



Comparison of the United States and Indonesia Mathematics Curriculum: Analysis of Structure, Implementation, and Challenges

Ahmad Rizal Saqibul Fiqri^{1*}, Stefanus Budi Waluyo², Mulyono³

^{1,2,3} Program Doktor Pendidikan Matematika, FMIPA, UNNES, Semarang, Indonesia

Corresponding author: ahmadrizalsf@student.unnes.ac.id^{1}, email@email.com², email@email.com²

ABSTRACT

This article examines a comparative analysis of mathematics curricula in the United States and Indonesia, focusing on their structural design, implementation practices, and the challenges encountered in practice. This study employs a literature review method by analyzing official curriculum documents, scholarly articles, policy reports, and empirical studies published within the last five years. The analysis shows that the United States implements a standardized curriculum through the Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM), which emphasizes coherence across grade levels and a balance between conceptual understanding, procedural fluency, and mathematical application. Meanwhile, Indonesia's Merdeka Curriculum adopts a more flexible phase-based structure to accommodate diverse educational contexts. In practice, the United States benefits from stronger infrastructure, professional development, and consistent assessment systems, whereas Indonesia faces challenges related to disparities in facilities, teacher readiness, and varying levels of understanding of Learning Outcomes and authentic assessment. The synthesis indicates that curriculum effectiveness is strongly influenced by alignment between structural design, implementation capacity, and policy stability. This article provides valuable insights for strengthening mathematics curriculum development across diverse educational settings.

Keywords:

Mathematics curriculum, CCSSM, Merdeka curriculum, curriculum implementation, comparative analysis

Perbandingan Kurikulum Matematika Amerika Serikat dan Indonesia: Analisis Struktur, Implementasi, dan Tantangan

ABSTRAK

Artikel ini membahas perbandingan kurikulum matematika Amerika Serikat dan Indonesia dengan fokus pada analisis struktur, implementasi, dan tantangan dalam penerapannya. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah dokumen kurikulum resmi, artikel ilmiah, laporan kebijakan, dan hasil penelitian lima tahun terakhir. Analisis menunjukkan bahwa Amerika Serikat menerapkan kurikulum yang terstandar melalui Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM), yang menekankan koherensi antarkelas dan keseimbangan antara kemampuan konseptual, prosedural, dan aplikasi matematis. Sementara itu, Indonesia melalui Kurikulum Merdeka mengadopsi struktur berbasis fase yang lebih fleksibel untuk mengakomodasi keragaman konteks pendidikan. Dalam implementasinya, Amerika Serikat diuntungkan oleh dukungan infrastruktur, pelatihan profesional, dan keselarasan asesmen yang relatif kuat, sedangkan Indonesia menghadapi tantangan berupa ketimpangan fasilitas, kesiapan guru, serta variasi pemahaman terhadap Capaian Pembelajaran dan asesmen autentik. Sintesis temuan menunjukkan bahwa keberhasilan kurikulum sangat dipengaruhi oleh keselarasan

Kata Kunci:

kurikulum matematika; CCSSM, kurikulum merdeka, implementasi kurikulum, analisis komparatif, Kurikulum matematika

antara struktur kurikulum, dukungan implementasi, dan stabilitas kebijakan. Artikel ini memberikan wawasan penting bagi pengembangan dan penguatan kurikulum matematika pada konteks pendidikan yang beragam.

1. INTRODUCTION

Matematika memegang peran penting dalam membentuk kecakapan berpikir tingkat tinggi, seperti penalaran logis, pemecahan masalah, dan kemampuan representasi simbolik, yang merupakan esensi dari kompetensi abad ke-21 [1]–[3]. Karena itu, kurikulum matematika menjadi fondasi strategis dalam sistem pendidikan, sekaligus indikator kesiapan suatu negara dalam menghadapi tantangan global berbasis teknologi dan informasi [4]. Pengembangan kurikulum matematika di berbagai negara tidak lepas dari tuntutan perubahan paradigma pembelajaran dari sekadar transfer pengetahuan menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis penemuan, dan menekankan pada penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata [5], [6].

Amerika Serikat, sebagai salah satu negara dengan tradisi kuat dalam riset pendidikan matematika, mengembangkan standar kurikulum yang komprehensif melalui *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* dan *Principles and Standards for School Mathematics* yang diterbitkan oleh National Council of Teachers of Mathematics [7]. Standar tersebut menegaskan lima kompetensi proses matematika pemecahan masalah, komunikasi, penalaran, koneksi, dan representasi sebagai inti dari pembelajaran matematika modern [8], [9]. Selanjutnya, lahirnya *Common Core State Standards for Mathematics* (CCSSM) memperkuat orientasi pada pemahaman konseptual, kelogisan argumen, dan kemampuan modeling matematis yang relevan dengan kebutuhan ekonomi berbasis STEM [10], [11]. Berbagai studi menunjukkan bahwa penerapan standar tersebut mendorong kejelasan tujuan pembelajaran, konsistensi antarjenjang, dan peningkatan fokus pembelajaran matematika secara nasional [12], [13].

