

ANALISIS KURIKULUM INDONESIA DAN ESTONIA PADA BIDANG MATEMATIKA DITINJAU DARI HASIL PISA TERHADAP LITERASI MATEMATIS SISWA

ANALYSIS OF INDONESIAN AND ESTONIAN CURRICULUM IN MATHEMATICS AS REVIEWED FROM PISA RESULTS ON STUDENTS' MATHEMATICAL LITERACY

ASYI SYIFA RAMADANI¹, SANTIKA LYA DIAH PRAMESTI²

¹Program Studi Tadris Matematika, FTIK, Universitas Islam Negeri KH. Abdurrahman Wahid , Pekalongan, Indonesia

²Universitas Islam Negeri KH. Abdurrahman Wahid , Pekalongan, Indonesia

email:

¹*Corresponding Author: asyi.syifa.ramadani24028@mhs.uingusdur.ac.id

²santikalyadiahpramesti@uingusdur.ac

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Received mm dd, yyyy Revised mm dd, yyyy Accepted mm dd, yyyy</p> <hr/> <p>Keywords: <i>Mathematical literacy</i> PISA Merdeka Curriculum Estonia Curriculum <i>Teacher Autonomy</i></p>	<p>This research is motivated by the significant gap in mathematical literacy achievement between Indonesian and Estonian students in PISA assessments over the last decade. The primary objective of this study is to analyze the fundamental differences between the mathematics curricula in Indonesia and Estonia and to identify the factors influencing students' mathematical literacy skills in both countries. This study employs a qualitative approach with literature review and document analysis methods, examining national curriculum documents, official PISA reports (2015–2022), and scientific journal articles from the last five years. The results indicate that Estonia's success is driven by a comprehensive school system that prioritizes equity, broad teacher autonomy with high academic qualifications (Master's degree), and mature digital literacy integration. Conversely, Indonesia still faces challenges in the implementation of the year Kurikulum Merdeka, which tends to be procedural, alongside disparities in education quality across regions. These findings imply that improving mathematical literacy in Indonesia requires a redesign of contextual materials in textbooks, strengthening cognitive activation strategies by teachers, and equalizing digital infrastructure to support students' mathematical reasoning.</p>
<p>Copyright©2026 The Author(s). Published by LPPM Universitas Labuhanbatu. This is an open-access article under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY - NC - SA 4.0)</p>	

1. PENDAHULUAN

Matematika ialah salah satu pelajaran yang penting dalam dunia pendidikan dan pengembangan kognitif anak. Di era sekarang yang modern yang semakin terubung, kemampuan berpikir matematis menjadi salah satu ketrampilan yang sangat dibutuhkan. Matematika tidak hanya berfungsi untuk saran penyelesaian masalah kompleks, tapi juga sebagai bahasa komprehensif yang mungkin akan terjadi komunikasi dan sinergi antar disiplin ilmu. Dalam pembelajaran matematika, siswa tidak hanya berhitung tetapi juga harus bisa *problem solving* dengan cara bernalar secara logis dan kritis setiap dalam mengambil keputusan, inilah yang disebut dengan kemampuan literasi matematika [1]. Kurangnya praktik dalam pembelajaran matematika berdampak pada keterlibatan, pemahaman konsep, tindakan kritis, dan motivasi siswa. Survey yang dilakukan oleh lembaga-lembaga internasional, hasilnya Indonesia pada posisi yang belum menggembirakan. studi tiga (3) tahunan PISA, yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) sebuah badan PBB. Studi yang dilakukan pada tahun 2015 Indonesia mnmpati peringkat 62 dan

Estonia peringkat 5, tahun 2018 menempatkan Indonesia pada posisi 74 dari 79 negara Estonia peringkat 5 dari 79 negara, tahun 2022 Indonesia pada posisi 70 dari 81 negara dan Estonia berada di peringkat 7 dari 81 negara [2].

