikasi dan mengetahui.

Jadual 3.4: Perbandingan Negara Peserta TIMSS 2023 dengan Purata Skor Mengikut Domain Kognitif Sains

Negara	Mengetahui	Mengaplikasi	Menaakul
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Singapura	610	605	608
Chinese Taipei	592	574	556
Jepun	558	559	555
Korea Selatan	535	547	554
England	532	528	536
Finland	529	531	533
Turki	503	537	543
Hong Kong	528	527	528
Republik Czech	530	529	519
Ireland	519	524	531
Hungary	531	522	512
Sweden	514	521	528
Australia	513	520	526
Lithuania	515	520	521
Amerika Syarikat	503	514	521
Austria	511	512	512
Portugal	510	505	500
Malta	496	501	505
Itali	510	499	490
Norway	485	487	493
Emiriah Arab Bersatu	492	486	478
Perancis	487	481	491
Qatar	485	481	472
Israel	475	477	489
Romania	479	462	454
Cyprus	472	460	461
Oman	460	457	447
Chile	461	452	454
Bahrain	452	455	441
Georgia	461	444	434
Kazakhstan	429	446	446
Malaysia	413	429	433
Brazil	424	418	416
Kuwait	430	417	406
Arab Saudi	422	419	411
Iran	416	423	409
Jordan	412	414	402

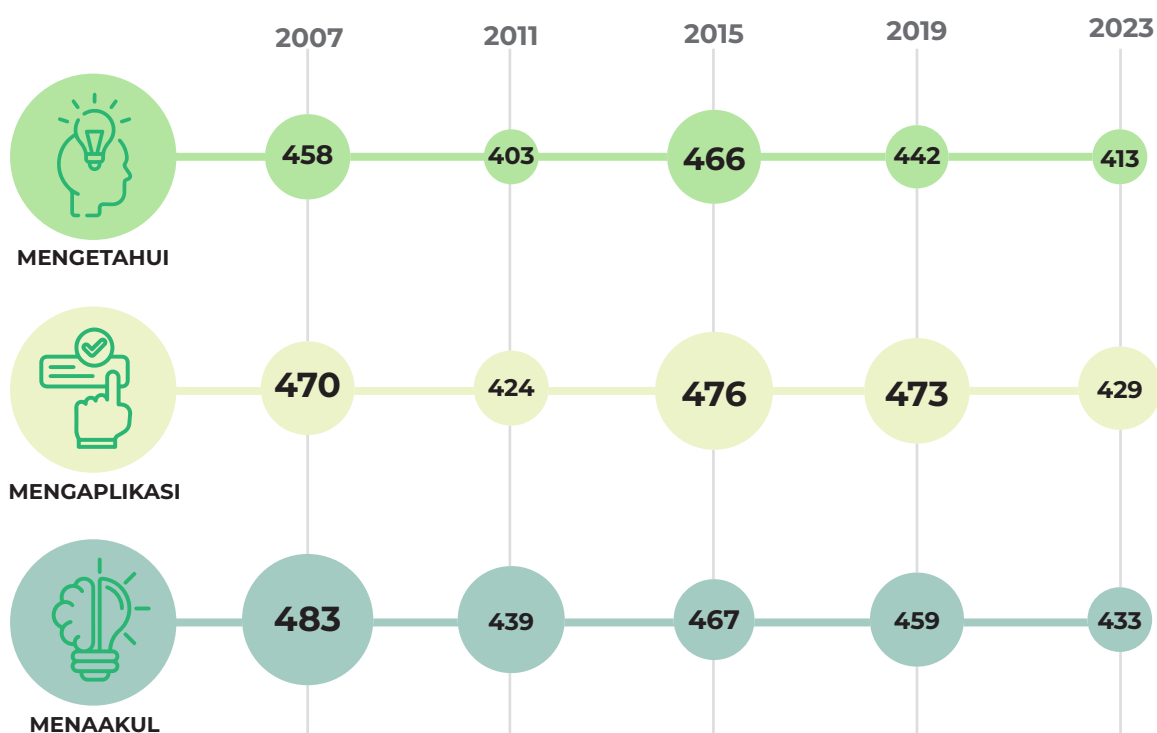
Negara	Mengetahui	Mengaplikasi	Menaakul
	Purata Skor	Purata Skor	Purata Skor
Azerbaijan	410	415	406
Uzbekistan	396	397	387
Palestin	400	393	376
Afrika Selatan	346	372	363
Maghribi	325	324	326
New Zealand	491	501	515
Cote d'Ivoire	-	-	-

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Tanda sempang (-) menunjukkan tiada data yang boleh dibandingkan kerana purata pencapaian tidak dapat dianggarkan dengan tepat.

Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Sains

Rajah 3.3 menunjukkan trend pencapaian Malaysia mengikut domain kandungan sains dari TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Secara umumnya, Malaysia menunjukkan trend yang menurun dalam semua domain kandungan TIMSS 2023 berbanding TIMSS 2019. Dalam TIMSS 2023, pencapaian domain kognitif menaakul (433) dan mengaplikasi (429) melebihi purata skor keseluruhan sains (426). Manakala, domain kognitif mengetahui (413) berada di bawah purata skor kebangsaan sains.



Rajah 3.3: Trend Pencapaian Malaysia Mengikut Domain Kognitif Sains

Pencapaian Malaysia Berdasarkan Aras Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023

Bagi memahami apa yang diketahui dan boleh dilakukan oleh murid pada pelbagai tahap berdasarkan skala pencapaian TIMSS, adalah penting untuk memahami tugas yang boleh diselesaikan oleh murid pada skala tersebut. Empat Penandaarasan Antarabangsa digunakan untuk mengukur pencapaian ini iaitu Tertinggi (625 mata dan ke atas), Tinggi (550 hingga 624 mata), Sederhana (475 hingga 549 mata), dan Rendah (400 hingga 474 mata). Penjelasan mengenai setiap penanda aras ini dikemas kini untuk TIMSS 2023 bagi memberikan gambaran lebih tepat tentang kemahiran yang dikuasai oleh murid pada setiap tahap.

Pencapaian Malaysia dalam Sains pada Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023

Rajah 3.4 merumuskan apa yang boleh dilakukan oleh murid tingkatan dua yang mencapai setiap Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 dalam sains. Kemajuan dalam pencapaian sains dapat dilihat dari satu penanda aras ke penanda aras yang lain, bermula dari menunjukkan pengetahuan tentang konsep asas sains, mengaplikasi dan menaakul menggunakan pengetahuan sains tersebut hingga memperluaskan pemahaman mereka untuk menyelesaikan pelbagai masalah dalam pelbagai konteks di Penandaarasan Antarabangsa Tertinggi.

Penandaarasan Antarabangsa Tertinggi (625)

Murid boleh menunjukkan, mengaplikasikan, dan menaakul dengan pengetahuan konsep yang berkaitan dengan biologi, kimia, fizik, dan sains bumi dalam pelbagai konteks, serta terlibat dalam amalan saintifik yang lebih kompleks. Mereka menunjukkan pengetahuan tentang respirasi sel, fotosintesis, dan bencana alam. Mereka boleh mengaplikasikan pengetahuan mengenai sistem imun manusia dan menaakul tentang pewarisan. Murid juga menunjukkan pengetahuan tentang atom, molekul, asid dan bes, serta tindak balas kimia, dan boleh menaakul tentang cara memisahkan campuran. Mereka menunjukkan pengetahuan tentang daya yang tidak seimbang dan boleh mengaplikasikan pengetahuan tentang geseran dan sifat bunyi. Mereka juga boleh menaakul mengenai bayang-bayang. Murid menunjukkan pengetahuan tentang komposisi lautan dan atmosfera bumi, proses dan sejarah bumi, serta sumber-sumber bumi dan penggunaannya. Mereka boleh menerangkan satu had model dan mereka ujian adil dengan pelbagai pemboleh ubah.

Penandaarasan Antarabangsa Tinggi (550)

Murid boleh menunjukkan dan mengaplikasikan pengetahuan konsep dari biologi, kimia, fizik, dan sains bumi, serta terlibat dalam pelbagai amalan saintifik. Mereka menunjukkan dan mengaplikasikan pengetahuan tentang sel tumbuhan dan haiwan, mengetahui fakta ringkas tentang pewarisan, dan memberi sebab tentang dinamik populasi dalam ekosistem. Murid boleh mengaplikasikan pengetahuan tentang tubuh manusia dan kesan tingkah laku manusia terhadap alam sekitar. Mereka menunjukkan pengetahuan tentang zarah subatom dan notasi kimia serta dapat menaakul mengenai tindak balas kimia. Mereka boleh mengaplikasikan pengetahuan tentang sifat jirim, elektromagnet, penyerapan dan pantulan cahaya, serta arah daya biasa. Murid menunjukkan pengetahuan tentang keadaan jirim, pemindahan tenaga haba, dan transformasi tenaga. Mereka juga menunjukkan pengetahuan tentang cahaya daripada Matahari dan sumber-sumber bumi. Murid boleh mengaplikasikan pengetahuan mengenai hubungan antara iklim dan kedua-dua cuaca serta luhawa. Mereka juga boleh mentafsir corak data, memberi sebab dengan maklumat data dan grafik, meneroka hubungan antara pemboleh ubah, dan meramalkan hasil.

Penandaarasan Antarabangsa Sederhana (475)

Murid boleh mengaplikasikan pemahaman terhadap beberapa konsep biologi, kimia, fizik, dan sains bumi, serta terlibat dalam beberapa amalan saintifik. Mereka boleh mengaplikasikan pengetahuan tentang kesihatan, aliran tenaga dalam ekosistem, interaksi antara hidupan dan persekitarannya, serta pembiakan dan pewarisan. Murid boleh mengaplikasikan pengetahuan beberapa konsep kimia seperti kekonduksian haba dan elektrik, kepekatan larutan, dan tindak balas kimia. Mereka menunjukkan pengetahuan asas mengenai keadaan jirim, gerakan, dan daya, serta mengaplikasikan pengetahuan tentang sifat bahan dan cahaya. Murid menunjukkan sedikit pengetahuan tentang struktur fizikal bumi, sistem bumi-bulan-matahari, dan kitaran air. Mereka boleh berfikir mengenai iklim bumi dan menunjukkan pengetahuan tentang cara mengurus sumber semula jadi bumi. Murid mencipta reka bentuk eksperimen yang mudah dan model matematik asas. Mereka mentafsir jadual, graf, dan gambar serta membuat kesimpulan.

Penandaarasan Antarabangsa Rendah (400)

Murid boleh menunjukkan dan mengaplikasikan pengetahuan mengenai beberapa fakta sains. Mereka menunjukkan pengetahuan tentang sel, tisu, organ, dan beberapa ciri haiwan. Mereka mengaplikasikan sedikit pengetahuan mengenai ekosistem menggunakan model. Murid dapat membezakan antara perubahan fizikal dan kimia serta menunjukkan sedikit pengetahuan berkaitan pembubaran. Murid menunjukkan pengetahuan asas tentang sifat fizikal jirim dan tentang bentuk tenaga yang digunakan oleh peranti biasa. Mereka tahu bahawa air laut mengandungi garam dan Matahari membekalkan cahaya dan haba. Murid juga dapat menerangkan pemerhatian dan mentafsir model.

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Rajah 3.4: Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Pencapaian Sains

Berdasarkan Jadual 3.5, peratusan murid tingkatan dua yang mencapai Aras Tertinggi berada antara 0% hingga 47%. Kebanyakan negara mempunyai kurang daripada 10% murid yang mencapai Aras Tertinggi. Diseluruh 42 negara, peratusan Median Antarabangsa yang mencapai setiap Penandaarasan Antarabangsa ialah 6% untuk Tertinggi, 27% untuk Tinggi, 56% untuk Sederhana, dan 80% untuk Rendah. Peratusan murid yang mencapai sekurang-kurangnya Aras Rendah berada antara 6% hingga 97%. Di 13 negara, 90% atau lebih murid tingkatan dua mencapai Aras Rendah, yang boleh dianggap sebagai tahap kecekapan minimum sains pada peringkat antarabangsa.

Jadual 3.5: Peratus Murid Mencapai penandaarasan Antarabangsa TIMSS 2023 bagi Sains

Negara	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah
Singapura	47	74	89	97
Chinese Taipei	30	62	85	96
Jepun	20	56	85	97
Korea Selatan	18	50	80	94
Turki	17	44	70	90
England	17	45	73	90
Finland	15	44	73	91
Sweden	14	40	68	88
Hong Kong	14	44	73	90
Australia	13	40	70	89

Negara	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah
Ireland	13	41	72	91
Amerika Syarikat	12	37	66	87
Emiriah Arab Bersatu	12	32	55	76
Malta	11	34	61	82
Lithuania	10	37	70	91
Hungary	10	39	72	92
Republik Czech	10	39	75	95
Austria	8	34	68	90
Qatar	8	27	53	76
Portugal	8	30	64	90
Israel	7	25	54	78
Itali	6	29	63	89
Norway	6	26	57	83
Bahrain	5	18	42	68
Oman	4	18	43	71
Perancis	4	23	56	85
Cyprus	4	18	46	75
Romania	2	16	48	97
Kuwait	2	10	30	58
Chile	2	13	41	75
Kazakhstan	2	10	34	68
Malaysia	1	9	31	61
Arab Saudi	1	9	28	57
Jordan	1	8	27	55
Brazil	1	8	27	58
Afrika Selatan	1	5	14	33
Georgia	1	10	37	72
Iran	1	8	28	59
Palestin	1	5	21	47
Azerbaijan	0	4	22	56
Uzbekistan	0	2	14	47
Maghribi	0	1	4	18
Median Antarabangsa	6	27	56	80
New Zealand	10	33	62	84
Cote d'Ivoire	0	0	2	6

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 3.6 menunjukkan peratusan pencapaian sains murid Malaysia mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999 hingga 2023. Peratus murid Malaysia yang tidak mencapai sekurang-kurangnya aras rendah (400) pada TIMSS 2023 ialah sebanyak 39%, iaitu 13% lebih tinggi daripada TIMSS 2019. Berbanding TIMSS 2019, TIMSS 2023 juga menunjukkan penurunan di setiap aras iaitu penurunan 2% pada Aras Tertinggi dan 7% pada Aras Tinggi. Penurunan pada aras sederhana sebanyak 7%, peningkatan aras rendah sebanyak 3% dan peningkatan 13% murid yang tidak mencapai aras.