Sebaliknya, Indonesia mengalami dinamika kurikulum yang berbeda. Pergeseran dari Kurikulum 2013 menuju Kurikulum Merdeka menunjukkan upaya mengatasi *curriculum overload*, meningkatkan fleksibilitas pembelajaran, dan memperkuat numerasi sebagai kompetensi fundamental [14], [15]. Kurikulum Merdeka memprioritaskan pembelajaran yang mendalam melalui penyederhanaan konten esensial, penguatan proses berpikir matematis, dan penggunaan proyek sebagai sarana menumbuhkan kreativitas serta kemampuan pemecahan masalah [16], [17]. Sejumlah kajian empiris mengungkapkan bahwa Kurikulum Merdeka memberi peluang besar bagi guru untuk mengembangkan pendekatan berorientasi pada *student agency*, namun implementasinya menghadapi tantangan berupa kesiapan pedagogis guru, keterbatasan fasilitas, serta variasi pemahaman terhadap asesmen autentik [18], [19].

Akan tetapi, belum terdapat pemahaman komprehensif mengenai bagaimana perbedaan struktur kurikulum, orientasi pembelajaran, dan standar proses matematika antara Amerika Serikat dan Indonesia berdampak pada pengembangan keterampilan berpikir matematis siswa [20]. Selain itu, perubahan kurikulum di Indonesia belum sepenuhnya mengadopsi praktik terbaik dari negara yang telah memiliki sistem standar berbasis penelitian seperti Amerika Serikat [21].

Meskipun berbagai penelitian telah membahas reformasi kurikulum matematika di kedua negara, hingga kini belum ada kajian komparatif yang secara sistematis menganalisis struktur kurikulum, termasuk perbedaan filosofi dan orientasi kurikulum matematika, serta tantangan implementasi yang muncul di tingkat sekolah. Ketidadaan analisis komprehensif yang menghubungkan aspek struktural, filosofis, dan praktis ini menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya belum sepenuhnya menggambarkan hubungan antara desain kurikulum dan realitas pelaksanaannya dalam konteks Indonesia dan Amerika Serikat. Kekosongan inilah yang menegaskan perlunya penelitian komparatif untuk memahami relevansi, kesenjangan, dan peluang harmonisasi kurikulum Indonesia dengan standar internasional.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komparatif struktur kurikulum, orientasi kompetensi, dan pendekatan pembelajaran dalam kurikulum matematika Amerika Serikat dan Indonesia, serta mengidentifikasi tantangan implementasi yang muncul di kedua negara berdasarkan temuan empiris dan kajian kebijakan yang relevan. Tujuan tersebut diharapkan

mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai kesamaan, perbedaan, serta potensi penguatan kurikulum matematika Indonesia melalui pembelajaran dari praktik internasional.

2. METHOD

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *studi literatur* (*literature review*) yang bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan implementasi kurikulum matematika di Amerika Serikat dan Indonesia. Pendekatan *literature review* dipilih karena mampu mengumpulkan dan mensintesis temuan penelitian serta dokumen kebijakan yang relevan sehingga memberikan gambaran komprehensif mengenai struktur, orientasi, dan praktik implementasi kurikulum [19]. Prosedur pelaksanaan *literature review* mengikuti kaidah pencarian dan seleksi yang sistematis: penelusuran sumber, penyaringan berdasarkan relevansi dan kredibilitas, serta evaluasi kritis terhadap isi literatur untuk memastikan bahwa analisis didasarkan pada bukti yang kuat dan terkini [22].

Sumber data utama penelitian ini adalah literatur yang membahas Kurikulum Merdeka sebagai representasi kurikulum Indonesia dan literatur terkait kurikulum matematika di Amerika Serikat (sebagai representasi model desentralistik dan berbasis standar), serta studi kajian implementasi kurikulum dan laporan kebijakan pendidikan. Dalam memilih literatur, peneliti memprioritaskan dokumen kebijakan resmi dan publikasi akademik terbitan lima tahun terakhir untuk mencerminkan kondisi dan tantangan implementasi terkini [15], [23]. Selain itu, kajian internasional tentang reformasi kurikulum matematika dan faktor pendukung implementasi juga digunakan untuk memberikan perspektif komparatif yang relevan [24], [25].