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pentingnya literasi matematis dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa literasi matematis sangat dibutuhkan dalam kehidupan ini, karena menjadi salah satu kunci untuk menghadapi masyarakat yang terus berubah (disrupsi) [3]. Disisi lain hasil dari *Program for International Student Assessment* (PISA) yang digunakan sebagai tolak ukur kualitas pendidikan matematika suatu negara, menunjukkan bahwa negara Indonesia masih tertinggal jauh dari pada negara Estonia[4]. Salah satu penelitian yang menyoroti bahwa negara yang memiliki peringkat tinggi di PISA memiliki kurikulum adaptif berbasis kompetensi memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran, memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan abad ke-21, termasuk literasi digital, pemikiran kritis, dan kemampuan beradaptasi. Integrasi teknologi, seperti kecerdasan buatan dan platform digital, mendukung pembelajaran personal dan kolaboratif [5]. Akan tetapi, penelitian yang secara spesifik menganalisis kurikulum Indonesia dan Estonia dalam bidang matematika dengan mengaitkannya pada hasil PISA masih terbatas. Padahal, pemahaman terhadap perbedaan karakteristik kurikulum kedua negara tersebut dapat memberikan gambaran faktor yang memengaruhi kemampuan literasi matematis siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kurikulum yang digunakan oleh negara Indonesia dan Estonia yang berpedoman pada hasil PISA yang berkaitan dengan kemampuan literasi matematis peserta didik. Secara spesifik, penelitian membahas pengidentifikasian kurikulum yang digunakan, teknologi, fasilitas yang didapatkan untuk menunjang pendidikan, yang berpotensi mempengaruhi hasil capaian kedua negara tersebut. Sejalan dengan itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengungkapkan apa saja faktor pendukung atas keberhasilan negara Estonia pada *Program for International Student Assessment* (PISA) serta menelaah aspek-aspek kurikulum Indonesia yang masih perlu diperbaiki. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran tentang keterkaitan antara kurikulum dan literasi matematis siswa.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara kurikulum dan literasi matematis siswa. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan dan penyempurnaan kurikulum matematika di Indonesia agar lebih adaptif terhadap tuntutan global. Selain itu, temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi praktisi pendidikan dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih efektif. Pada akhirnya, penelitian ini diarahkan untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan matematika yang berorientasi pada penguatan literasi matematis siswa.

2. Literature Review

Literasi matematika adalah pengetahuan untuk mengetahui dan menerapkan matematika dasar dalam kehidupan kita sehari-hari [6]. Menurut [7] literasi matematis tidak hanya berkaitan dengan prosedur, tetapi menuntut dasar pengetahuan dan kompetensi serta rasa percaya diri untuk penerapan dalam sehari-hari. Berbagai penelitian menunjukkan capaian literasi matematis dipengaruhi oleh kualitas kurikulum yang ditetapkan, terkhusus dalam tujuan pembelajaran, struktur materi, dan pendekatan yang dilakukan saat pembelajaran. Kurikulum memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penalaran, yang menjadi titik fokus utama dalam penilaian assesment pisa. Oleh karena itu, hubungan antara kurikulum dan hasil pisa menjadi salah satu fenomena yang dikaji dalam penelitian matematika.

Sejumlah penelitian kuantitatif menunjukkan adanya hubungan signifikan antara pendekatan pembelajaran yang berbasis kurikulum dengan kemampuan literasi matematis siswa. [8]menemukan bahwa penggunaan soal berbasis PISA dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan literasi matematis siswa secara signifikan. Selain itu, [9]Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan RME (1) meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa dari rata-rata 31,3 meningkat menjadi 74,9 (2) hasil belajar matematika siswa meningkat dari rata-rata 42,4 menjadi 75,5 (3) secara signifikan rata-rata gain kemampuan literasi matematika lebih tinggi dari 0,30 dan rata-rata kemampuan literasi matematika melebihi 65 (4) secara signifikan rata-rata gain hasil belajar matematika lebih tinggi dari 0,30 dan rata-rata hasil belajar matematika melebihi 65. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa siswa yang terbiasa dengan soal kontekstual memiliki kemampuan literasi matematis yang lebih baik. Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa kurikulum yang mengintegrasikan konteks nyata dan aktivitas pemecahan masalah berkontribusi terhadap peningkatan literasi matematis siswa.