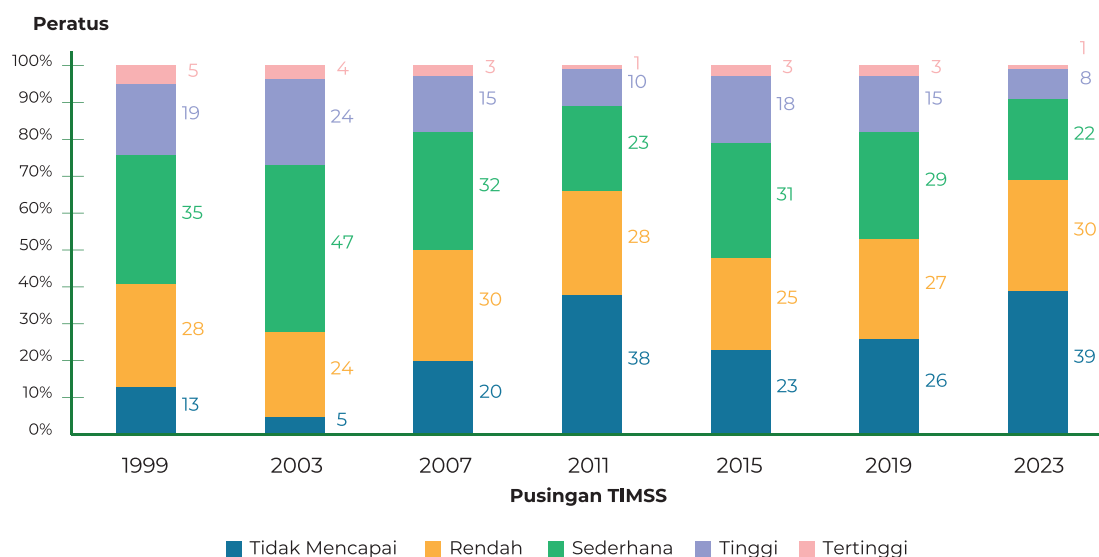
Jadual 3.6: Peratus Pencapaian Sains Malaysia Mengikut Penandaarasan Antarabangsa TIMSS 1999 – 2023

Pusingan	Aras Tertinggi	Aras Tinggi	Aras Sederhana	Aras Rendah	Tidak Mencapai
TIMSS 2023	1	8	22	30	39
TIMSS 2019	3	15	29	27	26
TIMSS 2015	3	18	31	25	23
TIMSS 2011	1	10	23	28	38
TIMSS 2007	3	15	32	30	20
TIMSS 2003	4	24	47	24	5
TIMSS 1999	5	19	35	28	13

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Rajah 3.5 menunjukkan peratusan murid Malaysia yang mencapai setiap aras mengikut Penandaarasan Antarabangsa bagi sains dalam pusingan TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023. Rajah 3.5 menunjukkan peratusan murid yang berada pada Aras Tertinggi dan Tinggi semakin mengecil.

Peratus Pencapaian Malaysia dalam Sains Mengikut Penandaarasan Antarabangsa



Rajah 3.5: Trend Peratus Pencapaian Murid dalam Sains Mengikut Penandaarasan Antarabangsa

Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Tertinggi, murid boleh menunjukkan pengetahuan saintifik dalam bidang biologi, kimia, fizik, dan sains bumi, serta boleh mengaplikasikan dan memberi sebab dalam situasi yang kompleks. Mereka memahami proses seperti respirasi sel, fotosintesis, dan konsep seperti atom, daya, dan geseran. Murid juga mahir dalam sains bumi seperti komposisi atmosfera dan sumber bumi serta boleh merancang ujian saintifik yang adil.

Jadual 3.7 dan Jadual 3.8 menunjukkan dua contoh item yang berada pada Aras Tertinggi. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul adalah tidak memuaskan pada aras ini kerana peratusan murid yang menjawab betul adalah rendah berbanding purata antarabangsa.

Contoh item 1 (Jadual 3.7) yang mentaksir mengetahui menunjukkan peratusan murid Malaysia yang menjawab dengan betul adalah rendah iaitu 22.4% dan perbezaan 15.3% berbanding purata antarabangsa. Selain itu, contoh item 1 juga menunjukkan hanya 0.7% tidak dijawab oleh murid. Begitu juga contoh item 2, peratusan murid yang menjawab betul adalah 17.6% dan perbezaan 11.3% berbanding purata antarabangsa serta 0.3% murid tidak menjawab soalan ini.

Jadual 3.7: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Sains Bumi		
Domain Kognitif: Mengetahui		
Penerangan: Mengiktiraf gas yang membentuk sebahagian besar atmosfera Bumi		
Antara gas berikut yang manakah membentuk sebahagian besar atmosfera bumi? ☒ A. Nitrogen ☐ B. Oksigen ☐ C. Wap air ☐ D. Karbon dioksida	Peratus Murid Menjawab dengan Betul	
	Malaysia	22.4
	Purata Antarabangsa	37.7
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 22.4% Salah – 75.4% Tidak menjawab – 0.7%	

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 3.8: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tertinggi - Contoh Item 2

Domain Kandungan: Kimia		
Domain Kognitif: Mengaplikasi		
Penerangan: Mengenal pasti dan menerangkan sama ada perubahan fizikal atau kimia		
Objek besi berubah warna dan serpihan kecil bahan mengakis dari permukaan objek. Adakah proses yang menjejaskan objek besi merupakan perubahan fizikal atau perubahan kimia? (klik pada satu petak) ☐ Perubahan fizikal ☒ Perubahan kimia Jelaskan jawapan anda. Besi berubah warna dan produk baru terbentuk	Peratus Murid Menjawab dengan Betul	
	Malaysia	17.6
	Purata Antarabangsa	28.9
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 17.6% Salah – 81.3% Tidak menjawab – 0.3%	

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Tinggi, murid seharusnya boleh menunjukkan dan mengaplikasikan pengetahuan dalam biologi, kimia, fizik, dan sains bumi, serta mengambil bahagian dalam pelbagai amalan saintifik. Mereka memahami sel tumbuhan dan haiwan, pewarisan, dinamik populasi, serta kesan tingkah laku manusia terhadap alam sekitar. Murid juga mempunyai pengetahuan tentang zarah subatom, tindak balas kimia, sifat jirim, dan daya. Mereka mahir dalam konsep tenaga, sumber bumi, dan iklim, serta mampu mentafsir dan beralasan dengan data saintifik.

Jadual 3.9 dan Jadual 3.10 menunjukkan dua contoh soalan yang berada pada Aras Tinggi. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul adalah agak baik untuk contoh 2 (Jadual 3.10). Dapatan menunjukkan bahawa contoh 2 soalan Aras Tinggi ini berjaya dijawab dengan baik oleh murid Malaysia dengan peratus menjawab betul adalah 51%. Manakala contoh 1 (Jadual 3.9) masih menunjukkan peratus murid yang menjawab betul iaitu 15.5% lebih rendah berbanding purata antarabangsa iaitu 44.1%.

Jadual 3.9: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi - Contoh Item 1**Domain Kandungan:** Kimia**Domain Kognitif:** Mengetahui**Penerangan:** Mengenal pasti nombor atom pada setiap elemen dalam asid nitrik.

Lengkapkan jadual di bawah yang menunjukkan bahawa nombor atom setiap elemen diperlukan untuk membentuk molekul asid nitrik (HNO_3)

Elemen	Nombor atom
Hidrogen (H)	1
Nitrogen (N)	1
Oksigen (O)	3

Peratus Murid Menjawab dengan Betul

Malaysia 15.5

Purata Antarabangsa 44.1

Jawapan murid Malaysia:

Betul – 15.5%

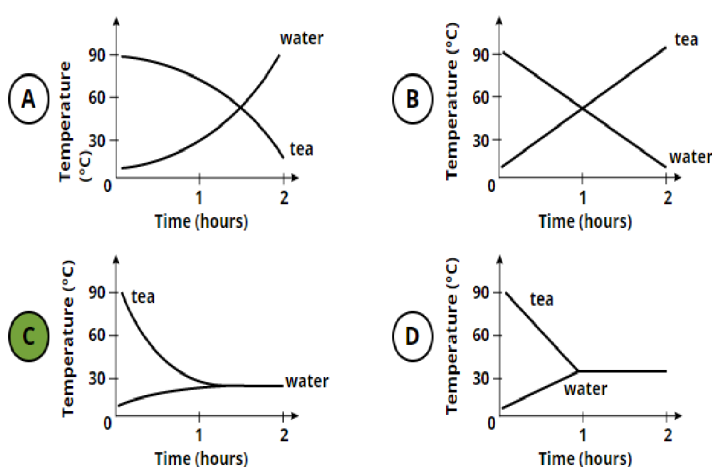
Salah – 81.9%

Tidak menjawab – 2.6%

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 3.10: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Tinggi - Contoh Item 2**Domain Kandungan:** Fizik**Domain Kognitif:** Mengaplikasi**Penerangan:** Mengaitkan pengetahuan tentang pemindahan haba dengan graf yang menunjukkan bagaimana dua bahan mencapai suhu keseimbangan

Lucy meletakkan segelas teh panas di sebelah segelas air sejuk di atas meja. Graf yang manakah menunjukkan bagaimana suhu teh dan air berubah dalam tempoh dua jam akan datang? Andaikan suhu di dalam bilik ialah 25°C .

**Peratus Murid Menjawab dengan Betul**

Malaysia	51.0
Purata Antarabangsa	63.5

Jawapan murid Malaysia:

Betul – 51.0%

Salah – 48.6%

Tidak menjawab – 0.2%

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Sederhana, murid mampu mengaplikasikan pengetahuan asas dalam biologi, kimia, fizik, dan sains bumi, termasuk kesihatan, ekosistem, tindak balas kimia, dan sifat bahan. Mereka juga memahami struktur bumi, kitaran air, dan pengurusan sumber semula jadi. Murid berupaya mencipta eksperimen mudah, membuat model matematik asas, serta mentafsir data daripada jadual, graf, dan gambar untuk membuat kesimpulan.

Jadual 3.11 dan Jadual 3.12 menunjukkan dua contoh item yang berada pada Aras Sederhana. Peratusan murid Malaysia menjawab dengan betul adalah agak baik untuk contoh 2 (Jadual 3.12) namun masih rendah berbanding purata antarabangsa.

Daripada dua contoh item sederhana yang dikemukakan, contoh item satu (1) mencatatkan 35.2% murid tingkatan dua yang dapat memberikan jawapan yang betul dan berbeza secara signifikan dengan purata antarabangsa (61.0%). Manakala contoh item dua (2) menunjukkan hampir 50% murid dapat memberikan jawapan yang betul.

Jadual 3.11: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Biologi		
Domain Kognitif: Menaakul		
Penerangan: Memberi justifikasi kelebihan tulang berongga untuk burung.		
Tulang burung adalah berongga Apakah kelebihan yang diberikan oleh tulang berongga kepada burung? Tulang berongga memudahkan burung terbang	Peratus Murid Menjawab dengan Betul	
	Malaysia	35.2
	Purata Antarabangsa	61.0
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 35.2% Salah – 60.3% Tidak menjawab – 4.4%	

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 3.12: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Sederhana - Contoh Item 2

Domain Kandungan: Biologi		
Domain Kognitif: Mengetahui		
Penerangan: Mengenal pasti ciri-ciri yang diwarisi oleh arnab dalam konteks tertentu		
Francisco ialah seorang petani yang menternak arnab. Dia menternak arnab betina dan arnab jantan. Sebanyak 10 ekor arnab muda dihasilkan. Antara berikut, yang manakah paling menggambarkan ciri-ciri arnab muda? A. Separuh daripada arnab muda akan kelihatan seperti arnab betina, dan separuh daripadanya akan kelihatan seperti arnab jantan. B. Semua arnab muda akan kelihatan seperti arnab betina kerana arnab muda mewarisi sifat-sifat mereka daripada ibu mereka. C. Semua arnab muda akan kelihatan seperti arnab jantan kerana ciri-ciri dominan. D. Semua arnab muda akan kelihatan seperti arnab betina dalam beberapa cara dan seperti arnab jantan dalam beberapa cara.	Peratus Murid Menjawab dengan Betul	
	Malaysia	49.2
	Purata Antarabangsa	68.8
	Jawapan murid Malaysia: Betul – 49.2% Salah – 50.7% Tidak menjawab – 0.0%	

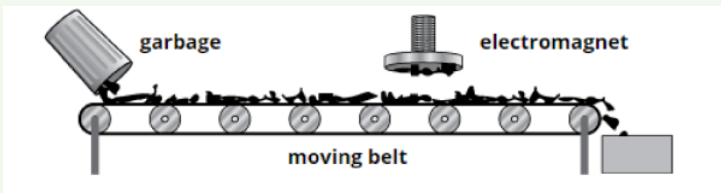
SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Rendah

Pada penandaarasan antarabangsa Aras Rendah, murid mempunyai pengetahuan asas tentang sel, tisu, organ, dan ciri haiwan. Mereka juga memahami ekosistem melalui model, membezakan perubahan fizikal dan kimia, serta mengetahui sifat fizikal jirim dan bentuk tenaga. Selain itu, mereka tahu bahawa air laut mempunyai garam dan matahari memberikan cahaya serta haba. Murid juga mampu menerangkan pemerhatian dan mentafsir model saintifik.

