

No Student Left Behind? Tantangan dan Solusi Pendidikan STEM Inklusif di Sekolah Dasar

Rifqa Gusmida Syahrin Barokah^{✉1}, Neni Hermita²

Universitas Riau^{1, 2}

Rifqa.gusmida@lecturer.unri.ac.id^{✉1}, neni.hermita@lecturer.unri.ac.id², dst.

Abstrak

Pendidikan inklusif menjadi fondasi utama dalam mewujudkan sistem pendidikan yang adil bagi seluruh peserta didik. Pada abad ke-21, pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dinilai sebagai sarana strategis untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, literasi digital, dan pemecahan masalah. Namun, penerapan STEM di tingkat sekolah dasar di Indonesia masih menghadapi berbagai hambatan, terutama dalam menjangkau kelompok siswa yang beragam. Artikel ini menyajikan kajian literatur sistematis menggunakan pendekatan PRISMA untuk mengidentifikasi hambatan dan solusi dalam membangun pendidikan STEM yang inklusif di Indonesia. Hasil kajian mengungkapkan lima dimensi utama: (1) strategi pembelajaran personal, (2) pelatihan dan kesiapan guru, (3) hambatan struktural dan sosial, (4) kebijakan pendidikan inklusif, serta (5) peran komunitas dan keluarga. Selain itu, Kurikulum Merdeka dianalisis sebagai peluang sistemik untuk mengintegrasikan inklusivitas dalam pembelajaran STEM. Kajian ini merekomendasikan sinergi antar pemangku kepentingan, peningkatan kapasitas guru, penggunaan teknologi berbasis lokal, dan evaluasi kebijakan berbasis data guna mewujudkan visi *no student left behind* dalam pendidikan dasar di Indonesia.

Kata Kunci: Kurikulum Merdeka, Pendidikan inklusif, STEM, Sekolah Dasar.

Abstract

Inclusive education is a foundational principle in creating an equitable and just education system for all learners. In the 21st century, STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education has emerged as a strategic approach to fostering critical thinking, digital literacy, and problem-solving skills. However, the implementation of STEM in Indonesian primary schools still faces significant challenges, particularly in addressing the needs of diverse student groups – ranging from students with disabilities to those marginalized by gender, socio-economic status, or cultural background. This article presents a systematic literature review using the PRISMA framework to explore the barriers and bridges in developing inclusive STEM education in Indonesia. The findings highlight five core dimensions: (1) personalized learning strategies, (2) teacher training and preparedness, (3) structural and social barriers, (4) inclusive education policies, and (5) community and parental involvement. The study also analyzes the Merdeka Curriculum as a systemic opportunity to embed inclusivity within STEM learning. This review recommends multi-stakeholder collaboration, teacher capacity building, the use of context-based technologies, and evidence-based policy evaluation to realize the vision of no student left behind in Indonesian primary education.

Keywords: Merdeka Curriculum, Inclusive Education, Primary School, STEM.

Pendahuluan

Pendidikan adalah hak dasar setiap individu, sebagaimana dinyatakan dalam Undang-Undang Dasar 1945 dan diperkuat melalui Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pada skala global, komitmen terhadap pendidikan yang adil dan setara tercermin dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya pada tujuan keempat: menjamin pendidikan inklusif dan berkualitas serta mendorong kesempatan belajar sepanjang hayat bagi semua orang (Boeren, 2019; Chankseliani & McCowan, 2021; Sheehy et al., 2022).

Salah satu dimensi penting dari pendidikan yang berkualitas di abad ke-21 adalah penguatan pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendidikan STEM dipercaya mampu membekali peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, pemecahan masalah, serta literasi teknologi kompetensi yang esensial dalam menghadapi tantangan dunia kerja dan kehidupan masyarakat digital. Pemerintah Indonesia melalui kebijakan seperti Kurikulum Merdeka telah mulai menekankan pentingnya pendekatan tematik dan interdisipliner seperti STEM, khususnya di tingkat sekolah dasar (Mulyadi & Wahyuni, 2017; Oktadiana & Wardana, 2019; Septyah, 2024).

Namun, seiring dengan perkembangan ini, muncul pertanyaan penting terkait sejauh mana sistem pendidikan dasar di Indonesia mampu menjamin bahwa pendekatan STEM dilaksanakan secara inklusif. Dalam artian, apakah semua peserta didik, termasuk anak-anak dengan kebutuhan khusus, siswa dari keluarga miskin, perempuan, dan kelompok minoritas budaya atau bahasa, memiliki akses dan kesempatan yang setara untuk memperoleh manfaat dari pendidikan STEM?