Penelitian kualitatif banyak dilakukan untuk menganalisis kesesuaian kurikulum dengan tuntutan literasi matematis. [10] menunjukkan bahwa buku teks matematika di Indonesia masih terbatas dalam

menyediakan soal berbasis konteks yang mendukung pengembangan literasi matematis. Selain itu, penelitian lain mengungkapkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih perlu ditingkatkan terutama pada aspek penalaran dan pemodelan. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kurikulum telah mengarah pada pengembangan literasi matematis, implementasinya dalam pembelajaran masih belum optimal. Oleh karena itu, keselarasan antara desain kurikulum dan praktik pembelajaran menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas literasi matematis siswa.

Dalam konteks yang lebih luas, hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan adanya kesenjangan capaian literasi matematis antara Indonesia dan negara dengan performa tinggi seperti Estonia. [11] mengungkapkan bahwa capaian literasi matematis siswa Indonesia masih berada pada level rendah jika dibandingkan dengan rata-rata internasional. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan dalam implementasi kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Negara dengan capaian tinggi umumnya menerapkan pembelajaran yang lebih kontekstual dan berorientasi pada pemecahan masalah. Dengan demikian, perbedaan karakteristik kurikulum dan implementasinya menjadi faktor yang memengaruhi capaian literasi matematis siswa di berbagai negara.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, terdapat kecenderungan bahwa kurikulum yang menekankan pada pemahaman konseptual, pemecahan masalah, dan penerapan matematika dalam konteks nyata memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Penelitian kuantitatif menunjukkan adanya pengaruh signifikan pendekatan pembelajaran terhadap hasil belajar, sedangkan penelitian kualitatif menegaskan bahwa keterbatasan implementasi kurikulum masih menjadi kendala utama. Selain itu, penggunaan soal berbasis konteks seperti PISA terbukti efektif dalam melatih kemampuan literasi matematis siswa [12]. Oleh karena itu, diperlukan integrasi yang lebih kuat antara desain kurikulum dan praktik pembelajaran agar tujuan peningkatan literasi matematis dapat tercapai secara optimal.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji literasi matematis dan hubungannya dengan pembelajaran serta kurikulum, kajian yang secara khusus menganalisis kurikulum Indonesia dan Estonia pada bidang matematika masih terbatas. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada konteks Indonesia tanpa melakukan kajian lintas negara secara mendalam. Selain itu, penelitian yang mengaitkan secara langsung antara struktur kurikulum dengan capaian PISA juga masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis kurikulum Indonesia dan Estonia serta implikasinya terhadap kemampuan literasi matematis siswa.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan (library research) dan analisis dokumen. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengkajian dan perbandingan kurikulum Indonesia dan Estonia pada bidang matematika serta keterkaitannya dengan capaian literasi matematis siswa berdasarkan hasil Programme for International Student Assessment (PISA).