Jadual 3.13 menunjukkan satu contoh soalan yang berada pada Aras Rendah. Secara keseluruhannya, pencapaian murid Malaysia adalah baik pada aras ini iaitu pada item pertama yang merupakan soalan kategori fizik, namun masih di bawah puratus purata antarabangsa.

Jadual 3.13: Penandaarasan Antarabangsa Sains Aras Rendah - Contoh Item 1

Domain Kandungan: Fizik																									
Domain Kognitif: Mengaplikasi																									
Penerangan: Mengaplikasi sama ada elektromagnet akan menarik objek yang diperbuat daripada pelbagai bahan																									
Gambar rajah menunjukkan sisa buangan dibuang ke atas tali sawat bergerak. Sebahagian sisa buangan itu dikeluarkan oleh elektromagnet dan sebahagiannya jatuh masuk ke dalam kotak.  Apa yang berlaku kepada setiap bahan berikut? (Klik satu bulatan dalam setiap baris) <table><thead><tr><th></th><th>Dikeluarkan oleh elektromagnet</th><th>Masuk ke dalam kotak</th></tr></thead><tbody><tr><td>tin keluli.....</td><td> A </td><td> B </td></tr><tr><td>cawan plastik.....</td><td> A </td><td> B </td></tr><tr><td>tin aluminium.....</td><td> A </td><td> B </td></tr><tr><td>surat khabar.....</td><td> A </td><td> B </td></tr><tr><td>paku besi.....</td><td> A </td><td> B </td></tr></tbody></table>		Dikeluarkan oleh elektromagnet	Masuk ke dalam kotak	tin keluli.....	A	B	cawan plastik.....	A	B	tin aluminium.....	A	B	surat khabar.....	A	B	paku besi.....	A	B	<table><tr><th colspan="2">Peratus Murid Menjawab dengan Betul</th></tr><tr><td>Malaysia</td><td>69.4</td></tr><tr><td>Purata Antarabangsa</td><td>76.3</td></tr></table> Jawapan murid Malaysia: Betul – 69.4% Salah – 29.8% Tidak menjawab – 0.2%	Peratus Murid Menjawab dengan Betul		Malaysia	69.4	Purata Antarabangsa	76.3
	Dikeluarkan oleh elektromagnet	Masuk ke dalam kotak																							
tin keluli.....	A	B																							
cawan plastik.....	A	B																							
tin aluminium.....	A	B																							
surat khabar.....	A	B																							
paku besi.....	A	B																							
Peratus Murid Menjawab dengan Betul																									
Malaysia	69.4																								
Purata Antarabangsa	76.3																								

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Pencapaian Murid Berdasarkan Jantina

Perbezaan pencapaian akademik murid berdasarkan jantina telah lama menjadi subjek kajian dalam bidang pendidikan. Melalui kajian TIMSS, kita dapat melihat pola pencapaian di antara murid lelaki dan perempuan serta faktor yang menyumbang kepada perbezaan tersebut.

Pencapaian Murid Malaysia Dalam Sains Menurut Jantina

Perbezaan pencapaian dalam TIMSS berdasarkan perbezaan jantina ditunjukkan dalam Jadual 3.14. Pencapaian disusun berdasarkan perbezaan diantara purata skor murid lelaki dan perempuan. Purata skor antarabangsa murid perempuan adalah 480 mata berbanding 477 mata bagi murid lelaki.

Di 42 negara dengan data yang boleh dibandingkan pada peringkat antarabangsa, sebanyak 12 negara menunjukkan pencapaian murid lelaki lebih baik daripada murid perempuan, manakala 11 negara menunjukkan pencapaian murid perempuan yang lebih baik, dan selebihnya iaitu 19 negara lagi tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara murid lelaki dan perempuan. Malaysia menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan di antara pencapaian murid lelaki (424) dan perempuan (428).

Jadual 3.14: Purata Skor Pencapaian Sains Menurut Jantina

Negara	Perempuan		Lelaki		Perbezaan
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	
Bahrain	49	472	51	432	-39
Oman	48	476	52	437	-38
Arab Saudi	48	438	52	402	-36
Palestin	49	411	51	376	-35
Kuwait	49	434	51	405	-29
Jordan	48	424	52	403	-21
Afrika Selatan	51	370	49	355	-15
Qatar	48	488	52	475	-13
Cyprus	49	471	51	458	-13
Iran	49	423	51	415	-8
Finland	49	534	51	527	-7
Turki	51	533	49	526	-7
Azerbaijan	48	414	52	408	-6
Emiriah Arab Bersatu	49	489	51	484	-5
Malaysia	52	428	48	424	-4
Georgia	49	450	51	446	-4
Lithuania	50	521	50	518	-3
Chinese Taipei	48	573	52	571	-2
Norway	47	490	53	487	-2
Romania	48	467	52	465	-2
Maghribi	50	327	50	327	-1
Sweden	49	521	51	521	0
Malta	50	501	50	501	0
Israel	50	480	50	481	1

Negara	Perempuan		Lelaki		Perbezaan
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	
Uzbekistan	50	395	50	396	1
Kazakhstan	47	442	53	443	1
Perancis	50	484	50	489	5
Korea Selatan	49	543	51	548	5
Austria	49	509	51	515	6
Singapura	48	603	52	609	7
Hong Kong	49	523	51	532	9
Ireland	47	520	53	529	9
Portugal	49	501	51	510	9
Itali	49	496	51	505	10
Amerika Syarikat	49	508	51	519	11
Republik Czech	48	521	52	533	12
Jepun	49	551	51	563	12
Hungary	50	515	50	528	13
Australia	47	513	53	526	13
Brazil	50	413	50	427	14
England	50	524	50	538	14
Chile	49	448	51	462	14
Purata Antarabangsa	49	480	51	477	-3
Cote d'Ivoire	49	175	51	191	16
New Zealand	46	493	54	510	17

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Trend Pencapaian Sains Menurut Jantina

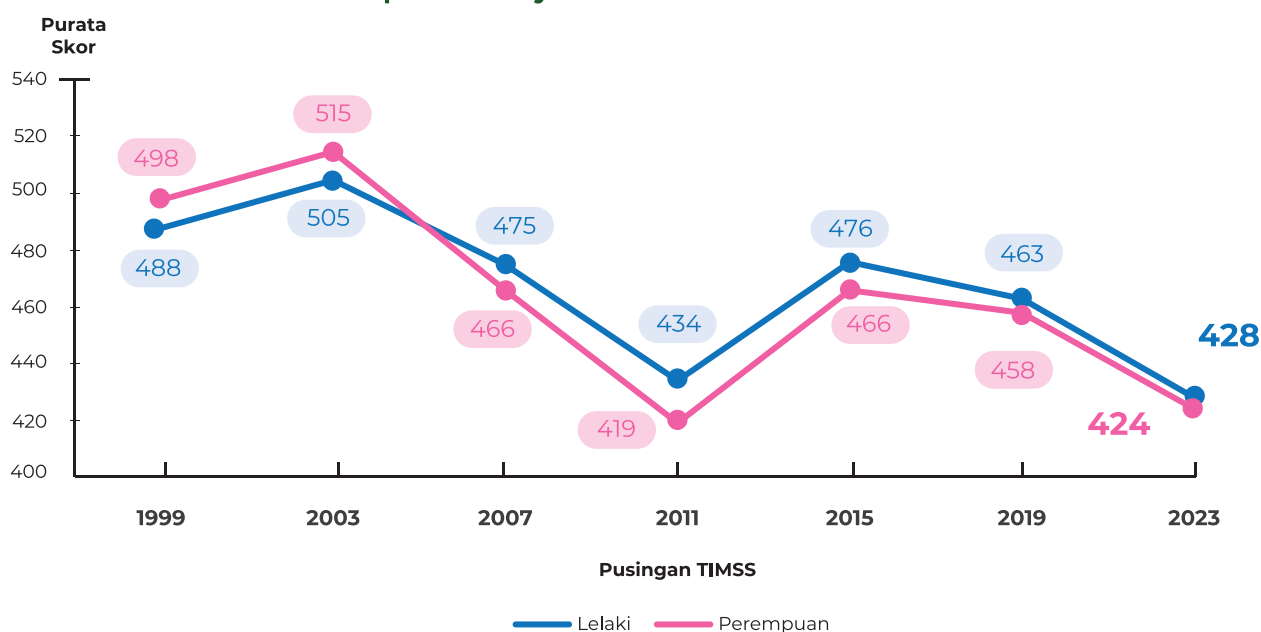
Trend pencapaian sains berdasarkan jantina antara pusingan TIMSS 1999 hingga TIMSS 2023 ditunjukkan dalam Jadual 3.15 dan Rajah 3.6. Pada pusingan TIMSS 1999 dan 2003, pencapaian murid lelaki dan murid perempuan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan. Walau bagaimanapun, TIMSS 2007 dan 2011 menunjukkan perbezaan yang signifikan. Dalam TIMSS 2007, purata skor murid perempuan adalah 475 mata berbanding 466 mata bagi murid lelaki. Perbezaan skor adalah sebanyak 9 mata. Pada TIMSS 2011, purata skor murid perempuan ialah 434 mata dan 419 mata bagi murid lelaki. Perbezaan skor semakin meningkat iaitu perbezaan sebanyak 15 mata. Namun pada TIMSS 2015, perbezaan ini menurun kepada hanya sepuluh (10) mata dengan purata skor murid perempuan ialah 476 mata dan 466 mata bagi murid lelaki.

Perbezaan yang mengecil menunjukkan perkembangan positif pencapaian murid lelaki Malaysia yang lebih baik. Trend yang sama ditunjukkan dalam TIMSS 2019, iaitu perbezaan purata skor murid perempuan (463) dan lelaki (458) ialah 5 mata. Pencapaian TIMSS 2023 menunjukkan purata skor yang hampir setara di antara murid perempuan (428) dan murid lelaki (424) dengan perbezaan 4 mata sahaja.

Jadual 3.15: Trend Pencapaian Sains Menurut Jantina

Pusingan	Purata Skor		Perbezaan
	Perempuan	Lelaki	
TIMSS 2023	428	424	4
TIMSS 2019	463	458	5
TIMSS 2015	476	466	10
TIMSS 2011	434	419	15
TIMSS 2007	475	466	9
TIMSS 2003	505	515	10
TIMSS 1999	488	498	10

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Trend Pencapaian Malaysia dalam Dalam Sains Menurut Jantina**Rajah 3.6:** Trend Pencapaian Malaysia dalam Sains Menurut Jantina

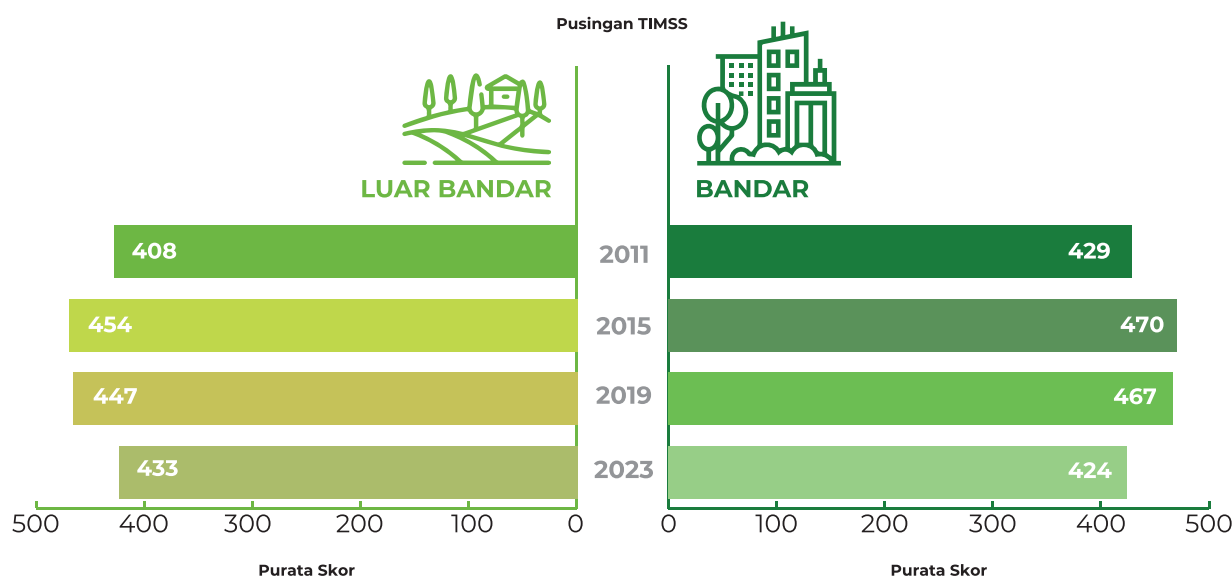
Pencapaian Murid Malaysia Dalam Sains Menurut Lokasi

Dalam kerangka persampelan TIMSS, lokasi sekolah merupakan salah satu kriteria pemilihan sampel sekolah dan murid. Sebanyak 136 buah sekolah berada di lokasi bandar dan 44 buah sekolah berada di luar bandar. Jadual 3.16 menunjukkan perbandingan pencapaian murid dengan lokasi sekolah dalam Sains bagi TIMSS 2011 hingga TIMSS 2023. Dalam TIMSS 2023, pencapaian Sains murid di bandar dan luar bandar adalah lebih kurang sama iaitu 424 mata dan 433 mata.

