



The Scientific Literacy Competence of Students in Indonesia and Mexico Based on PISA 2022: An International Comparative Study

Giska Naura Ayu¹, Chintiya Andini Putri², Aliph Rifky Riyanto³, Irwan Koto⁴

Email: nauraayugiska@gmail.com¹, chintiachintia54@gmail.com², aliphrifky969@gmail.com³

^{1,2,3,4}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

ABSTRACT

This study utilizes data from the 2022 Program for International Student Assessment (PISA) to analyze the determinants affecting the science literacy performance of Indonesian and Mexican students from Indonesia and Mexico. A descriptive qualitative methodology employing a comparative study method was utilized to assess secondary data from the OECD 2022 report, pertinent scientific publications, and closely linked educational documents through content analysis and document study approaches. The findings indicated that Indonesian students' science literacy achievement was below the OECD average, with Indonesian students scoring 383 compared to 399 for Mexican students; 34% of Indonesian students demonstrated mastery of basic concept understanding (level 2), while 49% of Mexican students did so. Notable disparities exist in educational infrastructure (70% of schools in Mexico possess laboratories compared to 35% in Indonesia), budgetary allocation for education (4.3% of Mexico's GDP versus 3.6% of Indonesia's GDP), and the incorporation of the STEM education system in Mexico relative to the implementation of the Merdeka Curriculum in Indonesia, which is limited by inadequate facilities. The determinants influencing the attainment of scientific literacy include the percentage of pupils from low-income households (43% of Indonesian students compared to 27% of Mexican students) and the level of students' interest in science (18% of Indonesian students against 35% of Mexican students). Enhancement of scientific literacy can be achieved by augmented training for educators in science and the expansion of technological resources for scientific activities in schools.

Kata Kunci: Literasi Sain; PISA 2022; Reflective Content Analysis.

PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan salah satu kompetensi kunci yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan di era modern. Literasi sains sangat penting dimiliki oleh setiap individu di abad ke-21 untuk memahami dunia secara ilmiah, berpikir kritis terhadap berbagai persoalan, serta mampu mengambil keputusan cerdas dalam kehidupan pribadi dan masyarakat (Zulaiha & Kusuma, 2021). Penguasaan literasi sains penting bagi peserta didik agar tidak hanya memahami konsep-konsep sains secara teoritis, tetapi mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata (Agustin et al., 2020). Oleh karena itu, literasi sains adalah kompetensi yang sangat penting dan perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di berbagai negara, terutama dalam menyiapkan generasi masa depan yang mampu beradaptasi dengan perubahan global.

Indonesia dan Meksiko sebagai negara berkembang dengan karakteristik ekonomi dan pendidikan yang relatif sama menghadapi tantangan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan (OECD, 2023). Namun, hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa penguasaan literasi sains oleh siswa-siswa di Meksiko menempati posisi yang relatif lebih tinggi dibandingkan penguasaan siswa-siswa Indonesia (OECD, 2023). Fuadi et al. (2020) menyatakan bahwa peserta didik di Indonesia memiliki kemampuan yang terbatas untuk mampu bersaing di tingkat Internasional. Kondisi ini merupakan refleksi dari rendahnya kemampuan literasi sains siswa-siswa Indonesia dibandingkan dengan negara lain, seperti negara Meksiko.

Perbedaan ini menarik untuk dikaji secara komprehensif karena kedua negara memiliki karakteristik sosial dan ekonomi yang relatif sama sehingga mempengaruhi kualitas pendidikan di kedua negara. Berdasarkan skor sains pada PISA 2012, diduga terdapat hubungan positif antara skor PISA suatu negara dengan produk domestik bruto per kapita (Fortus et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis capaian literasi sains di Indonesia dan Meksiko berdasarkan data PISA 2022 melalui komparasi capaian kompetensi literasi. Dengan demikian, penelitian ini fokus pada identifikasi persamaan dan perbedaan dalam capaian literasi sains serta menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kesamaan dan perbedaan pada capaian literasi sains PISA 2022.

Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur tentang literasi sains di negara-negara berkembang, khususnya di Indonesia dan Meksiko. Secara praktis, hasil penelitian mungkin dapat dijadikan sebagai informasi tambahan untuk merumuskan kebijakan pendidikan Indonesia yang lebih efektif. Melalui pendekatan komparatif, penelitian ini tidak hanya fokus pada perbedaan, tetapi juga merumuskan persamaan yang dapat menjadi informasi tambahan tentang literasi sains. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi literasi sains, Indonesia dan Meksiko dapat saling belajar dan bekerja sama menghadapi tantangan global di bidang pendidikan sains, mendorong kemajuan sosial, ekonomi, dan teknologi di kedua negara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi komparatif. Menurut Takona (2024), pendekatan kualitatif sangat efektif untuk mengeksplorasi fenomena sosial yang kompleks. Metode komparatif Internasional adalah metode penelitian kualitatif yang membandingkan dua atau lebih objek untuk menganalisis persamaan, perbedaan, dan penyebab suatu fenomena berdasarkan kerangka berpikir (Rokkan, 2009).