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer berupa dokumen kurikulum resmi dari masing-masing negara, yaitu Kurikulum Merdeka (Indonesia) dan National Curriculum for Basic Education (Estonia). Sementara itu, data sekunder meliputi laporan resmi PISA dari OECD, artikel jurnal ilmiah (terutama jurnal SINTA), serta literatur pendukung lain yang relevan dengan literasi matematis dan pembelajaran matematika. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, yaitu dengan mengkaji dan menelaah dokumen kurikulum, laporan PISA, serta artikel ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian. Dokumen-dokumen tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi karakteristik kurikulum, pendekatan pembelajaran, serta aspek-aspek yang berhubungan dengan pengembangan literasi matematis siswa. Teknik analisis data menggunakan analisis isi (*content analysis*) dengan langkah-langkah: (1) reduksi data, yaitu memilih dan memfokuskan data yang relevan dengan tujuan penelitian; (2) penyajian data dalam bentuk deskriptif-komparatif untuk memudahkan pemahaman; dan (3) penarikan kesimpulan berdasarkan pola, perbedaan, dan kesamaan yang ditemukan. Analisis dilakukan dengan membandingkan aspek-aspek kurikulum kedua negara, seperti tujuan pembelajaran, struktur materi, dan pendekatan pembelajaran matematika.

Untuk menjaga keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber, yaitu membandingkan informasi dari berbagai sumber seperti dokumen kurikulum, laporan PISA, dan hasil penelitian terdahulu. Dengan demikian, hasil analisis diharapkan memiliki tingkat validitas yang baik dan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai hubungan antara kurikulum dan literasi matematis siswa.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan laporan Programme for International Student Assessment (PISA), capaian literasi matematis siswa Indonesia dan Estonia menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan dalam tiga siklus terakhir, yaitu tahun 2015, 2018, dan 2022.

Perbandingan Skor PISA Matematika

Tabel 1. Capaian Literasi Matematis

Tahun	Indonesia	Estonia	Rata rata OECD
2015	386	520	490
2018	379	523	489
2022	366	510	472

Sumber: OECD (2016; 2019; 2023)

Tabel tersebut menunjukkan bahwa Indonesia secara konsisten berada di bawah rata-rata OECD, bahkan mengalami penurunan skor dalam kurun waktu tersebut. Sebaliknya, Estonia menunjukkan performa yang stabil dan berada di atas rata-rata OECD, meskipun mengalami sedikit penurunan pada tahun 2022. Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan dalam kemampuan literasi matematis antara kedua negara.

Pembahasan

Penurunan skor Indonesia dari 386 (2015) menjadi 366 (2022) menunjukkan bahwa peningkatan literasi matematis masih menjadi tantangan serius dalam sistem pendidikan nasional. Hasil ini sejalan dengan penelitian [13], Penyebab dari kesulitan siswa memunculkan kemampuan penalaran diantaranya siswa belum terbiasa menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan penalaran yang tinggi seperti pada soal-soal literasi matematika yang dikerjakan dan kurangnya penguasaan konsep matematika yang telah dipelajari sehingga sulit memunculkan kemampuan penalaran. Di sisi lain, Estonia mampu mempertahankan capaian tinggi karena sistem pembelajarannya mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Negara dengan performa tinggi dalam PISA umumnya memiliki kurikulum yang menekankan pada pemahaman konseptual dan penerapan matematika dalam konteks kehidupan nyata [14]. Dengan demikian, perbedaan tren ini tidak hanya mencerminkan kemampuan siswa, tetapi juga efektivitas sistem pendidikan yang diterapkan.

Selain itu, kurikulum sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk mencapai tujuan suatu Pendidikan [15]. Kurikulum merupakan seperangkat rancangan pengaturan yang mencakup tujuan, materi, metode, dan penilaian yang digunakan dalam proses Pendidikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kurikulum Merdeka di Indonesia telah mengarah pada pengembangan kompetensi abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah. Dalam konteks matematika, kurikulum ini mulai mengintegrasikan pendekatan kontekstual dan diferensiasi pembelajaran. [16] menyatakan dari 821 soal yang dianalisis menunjukkan bahwa tidak ditemukan soal fictional features sama sekali (0,00%) dan cultural, linguistic dan historical features hanya muncul 2 soal (0,24%), hal ini menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kontekstual dalam buku teks Kurikulum Merdeka masih terbatas pada konteks kehidupan nyata dan procedural. Berdasarkan laporan OECD dalam *Improving a Country's Education*, sistem pendidikan Estonia menekankan pada pengembangan kompetensi abad ke-21 yang mencakup kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta penerapan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata. Kurikulum Estonia tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pemahaman konseptual yang mendalam dan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi sehari-hari.