Jadual 3.16: Trend Pencapaian Sains Menurut Lokasi

Lokasi	2011	2015	2019	2023
Bandar	429	470	467	424
Luar Bandar	408	454	447	433

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023



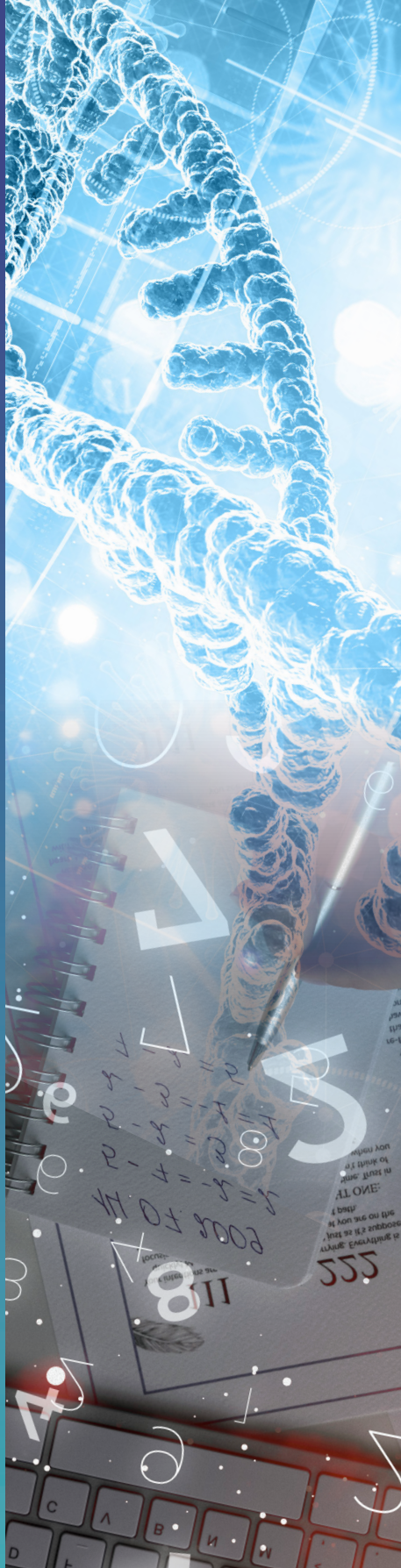
Rajah 3.7: Trend Pencapaian Malaysia dalam Sains Menurut Lokasi

Kesimpulan

Pencapaian sains TIMSS 2023 telah menunjukkan penurunan skor purata yang signifikan berbanding TIMSS 2019 iaitu penurunan sebanyak 34 mata. Walau bagaimanapun, masih terdapat murid yang memperolehi purata skor melebihi 700 mata dengan skor tertinggi yang pernah dicapai oleh murid Malaysia iaitu 766 mata. Namun begitu, wujud jurang taburan pencapaian yang besar dalam kalangan murid berprestasi rendah dengan murid berprestasi tinggi terhadap mata pelajaran Sains pada pusingan TIMSS 2023. Justeru, perkara ini harus diberi perhatian dalam mengenal pasti punca mengapa kewujudan jurang tersebut berlaku, serta langkah-langkah proaktif perlu dilaksanakan untuk merapatkan kembali jurang yang ada.

Secara keseluruhannya, terdapat penurunan peratusan murid yang berada di setiap aras penandaan. Hanya 1% sahaja murid Malaysia berada pada Aras Tertinggi, manakala 39% murid Malaysia memperolehi skor di bawah 400 mata iaitu dalam kategori tidak mencapai aras penandaan antarabangsa.

Dapatan Sains TIMSS 2023 menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan antara pencapaian murid di bandar dan luar bandar iaitu dengan perbezaan 9 mata sahaja. Pencapaian sains yang sama antara murid di bandar dan luar bandar adalah satu tanda perkembangan positif dalam sistem pendidikan yang lebih inklusif dan adil. Apabila jurang pencapaian ini berjaya dirapatkan, ia menunjukkan bahawa usaha untuk menyediakan peluang pembelajaran yang seimbang bagi semua murid, tanpa mengira lokasi geografi, telah membuahkan hasil.



4

BAB

**IKLIM SEKOLAH,
KESEDIAAN GURU
SERTA SIKAP DAN
PENGALAMAN MURID**

IKLIM SEKOLAH, KESEDIAAN GURU SERTA SIKAP DAN PENGALAMAN MURID

Pencapaian pendidikan sesebuah negara sering kali dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang melibatkan iklim sekolah dan murid. Di Malaysia, usaha untuk meningkatkan kualiti pendidikan terutama dalam bidang matematik dan sains telah menjadi keutamaan bagi kerajaan dan pihak berkepentingan. Persekitaran sekolah yang kondusif serta sosioekonomi murid memainkan peranan penting dalam menentukan prestasi akademik murid.

Iklim Sekolah

Iklim sekolah memainkan peranan penting dalam pencapaian murid, kerana ia membentuk suasana yang sama ada kondusif atau kurang sesuai untuk pembelajaran. TIMSS 2023 mengumpul maklumat berkaitan aspek iklim sekolah menurut komposisi sekolah berdasarkan latar belakang sosioekonomi murid dan aspek penekanan sekolah terhadap kejayaan matematik dan sains. Kedua-dua aspek tersebut didapati mempunyai perkaitan dengan pencapaian murid bagi Matematik dan Sains dalam TIMSS 2023 dan telah dilaporkan daripada persepsi pengetua sekolah.

Komposisi Sekolah Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid

Komposisi sekolah berdasarkan latar belakang murid dan pencapaian dalam matematik dan sains bagi TIMSS 2023 yang terlibat dalam kajian ini adalah berdasarkan persepsi pengetua sekolah dan dikategorikan kepada tiga (3) kumpulan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.1: Penerangan Pembahagian Komposisi Sekolah Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid – Laporan Pengetua

Latar Belakang Murid	Penerangan
Sosioekonomi Tinggi	Sekolah dengan lebih 25% murid daripada keluarga tahap sosioekonomi tinggi dan tidak lebih 25% murid daripada keluarga tahap sosioekonomi rendah.
Sosioekonomi Sederhana	Sekolah dengan peratus murid daripada keluarga tahap sosioekonomi tinggi dan keluarga tahap sosioekonomi rendah adalah sama.
Sosioekonomi Rendah	Sekolah dengan lebih 25% murid daripada keluarga tahap sosioekonomi rendah dan tidak lebih 25% murid daripada keluarga tahap sosioekonomi tinggi.

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 4.2 menunjukkan pencapaian murid tingkatan dua dalam matematik berdasarkan latar belakang sosioekonomi. Berdasarkan persepsi pengetua sekolah pada peringkat antarabangsa, 36% murid berada dalam kategori sekolah berlatar belakang sosioekonomi tinggi, 34% murid berlatar belakang sosioekonomi sederhana dan 30% murid pula berlatar belakang sosioekonomi rendah. Purata skor antarabangsa menunjukkan pencapaian murid yang berada di sekolah yang berlatar belakang sosioekonomi tinggi (498), adalah lebih tinggi berbanding yang sederhana (475) dan rendah (449).

Jadual 4.2: Pencapaian Matematik Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid

Negara	Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Tinggi		Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Sederhana		Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Rendah	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	9	462	22	438	69	395
Purata Antarabangsa	36	498	34	475	30	449

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Merujuk kepada Jadual 4.2, 9% murid Malaysia berada dalam kategori sekolah berlatar belakang sosioekonomi tinggi dan mencatatkan purata skor matematik 462 mata. Selanjutnya, 22% murid berada dalam kategori sekolah berlatar belakang sosioekonomi sederhana dengan catatan purata skor 438 mata, manakala majoriti atau 69% murid di sekolah yang berlatar belakang sosioekonomi rendah mencatat purata skor 395 mata.

Pencapaian murid tingkatan dua dalam sains berdasarkan latar belakang sosioekonomi daripada persepsi pengetua ditunjukkan seperti dalam Jadual 4.3. Pada peringkat antarabangsa, hasil kajian mendapati 36% murid berada dalam kategori sekolah berlatar belakang sosioekonomi tinggi, 34% murid berlatar belakang sosioekonomi sederhana dan 30% murid pula berlatar belakang sosioekonomi rendah. Purata antarabangsa pula menunjukkan pencapaian murid yang berada dalam kategori sekolah yang berlatar belakang sosioekonomi tinggi (495), adalah lebih tinggi berbanding sederhana (474) dan rendah (448).

Jadual 4.3: Pencapaian Sains Berdasarkan Latar Belakang Sosioekonomi Murid

Negara	Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Tinggi		Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Sederhana		Murid Berlatar Belakang Sosioekonomi Rendah	
	Peratus	Purata Skor	Peratus Murid	Purata Skor	Peratus Murid	Purata Skor
Malaysia	9	471	22	453	69	412
Purata Antarabangsa	36	495	34	474	30	448

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Seterusnya bagi sains, murid Malaysia yang berada dalam kategori sekolah berlatar belakang sosioekonomi tinggi mencatat purata skor 471 mata, manakala murid yang berlatar belakang sosioekonomi sederhana mencatat purata skor 453 mata. Majoriti murid yang berlatar belakang sosioekonomi rendah mencatat purata skor 412 mata.

Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Matematik daripada Persepsi Pengetua

Penekanan sekolah terhadap kejayaan akademik dalam matematik daripada persepsi pengetua, ditunjukkan dalam Jadual 4.4. Pada peringkat antarabangsa, 49% murid berada di sekolah di mana pengetua memberikan "Penekanan Tinggi" terhadap kejayaan akademik, manakala 10% murid berada di sekolah yang memberikan "Penekanan Sangat Tinggi" dan 41% dengan "Penekanan Sederhana". Pencapaian matematik dalam kalangan murid yang berada di sekolah dengan "Penekanan Sangat Tinggi" terhadap kejayaan akademik mencatat purata skor 515 mata, berbanding 483 mata untuk "Penekanan Tinggi" dan 454 mata untuk "Penekanan Sederhana".

Jadual 4.4: Pencapaian Matematik Berdasarkan Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Akademik – Laporan Pengetua

Negara	Penekanan Sangat Tinggi		Penekanan Tinggi		Penekanan Sederhana	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	15	451	64	408	21	389
Purata Antarabangsa	10	515	49	483	41	454

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Seperti pada peringkat antarabangsa, apabila pengetua di Malaysia memberikan "Penekanan Sangat Tinggi" dalam akademik, purata skor matematik murid adalah lebih tinggi, berbanding yang memberi "Penekanan Tinggi" dan "Penekanan Sederhana". Berdasarkan Jadual 4.4, murid tingkatan dua Malaysia yang berada di sekolah di mana pengetua memberi "Penekanan Sangat Tinggi", mencatatkan purata skor matematik 451 mata, berbanding "Penekanan Tinggi" iaitu 408 mata dan "Penekanan Sederhana" dengan 389 mata.

Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Sains daripada Persepsi Pengetua

Penekanan sekolah terhadap kejayaan akademik dalam sains berdasarkan persepsi pengetua, ditunjukkan dalam Jadual 4.5. Pada peringkat antarabangsa, pengetua yang memberikan "Penekanan Sangat Tinggi" terhadap pencapaian akademik mencatat purata skor 511 mata, manakala 41% murid di sekolah dengan "Penekanan Sederhana" memperoleh purata skor 453 mata.

Berdasarkan Jadual 4.5, pencapaian murid tingkatan dua Malaysia yang berada di sekolah yang memberi penekanan terhadap kejayaan akademik dalam sains menunjukkan skor purata yang lebih tinggi. Purata skor murid di sekolah dengan pengetua yang memberi "Penekanan Sangat Tinggi" dalam akademik mencatatkan purata skor 464 mata berbanding sekolah yang memberi "Penekanan Tinggi" iaitu 426 mata dan "Penekanan Sederhana" 402 mata.

Jadual 4.5: Pencapaian Sains Berdasarkan Penekanan Sekolah Terhadap Kejayaan Akademik – Laporan Pengetua

Negara	Penekanan Sangat Tinggi		Penekanan Tinggi		Penekanan Sederhana	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	15	464	64	426	21	402
Purata Antarabangsa	10	511	49	481	41	453

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Berdasarkan Jadual 4.4 dan Jadual 4.5, dapat disimpulkan bahawa majoriti murid di Malaysia dan pada peringkat antarabangsa memiliki pengetua yang memberikan "Penekanan Tinggi" terhadap kejayaan akademik dalam matematik dan sains.

Kesediaan Guru

Guru merupakan tulang belakang kepada kejayaan sesebuah sistem pendidikan. Kualiti pengajaran dan kesediaan guru untuk beradaptasi dengan perubahan kurikulum serta inovasi dalam pendidikan adalah faktor utama yang menyumbang kepada pencapaian murid, terutamanya dalam bidang yang mencabar seperti matematik dan sains. Di Malaysia, usaha untuk memperkukuh kesediaan guru melalui latihan profesional, sokongan teknologi, serta penambahbaikan kemahiran pedagogi telah menjadi fokus utama dalam memperkasakan sistem pendidikan.

Pengkhususan Guru dalam Matematik dan Pendidikan Matematik

Jadual 4.6 menunjukkan peratus purata antarabangsa bagi murid tingkatan dua yang diajar oleh guru Matematik yang memiliki pengkhususan dalam Matematik, tetapi bukan dalam Pendidikan Matematik (35%), dan mereka yang mempunyai pengkhususan dalam kedua-dua bidang tersebut (42%) menunjukkan sedikit perbezaan purata skor murid dalam matematik iaitu 474 mata dan 479 mata. Begitu juga dengan 13% murid yang diajar oleh guru yang memiliki pengkhususan dalam Pendidikan Matematik memperoleh purata skor 483 mata. Manakala 9% murid yang diajar oleh guru yang memiliki pengkhususan selain matematik hanya memperoleh purata skor sebanyak 474 mata.