Prosedur penelitian meliputi pengumpulan literatur (database akademik dan situs resmi kebijakan), analisis konten terhadap dokumen dan artikel yang dikumpulkan, lalu perbandingan temuan antar-kurikulum untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, kekuatan, kelemahan, dan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan kurikulum. Analisis konten dilakukan secara tematik untuk mengekstrak aspek-aspek utama seperti tujuan kurikulum, struktur materinya, pendekatan pedagogis, dan mekanisme asesmen. Hasil sintesis digunakan untuk merumuskan rekomendasi yang bersifat kontekstual bagi pengembangan pembelajaran matematika di Indonesia, dengan mempertimbangkan praktik-praktik yang efektif serta tantangan implementatif yang diidentifikasi dalam studi komparatif ini.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Analisis Struktur Kurikulum

Struktur kurikulum matematika di Amerika Serikat dibangun melalui kerangka standar nasional yang mengacu pada *Common Core State Standards for Mathematics* (CCSSM) [11]. Standar ini disusun secara progresif berdasarkan jenjang kelas sehingga memungkinkan adanya kesinambungan kompetensi dari tahun ke tahun. Organisasi konten dibagi ke dalam domain utama seperti bilangan, aljabar, fungsi, geometri, serta statistika dan peluang, yang masing-masing memiliki urutan capaian yang sistematis. Selain aspek konten, CCSSM juga menetapkan delapan *Standards for Mathematical Practice* (SMP) sebagai pijakan perilaku berpikir matematis yang menjadi orientasi pembelajaran di setiap jenjang [24], [25]. Struktur ini menekankan keseimbangan antara pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural sehingga siswa tidak hanya mampu melakukan perhitungan, tetapi juga mengembangkan kemampuan bernalar dan menerapkan matematika dalam konteks nyata [26], [27].

Berbeda dengan Amerika Serikat, struktur Kurikulum Merdeka di Indonesia didesain lebih fleksibel dengan mengadopsi pendekatan berbasis fase perkembangan peserta didik. Capaian Pembelajaran (CP) dalam Kurikulum Merdeka dibagi ke dalam enam fase (A–F), masing-masing mencakup rentang beberapa kelas, sehingga perencanaan pembelajaran dapat disesuaikan dengan konteks kelas dan tingkat perkembangan siswa [28]. Konten matematika pada Kurikulum Merdeka disederhanakan menjadi materi esensial seperti bilangan, aljabar, geometri, pengukuran, statistika, dan peluang [28]. Penyederhanaan ini bertujuan untuk memperkuat pembelajaran mendalam (*deep learning*) dan meminimalkan *curriculum overload* yang sebelumnya menjadi tantangan pada kurikulum nasional [28]. Selain itu, elemen kompetensi matematika seperti penalaran, representasi,

dan komunikasi matematis dirancang selaras dengan pengembangan Profil Pelajar Pancasila, yang saat ini menjadi fondasi pembentukan karakter peserta didik [29], [30].

Jika dibandingkan secara struktural, kurikulum Amerika Serikat tampak lebih terstandar, terperinci, dan memiliki arah perkembangan kompetensi yang eksplisit pada setiap jenjang [11]. Hal ini memberikan kejelasan bagi guru dan siswa terkait alur pembelajaran dari kelas satu ke kelas berikutnya. Sementara itu, Kurikulum Merdeka memberikan ruang fleksibilitas yang lebih luas, memungkinkan adaptasi kurikulum sesuai kondisi satuan pendidikan, namun sekaligus menuntut kemampuan pedagogis guru yang lebih kuat [28]. Meski demikian, keduanya memiliki kesamaan dalam orientasi pembelajaran, yaitu menekankan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah, dan pemahaman konsep matematis secara bermakna.

Table 1. Perbandingan Struktur Kurikulum Matematika Amerika Serikat dan Indonesia

Aspek	Amerika Serikat (CCSSM)	Indonesia (Kurikulum Merdeka)
Pendekatan Struktur	Standar per jenjang kelas (grade-level progression)	Capaian Pembelajaran per fase (A–F)
Organisasi Konten	Domain: Number, Algebra, Functions, Geometry, Statistics	Materi esensial: Bilangan, Aljabar, Geometri, Pengukuran, Statistika
Orientasi Kurikulum	Keseimbangan konsep–prosedur–aplikasi	Pendalaman konsep dan numerasi esensial
Komponen Kompetensi	8 Mathematical Practices	Elemen Kompetensi + Profil Pelajar Pancasila
Derajat Fleksibilitas	Fleksibel dalam implementasi, standar detail	Tinggi dalam perencanaan pembelajaran
Koherensi Antarjenjang	Sangat kuat dan berurutan per kelas	Terstruktur per fase, lebih luas daripada per jenjang

Tabel 1 memperjelas perbedaan mendasar antara kedua kurikulum dalam hal struktur dan orientasinya. Kurikulum Amerika Serikat menunjukkan kekuatan pada aspek koherensi dan keterpaduan antarkelas, yang secara konsisten didukung oleh standar yang terdefinisi dengan baik. Hal ini berdampak pada kejelasan alur pembelajaran dan memungkinkan evaluasi capaian siswa dilakukan secara lebih terukur [24]. Sebaliknya, Kurikulum Merdeka mengadopsi struktur berbasis fase yang lebih luas sehingga memberi ruang inovasi dan penyesuaian pembelajaran, terutama dalam konteks keragaman sekolah di Indonesia. Namun, fleksibilitas ini juga menuntut kapasitas guru dalam merencanakan pembelajaran yang efektif, serta pemahaman yang kuat terhadap capaian pembelajaran dan elemen kompetensi [23], [28].