Keberhasilan Estonia menempati peringkat teratas dalam PISA, khususnya pada literasi matematis, bukan merupakan hasil dari kebijakan tunggal, melainkan integrasi sistemik antara kurikulum dan dukungan sosial.

1. kesetaraan pendidikan (equity).

Di Estonia, latar belakang sosio-ekonomi hanya memberikan pengaruh sebesar 7% terhadap variasi hasil belajar siswa, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 12% [17]. Hal ini didukung oleh sistem "sekolah tunggal" (ühtluskool) yang memastikan semua siswa, terlepas dari status sosialnya, mendapatkan akses kurikulum matematika yang berkualitas tinggi hingga jenjang sekolah menengah pertama. Berbeda dengan Estonia, Indonesia menghadapi tantangan besar terkait disparitas kualitas pendidikan antarwilayah dan latar belakang ekonomi. Meskipun Kurikulum Merdeka berupaya

mengadopsi pembelajaran berdiferensiasi, rendahnya aktivasi kognitif dan distribusi fasilitas yang tidak merata menyebabkan kesenjangan prestasi antara kelompok ekonomi atas dan bawah masih cukup lebar [18].

2. Pendidikan Anak Usia Dini yang Kuat

Sistem pendidikan dasar di Estonia dibangun di atas fondasi prasekolah yang kokoh. Sekitar 94% anak-anak menghadiri taman kanak-kanak yang mengikuti kurikulum negara yang terstruktur namun tetap mengutamakan pendekatan bermain. Hal ini membuat banyak anak sudah bisa membaca dan menulis sebelum masuk kelas satu pada usia 7 tahun. universal terhadap pendidikan prasekolah yang berkualitas tinggi di Estonia berfungsi sebagai penyeimbang latar belakang sosial-ekonomi. Hal ini memastikan bahwa kesenjangan kemampuan awal antara siswa dari berbagai latar belakang sudah diminimalisir sejak dini. Di Indonesia, tantangan utama masih terletak pada disparitas akses dan kualitas PAUD antarwilayah yang belum merata, sehingga kesenjangan prestasi seringkali sudah terbentuk bahkan sebelum siswa masuk sekolah dasar [19].

3. Literasi Digital dan Fasilitas

Keberhasilan Estonia berakar pada inisiatif jangka panjang bernama "Tiger Leap" yang dimulai sejak tahun 1996. Program ini memastikan seluruh sekolah memiliki koneksi internet dan infrastruktur komputer yang mumpuni. Hal ini memungkinkan Estonia mengadopsi sistem e-school yang mengintegrasikan materi pembelajaran, tugas, dan evaluasi secara digital, sehingga siswa terbiasa menggunakan alat digital untuk memecahkan masalah matematika yang kompleks. Dalam kerangka PISA, kemampuan siswa Estonia dalam menggunakan perangkat digital secara efektif berkontribusi pada skor literasi matematis yang tinggi, karena mereka mampu melakukan pemodelan dan visualisasi konsep matematika dengan bantuan teknologi.

Selain infrastruktur fisik, Estonia memberikan kebebasan bagi sekolah untuk mengalokasikan anggaran guna pengadaan perangkat lunak pendidikan yang inovatif. Guru didorong untuk menggunakan platform digital yang memungkinkan pembelajaran personal, di mana tingkat kesulitan soal dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa secara otomatis. Hal ini menciptakan lingkungan belajar yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa [20].