Di Malaysia, murid yang diajar oleh guru yang mempunyai pengkhususan dalam Matematik dan Pendidikan Matematik menunjukkan purata skor yang paling tinggi (421). Ini diikuti dengan 29% murid yang diajar oleh guru berpengkhususan dalam Matematik tetapi bukan dalam Pendidikan Matematik dengan purata skor 412 mata. Manakala 17% murid yang diajar oleh guru dengan pengkhususan dalam Pendidikan Matematik tetapi bukan dalam Matematik (406). Bagi 24% murid yang diajar oleh guru selain pengkhususan dalam Matematik atau Pendidikan Matematik, mereka hanya memperoleh purata skor sebanyak 400 mata.

Jadual 4.6: Pengkhususan Guru dalam Matematik dan Pendidikan Matematik serta Pencapaian Murid dalam Matematik

Negara	Pengkhususan dalam Matematik dan Pendidikan Matematik		Pengkhususan dalam Matematik tetapi Bukan dalam Pendidikan Matematik		Pengkhususan dalam Pendidikan Matematik tetapi Bukan dalam Matematik		Pengkhususan dalam bidang lain		Tiada Pendidikan Formal Selepas Pendidikan Menengah	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	30	421	29	412	17	406	24	400	0	~
Purata Antarabangsa	42	479	35	474	13	483	9	474	1	412

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

Pengkhususan Guru dalam Sains dan Pendidikan Sains

Jadual 4.7 menunjukkan pengkhususan guru dalam Sains dan Pendidikan Sains serta pencapaian murid dalam sains. Pada peringkat antarabangsa, 47% murid diajar oleh guru yang memiliki pengkhususan dalam Sains tetapi bukan dalam Pendidikan Sains mencatatkan purata skor 478 mata, manakala 34% murid yang memiliki guru dengan pengkhususan dalam kedua-dua bidang mencatatkan purata skor sebanyak 487 mata. Begitu juga dengan 11% murid yang diajar oleh guru dengan pengkhususan dalam Pendidikan Sains memperoleh purata skor sebanyak 482 mata. Selain itu, 6% murid diajar oleh guru yang memiliki pengkhususan selain Sains memperoleh purata skor 472 mata.

Di Malaysia, kebanyakan murid tingkatan dua diajar oleh guru sains yang mempunyai sama ada pengkhususan dalam Sains dan Pendidikan Sains (35%) atau dalam Sains tetapi bukan dalam Pendidikan Sains (39%), manakala 10% murid diajar oleh guru yang mempunyai pengkhususan dalam Pendidikan Sains tetapi bukan dalam Sains. Disamping itu, 15% murid tingkatan dua yang diajar oleh guru yang mempunyai selain pengkhususan dalam Sains atau Pendidikan Sains, memperoleh purata skor sebanyak 421 mata. Berbeza dengan matematik, purata skor sains murid Malaysia adalah paling tinggi (433) bagi murid (39%) yang diajar oleh guru yang mempunyai pengkhususan dalam Sains tetapi bukan dalam Pendidikan Sains.

Jadual 4.7: Pengkhususan Guru dalam Sains dan Pendidikan Sains serta Pencapaian Murid dalam Sains

Negara	Pengkhususan dalam Sains dan Pendidikan Sains		Pengkhususan dalam Sains tetapi Bukan dalam Pendidikan Sains		Pengkhususan dalam Pendidikan Sains tetapi Bukan dalam Sains		Pengkhususan dalam bidang lain		Tiada Pendidikan Formal Selepas Pendidikan Menengah	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	35	424	39	433	10	417	15	421	0	~
Purata Antarabangsa	34	487	47	478	11	482	6	472	1	407

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study - TIMSS 2023

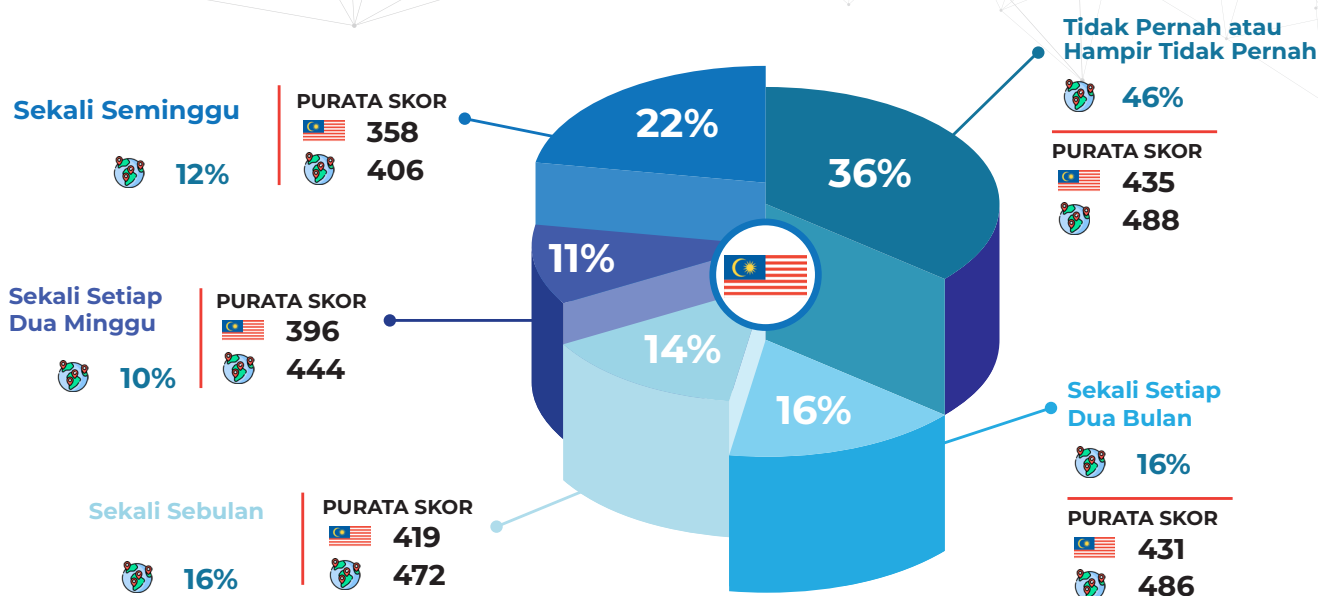
Sikap dan Pengalaman Murid

Murid adalah elemen utama dalam setiap sistem pendidikan, dan kejayaan mereka bergantung pada pelbagai faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran mereka. Dalam konteks Malaysia, beberapa faktor murid seperti kehadiran mereka ke sekolah, sikap terhadap pembelajaran, keupayaan mereka dalam menggunakan peranti digital, serta pembelajaran mereka dalam kelas memainkan peranan penting dalam menentukan pencapaian mereka dalam TIMSS 2023.

Kekerapan Ketidakhadiran ke Sekolah

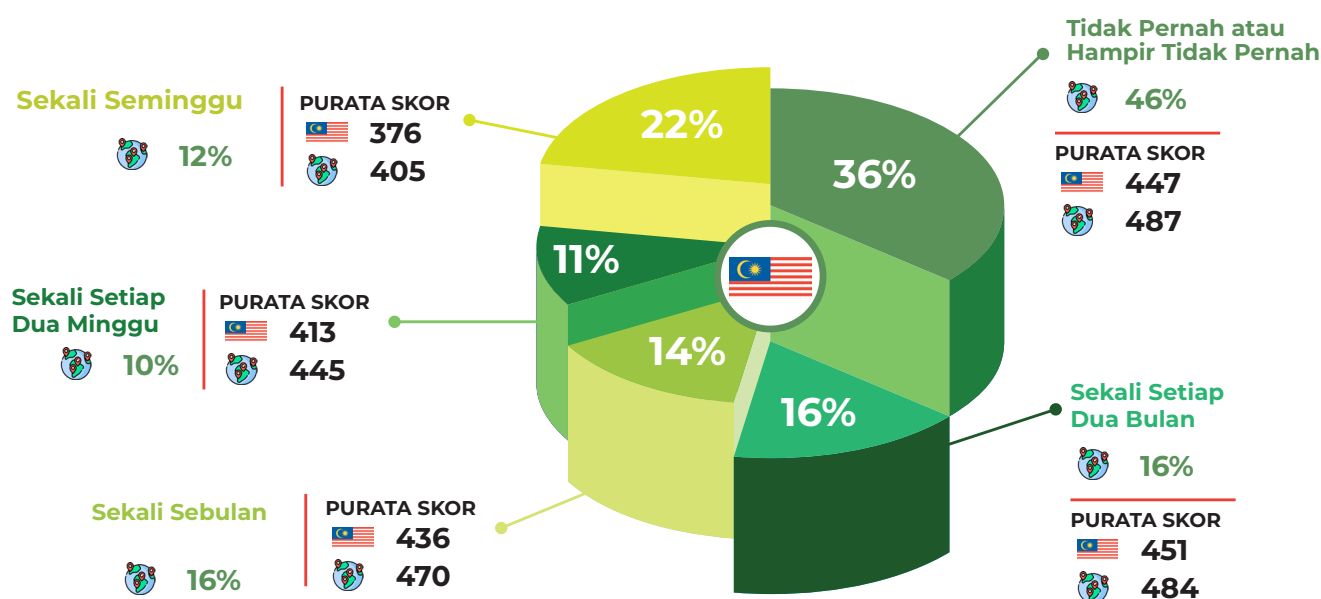
Kehadiran ke sekolah adalah faktor penting kepada penerimaan dan penguasaan ilmu dalam kalangan murid. Murid yang sentiasa hadir mempunyai ruang yang lebih besar untuk menambahkan ilmu pengetahuan dan meningkatkan pencapaian berbanding murid yang tidak hadir. Dapatan kajian TIMSS 2023 menunjukkan hubungan yang positif antara kekerapan kehadiran dengan pencapaian murid dalam matematik dan sains.

Secara khusus, murid yang melaporkan kerap tidak hadir ke sekolah setiap minggu mempunyai pencapaian purata skor yang jauh lebih rendah berbanding murid yang jarang tidak hadir. TIMSS 2023 meminta murid melaporkan kekerapan ketidakhadiran dengan memilih “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah”, “Sekali Setiap Dua Bulan”, “Sekali Sebulan”, “Sekali Setiap Dua Minggu” atau “Sekali Seminggu”.



Rajah 4.1: Hubungan Pencapaian Matematik dengan Ketidakhadiran Murid Ke Sekolah

Rajah 4.1 menunjukkan prestasi kehadiran murid Malaysia adalah lebih rendah berbanding purata antarabangsa. Peratus murid Malaysia yang melaporkan “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah” tidak hadir ke sekolah ialah 36%, iaitu lebih rendah daripada purata antarabangsa (46%). Purata skor murid Malaysia dalam matematik juga menunjukkan murid yang “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah” tidak hadir (435), adalah hampir sama dengan murid yang tidak hadir dengan kekerapan “Sekali Setiap Dua Bulan” (16%) dengan purata skor 431 mata. Pencapaian lebih rendah dilihat bagi murid yang tidak hadir “Sekali dalam Sebulan” (419) dan “Sekali Setiap Dua Minggu” (396), serta purata skor paling rendah (358) dicatatkan oleh murid yang tidak hadir “Sekali Seminggu”. Terdapat perbezaan sebanyak 77 mata dalam pencapaian purata skor matematik antara murid yang melaporkan “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah” tidak hadir (435) berbanding tidak hadir “Sekali Seminggu” (358).

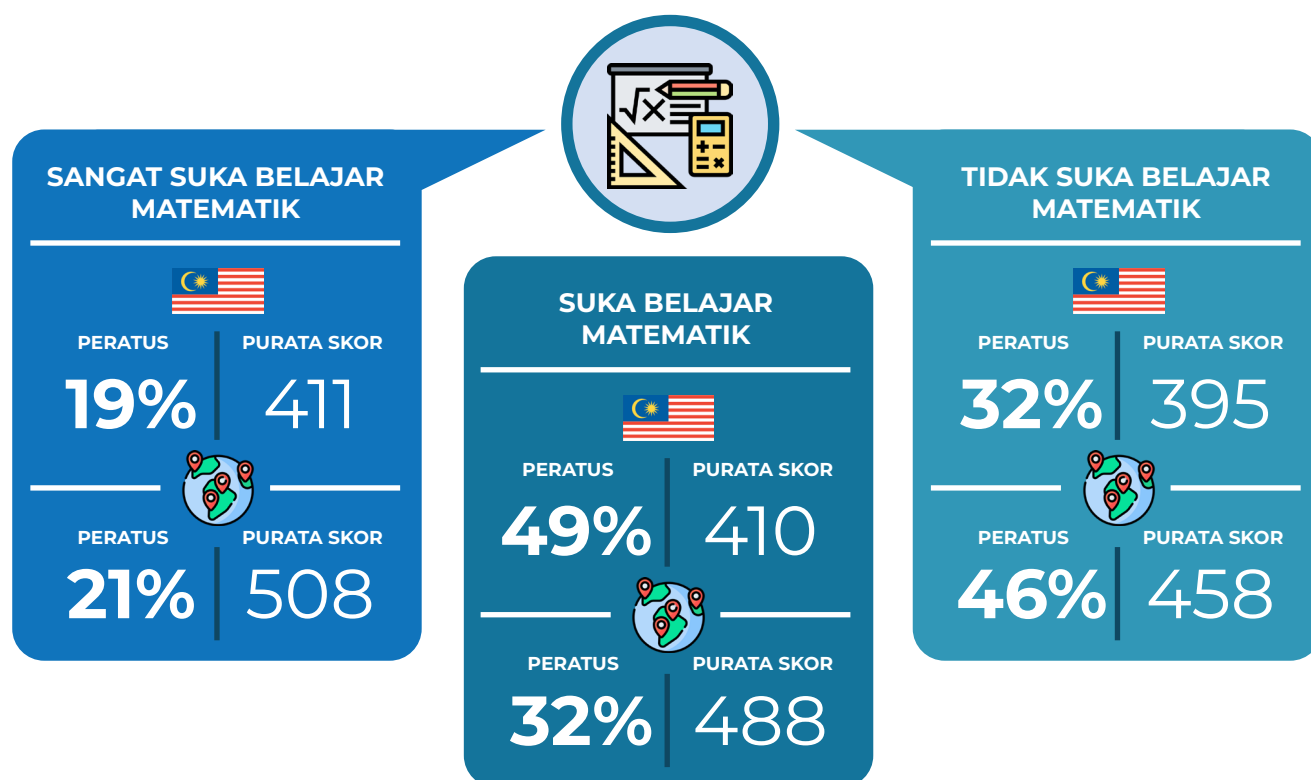


Rajah 4.2: Hubungan Pencapaian Sains dengan Ketidakhadiran Murid Ke Sekolah

Begitu juga dengan sains, Rajah 4.2 menunjukkan kehadiran murid Malaysia ke sekolah adalah lebih rendah dibandingkan dengan purata antarabangsa. Purata skor 36% murid yang “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah” tidak hadir (447) adalah hampir sama dengan 16% murid yang tidak hadir “Sekali Setiap Dua Bulan” (451). Pencapaian lebih rendah dilihat bagi murid yang tidak hadir “Sekali dalam Sebulan” (436) dan “Sekali Setiap Dua Minggu” (413), serta purata skor paling rendah dicatatkan oleh murid yang tidak hadir “Sekali Seminggu” (376). Terdapat perbezaan sebanyak 71 mata dalam pencapaian purata skor sains antara murid yang melaporkan “Tidak Pernah atau Hampir Tidak Pernah” tidak hadir (447) dengan mereka yang melaporkan tidak hadir “Sekali Seminggu” (376).