Pendidikan inklusif di Indonesia mulai mendapatkan legitimasi hukum melalui Permendiknas No. 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif bagi Peserta Didik yang Memiliki Kelainan dan/atau Memiliki Potensi Kecerdasan dan Bakat Istimewa. Regulasi ini mendorong sekolah reguler untuk menyediakan layanan pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus. Sejak saat itu, berbagai provinsi telah merancang kebijakan turunan untuk mendukung pelaksanaan pendidikan inklusif. Namun dalam implementasinya, tantangan besar masih terjadi, mulai dari keterbatasan infrastruktur, minimnya pelatihan guru, hingga masih kuatnya stigma sosial terhadap siswa penyandang disabilitas (Mulyadi & Wahyuni, 2017; Nabiela, 2023; Ramadhan et al., 2024).

Dalam pembelajaran STEM, tantangan-tantangan tersebut menjadi semakin kompleks. Berbagai studi menunjukkan bahwa penerapan STEM di tingkat sekolah dasar di Indonesia masih menghadapi hambatan serius, seperti kurangnya kompetensi guru, keterbatasan bahan ajar kontekstual, dan minimnya dukungan kebijakan yang mengintegrasikan prinsip inklusivitas ke dalam desain pembelajaran sains dan teknologi (Intisari & Asrifan, 2024; Muchtar & Ding, 2024; Sukiyani, 2023). Lebih lanjut, siswa dari latar belakang sosial-ekonomi rendah atau dari daerah 3T (terdepan, terluar, tertinggal) cenderung memiliki akses yang lebih terbatas terhadap sumber belajar dan teknologi yang mendukung praktik pembelajaran STEM secara aktif dan menyeluruh.

Dari uraian di atas, jelas terlihat bahwa terdapat kesenjangan antara cita-cita pendidikan inklusif dan realitas implementasi pendidikan STEM di tingkat pendidikan dasar. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji secara sistematis berbagai literatur yang telah membahas tantangan dan peluang dalam penerapan pendidikan STEM yang inklusif di Indonesia. Hal ini tidak hanya bermanfaat secara akademik, tetapi juga dapat memberikan masukan konkret bagi para pemangku kepentingan di tingkat sekolah, daerah, maupun nasional.

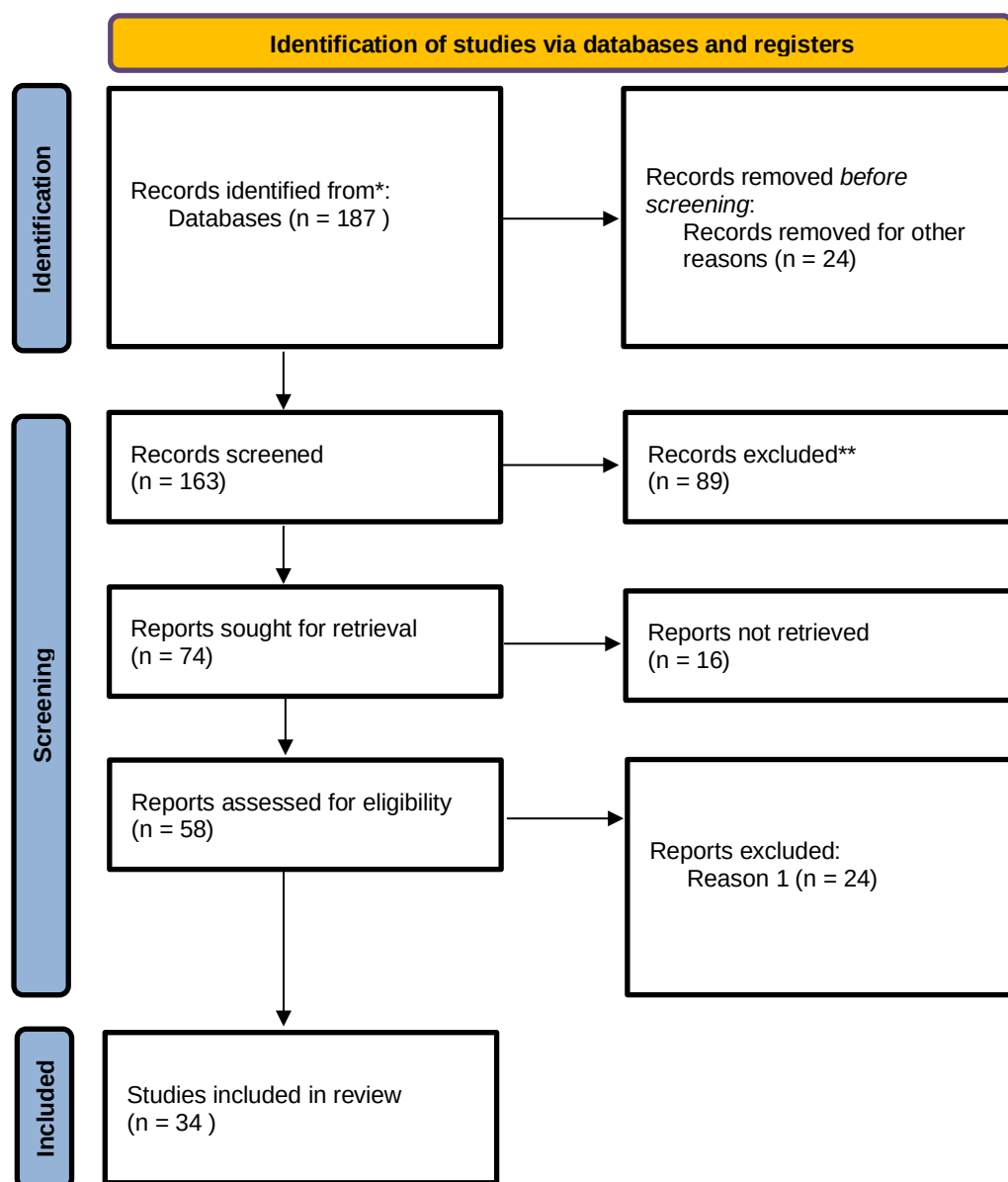
Artikel ini bertujuan untuk menyusun sebuah kajian literatur naratif yang mendalam mengenai faktor-faktor penghambat (*barriers*) serta upaya-upaya strategis (*bridges*) dalam mendukung pendidikan STEM yang inklusif di sekolah dasar Indonesia. Fokus pembahasan diarahkan pada lima pilar utama: (1) strategi pembelajaran personal, (2) pelatihan dan kesiapan guru, (3) hambatan struktural dan sosial, (4) kebijakan pendidikan inklusif, serta (5)