Sebaliknya, di Indonesia, meskipun Kurikulum Merdeka mendorong penggunaan platform digital (seperti Platform Merdeka Mengajar), implementasinya masih menghadapi kendala besar terkait kesenjangan akses infrastruktur antarwilayah. Banyak sekolah di daerah terpencil masih kekurangan fasilitas dasar seperti koneksi internet yang stabil dan jumlah perangkat komputer yang mencukupi. Selain itu, pemanfaatan teknologi di kelas matematika seringkali masih terbatas pada penggunaan presentasi atau alat hitung sederhana, bukan pada pengembangan kemampuan pemodelan digital yang dituntut dalam soal-soal PISA [19].

4. Kualitas dan Otonomi Guru

Estonia menetapkan standar yang sangat tinggi bagi tenaga pendidik. Sejak era reformasi pendidikan tahun 1990-an, semua guru di Estonia diwajibkan memiliki gelar Master untuk dapat mengajar di jenjang sekolah dasar hingga menengah [21]. Kualifikasi akademik yang tinggi ini memastikan guru memiliki penguasaan konsep matematika yang mendalam, yang merupakan prasyarat utama untuk mengajarkan literasi matematis level tinggi sesuai standar PISA. Di sisi lain, meskipun kualifikasi guru di Indonesia terus ditingkatkan melalui program sertifikasi, banyak guru masih menghadapi kesulitan dalam memunculkan kemampuan penalaran siswa karena kurangnya penguasaan konsep matematika yang mendalam dalam konteks pemecahan masalah.

Kualitas guru juga tercermin dari kemampuan mereka melakukan "aktivasi kognitif" yaitu sejauh mana guru mendorong siswa untuk berpikir mendalam, menghubungkan konsep, dan mencari solusi atas masalah kompleks. Penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan literasi matematis di negara-negara dengan skor PISA tinggi sangat bergantung pada metode pengajaran yang tidak hanya sekadar memberikan rumus [18]. Di Estonia, otonomi guru didorong untuk menciptakan lingkungan kelas yang menantang secara intelektual. Sementara di Indonesia, dominasi pembelajaran berpusat pada guru (*teacher-centered*) sering kali menghambat pengembangan kemampuan literasi matematis siswa pada level pemodelan dan interpretasi [22].

Temuan mengenai kesenjangan literasi matematis antara Indonesia dan Estonia memberikan implikasi strategis bagi arah kebijakan pendidikan matematika di Indonesia, khususnya dalam optimalisasi Kurikulum Merdeka. Salah satu implikasi utamanya adalah urgensi rekonstruksi materi dalam buku teks matematika agar tidak sekadar berfokus pada penguasaan prosedur hitung, tetapi lebih menekankan pada aspek kontekstual yang menuntut penalaran mendalam. Redesain ini penting karena buku teks di Indonesia saat ini dinilai masih perlu diperkaya dengan masalah nyata yang kompleks agar siswa terbiasa merumuskan situasi dunia nyata ke dalam model matematika yang tepat [23]. Selain aspek materi, kualitas interaksi di dalam kelas melalui strategi aktivasi kognitif oleh guru menjadi faktor krusial yang harus ditingkatkan. Pelatihan guru tidak boleh lagi hanya bersifat administratif, melainkan harus menasar pada penguatan kemampuan pedagogis dalam menciptakan

diskusi yang menantang intelektual siswa, sebagaimana keberhasilan Estonia yang didukung oleh guru berkualifikasi akademik tinggi dan otonomi profesional yang luas [18].