Murid Suka Belajar Matematik

Dalam kalangan murid tingkatan dua, mereka yang melaporkan menyukai pembelajaran matematik, memperolehi pencapaian yang jauh lebih tinggi berbanding murid yang melaporkan tidak menyukai pembelajaran matematik. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 melaporkan tahap persetujuan murid dengan tujuh pernyataan mengenai sikap mereka terhadap belajar matematik. Berdasarkan jawapan mereka, murid dikategorikan kepada tiga kumpulan iaitu: “Sangat Suka Belajar Matematik”, “Suka Belajar Matematik” atau “Tidak Suka Belajar Matematik”.



Rajah 4.3: Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Suka Belajar Matematik

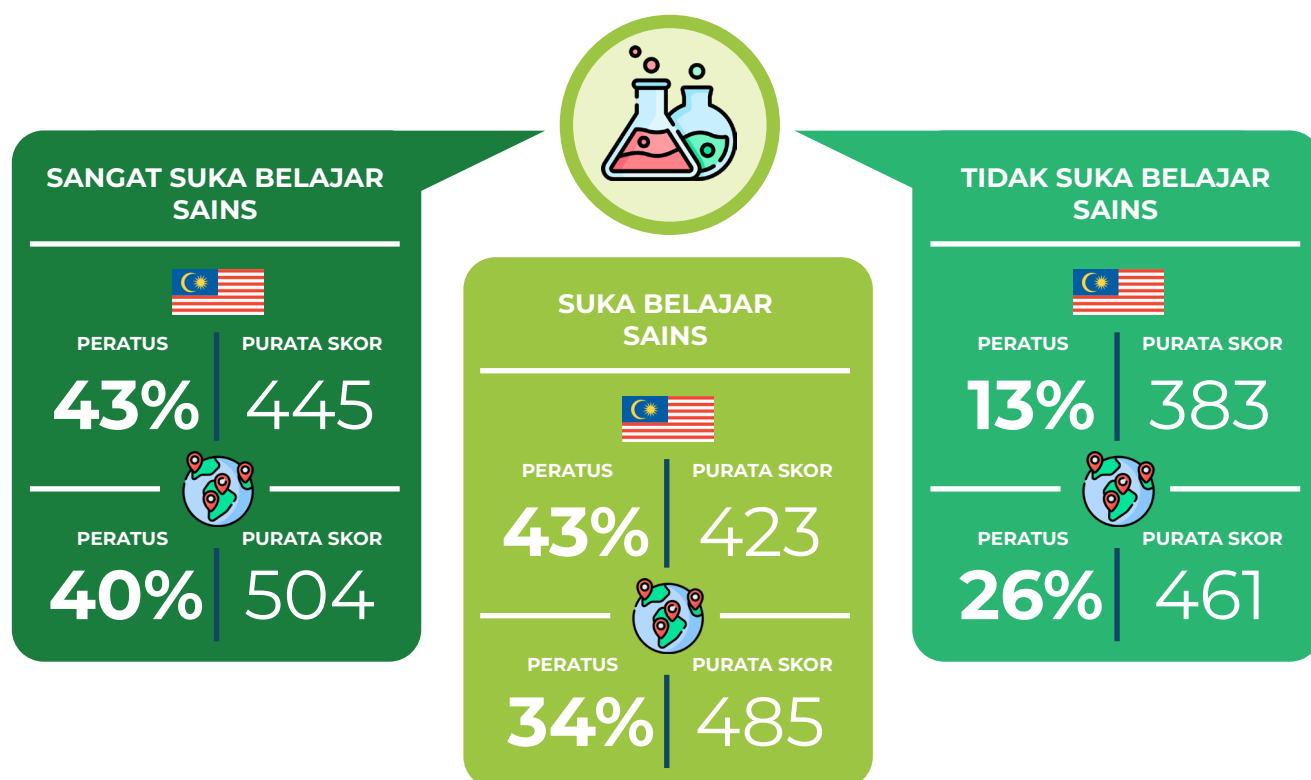
Rajah 4.3 menunjukkan secara purata pada peringkat antarabangsa, hanya 21% murid tingkatan dua “Sangat Suka Belajar Matematik”, 32% “Suka Belajar Matematik” manakala 46% lagi “Tidak Suka Belajar Matematik”. Purata skor bagi kumpulan murid yang “Sangat Suka Belajar Matematik” ialah 508 mata manakala purata skor bagi murid yang “Suka Belajar Matematik” ialah 488 mata. Bagi murid yang “Tidak Suka Belajar Matematik” pula, purata skor mereka hanyalah 458 mata. Ini membuktikan bahawa murid yang mempunyai sikap positif terhadap matematik mencatatkan pencapaian yang lebih tinggi daripada murid yang tidak mempunyai sikap positif terhadap matematik.

Malaysia mempunyai 19% murid yang “Sangat Suka Belajar Matematik” dengan purata skor 411 mata, 49% “Suka Belajar Matematik” dengan purata skor 410 mata manakala 32% yang “Tidak Suka Belajar Matematik” dengan purata skor 395 mata. Perbezaan sebanyak 46 mata diantara murid yang “Sangat Suka Belajar Matematik” berbanding “Tidak Suka Belajar Matematik”.

Murid Suka Belajar Sains

Murid yang menyukai pembelajaran sains cenderung mempunyai pencapaian sains yang lebih tinggi. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 melaporkan tahap persetujuan murid dengan tujuh pernyataan mengenai sikap mereka terhadap belajar sains. Berdasarkan jawapan mereka, murid dikategorikan kepada tiga kumpulan iaitu: “Sangat Suka Belajar Sains”, “Suka Belajar Sains” atau “Tidak Suka Belajar Sains”.

Rajah 4.4 menunjukkan pada peringkat antarabangsa, kurang daripada separuh murid tingkatan dua melaporkan bahawa mereka “Sangat Suka Belajar Sains”. Secara purata, 40% murid menunjukkan bahawa mereka “Sangat Suka Belajar Sains”, 34% lagi menyatakan bahawa mereka “Suka Belajar Sains”, dan 26% murid melaporkan bahawa mereka “Tidak Suka Belajar Sains”.

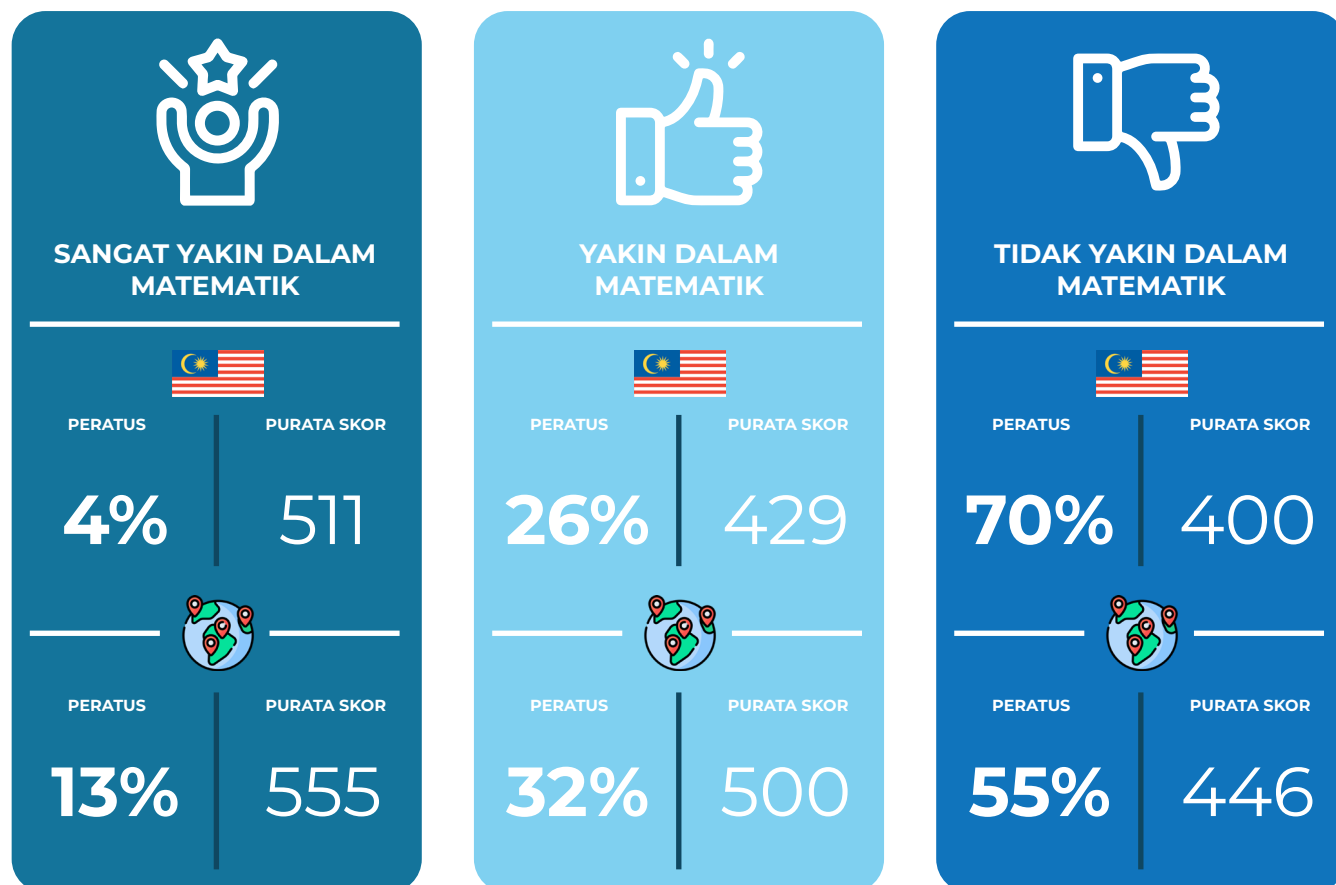


Rajah 4.4: Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Suka Belajar Sains

Di Malaysia, peratus murid yang “Sangat Suka Belajar Sains” lebih tinggi berbanding purata antarabangsa dan sama dengan peratus “Suka Belajar Sains” iaitu 43%. Manakala hanya 13% dalam kalangan mereka tidak suka belajar sains. Purata skor bagi kumpulan murid yang sangat suka belajar sains ialah 445 mata manakala purata skor bagi murid yang suka belajar sains ialah 423 mata. Bagi murid yang “Tidak Suka Belajar Sains” pula, purata skor mereka hanyalah 383 mata.

Murid Yakin dalam Matematik

Keyakinan murid terhadap matematik mempunyai hubungan positif yang kuat dengan pencapaian matematik. Murid yang melaporkan tahap keyakinan yang lebih tinggi mempunyai pencapaian Matematik yang jauh lebih baik berbanding rakan mereka yang kurang yakin. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 menunjukkan persetujuan murid terhadap pernyataan yang menggambarkan persepsi mereka mengenai kebolehan matematik mereka. Berdasarkan respons mereka, murid diklasifikasikan sebagai “Sangat Yakin dalam Matematik”, “Yakin dalam Matematik” atau “Tidak Yakin dalam Matematik”.