Dengan demikian, tabel tersebut menegaskan bahwa struktur kurikulum Amerika Serikat lebih terstandarisasi, sedangkan struktur Kurikulum Merdeka lebih adaptif. Kedua pendekatan memiliki kelebihan masing-masing, dan temuan ini penting untuk memahami bagaimana kebijakan kurikulum dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks nasional.

Analisis Implementasi Kurikulum

Implementasi kurikulum matematika di Amerika Serikat dan Indonesia menunjukkan perbedaan konteks, mekanisme, dan tingkat kesiapan yang signifikan. Amerika Serikat menerapkan kurikulum melalui sistem pendidikan yang desentralistik dan didukung oleh infrastruktur serta sumber daya yang relatif stabil, sedangkan Indonesia sedang berada pada fase transisi kebijakan kurikulum melalui penerapan Kurikulum Merdeka yang berskala nasional dan sangat bergantung pada kesiapan guru serta fasilitas sekolah. Untuk memahami perbedaan implementasi secara lebih sistematis, tabel berikut menyajikan gambaran komparatif kedua negara.

Table 2. Perbandingan Implementasi Kurikulum Matematika Amerika Serikat dan Indonesia

Aspek	Amerika Serikat	Indonesia (Kurikulum Merdeka)
Model Implementasi	Desentralisasi (state–district autonomy)	Sentralisasi bertahap (opsional → nasional)
Dukungan Guru	Pelatihan profesional berkelanjutan, materi ajar terstandar	Pelatihan intensif tetapi belum merata; modul ajar fleksibel

Aspek	Amerika Serikat	Indonesia (Kurikulum Merdeka)
Sumber Daya Pembelajaran	Bahan ajar digital adaptif, kurikulum berbasis penelitian	Variatif; bergantung kondisi sekolah & daerah
Integrasi Teknologi	Tinggi; platform digital mendukung instruksi	Tidak merata, tergantung infrastruktur sekolah
Asesmen	Selaras dengan standar; kombinasi formatif–sumatif	Mengutamakan asesmen diagnostik & autentik
Tantangan Utama	Variasi antarnegara bagian dan resistensi perubahan	Kesiapan guru, pemerataan fasilitas, konsistensi implementasi

Implementasi kurikulum matematika di Amerika Serikat berlangsung dalam konteks sistem pendidikan yang sangat terdesentralisasi, di mana negara bagian dan distrik sekolah memiliki kewenangan signifikan dalam mengadaptasi kurikulum sesuai kebutuhan lokal [31], [32]. Walaupun banyak negara bagian mengadopsi *Common Core State Standards for Mathematics* (CCSSM), proses implementasinya tetap bergantung pada dukungan struktural seperti pelatihan guru, ketersediaan bahan ajar, serta kesiapan teknologi [29]. Studi terbaru menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi CCSSM sangat dipengaruhi oleh keselarasan antara standar, instruksi kelas, dan asesmen yang digunakan oleh distrik sekolah [24]. Dukungan sumber daya seperti *instructional materials*, perangkat digital adaptif, dan program pengembangan profesional sangat berperan dalam memastikan bahwa pembelajaran matematika dapat berjalan sesuai prinsip *mathematical practices* yang ditekankan dalam kurikulum [30]. Selain itu, keterlibatan berbagai aktor seperti guru, kepala sekolah, dan komunitas pendidikan local menjadi faktor kunci dalam mempertahankan konsistensi pelaksanaan kurikulum di seluruh tingkatan [24].