Selanjutnya, Indonesia perlu secara masif mengintegrasikan strategi pembelajaran inovatif seperti Problem Based Learning (PBL) atau Realistic Mathematics Education (RME) guna membiasakan siswa menghadapi situasi non-rutin yang sering muncul dalam standar PISA [24]. Hal ini juga harus dibarengi dengan pemerataan infrastruktur digital dan peningkatan literasi teknologi, belajar dari kesuksesan program "Tiger Leap" di Estonia yang menjadikan teknologi sebagai alat eksplorasi dan pemodelan data, bukan sekadar pelengkap administrative [20]. Terakhir, implikasi yang tidak kalah penting adalah penguatan sistem intervensi dini dan kesetaraan (equity) untuk memastikan bahwa dukungan pendidikan menjangkau siswa yang berisiko tertinggal. Keberhasilan transformasi kurikulum di Indonesia nantinya harus diukur dari seberapa mampu sistem Pendidikan memitigasi hambatan latar belakang sosial-ekonomi siswa dalam mencapai kompetensi literasi matematis yang mumpuni [17].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara performa literasi matematis siswa Indonesia dan Estonia dalam penilaian PISA, yang berakar pada perbedaan fundamental dalam desain dan implementasi kurikulum. Keberhasilan Estonia menempati peringkat teratas didorong oleh sistem pendidikan yang sangat setara (equity), fondasi pendidikan anak usia dini yang kokoh, otonomi guru yang luas dengan kualifikasi akademik yang tinggi, serta integrasi teknologi digital yang matang sejak dini [21]. Estonia berhasil menciptakan keselarasan antara standar nasional dan kemampuan penalaran tingkat tinggi siswa melalui pendekatan pembelajaran yang otonom dan kontekstual.

Sebaliknya, meskipun Indonesia telah melakukan transformasi melalui Kurikulum Merdeka, capaian literasi matematis masih menghadapi tantangan besar. Kendala utama terletak pada implementasi pembelajaran yang masih dominan prosedural, keterbatasan buku teks dalam menyajikan masalah kontekstual yang kompleks, serta disparitas kualitas pendidikan antarwilayah [18]. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi matematis di Indonesia memerlukan lebih dari sekadar perubahan dokumen kurikulum; diperlukan penguatan kompetensi pedagogis guru dalam strategi aktivasi kognitif, pemerataan infrastruktur digital untuk eksplorasi matematis, dan penguatan sistem intervensi dini bagi siswa yang berisiko tertinggal [19]. Reformasi pendidikan harus difokuskan pada peningkatan kualitas interaksi di dalam kelas agar siswa mampu merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika secara kritis dalam berbagai situasi kehidupan nyata.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khotna Sopia and Mutiah Zahra, "Pengaruh Sumber Belajar Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Era Globalisasi," *Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, vol. 4, Jan. 2025.
- [2] A. D. Yanto and E. B. Rahaju, "Literasi Matematika Peserta Didik SMP Berdasarkan Mathematics Self-Efficacy pada Masalah Statistika Adaptasi PISA," *MATHEdunesa*, vol. 13, no. 2, pp. 660–673, Aug. 2024, doi: 10.26740/mathedunesa.v13n2.p660-673.
- [3] S. R. Janah, H. Suyitno, and I. Rosyida, "PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika Pentingnya Literasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis dalam Menghadapi Abad ke-21," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2019, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [4] L. Hewi, M. Shaleh, A. Usia Dini IAIN Kendari, and P. Islam Anak Usia Dini IAIN Kendari, "Penguatan Peran Lembaga Paud Untuk The Programme For International Student Assesment (PISA)," vol. 6, no. 2, pp. 2581–0413.
- [5] R. Rosdiana, F. Yuniar, D. A. Solihin, A. Amaliah, and S. Anwar, "Reformasi Pendidikan Global: Membangun Sistem Pendidikan yang Responsif terhadap Perubahan Sosial dan Teknologi," *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 4, no. 03, pp. 1825–1838, Dec. 2024, doi: 10.47709/educendikia.v4i03.5605.
- [6] D. R. Kusumawardani, "Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika," vol. 1, pp. 588–595, 2018.
- [7] A. Muzaki and D. Masjudin, "Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa," vol. 8, no. 3, 2019, [Online]. Available: <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>