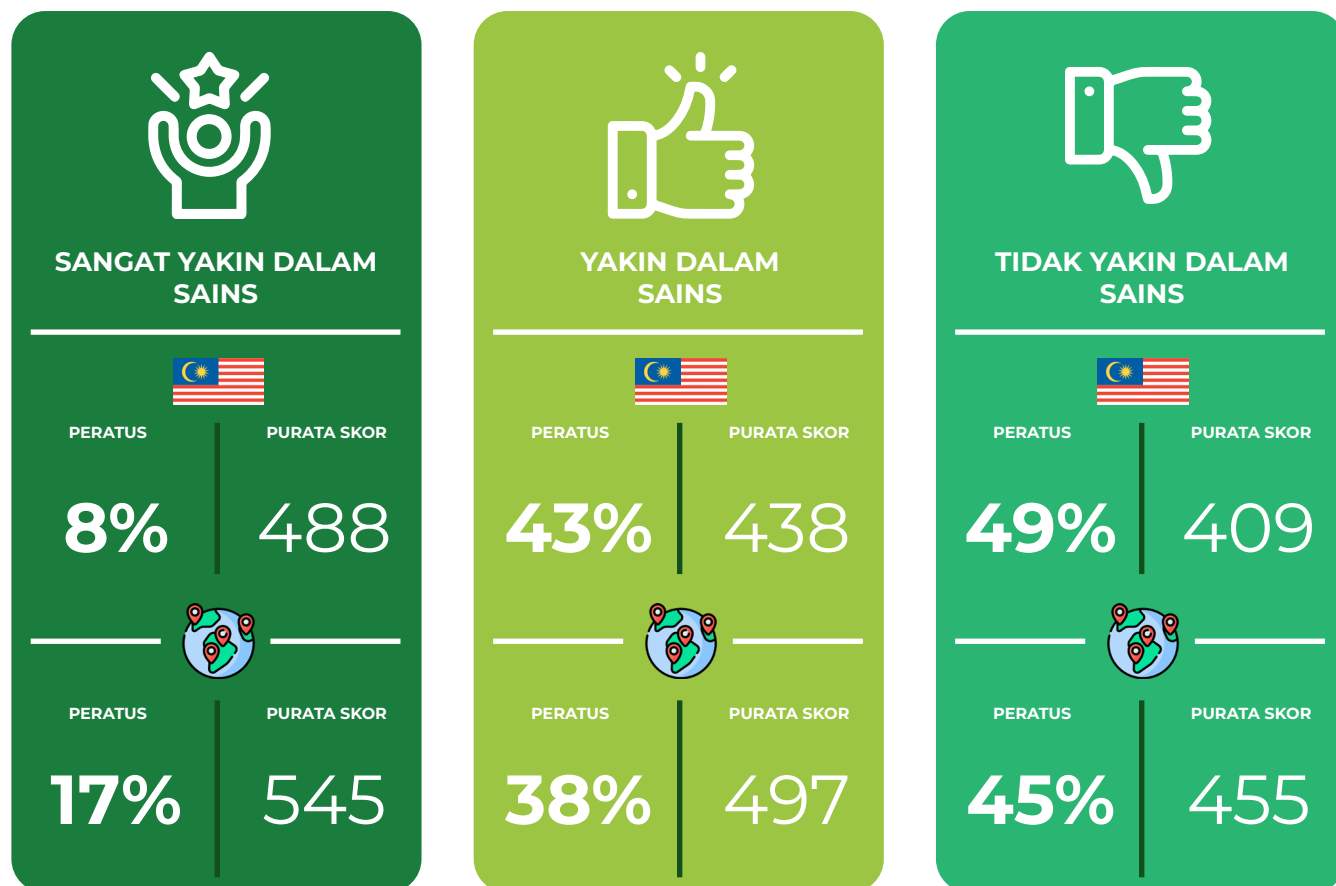
Rajah 4.5: Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Yakin dalam Matematik

Secara purata pada peringkat antarabangsa, lebih separuh (55%) murid melaporkan mereka “Tidak Yakin dalam Matematik” (Rajah 4.5). Hanya 13% murid melaporkan mereka “Sangat Yakin dalam Matematik” dan 32% melaporkan mereka “Yakin dalam Matematik”. Pada peringkat antarabangsa, perbezaan dalam pencapaian purata skor Matematik antara murid yang melaporkan mereka “Sangat Yakin dalam Matematik” dan murid yang melaporkan mereka “Tidak Yakin dalam Matematik” adalah lebih daripada 100 mata (555 berbanding 446). Murid yang melaporkan mereka “Yakin dalam Matematik” mencapai purata skor sebanyak 500 mata.

Peratus murid Malaysia yang “Sangat Yakin dalam Matematik” adalah sangat rendah iaitu hanya 4%. Peratus murid yang “Yakin dalam Matematik” pula ialah sebanyak 26%, manakala selebihnya ialah murid yang “Tidak Yakin dalam Matematik” iaitu sebanyak 70%. Purata skor murid Malaysia dalam kumpulan yang “Sangat Yakin dalam Matematik” ialah 511 mata, manakala kumpulan yang “Yakin dalam Matematik” mempunyai skor purata 429 mata. Kumpulan yang “Tidak Yakin dalam Matematik” hanya mencatatkan purata skor sebanyak 400 mata.

Murid Yakin dalam Sains

Murid yang yakin dalam sains mempunyai pencapaian yang jauh lebih tinggi berbanding rakan mereka yang tidak yakin. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 menunjukkan tahap persetujuan murid terhadap pelbagai kenyataan mengenai keyakinan mereka dalam sains. Berdasarkan respons mereka, murid dikategorikan kepada tiga kumpulan: “Sangat Yakin dalam Sains”, “Yakin dalam Sains” atau “Tidak Yakin dalam Sains.”



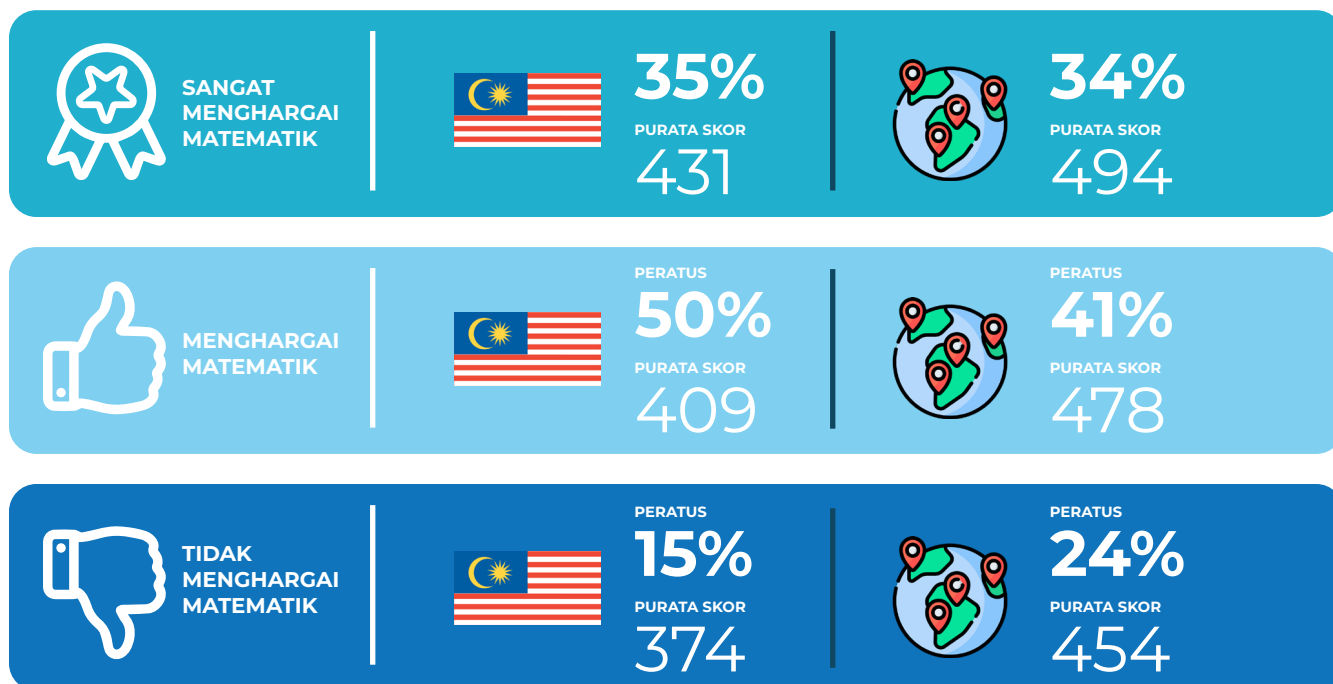
Rajah 4.6: Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Yakin dalam Sains

Secara purata pada peringkat antarabangsa, hanya 17% sahaja murid dalam kategori “Sangat Yakin dalam Sains” (Rajah 4.6). Perbezaan pencapaian purata adalah sangat ketara antara murid yang “Sangat Yakin dalam Sains” berbanding yang “Tidak Yakin dalam Sains”, iaitu murid yang sangat yakin mempunyai pencapaian purata skor sebanyak 545 mata, manakala murid yang tidak yakin mencatatkan pencapaian purata sebanyak 455 mata.

Di Malaysia, seperti matematik, peratus murid yang “Sangat Yakin dalam Sains” juga adalah rendah. Secara purata, hanya 8% murid tingkatan dua berasa “Sangat Yakin dalam Sains” manakala 43% pula “Yakin dalam Sains” dan 49% murid “Tidak Yakin dalam Sains”. Purata skor murid Malaysia dalam kumpulan yang “Sangat Yakin dalam Sains” ialah 488 mata manakala kumpulan yang “Tidak Yakin dalam Sains” mempunyai skor purata 409 mata.

Murid Menghargai Matematik

Murid yang menghargai matematik dan melihat kepentingannya dalam kehidupan mereka cenderung mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding mereka yang tidak menghargainya. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 menunjukkan tahap persetujuan murid mengenai nilai matematik. Berdasarkan respons mereka, murid dikelaskan ke dalam tiga kumpulan: “Sangat Menghargai Matematik”, “Menghargai Matematik” atau “Tidak Menghargai Matematik”.



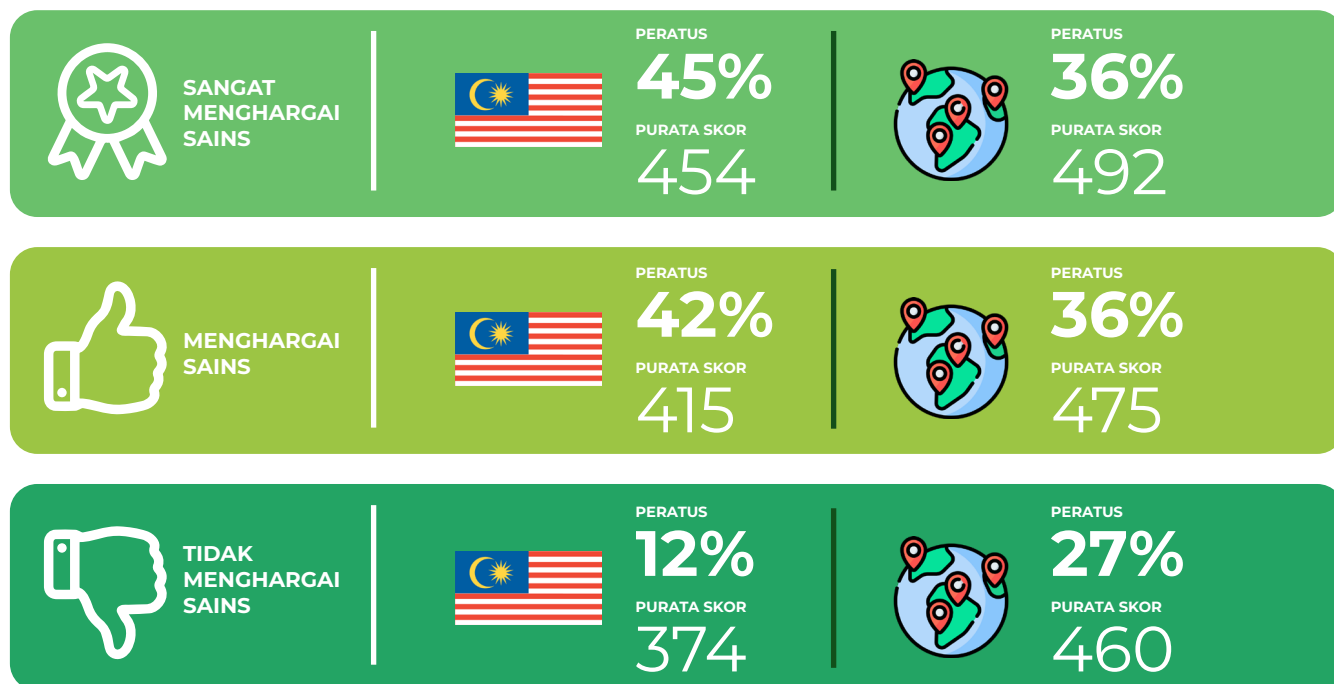
Rajah 4.7: Hubungan Pencapaian Matematik dengan Murid Menghargai Matematik

Berdasarkan Rajah 4.7, pada peringkat antarabangsa, peratus murid yang “Sangat Menghargai Matematik” adalah 34%, manakala 41% murid pula “Menghargai Matematik” dan hanya 24% murid “Tidak Menghargai Matematik”. Dari segi purata skor, murid yang “Sangat Menghargai Matematik” mencatatkan pencapaian yang lebih tinggi (494) daripada murid yang “Tidak Menghargai Matematik” (454 mata). Purata skor ini menunjukkan murid yang “Sangat Menghargai Matematik” mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding yang “Tidak Menghargai Matematik”.

Di Malaysia, 35% murid “Sangat Menghargai Matematik” dengan purata skor 431 mata, 50% “Menghargai Matematik” dengan purata skor 409 mata, manakala 10% “Tidak Menghargai Matematik” dengan purata skor 374 mata. Purata skor ini menunjukkan murid yang “Sangat Menghargai Matematik” mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding yang “Tidak Menghargai Matematik” dengan perbezaan 57 mata.

Murid Menghargai Sains

Murid yang menghargai sains mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding dengan mereka yang tidak menghargai sains. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 menunjukkan tahap persetujuan mereka dengan sembilan kenyataan mengenai nilai sains dalam kehidupan mereka. Murid dikategorikan ke dalam tiga kumpulan berdasarkan respons mereka: “Sangat Menghargai Sains”, “Menghargai Sains” dan “Tidak Menghargai Sains”.