Berbeda dengan Amerika Serikat, implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia berlangsung dalam konteks perubahan kebijakan kurikulum berskala nasional. Sejak diluncurkan pada tahun 2022, Kurikulum Merdeka diterapkan secara bertahap, dimulai sebagai opsi bagi sekolah penggerak, sekolah yang berminat, hingga diberlakukan secara nasional [33]. Pelaksanaan kurikulum ini menuntut penyesuaian substansial, mulai dari perencanaan berbasis Capaian Pembelajaran (CP) hingga penggunaan modul ajar dan proyek [15]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi Kurikulum Merdeka sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru, terutama dalam memahami elemen kompetensi, merancang asesmen diagnostik, serta mengelola pembelajaran diferensiasi [23]. Selain itu, ketersediaan sumber daya seperti perangkat teknologi, pelatihan yang memadai, dan pendampingan berkelanjutan dari pemerintah menjadi faktor krusial yang mempengaruhi kualitas penerapan kurikulum di berbagai daerah [34], [35]. Dalam lingkungan sekolah dengan fasilitas terbatas, implementasi seringkali bergantung pada kreativitas guru dalam mengadaptasi materi agar tetap sesuai paradigma baru [36].

Perbandingan kedua negara menunjukkan perbedaan signifikan dalam konteks dan mekanisme implementasi kurikulum. Amerika Serikat memiliki kerangka implementasi yang lebih stabil, di mana perubahan kurikulum umumnya disertai dukungan riset yang kuat, materi ajar yang terstandar, serta prosedur asesmen yang konsisten dari tingkat negara bagian hingga distrik. Hal ini menciptakan ekosistem pembelajaran yang relatif terarah dan memungkinkan guru menerapkan kurikulum dengan jelas. Sebaliknya, implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia berlangsung dalam kondisi keragaman yang tinggi baik dalam hal kesiapan guru, sarana prasarana, maupun kapasitas manajemen sekolah sehingga menghasilkan variasi penerapan di lapangan. Temuan ini menunjukkan bahwa Indonesia perlu memperkuat dukungan implementasi yang lebih sistematis, termasuk penyediaan pelatihan berkelanjutan dan penyelarasan materi ajar yang konsisten, agar kurikulum dapat dijalankan secara efektif.

Analisis Tantangan Kurikulum

Tantangan dalam implementasi kurikulum matematika di Amerika Serikat dan Indonesia sangat dipengaruhi oleh konteks pendidikan, kapasitas sumber daya, serta stabilitas kebijakan yang berbeda di masing-masing negara. Amerika Serikat menghadapi tantangan yang berkaitan dengan variasi kualitas antarnegara bagian dan resistensi terhadap reformasi kurikulum, sedangkan Indonesia menghadapi persoalan kesiapan implementasi, keterbatasan fasilitas pendidikan, dan

ketidakmerataan kompetensi guru dalam memahami pendekatan baru Kurikulum Merdeka [31]–[33], [36]. Untuk memperjelas perbandingan ini, tabel berikut menyajikan gambaran tantangan utama yang muncul pada kedua negara.

Table 3. Perbandingan Tantangan Implementasi Kurikulum Matematika Amerika Serikat dan Indonesia

Aspek Tantangan	Amerika Serikat	Indonesia (Kurikulum Merdeka)
Variasi Pendidikan	Perbedaan kualitas antarnegara bagian dan distrik	Ketimpangan mutu antarwilayah (urban vs rural)
Kesiapan Guru	Ketidakkonsistenan adaptasi praktik CCSSM	Banyak guru belum familiar dengan CP & asesmen autentik
Sumber Daya & Infrastruktur	Variasi akses bahan ajar dan teknologi	Keterbatasan fasilitas, teknologi, dan dukungan pembelajaran
Resistensi Perubahan	Penolakan terhadap standar nasional di beberapa negara bagian	Kebingungan dan beban adaptasi terhadap kurikulum baru
Asesmen	Tekanan standardized testing	Implementasi asesmen diagnostik & autentik belum merata
Stabilitas Kebijakan	Beberapa reformasi diganti saat perubahan pemerintahan	Pergeseran kebijakan dan kapasitas monitoring yang terbatas

Tantangan kurikulum di Amerika Serikat terutama terkait dengan sifat desentralistik sistem pendidikannya. Perbedaan regulasi antarnegara bagian mengakibatkan variasi signifikan dalam kualitas implementasi standar kurikulum. Beberapa negara bagian menerapkan *Common Core State Standards for Mathematics* secara penuh, sementara sebagian lainnya melakukan modifikasi, bahkan menolak standar tersebut, sehingga konsistensi implementasi menjadi sulit diwujudkan [37], [38]. Studi [25] menunjukkan bahwa perbedaan kebijakan antarnegara bagian dapat menghasilkan kesenjangan dalam capaian matematika siswa, terutama pada distrik yang memiliki sumber daya terbatas. Selain itu, resistensi politik terhadap kebijakan kurikulum juga menjadi tantangan yang terus muncul, karena perubahan standar sering kali dipengaruhi oleh dinamika politik lokal, bukan semata-mata pertimbangan akademis [38], [39].