Sumber data penelitian adalah data sekunder yang diperoleh dari dokumen resmi dan publikasi ilmiah. Sumber data dan informasi dari laporan PISA 2022 yang diterbitkan oleh OECD dijadikan sebagai sumber data utama. Selanjutnya triangulasi sumber dilakukan terhadap data dan informasi dari laporan PISA 2022 dengan data/informasi dari jurnal-jurnal ilmiah yang terindeks Nasional (Sinta, Garuda) dan Internasional (*Scopus*, *Web of science*) dan dokumen pendidikan yang mendeskripsikan performa literasi sains, kebijakan pendidikan, dan faktor sosial dan ekonomi di kedua negara.

Metode analisis data dilakukan secara kualitatif melalui prosedur *reflective content analysis* (Nirmanis, 2024) dan *document analysis* (Bowen, 2009). Integrasi kedua metode kualitatif untuk mengeksplorasi makna data dan informasi secara mendalam (*in-dept analysis*) yang meliputi asumsi, nilai-nilai, dan perspektif yang mendasari makna data dan konten informasi tentang penguasaan dan capaian literasi sains yang relevan dengan tujuan permasalahan penelitian. Analisis data dilakukan secara deskriptif naratif, yaitu deskripsi perbandingan sistematis dan tematis yang dirangkum dari berbagai sumber-sumber yang relevan, valid dan reliabel. Data dari kedua negara dibandingkan untuk merumuskan kesamaan

dan perbedaan tentang capaian literasi sains, serta dianalisis untuk mengetahui faktor-faktor yang diyakini sebagai penyebab utama capaian literasi sains di Indonesia dan Meksiko. Penyajian data dan informasi sebagai hasil analisis dirumuskan dan disajikan dalam bentuk uraian teks secara naratif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Programme for International Student Assessment (PISA)

Programme for International Student Assessment (PISA) adalah program evaluasi internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) untuk mengukur kompetensi siswa berusia 15 tahun (kelas 9) dalam tiga bidang: membaca, matematika, dan sains (Putrawangsa & Hasanah, 2022; OECD, 2019). Soal-soal PISA dirancang untuk menguji kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Seorang siswa dianggap mampu menyelesaikan masalah jika siswa tersebut dapat menerapkan pengetahuan yang telah mereka pelajari sebelumnya dalam situasi yang baru (Mashuri & Juhring, 2023).

PISA menyediakan informasi tentang kompetensi literasi siswa berumur 15 tahun pada bidang literasi membaca, matematika, dan sains yang dapat dibandingkan secara internasional. Pada PISA 2022, data mencakup partisipasi 81 negara dengan entitas ekonomi negara yang bersangkutan, termasuk Indonesia dan Meksiko (OECD, 2023). Cakupan yang luas ini mencerminkan pentingnya komitmen global dalam menilai dan membandingkan kualitas sistem pendidikan di berbagai negara.

Literasi Sains Siswa Indonesia dan Meksiko

Berdasarkan hasil PISA 2022, Indonesia mencatat skor literasi sains rata-rata sebesar 383 poin, mengalami penurunan 13 poin dari skor tahun 2018 (396 poin). Meskipun peringkat global Indonesia naik 6 posisi, skor ini masih jauh di bawah rata-rata OECD (476 poin) dan berada pada level terendah sejak 2009. Hanya 34% siswa Indonesia mencapai level 2 dalam literasi sains yang merefleksikan dua pertiga siswa belum mampu memahami konsep dasar ilmiah seperti mengidentifikasi variabel dalam percobaan sederhana (Kemendikbudristek, 2023; OECD, 2023).

Siswa-siswa Meksiko mencatat literasi sains skor rata-rata yang relatif lebih tinggi; 49% siswanya mencapai level 2 dalam sains. Namun, skor Meksiko juga mengalami penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, dan hampir tidak ada siswa di kedua negara yang mencapai Level 5 atau 6 (kemampuan analitis kompleks), mengindikasikan bahwa sistem pendidikan kedua negara masih menghadapi tantangan untuk meningkatkan kompetensi sains (OECD, 2023).