keterlibatan komunitas dan keluarga. Diharapkan, artikel ini dapat memberikan kontribusi konseptual sekaligus praktis dalam merumuskan strategi pendidikan dasar yang adil, adaptif, dan berorientasi pada masa depan.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan *systematic literature review (SLR)* yang disusun berdasarkan panduan *PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)* (Page et al., 2021; Park et al., 2022). Proses peninjauan literatur dilakukan secara sistematis dan transparan untuk mengidentifikasi, menyaring, dan menganalisis artikel-artikel ilmiah yang membahas pendidikan STEM inklusif di tingkat sekolah dasar di Indonesia.

Pencarian sumber literatur dilakukan pada lima basis data utama, yaitu *Google Scholar*, *ERIC*, *ScienceDirect*, *DOAJ*, dan *Garuda Kemdikbud*. Proses pencarian berlangsung antara bulan Maret hingga April 2025 menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris, antara lain: “pendidikan inklusif”, “*inclusive education*”, “STEM”, “sekolah dasar”, “*primary school*”, dan “Indonesia”. Artikel yang ditemukan kemudian diseleksi melalui beberapa tahap.



Gambar 1. Diagram Prima Penelitian

Pada tahap identifikasi awal, sebanyak 187 artikel ditemukan dari kelima basis data. Sebelum dilakukan penyaringan, 24 artikel dihapus karena merupakan duplikasi atau tidak memenuhi syarat dasar publikasi akademik. Selanjutnya, sebanyak 163 artikel disaring berdasarkan judul dan abstrak. Dari proses ini, 89 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan fokus kajian atau tidak tersedia dalam versi teks penuh.

Sebanyak 74 artikel kemudian ditetapkan untuk ditinjau lebih lanjut dalam bentuk teks lengkap, namun 16 di antaranya tidak berhasil diakses karena keterbatasan akses atau tidak tersedia dalam bentuk publikasi terbuka. Dari 58 artikel yang berhasil dikaji secara menyeluruh, 24 artikel dikeluarkan dari proses karena tidak relevan dengan sekolah dasar, atau tidak menyajikan data yang dapat digunakan dalam sintesis literatur.

Akhirnya, sebanyak 34 artikel ilmiah dipilih dan dianalisis secara kualitatif dalam kajian ini. Artikel-artikel tersebut terdiri dari jurnal akademik, laporan kebijakan, dan studi lapangan yang relevan dengan pendidikan STEM dan inklusif di Indonesia. Hasil seleksi ini digambarkan secara visual dalam Diagram PRISMA 2020 (Gambar 1), yang mencerminkan alur proses seleksi literatur secara sistematis sesuai standar internasional.