- [8] W. Oktiningrum and Y. Hartono, "Developing Pisa-Like Mathematics Task With Indonesia Natural And Cultural Heritage As Context To Assess Students Mathematical Literacy," *Journal on Mathematics Education*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [9] S. Megaria, S. Alam, P. Studi Magister Pendidikan Matematika, F. Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, and U. Cokroaminoto Palopo, "Efektivitas Realistic Mathematics Education Ditinjau Dari Kemampuan Literasi Matematis Dan Hasil Belajar Matematika".
- [10] A. Wijaya, M. van den Heuvel-Panhuizen, and M. Doorman, "Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 89, no. 1, pp. 41–65, May 2015, doi: 10.1007/s10649-015-9595-1.
- [11] B. Junedi, S. Budi Waluya, U. Negeri Semarang, and J. Sekaran Kecamatan Gunungpati, "The Programme for International Student Assessment: Tinjauan Literasi Matematika dan Implementasi Pada Pembelajaran Matematika di Indonesia," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 7, pp. 834–840, 2024, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [12] W. Oktiningrum and Y. Hartono, "Developing Pisa- Like Mathematics Task With Indonesia Natural And Cultural Heritage As Context To Assess," vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [13] R. Vebrian, Y. Y. Putra, S. Saraswati, and T. T. Wijaya, "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Kontekstual," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, vol. 10, no. 4, p. 2602, Dec. 2021, doi: 10.24127/ajpm.v10i4.4369.
- [14] *PISA 2022 Results (Volume I)*. in PISA. OECD Publishing, 2023. doi: 10.1787/53f23881-en.
- [15] Nur Fauziah Siregar, "Kurikulum Pendidikan Matematika Pada Tingkat Sekolah Menengah (Secondary School)," vol. 5, no. 2, 2024.
- [16] D. A. Cahyaningsih and D. Wijayanti, "Deskripsi Aspek Kontekstual pada Soal Buku Teks Matematika SMP Kurikulum Merdeka Kelas VII," *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, vol. 6, no. 1, pp. 41–54, Jan. 2026, doi: 10.53299/jagomipa.v6i1.3611.
- [17] OECD, *PISA 2022 Results*, vol. I. 2023.
- [18] S. C. Earthadara, "Path Analysis of Teachers ' Cognitive Activation and Students ' Mathematics Achievement in PISA 2022 Indonesia," vol. 12, no. 2, pp. 266–279, 2025.
- [19] S. Putrawangsa and U. Hasanah, "Analisis Capaian Siswa Indonesia Pada PISA dan Urgensi Kurikulum Berorientasi Literasi dan Numerasi Bagaimana trend capaian tersebut? dan sejauh mana perubahan kurikulum selama ini berdampak pada," vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [20] Rosdiana, F. Yuniar, D. A. Solihin, A. Amaliah, and S. Anwar, "Reformasi Pendidikan Global: Membangun Sistem Pendidikan yang Responsif terhadap Perubahan Sosial dan Teknologi," pp. 1825–1838, 2024, doi: 10.47709/educendikia.v4i03.5605.
- [21] Gunda Tire, *Improving a Country ' s Education*. 2018.
- [22] B. Junedi and S. Budi, "The Programme for International Student Assessment : Tinjauan Literasi Matematika dan Implementasi Pada Pembelajaran Matematika di Indonesia," vol. 7, pp. 834–840, 2024.
- [23] D. W. Diah Ayu Cahyaningsih, "Deskripsi Aspek Kontekstual pada Soal Buku Teks Matematika SMP Kurikulum Merdeka Kelas VII," vol. 6, pp. 41–54, 2026.
- [24] E. Juliangkary and S. Yuliyanti, "Efektivitas Lkpd Berbasis Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Literasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Program Studi Pendidikan Matematika , Universitas Pendidikan Mandalika Menurut kerangka kerja Programme for International Student Assessment (PISA), literasi matematis terdiri dari empat konten utama, yakni bilangan , perubahan dan hubungan , ruang kontekstual dengan tingkat kompleksitas menengah hingga tinggi . Banyak siswa tidak merupakan pendekatan instruksional yang menempatkan siswa sebagai aktor utama dalam," pp. 1–14, 2025.