Kesiapan guru juga menjadi tantangan penting dalam konteks Amerika Serikat. Walaupun terdapat banyak program pengembangan profesional, penelitian oleh [24] menunjukkan bahwa tidak semua guru memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan *mathematical practices* ke dalam instruksi kelas. Tantangan lain muncul dari tekanan asesmen berskala besar (*standardized testing*), yang sering kali mendorong pembelajaran berorientasi pada tes sehingga mengurangi ruang bagi pembelajaran konseptual yang mendalam [40].

Berbeda dengan Amerika Serikat, tantangan implementasi kurikulum di Indonesia lebih banyak berkaitan dengan pemerataan akses dan kesiapan sistem pendidikan dalam mengadopsi perubahan yang besar. Kurikulum Merdeka menuntut pemahaman guru yang kuat terhadap Capaian Pembelajaran (CP), asesmen diagnostik, dan pembelajaran diferensiasi. Namun, studi [14], [16], [23] menunjukkan bahwa banyak guru masih mengalami kesulitan dalam merencanakan pembelajaran berbasis kompetensi dan menerapkan asesmen autentik. Ketimpangan fasilitas antarwilayah juga menjadi faktor penghambat, terutama bagi sekolah-sekolah di daerah dengan keterbatasan sarana teknologi, yang berdampak pada rendahnya kualitas implementasi di beberapa konteks [41], [42].

Selain kesiapan guru, stabilitas kebijakan menjadi tantangan tersendiri bagi Indonesia. Meskipun Kurikulum Merdeka diposisikan sebagai penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya, perubahan kebijakan yang cukup cepat dan berulang sering kali menimbulkan kebingungan di tingkat sekolah [43]. Dukungan implementasi seperti pelatihan, pendampingan, dan penyediaan perangkat ajar memang telah dilakukan oleh pemerintah, tetapi variasi kualitas pelaksanaan serta keterbatasan monitoring menyebabkan hasil implementasi masih belum merata [28]. Tantangan-tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan Kurikulum Merdeka memerlukan strategi pendampingan dan pemerataan fasilitas yang lebih kuat agar transformasi pendidikan matematika dapat berjalan efektif di seluruh wilayah.

Sintesis dan Integrasi Pembahasannya

Sintesis antara struktur, implementasi, dan tantangan kurikulum matematika di Amerika Serikat dan Indonesia menunjukkan bahwa efektivitas kurikulum sangat dipengaruhi oleh koherensi desain kurikulum dengan kapasitas implementasinya. Kurikulum yang terstandar dan berkesinambungan, seperti CCSSM di Amerika Serikat, cenderung mendukung proses implementasi yang lebih stabil karena memiliki alur kompetensi yang jelas dan dukungan sistemik yang kuat [10], [12], [24], [28]. Sebaliknya, struktur Kurikulum Merdeka yang berbasis fase menawarkan fleksibilitas bagi guru untuk menyesuaikan pembelajaran, namun fleksibilitas ini menuntut kemampuan pedagogis yang lebih tinggi dan kesiapan infrastruktur pendidikan yang memadai [15], [16], [23], [28].

Perbedaan struktur tersebut berpengaruh langsung pada kualitas implementasi. Amerika Serikat memiliki dukungan teknologi, pelatihan guru, dan sumber daya instruksional yang relatif merata, sehingga penerapan standar matematika dapat berjalan lebih konsisten [10], [24]. Penelitian menunjukkan bahwa implementasi kurikulum akan efektif apabila terdapat keselarasan antara standar, asesmen, dan praktik pengajaran di kelas [20]. Sementara itu, Indonesia menghadapi tantangan ketimpangan sumber daya dan variasi kesiapan guru dalam memahami instruksi berbasis kompetensi. Hal ini sejalan dengan temuan [25] yang menekankan bahwa negara dengan disparitas pendidikan yang besar cenderung mengalami kendala dalam memastikan penerapan kurikulum secara merata.

Tantangan yang muncul pada kedua negara menegaskan bahwa keberhasilan implementasi kurikulum tidak hanya ditentukan oleh kualitas desain struktural, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh stabilitas kebijakan dan dukungan implementasi yang berkelanjutan. Amerika Serikat menghadapi resistensi politik dan perbedaan kebijakan antarnegara bagian, meskipun struktur kurikulumnya kuat secara teoretis [32]. Di sisi lain, Indonesia berhadapan dengan variabilitas implementasi akibat ketidakmerataan fasilitas dan kemampuan guru dalam mengadopsi pendekatan Kurikulum Merdeka [23]. Sintesis ini menunjukkan bahwa hubungan antara struktur, implementasi, dan tantangan bersifat saling terkait: struktur yang kuat membutuhkan dukungan implementasi yang solid, sementara fleksibilitas kurikulum memerlukan kapasitas sistem pendidikan yang mampu mengelola keragaman konteks sekolah.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa setiap sistem kurikulum membutuhkan koherensi antara desain, dukungan implementasi, dan stabilitas kebijakan untuk mencapai efektivitas pembelajaran matematika. Amerika Serikat memberikan contoh bagaimana standar yang terdefinisi dengan jelas dapat memperkuat konsistensi instruksi, sedangkan Indonesia menekankan pentingnya fleksibilitas yang relevan dengan keragaman konteks pendidikan. Sintesis ini menjadi landasan penting bagi pengembangan strategi peningkatan kurikulum di kedua negara, terutama terkait peningkatan kompetensi guru, penyediaan sumber daya pembelajaran, dan penguatan manajemen implementasi kurikulum yang berkelanjutan.