Berdasarkan hasil PISA 2022, peneliti menyimpulkan bahwa capaian literasi sains siswa Indonesia dan Meksiko menunjukkan tingkat yang relatif serupa, dengan skor masing-masing sebesar 383 dan 395 poin. Keduanya berada di bawah rata-rata capaian negara-negara OECD, yang tercatat sebesar 476 poin. Kedua negara juga menghadapi tantangan kesenjangan wilayah asal siswa. Di Indonesia, siswa di wilayah Jakarta menunjukkan skor 30-50 poin lebih tinggi daripada siswa di wilayah Papua, sementara di Meksiko, kesenjangan serupa terjadi antara negara bagian seperti Monterrey (440) dan Chiapas (380). Selain itu, kedua negara hampir tidak memiliki siswa yang mencapai level 5 atau 6 (kemampuan analitis kompleks), mengindikasikan lemahnya penguasaan sains tingkat tinggi (OECD, 2023).

Meskipun siswa-siswa di kedua negara memiliki performa rendah pada bidang sains berdasarkan data PISA 2022, proporsi siswa-siswa Meksiko lebih unggul dalam pencapaian level 2 (49% di Meksiko vs. 34% di Indonesia). Dengan kata lain, peserta didik Meksiko

dengan usia 15 tahun lebih menguasai level kognitif dalam memahami konsep ilmiah dasar seperti mengidentifikasi variabel dalam eksperimen sederhana.

Faktor-faktor pendukungnya ketercapaian tersebut adalah ketersediaan infrastruktur sains yang lebih baik di Meksiko (70% sekolah memiliki laboratorium vs. 35% di Indonesia). Disamping itu, kesenjangan sosio-ekonomi di Meksiko lebih kecil (58 poin antara siswa kaya dan miskin) dibandingkan Indonesia (34 poin). Karena proporsi siswa Indonesia dari latar belakang ekonomi rendah (43%) lebih besar dibandingkan Meksiko (27%) (OECD, 2023).

Faktor struktural dan kebijakan pendidikan menjadi salah satu penyebab utamanya. Meksiko mengalokasikan anggaran pendidikan sebesar 4,3% dari PDB, lebih tinggi jika dibandingkan dengan alokasi dana pendidikan di Indonesia (3,6%), dan pelatihan lebih difokuskan pada guru-guru sains melalui program *Nuevo Modelo Educativo*. Sehingga reformasi yang dilakukan mendorong integrasi pendidikan berbasis STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) yang dimulai dari jenjang pendidikan dasar. Sementara itu, Indonesia mengandalkan Kurikulum Merdeka dengan strategi penyederhanaan pada materi pelajaran. Namun, implementasinya masih terhambat dengan keterbatasan infrastruktur dan kesenjangan keterampilan guru antara sekolah kota dengan luar kota. Meskipun program-program seperti bantuan kuota pulsa internet untuk 25 juta siswa dan pelatihan guru melalui platform Merdeka Mengajar telah membantu mengurangi dampak *learning loss* selama pandemi *COVID* tetapi program tersebut belum memberikan dampak yang lebih bermakna untuk meningkatkan literasi sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah (Kemendikbudristek, 2023; OECD, 2023).

Banyak hasil penelitian telah melaporkan bahwa berbagai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi capaian literasi sains oleh siswa-siswa Indonesia. Misalnya, Yusmar dan Fadilah (2023) menyatakan bahwa peran guru dan keterbatasan fasilitas sekolah berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains. Selanjutnya mereka juga menegaskan bahwa jika guru lebih fokus pada transfer pengetahuan maka peserta didik cenderung menggunakan kemampuan berfikir tingkat rendah (*low order thinking*) untuk memahami materi pelajaran yang mereka terima. Sehingga kemampuan berfikir tingkat tinggi seperti penalaran ilmiah (*scientific reasoning*) tidak dapat dikuasai.

Pembelajaran yang dominan untuk memenuhi target kurikulum cenderung berpusat pada guru atau siswa bersifat pasif. Proses pembelajaran yang ditargetkan untuk menyampaikan sesuai dengan tuntutan kurikulum dapat menghambat penguasaan sains yang bermakna. Selain itu, keterbatasan fasilitas, seperti laboratorium dan alat praktikum, membuat sains kurang aplikatif dan sulit dihubungkan dengan fenomena nyata.

Jika ditinjau dari faktor latar belakang sosial-ekonomi siswa-siswa Indonesia, 43% siswa berasal dari keluarga berpenghasilan rendah yang berdampak pada keterbatasan akses terhadap sumber belajar seperti komputer. Data menunjukkan bahwa hanya 20% siswa memiliki akses terhadap komputer. Di Meksiko, 40% siswa memiliki komputer, dan pemberian program beasiswa *Becas Benito Juárez* meningkatkan motivasi belajar siswa pada bidang sains. Disamping itu, Faktor budaya juga berpengaruh: Hanya 18% siswa Indonesia berminat terhadap karir sains. Sebaliknya, 35% peserta didik Meksiko berminat terhadap sains sebagai dampak dari kegiatan pembelajaran sains berbasis STEM (UNESCO, 2022; GoodStats, 2023).