Analisis data dilakukan secara tematik dengan pendekatan naratif. Artikel yang lolos seleksi dikategorikan berdasarkan lima tema utama: (1) strategi pembelajaran personal, (2) pelatihan dan kesiapan guru, (3) hambatan struktural dan sosial, (4) kebijakan pendidikan inklusif, dan (5) keterlibatan komunitas dan keluarga. Setiap tema dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tantangan utama, dan solusi potensial yang relevan dengan pendidikan dasar di Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Memahami Konsep Inklusivitas dalam Pendidikan STEM

Konsep inklusivitas dalam pendidikan STEM telah mengalami evolusi signifikan dalam dekade terakhir. Semula inklusi hanya diartikan sebagai upaya memasukkan siswa penyandang disabilitas ke dalam sistem pendidikan umum, namun kini cakupannya meluas hingga mencakup keberagaman gender, latar belakang sosial-ekonomi, etnis, bahasa, hingga kondisi geografis. Dalam pendidikan STEM yang kompleks dan menuntut keterampilan tinggi, inklusivitas menjadi semakin krusial karena siswa dari kelompok marjinal sering kali terpinggirkan dari akses terhadap sumber daya, teknologi, maupun pendekatan pedagogi yang relevan.

UNESCO (2020) menekankan bahwa pendidikan inklusif harus memastikan setiap siswa tidak hanya mendapat akses, tetapi juga memperoleh rasa kepemilikan (*sense of belonging*) dan keterlibatan aktif dalam proses belajar. Ini berarti pendidikan STEM inklusif tidak dapat berjalan hanya dengan kebijakan akses, tetapi harus dibarengi dengan pendekatan pedagogi yang adaptif, kurikulum yang fleksibel, serta lingkungan belajar yang responsif terhadap latar belakang kultural siswa. Di Indonesia yang sangat majemuk, tantangan inklusivitas dalam STEM menjadi jauh lebih kompleks, tetapi sekaligus menjadi hal penting untuk inovasi dan keadilan sosial (Nabiela, 2023; Poly & Harishma, 2023; Weissmann et al., 2019).

Hambatan dalam Pendidikan STEM Inklusif di Indonesia

Salah satu hambatan besar adalah keterbatasan data kuantitatif yang akurat. Hingga saat ini, jumlah sekolah dasar inklusif aktif di Indonesia belum terpetakan secara terperinci per provinsi. Beberapa literatur mencatat adanya peningkatan jumlah sekolah yang menerapkan prinsip inklusi sejak deklarasi nasional pada 2011 (Mulyadi et al., 2018; Nuruddin, 2023), namun tidak ada data nasional yang secara khusus mengklasifikasi sekolah berdasarkan implementasi pendidikan STEM inklusif. Kekosongan data ini membuat sulit untuk melakukan pemetaan kebutuhan, merancang pelatihan yang tepat sasaran, dan mengevaluasi efektivitas kebijakan yang sudah berjalan.

Di sisi lain, pelatihan guru merupakan tantangan yang tak kalah besar. Sebagian besar guru sekolah dasar belum mendapatkan pelatihan formal dalam pendekatan STEM, apalagi dalam hal pendidikan inklusif. Padahal, kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang adaptif dan kontekstual sangat berpengaruh terhadap partisipasi siswa dari latar belakang yang berbeda. Studi oleh Sowiyah (2022) menunjukkan bahwa meskipun persepsi guru terhadap pendidikan inklusif cenderung positif, sebagian besar belum memiliki kompetensi pedagogi STEM yang sesuai untuk lingkungan belajar yang beragam.

Ketimpangan infrastruktur juga menjadi hambatan yang signifikan, khususnya di daerah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal). Di banyak wilayah, akses terhadap laboratorium, perangkat teknologi, dan jaringan internet masih sangat terbatas. Kondisi ini membuat pembelajaran STEM yang berbasis eksperimen, observasi, dan penggunaan teknologi digital menjadi sulit untuk diterapkan. Luthfia et al., (2023) dan Rini & Tambunan, (2021) mengungkapkan bahwa kesenjangan digital di daerah 3T bukan hanya soal perangkat keras, tetapi juga menyangkut rendahnya literasi digital guru dan siswa.