4. CONCLUSION

Analisis komparatif terhadap kurikulum matematika Amerika Serikat dan Indonesia menunjukkan bahwa kedua negara mengembangkan kerangka kurikulum yang berbeda sesuai dengan konteks sistem pendidikan masing-masing. Amerika Serikat menekankan struktur kurikulum yang terstandar dan berurutan pada setiap jenjang kelas melalui CCSSM, sehingga menghasilkan alur pembelajaran yang koheren dan konsisten. Sebaliknya, Indonesia melalui Kurikulum Merdeka menerapkan pendekatan berbasis fase yang lebih fleksibel, memberikan ruang adaptasi yang luas bagi satuan pendidikan, namun menuntut kapasitas pedagogis guru yang lebih tinggi.

Dalam implementasinya, Amerika Serikat diuntungkan oleh stabilitas dukungan instruksional, pelatihan profesional, serta infrastruktur pembelajaran yang relatif merata. Hal ini memungkinkan penerapan kurikulum berlangsung lebih konsisten dan terarah. Di Indonesia, implementasi Kurikulum Merdeka masih menghadapi kendala ketimpangan sumber daya, pemahaman guru terhadap CP dan asesmen autentik, serta kesiapan teknologi yang belum merata di berbagai wilayah. Variasi konteks pendidikan di Indonesia membuat kualitas penerapan kurikulum berbeda secara signifikan antarsekolah.

Tantangan di kedua negara memperlihatkan bahwa keberhasilan kurikulum tidak dapat dipisahkan dari keterkaitan antara desain struktural, dukungan implementasi, dan stabilitas kebijakan. Amerika Serikat menghadapi resistensi politik dan perbedaan kebijakan antarnegara bagian, sementara Indonesia berhadapan dengan ketidakmerataan fasilitas dan kapasitas guru dalam menerapkan pendekatan kurikulum baru. Oleh karena itu, penguatan kurikulum di kedua negara memerlukan strategi komprehensif yang mencakup peningkatan kualitas guru, penyediaan sumber daya instruksional yang memadai, dan keberlanjutan pendampingan implementasi.

Secara keseluruhan, temuan studi ini menegaskan bahwa kurikulum matematika yang efektif tidak hanya ditentukan oleh desain konten dan struktur, tetapi juga oleh kesiapan sistem pendidikan dalam mendukung penerapannya. Perbandingan kedua kurikulum memberikan wawasan berharga mengenai bagaimana suatu kurikulum dapat dirancang dan diimplementasikan secara lebih adaptif, konsisten, dan berkelanjutan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran matematika pada berbagai konteks pendidikan.