Adanya kecenderungan siswa-siswa Indonesia mengalami perlambatan dalam penguasaan literasi sains selama satu dekade terakhir. Sebaliknya, siswa-siswa Meksiko mengalami peningkatan pada kategori moderat (+12 poin sejak 2018) pada bidang kemampuan literasi sains. Kedua negara perlu memperkuat kebijakan berbasis peningkatan kualitas sumber daya manusia, seperti meningkatkan pelatihan guru dengan pendekatan diagnostik, memperluas akses teknologi di daerah terpencil, dan mengembangkan kurikulum sains yang

relevan dengan konteks lokal. Tanpa adanya tindakan intervensi sistematis dan komprehensif, kesenjangan literasi sains antara dengan negara anggota OECD dengan negara bukan anggota OECD akan terus melebar, sehingga menghambat daya saing global generasi mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan PISA 2022, penguasaan literasi sains oleh siswa Indonesia dan siswa Meksiko berada di bawah rata-rata OECD, tetapi Meksiko lebih unggul dalam proporsi siswa-siswanya yang mencapai level 2 (49% vs 34%). Kesamaan antara Indonesia dengan Meksiko: capaian skor literasi sains yang rendah dan terbatasnya jumlah siswa-siswa di kedua negara yang mencapai di level 5 atau 6 sebagai akibat dari kesenjangan wilayah (misal, Jakarta-Papua dan Monterrey-Chiapas).

Perbedaan utama lainnya adalah alokasi anggaran pendidikan berdasarkan acuan PDB (Meksiko 4,3% vs. Indonesia 3,6%), ketersediaan infra struktur sains (70% sekolah-sekolah Meksiko memiliki ruangan dan peralatan laboratorium yang cukup memadai vs. 35% di Indonesia), dan akses teknologi (40% siswa Meksiko memiliki komputer vs. 20% di Indonesia). Faktor-faktor penyebabnya adalah kebijakan pendidikan (STEM di Meksiko vs. Kurikulum Merdeka di Indonesia), kesenjangan ekonomi (43% siswa Indonesia dari keluarga berpenghasilan rendah vs. 27% di Meksiko), serta minat siswa terhadap STEM yang lebih tinggi di Meksiko (35%).

Rekomendasi untuk Indonesia mencakup peningkatan alokasi anggaran pendidikan, pelatihan guru berbasis diagnostik, dan perluasan akses teknologi di daerah terpencil.. Kolaborasi Indonesia dan Meksiko dalam pertukaran praktik terbaik (*best practice*) dapat menjadi suatu strategi efektif untuk menghadapi tantangan global di bidang pendidikan sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N. A., Kanom, & Darmawan, R. N. (2020). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK SMA DI KOTA SUNGAI PENUH. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 1–4.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Fortus, D., Lin, J., Neumann, K., & Sadler, T. D. (2022). The role of affect in science literacy for all. *International Journal of Science Education*, 44(4), 535–555. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2036384>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- GoodStats. (2023). Mengulik hasil PISA 2022 Indonesia: Peringkat naik, tapi tren penurunan skor berlanjut. Retrieved from <https://goodstats.id/article/mengulik-hasil-pisa-2022-indonesia-peringkat-naik-tapi-tren-penurunan-skor-berlanjut-m6XDt>
- Mashuri, S., & Juhning. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 10(2), 86–93. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/index>

- Nicmanis, M. (2024). Reflexive Content Analysis: An Approach to Qualitative Data Analysis, Reduction, and Description. *International Journal of Qualitative Methods*, 23, 1–12. <https://doi.org/10.1177/16094069241236603>
- OECD (2024), PISA 2022 Technical Report, PISA, OECD Publishing, Paris. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/01820d6d-en>
- OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I and II) - Country notes: Indonesia. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html
- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I and II) - Country notes: Mexico. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/mexico_519eaf88-en.html
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2022). Analisis Capaian Siswa Indonesia Pada PISA dan Urgensi Kurikulum Berorientasi Literasi dan Numerasi. *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 1–12.
- Rokkan, S. (2009). *Citizens, Elections, Parties: Approaches to the Comparative Study of the Processes of Development*. ECPR Press. <https://books.google.co.id/books?id=rcRMAQAAQBAJ>
- Takona, J. P. (2024). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches / sixth edition. *Quality & Quantity*, 58(1), 1011–1013. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01798-2>
- UNESCO. (2022). Education and literacy statistics. Retrieved from <https://uis.unesco.org/>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta didik SMP di Kota Cirebon. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2), 190–201. <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.3049>