Dari perspektif global, ketimpangan gender juga merupakan hambatan universal dalam pendidikan STEM. Meskipun jumlah perempuan dalam bidang STEM meningkat, jurang keterwakilan tetap nyata, khususnya dalam disiplin teknik dan teknologi (Ramirez & Kwak, 2015). Di Indonesia, faktor budaya dan stereotip sosial masih kuat mempengaruhi persepsi siswa perempuan terhadap sains dan matematika. Kurangnya figur teladan perempuan di bidang STEM, serta minimnya pelatihan guru yang peka terhadap bias gender, memperparah situasi ini (Bahri & Nuryati, 2024)

Tantangan lain yang tak kalah penting adalah implementasi Kurikulum Merdeka. Meskipun secara normatif memberikan ruang bagi personalisasi pembelajaran dan kontekstualisasi lokal, dalam praktiknya banyak sekolah mengalami kendala implementasi. Kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek, keterbatasan infrastruktur, serta belum optimalnya pemanfaatan platform Merdeka Mengajar menjadi hambatan nyata (Miftahudin et al., 2024; Mulyadi & Wahyuni, 2017).

Solusi: Menuju Pendidikan STEM yang Inklusif

Salah satu peluang besar untuk membangun sistem pendidikan STEM yang inklusif adalah pemanfaatan Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi sekolah untuk mengembangkan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan siswa, termasuk dalam menerapkan pendekatan interdisipliner seperti STEM. Evaluasi awal terhadap implementasi kurikulum ini menunjukkan adanya peningkatan dalam kemampuan literasi dan fleksibilitas belajar siswa (Qolbi & Susiawati, 2025). Namun, agar potensi ini benar-benar dapat diakses oleh semua kelompok siswa, diperlukan penguatan sistem pendukung, pelatihan guru, dan evaluasi berkelanjutan.

Pelatihan guru menjadi kunci utama dalam transformasi pendidikan STEM inklusif. Program seperti Guru Penggerak dan Sekolah Penggerak memberikan ruang bagi inovasi dan refleksi praktik pengajaran. Namun, cakupan pelatihan ini masih terbatas. Inisiatif pelatihan berbasis komunitas seperti STEMnesia dan pelatihan yang diselenggarakan oleh SEAMEO QITEP menunjukkan bahwa guru lebih responsif terhadap pelatihan yang berbasis praktik, kolaboratif, dan kontekstual (Rahmaniar et al., 2023). Pelatihan yang mengintegrasikan prinsip inklusivitas, adaptasi teknologi, dan strategi pengajaran diferensiatif perlu menjadi prioritas nasional.

Di samping itu, teknologi memiliki peran strategis dalam menjembatani kesenjangan akses dan kualitas pembelajaran. Platform digital seperti Merdeka Mengajar dapat menjadi sumber daya utama dalam memperluas akses terhadap materi pembelajaran dan pelatihan guru. Selain itu, laboratorium virtual, video pembelajaran berbasis lokal, dan aplikasi pembelajaran sederhana dapat menjadi alternatif efektif di daerah dengan keterbatasan fasilitas fisik. Pendekatan yang menggabungkan teknologi dengan nilai budaya lokal, seperti

pembelajaran kimia berbasis batik di Cirebon (Anugrah & Kartimi, 2022), merupakan contoh baik yang bisa direplikasi.

Agar pendidikan STEM yang inklusif dapat berkembang secara berkelanjutan, diperlukan reformasi kebijakan yang berbasis data dan advokasi lintas sektor. Pemerintah perlu mengembangkan indikator keberhasilan pendidikan STEM inklusif yang tidak hanya mengukur pencapaian akademik, tetapi juga partisipasi, kepuasan siswa, dan dampak jangka panjang. Evaluasi kebijakan yang adaptif dan terbuka terhadap pembaruan akan menjadi fondasi dari sistem pendidikan yang responsif terhadap keragaman.

Terakhir, kolaborasi multipihak adalah fondasi penting. Sekolah tidak dapat bergerak sendiri. Peran orang tua, komunitas lokal, dunia usaha, dan lembaga swadaya masyarakat sangat penting dalam membangun ekosistem pembelajaran yang mendukung. Proyek kolaborasi seperti pengembangan robotik antara sekolah dan industri (Sholihah, 2024; Susilawati et al., 2024), keterlibatan orang tua dalam kegiatan STEM, serta pendampingan dari universitas lokal menunjukkan bahwa sinergi lintas sektor mampu menghasilkan inovasi pendidikan yang lebih inklusif dan berdampak.

Menuju Model Inklusivitas STEM yang Holistik

Pendidikan STEM yang inklusif tidak dapat dicapai hanya melalui satu kebijakan tunggal atau intervensi jangka pendek. Ia merupakan hasil dari perubahan sistemik yang berlapis dan berkelanjutan, perubahan yang tidak hanya mencakup aspek kurikulum dan pelatihan guru, tetapi juga melibatkan transformasi cara pandang terhadap keragaman, keadilan sosial, dan hak atas pendidikan. Dalam kerangka ini, inklusivitas tidak lagi dipahami sekadar sebagai penyesuaian untuk siswa dengan disabilitas, tetapi sebagai pendekatan yang menysasar semua bentuk keberagaman, baik gender, latar belakang ekonomi, budaya, hingga kondisi geografis.