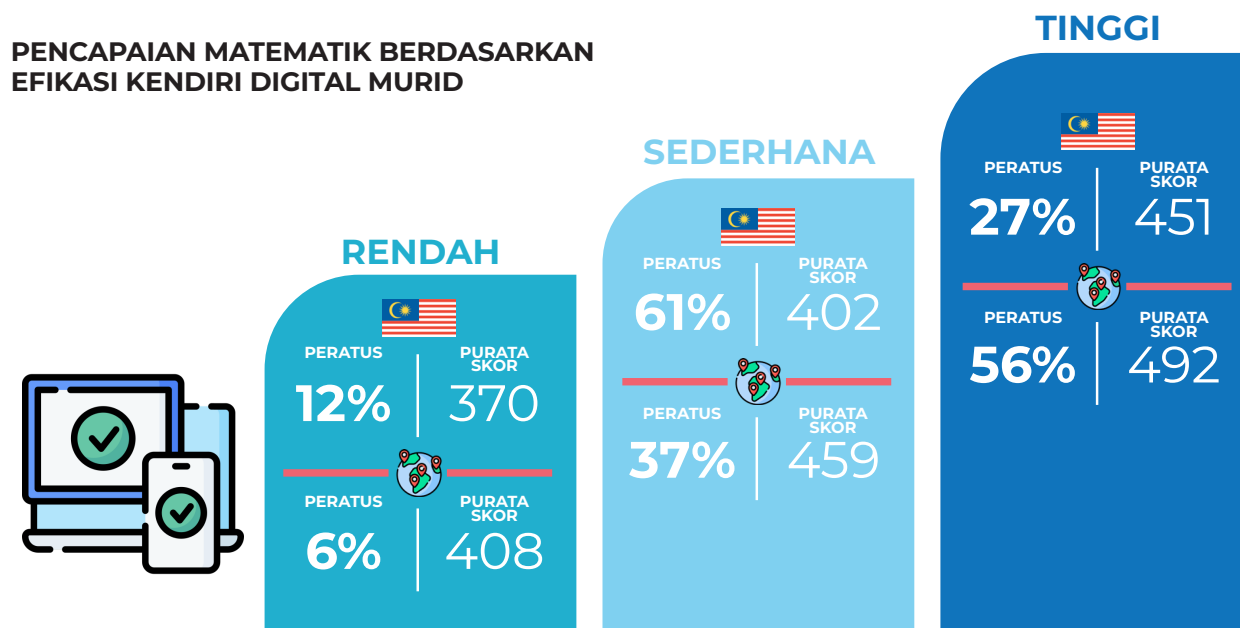
Rajah 4.8: Hubungan Pencapaian Sains dengan Murid Menghargai Sains

Pada peringkat antarabangsa, 36% murid melaporkan bahawa mereka “Sangat Menghargai Sains”, sementara 36% lagi murid melaporkan bahawa mereka “Menghargai Sains”, dan 27% melaporkan bahawa mereka “Tidak Menghargai Sains” (Rajah 4.8). Murid yang melaporkan bahawa mereka “Sangat Menghargai Sains” mempunyai skor pencapaian purata 32 mata lebih tinggi daripada murid yang melaporkan bahawa mereka “Tidak Menghargai Sains” (492 mata berbanding 460 mata).

Peratus murid Malaysia “Sangat Menghargai Sains” (45%) lebih tinggi daripada Purata Antarabangsa (36%) dengan purata skor 454 mata dan hanya 12% murid “Tidak Menghargai Sains” dengan pencapaian yang jauh lebih rendah (374). Purata skor ini menunjukkan murid yang “Sangat Menghargai Sains” mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding yang “Tidak Menghargai Sains” dengan perbezaan 80 mata.

Efikasi Kendiri Digital Murid

Pentaksiran TIMSS 2023 adalah menggunakan komputer sepenuhnya. Oleh itu, dapatan menunjukkan efikasi sendiri digital murid mempunyai hubungan positif dengan pencapaian matematik dan sains. Pada peringkat antarabangsa, kebanyakan murid melaporkan sekurang-kurangnya sedikit keyakinan terhadap keupayaan mereka menggunakan peranti digital. Skala Efikasi Kendiri Digital Murid TIMSS 2023 dibina berdasarkan persetujuan murid dengan kenyataan mengenai keyakinan mereka dalam menggunakan peranti digital dalam pelbagai cara, seperti menulis teks atau membuat pembentangan. Berdasarkan respons mereka, murid diklasifikasikan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Tinggi”, “Efikasi Kendiri Digital Sederhana” atau “Efikasi Kendiri Digital Rendah.”



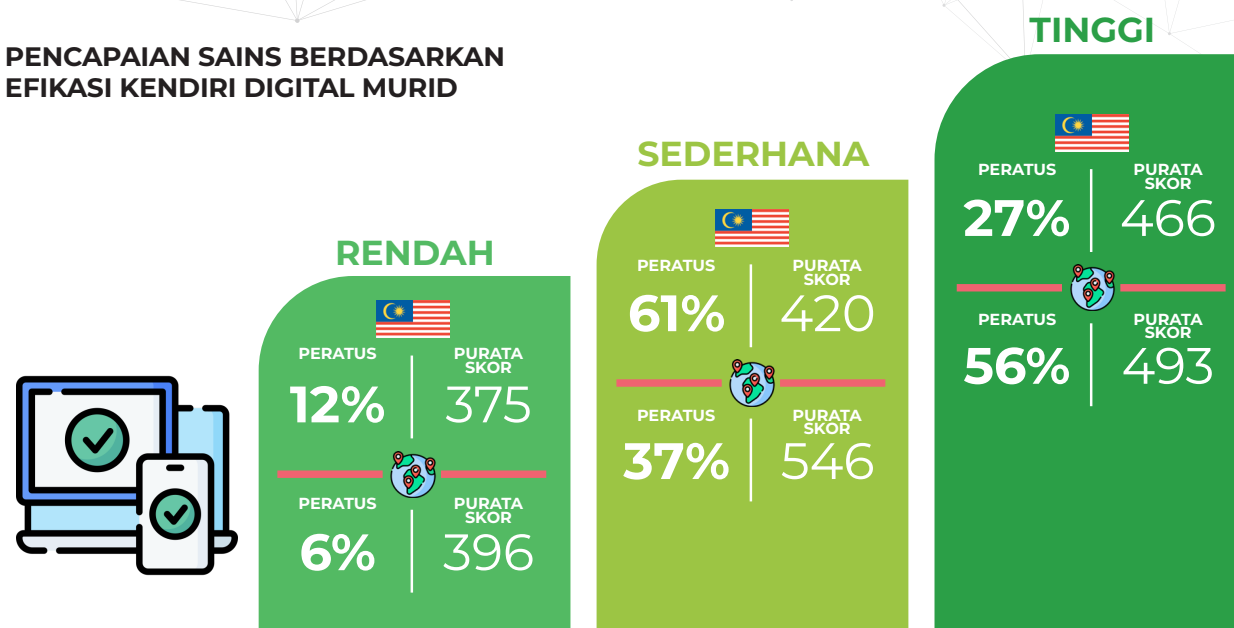
Rajah 4.9: Hubungan Pencapaian Matematik dengan Efikasi Kendiri Digital Murid

Rajah 4.9 menunjukkan lebih separuh daripada murid (56%) dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” dan 37% sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Sederhana.” Hanya 6% murid dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Rendah”. Murid yang dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” menunjukkan pencapaian yang lebih tinggi dalam kedua-dua subjek.

Murid dengan “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” mempunyai purata skor sebanyak 492 mata dalam matematik, manakala mereka yang mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Sederhana” mempunyai purata skor sebanyak 459 mata, dan peratus kecil murid dengan “Efikasi Kendiri Digital Rendah” mempunyai purata skor sebanyak 408 mata. Dalam sains, murid dengan “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” mempunyai purata skor sebanyak 493 mata, mereka yang mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Sederhana” mempunyai purata skor sebanyak 456 mata, dan peratus yang lebih kecil murid dengan “Efikasi Kendiri Digital Rendah” mempunyai purata skor sebanyak 396 mata.

Di Malaysia, 27% murid dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” dengan purata skor 451 mata untuk matematik dan 466 mata untuk sains. Manakala 61% sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Sederhana” dengan purata skor 402 mata untuk matematik dan 420 mata untuk sains. Hanya 12% murid dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Rendah” dengan purata skor 370 mata untuk matematik dan 375 mata untuk sains. Purata skor ini menunjukkan murid yang “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” mempunyai pencapaian yang lebih tinggi berbanding yang “Efikasi Kendiri Digital Rendah” dengan perbezaan 81 mata untuk matematik dan 91 mata untuk sains. Murid yang dikelaskan sebagai mempunyai “Efikasi Kendiri Digital Tinggi” menunjukkan pencapaian yang lebih tinggi dalam kedua-dua subjek.

PENCAPAIAN SAINS BERDASARKAN EFIKASI KENDIRI DIGITAL MURID



Rajah 4.10: Hubungan Pencapaian Sains dengan Efikasi Kendiri Digital Murid

Tingkah Laku Murid Semasa Pembelajaran Matematik

Laporan murid mengenai tingkah laku yang tidak dikawal dalam bilik darjah semasa pembelajaran matematik mempunyai hubungan negatif dengan pencapaian matematik. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 melaporkan kekerapan murid lain terlibat dalam tingkah laku mengganggu semasa pembelajaran matematik. Berdasarkan respons mereka, murid dikelaskan ke dalam salah satu daripada tiga kategori iaitu: mengalami gangguan “Sedikit atau Tidak Terganggu”, “Beberapa Waktu Pelajaran” atau “Kebanyakan Waktu Pelajaran”.

Jadual 4.8: Pencapaian Matematik Berdasarkan Tingkah Laku Tidak Teratur Murid Semasa Pembelajaran Matematik

Negara	Sedikit atau Tidak Terganggu		Beberapa Waktu Pelajaran		Kebanyakan Waktu Pelajaran	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	20	434	71	408	9	381
Purata Antarabangsa	22	486	61	473	17	456

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 4.8 menunjukkan sebahagian besar pada peringkat antarabangsa melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” (61%) dan purata 17% murid melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Kebanyakan Waktu Pelajaran”. Sebanyak 22% murid melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu”. Murid yang melaporkan mengalami tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Kebanyakan Waktu Pelajaran” mempunyai pencapaian matematik purata terendah (456) berbanding dengan mereka yang melaporkan gangguan hanya dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” (473) atau “Sedikit atau Tidak Terganggu” (486).

Sebanyak 20% murid di Malaysia melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” waktu pembelajaran matematik dengan purata skor 434 mata. Manakala 71% murid melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” matematik dengan purata skor 408 mata. Murid yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” mempunyai pencapaian purata skor matematik 53 mata lebih tinggi berbanding mereka yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Kebanyakan Waktu Pelajaran” (434 mata berbanding 381 mata).

Tingkah Laku Murid Semasa Pembelajaran Sains

Laporan murid mengenai tingkah laku yang tidak dikawal di dalam bilik darjah semasa pembelajaran sains mempunyai hubungan negatif dengan pencapaian purata sains. Dapatan soal selidik TIMSS 2023 merangkumi item yang bertanya kepada murid tentang kekerapan mengalami pelbagai jenis gangguan semasa pembelajaran sains. Berdasarkan respons mereka, murid dikelaskan ke dalam salah satu daripada tiga kategori iaitu: mengalami gangguan “Sedikit atau Tidak Terganggu”, “Beberapa Waktu Pelajaran” atau “Kebanyakan Waktu Pelajaran”. Skor skala yang lebih tinggi menunjukkan kurang gangguan berbanding skor skala yang lebih rendah.

Jadual 4.9: Pencapaian Sains Berdasarkan Tingkah Laku Yang Tidak Dikawal Murid Semasa Pembelajaran Sains

Negara	Sedikit atau Tidak Terganggu		Beberapa Waktu Pelajaran		Kebanyakan Waktu Pelajaran	
	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor	Peratus	Purata Skor
Malaysia	26	456	64	422	9	384
Purata Antarabangsa	28	494	56	481	16	462

SUMBER: IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2023

Jadual 4.9 menunjukkan secara purata pada peringkat antarabangsa, 28% murid melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” waktu pembelajaran sains, 56% melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” sains, dan 16% melaporkan “Kebanyakan Waktu Pelajaran” sains. Murid yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” mempunyai pencapaian purata skor sains 32 mata lebih tinggi berbanding mereka yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Kebanyakan Waktu Pelajaran” (494 mata berbanding 462 mata). Pencapaian purata skor sains bagi murid yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” ialah 481 mata.

Sebanyak 26% murid di Malaysia melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” waktu pembelajaran sains dengan purata skor 456 mata. Manakala 64% murid melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Beberapa Waktu Pelajaran” sains dengan purata skor 422 mata. Murid yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Sedikit atau Tidak Terganggu” mempunyai pencapaian purata skor sains 72 mata lebih tinggi berbanding mereka yang melaporkan tingkah laku yang tidak dikawal dalam “Kebanyakan Waktu Pelajaran” (456 mata berbanding 384 mata).

LAPORAN AWAL PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM

TIMSS 2023

TRENDS IN INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY

BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN

PERKAKAAN

RUJUKAN

- Mullis, I. V.S., Martin, M. O., and Matthias Von Davier, (2021) (Eds.). TIMSS 2023 Assessment Frameworks. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) or TIMSS & PIRLS International Study Center: Boston College Chestnut Hill, MA.
- Mullis, I.V.S. & Martin, M.O. (2022). IEA's TIMSS and PIRLS: Measuring long-term trends in student achievement. In T. Nilsen, A. Stancel-Pit tak, & J. Gustafsson (Eds.), International handbook of comparative large-scale studies in education: perspectives, methods, and findings. Springer, forthcoming.
- Matthias Von Davier, Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>