Secara teoretis, fondasi pendidikan inklusif diperkuat oleh pendekatan seperti Capabilities Approach dari Martha Nussbaum, yang menekankan pentingnya pendidikan dalam mengembangkan kemampuan individu untuk berpartisipasi secara penuh dalam masyarakat. Model ini menempatkan pendidikan sebagai sarana untuk mewujudkan potensi, bukan hanya sekadar alat mencapai standar akademik (Talbot, 2024). Dalam STEM, pendekatan ini berarti bahwa semua siswa, apapun latar belakangnya, harus memiliki akses terhadap pengetahuan ilmiah yang kuat (*powerful knowledge*) sebagai bekal untuk hidup yang bermakna.

Sementara itu, gagasan *Inclusive Schooling* dari Mel Ainscow menekankan pentingnya lingkungan sekolah yang dirancang untuk mengatasi hambatan belajar, bukan menyesuaikan siswa terhadap sistem yang ada. Studi Ainscow di Uruguay menunjukkan bahwa pendekatan berbasis riset kolaboratif dengan guru dan komunitas lokal efektif dalam mengidentifikasi dan menanggulangi hambatan inklusi (Ainscow & Viola, 2023). Prinsip ini sangat relevan bagi Indonesia, di mana keberagaman budaya dan kondisi wilayah menuntut pendekatan yang fleksibel dan berbasis lokal.

Lebih lanjut, laporan OECD tentang *Equity in Education* menekankan bahwa sistem pendidikan yang adil harus mampu memberikan kesempatan belajar yang setara, tanpa memandang latar belakang siswa. OECD menyoroti pentingnya alokasi sumber daya yang berbasis kebutuhan, serta kebijakan yang mendukung akses, partisipasi, dan pencapaian belajar secara merata (Norwich et al., 2024). Prinsip-prinsip ini selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka di Indonesia, yang menekankan fleksibilitas dan diferensiasi pembelajaran.

Pengalaman dari berbagai negara juga menunjukkan bahwa inklusi yang berhasil selalu bersifat kontekstual dan responsif terhadap tantangan lokal. Di Dubai, kebijakan pendidikan inklusif berhasil mendorong sekolah untuk mengembangkan strategi responsif terhadap keberagaman, meskipun masih menghadapi tantangan seperti kekurangan pendanaan dan rasio guru-siswa yang tinggi (Massouti et al., 2024). Di Uruguay, penggunaan

bahan ajar pelatihan dari UNESCO telah meningkatkan praktik inklusif berbasis komunitas. Di Pakistan, studi menunjukkan bahwa keberhasilan pendidikan inklusif sangat bergantung pada kombinasi antara dukungan kebijakan, sumber daya yang cukup, dan pelatihan guru yang berkelanjutan (Kamran & Siddiqui, 2024)

Namun, tidak semua negara mencapai konsensus penuh. Di Swedia, misalnya, perdebatan tentang batasan inklusivitas masih berlangsung, dengan beberapa pihak mendukung penyediaan layanan khusus untuk siswa dengan kebutuhan sangat spesifik (Allan, 2023). Ini menunjukkan bahwa tidak ada model tunggal yang berlaku universal. Keberhasilan inklusivitas tergantung pada kemampuan suatu sistem untuk beradaptasi secara berkelanjutan terhadap budaya, struktural, dan kebutuhan peserta didik.

Penting juga untuk mengadopsi pendekatan interseksionalitas, yaitu memahami bahwa pengalaman diskriminasi bisa berasal dari gabungan berbagai faktor seperti gender, disabilitas, status ekonomi, dan identitas budaya. Dengan perspektif ini, pendidikan STEM inklusif tidak hanya melayani siswa berkebutuhan khusus, tetapi juga menjangkau kelompok siswa lain yang secara struktural sering terpinggirkan.

Akhirnya, membangun model pendidikan STEM inklusif berarti membangun sistem pendidikan yang belajar secara kolektif dan berkelanjutan. Evaluasi rutin, partisipasi komunitas, dokumentasi praktik baik, serta pelibatan aktif guru dan peneliti merupakan elemen penting dalam memastikan bahwa pendekatan yang digunakan tetap relevan dan efektif.

Dengan pendekatan yang menyeluruh, reflektif, dan berbasis nilai keadilan sosial, Indonesia memiliki peluang besar untuk merancang sistem pendidikan dasar yang benar-benar merangkul semua anak bangsa. Prinsip *"No Student Left Behind"* dalam hal ini bukanlah sekadar slogan, melainkan sebuah arah strategis untuk memastikan bahwa pendidikan, termasuk pendidikan STEM, menjadi hak semua, dan bukan hak sebagian.

Simpulan

Pendidikan STEM yang inklusif bukan hanya sebuah pendekatan pedagogis, melainkan sebuah keharusan moral dan strategis dalam menciptakan generasi yang tangguh, adaptif, dan adil. Kajian ini menunjukkan bahwa penerapan pendidikan STEM inklusif di Indonesia, khususnya di tingkat sekolah dasar, masih menghadapi tantangan besar, mulai dari ketimpangan akses, minimnya pelatihan guru, hingga kebijakan yang belum sepenuhnya terintegrasi.

Namun, berbagai peluang juga terbuka lebar, terutama melalui Kurikulum Merdeka yang adaptif, program pelatihan guru berbasis komunitas, pemanfaatan teknologi lokal, serta keterlibatan aktif komunitas dan keluarga. Diperlukan sinergi antarpihak: pemerintah, sekolah, pendidik, komunitas, dan industri untuk membangun sistem pendidikan yang benar-benar tidak meninggalkan satu pun siswa di belakang.

Melalui pemetaan hambatan dan jembatan dalam artikel ini, diharapkan para pemangku kepentingan dapat merumuskan kebijakan dan praktik yang lebih kontekstual, kolaboratif, dan berkelanjutan guna memastikan bahwa setiap anak Indonesia memiliki kesempatan yang adil untuk belajar dan berkembang dalam bidang STEM.

Daftar Pustaka

- Ainscow, M., & Viola, M. (2023). Developing inclusive and equitable education systems: some lessons from Uruguay. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2023.2279556>
- Allan, J. (2023). Inclusion: how far have we come and how far can we go? *Education Inquiry*. <https://doi.org/10.1080/20004508.2023.2264059>

- Anugrah, I. R., & Kartimi, K. (2022). Local Wisdom-based Contextual Learning as Embedded-STEM approach in High School Chemistry. *IJIS Edu*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v4i1.5783>
- Bahri, S., & Nuryati, N. (2024). Eksplorasi Pendidikan Inklusif: Kesetaraan dalam Pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JMPIS)*. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v5i1.1812>
- Boeren, E. (2019). Understanding Sustainable Development Goal (SDG) 4 on “quality education” from micro, meso and macro perspectives. *International Review of Education*, 65(2), 277–294. <https://doi.org/10.1007/S11159-019-09772-7>
- Chankseliani, M., & McCowan, T. (2021). Higher education and the sustainable development goals. *Higher Education*, 81(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/S10734-020-00652-W>
- Intisari, M., & Asrifan, A. (2024). Integrating STEM in Early Childhood Education: A Cutting-Edge Study on PAUD Development in Indonesia. *British Journal of Teacher Education and Pedagogy*. <https://doi.org/10.32996/bjtep.2024.3.1.7>
- Kamran, M., & Siddiqui, S. (2024). Roots of Resilience: Uncovering the Secrets behind 25+ Years of Inclusive Education Sustainability. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16114364>
- Luthfia, A. N., Wahiddiyah, N. P., Safitri, D., & Sujarwo, S. (2023). Analisis Problematika Pendidikan Indonesia Di Wilayah 3T. *Guruku/Guruku, Kampar*, 1(4), 36–46. <https://doi.org/10.59061/guruku.v1i4.491>
- Massouti, A., Al-Rashaida, M., & Alhosani, M. (2024). A Qualitative Study on Dubai’s Inclusive Education Policy from School Leaders’ Perspectives. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16031252>
- Miftahudin, M. F., Nufus, N. T., & Hilaliyah, T. (2024). Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Praktik Pembelajaran Sekolah di Indonesia. *Jurnal Sadewa*, 3(1), 159–168. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v3i1.1473>
- Muchtar, A. H., & Ding, L. (2024). Integrated STEM Education in Indonesia: What Do Science Teachers Know and Implement? *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v12i1.35588>
- Mulyadi, E., Kusumasari, B., Keban, Y., & Wahyuni, A. (2018). *Policy of Inclusive Education for Education for All in Indonesia*. <https://doi.org/10.2991/ICOPOSDEV-17.2018.9>
- Mulyadi, E., & Wahyuni, A. (2017). *Policy of Inclusive Education for Education for All in Indonesia*. 1(3), 201–212. <https://doi.org/10.30589/PGR.V1I3.57>
- Nabiela, H. S. (2023). Inclusive Education Policy in Indonesia: Best Practices, Challenges, and Future Directions. *International Journal of Educational Research & Social Sciences*. <https://doi.org/10.51601/ijersc.v4i6.739>
- Norwich, B., Seitz, S., MacKenzie, A., Magnússon, G., & Barow, T. (2024). International perspectives on inclusive education: In the light of educational justice. *European Journal of Special Needs Education*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2299148>
- Nuruddin, M. A. R. (2023). A review of indonesian inclusive education research in elementary school: from 2015-2022. *Journal of Primary Education*. <https://doi.org/10.61798/wjpe.v2i1.28>
- Oktadiana, R., & Wardana, A. (2019). *The Implementation of Inclusive Education Policy for Disabled Student in Indonesia*. 47–50. <https://doi.org/10.2991/ICSIE-18.2019.9>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M. M., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Park, H. Y., Suh, C. H., Woo, S., Kim, P. H., & Kim, K. W. (2022). Quality Reporting of Systematic Review and Meta-Analysis According to PRISMA 2020 Guidelines: Results

- from Recently Published Papers in the Korean Journal of Radiology. *Korean Journal of Radiology*, 23(3), 355–369. <https://doi.org/10.3348/kjr.2021.0808>
- Poly, N., & Harishma, K. R. (2023). Inclusive Education; Strategies and Challenges. *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities*. <https://doi.org/10.34293/sijash.v11is1-nov.7095>
- Qolbi, M. N., & Susiawati, W. (2025). Kurikulum Merdeka: Kurikulum Berorientasi Masa Depan. *Mauriduna: Journal of Islamic Studies*, 6(1), 45–63. <https://doi.org/10.37274/mauriduna.v6i1.1320>
- Rahmaniar, A., Latip, A., Abdurrahman, D., Purnamasari, S., Lestari, W. Y., Dinata, I. K., Agnesti, H., & Fatmah, R. (2023). *STEMnesia: Workshop Integrating STEM Education by Local Potential Indonesia–America in Science Learning Process [STEMnesia: Workshop Integrasi Pendidikan STEM dengan Potensi Lokal Indonesia–Amerika dalam Pembelajaran IPA]*. 2(2), 121–125. <https://doi.org/10.17509/jpi.v2i2.63620>
- Ramadhan, N. J. H., Sutiah, & Aziz, A. (2024). The implementation of inclusive education policy in indonesia: a literature review. *Esteem*, 7(1), 310–317. <https://doi.org/10.31851/esteem.v7i1.15702>
- Ramirez, F. O., & Kwak, N. (2015). *Women's Enrollments in STEM in Higher Education: Cross-National Trends, 1970–2010* (pp. 9–49). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08629-3_2
- Rini, D. L., & Tambunan, T. T. H. (2021). *Inclusive Economic Growth of Indonesia and Its Determinants-Recent Evidence with Provincial Data*. 4(1), 85–100. <https://doi.org/10.34256/AJIR2118>
- Septyah, R. (2024). *Filosofi Pendidikan Inklusi dalam Praktik Pendidikan Abad Ke-21 di Indonesia*. <https://doi.org/10.20944/preprints202406.1663.v1>
- Sheehy, K., Vackova, P., van Manen, S. M., Turnip, S. S., Rofiah, K., & Twiner, A. (2022). Inclusive disaster risk reduction education for Indonesian children. *International Journal of Inclusive Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2115156>
- Sholihah, B. M. (2024). *Pendidikan Inklusi dan Strategi Mutu dalam Mencapai Kesenjangan Pendidikan di Indonesia*. <https://doi.org/10.57060/jers.v4i01.125>
- Sowiyah, R. P. (2022). *Inclusive Education in Indonesia: Teachers' Perceptions*. 18, 27–36. <https://www.wseas.com/journals/ead/2022/a085107-1485.pdf>
- Sukiyani, F. (2023). *Investigating Elementary School Teachers' Challenges and Needs in Implementing STEM Education: The Case of Nusa Tenggara Barat Indonesia* (pp. 77–84). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-220-0_9
- Susilawati, S., Sofyan, H., Ridha, S., Wahyuni, S., & Ilhamsyah, Y. (2024). *Integrating STEM Education With Local Culture in Indonesia: Teachers' Perspective and Practice*. <https://doi.org/10.22492/issn.2186-5892.2024.173>
- Talbot, D. (2024). From Powerful Knowledge to Capabilities: Social Realism, Social Justice, and the Capabilities Approach. *Journal of Philosophy of Education*. <https://doi.org/10.1093/jopedu/qhae050>
- Weissmann, G. S., Ibarra, R. A., Howland-Davis, M., & Lammey, M. V. (2019). The multicontext path to redefining how we access and think about diversity, equity, and inclusion in STEM. *Journal of Geoscience Education*, 67(4), 320–329. <https://doi.org/10.1080/10899995.2019.1620527>