REFERENCES

- [1] E. Gradini, F. B. Firmansyah B, J. Noviani, and K. Ulya, "Fostering Higher-Order Thinking Skills in Mathematics Education: Strategies, Challenges, and Classroom Practices," *Prism. Sains J. Pengkaj. Ilmu dan Pembelajaran Mat. dan IPA IKIP Mataram*, vol. 13, no. 2, p. 135, Mar. 2025, doi: 10.33394/j-ps.v13i2.15099.
- [2] Z. K. Szabo, P. Körtesi, J. Guncaga, D. Szabo, and R. Neag, "Examples of Problem-Solving Strategies in Mathematics Education Supporting the Sustainability of 21st-Century Skills," *Sustainability*, vol. 12, no. 23, p. 10113, Dec. 2020, doi: 10.3390/su122310113.
- [3] R. Ismail, H. Retnawati, Sugiman, and O. R. Imawan, "Construct validity of mathematics high order thinking skills instrument with cultural context: Confirmatory factor analysis," 2024, p. 080008, doi: 10.1063/5.0228143.
- [4] S. Musanadah, F. R. Dwiyantri, I. Manihada, and M. N. Zulfahmi, "Analisis Kesiapan Kurikulum Indonesia Dalam Menghadapi Persaingan Global," *Tunas Nusantara*, vol. 6, no. 2, pp. 760–766, Dec. 2024, doi: 10.34001/jtn.v6i2.7418.
- [5] M. MASJUDIN, "STRENGTHENING 21ST CENTURY SKILLS THROUGH AN INDEPENDENT CURRICULUM IN MATHEMATICS EDUCATION IN INDONESIA: CHALLENGES, POTENTIAL, AND STRATEGIES," *Int. J. Appl. Sci. Sustain. Dev.*, vol. 6, no. 2, pp. 92–113, Oct. 2024, doi: 10.36733/ijassd.v6i2.9087.
- [6] R. Syed, B. Khadir, and M. College, *Contemporary Techniques in Math Education*. 2025.
- [7] N. C. of T. of M. NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*. 2000.
- [8] T. Siregar, "Effectiveness of the Problem-Based Learning Model in Improving Students' Mathematical Communication Skills and Learning Motivation." Oct. 20, 2025, doi: 10.20944/preprints202510.1562.v1.
- [9] M. Santos-Trigo, "Problem solving in mathematics education: tracing its foundations and current research-practice trends," *ZDM – Math. Educ.*, vol. 56, no. 2, pp. 211–222, May 2024, doi: 10.1007/s11858-024-01578-8.
- [10] W. H. Schmidt and R. T. Houang, "Curricular Coherence and the Common Core State Standards for Mathematics," *Educ. Res.*, vol. 41, no. 8, pp. 294–308, Nov. 2012, doi: 10.3102/0013189X12464517.
- [11] N. G. Association, "COMMON CORE STATE STANDARDS Table of Contents," p. 93, 2010, [Online]. Available: http://www.k12.wa.us/CoreStandards/Mathematics/pubdocs/CCSSI_MathStandards.pdf.
- [12] A. Porter, J. McMaken, J. Hwang, and R. Yang, "Common Core Standards," *Educ. Res.*, vol. 40, no. 3, pp. 103–116, Apr. 2011, doi: 10.3102/0013189X11405038.
- [13] C. M. Evans, E. Landl, and J. Thompson, "Making sense of K-12 competency-based education: A systematic literature review of implementation and outcomes research from 2000 to 2019," *J. Competency-Based Educ.*, vol. 5, no. 4, Dec. 2020, doi: 10.1002/cbe2.1228.
- [14] D. Dendodi, N. Nurdiana, Y. D. Astuti, A. Aunurrahman, and W. Warneri, "Dampak dan

- tantangan terhadap Transformasi kurikulum di Satuan Pendidikan,” *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 2, pp. 1071–1080, Apr. 2024, doi: 10.37985/jer.v5i2.960.
- [15] Kemendikbudristek, “Panduan Pembelajaran dan Asesmen Kurikulum Merdeka,” *Semin. Pendidik. IPA Pascasarj. UM*, p. 123, 2022, [Online]. Available: <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/kurikulum-2013>.
- [16] W. A. Wibowo, H. Suryatama, and D. H. Siswanto, “Exploring the Impact of the Merdeka Curriculum on Mathematics Education in Elementary Schools,” *Int. J. Learn. Reform. Elem. Educ.*, vol. 4, no. 01, pp. 27–38, Mar. 2025, doi: 10.56741/ijlree.v4i01.793.
- [17] Y. Wulandari, R. S, and D. Ilham, “Unleashing Student Creativity,” *Int. J. Asian Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 21–33, Mar. 2024, doi: 10.46966/ijae.v5i1.371.
- [18] Cholifah Tur Rosidah, P. Pramulia, and W. Susiloningsih, “ANALISIS KESIAPAN GURU MENGIMPLEMENTASIKAN ASESMEN AUTENTIK DALAM KURIKULUM MERDEKA BELAJAR,” *J. Pendidik. Dasar*, vol. 12, no. 01, pp. 87–103, Jun. 2021, doi: 10.21009/jpd.v12i01.21159.
- [19] Samsinar, A. Tahir, and E. R. Cahayanti, *Guru Penggerak dalam Kurikulum Merdeka*, vol. 10, no. 3. 2021.
- [20] C. E. Coburn and W. R. Penuel, “Research-Practice Partnerships,” no. January, 2013.
- [21] N. Andriyati, A. Amin, and Y. Li, “Voices from the classroom: perceptions and obstacles in Indonesian curriculum reform,” *Oxford Rev. Educ.*, pp. 1–20, Sep. 2025, doi: 10.1080/03054985.2025.2539397.
- [22] M. J. Page *et al.*, “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews,” *Int. J. Surg.*, vol. 88, p. 105906, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijso.2021.105906.
- [23] N. Nasrullah and M. Ismail, “ANALISIS IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA BELAJAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI MADRASAH ALIYAH,” *Al-Irsyad J. Math. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 74–85, Jul. 2024, doi: 10.58917/ijme.v3i2.116.
- [24] E. Allensworth, S. Cashdollar, and A. Cassata, “Supporting Change in Instructional Practices to Meet the Common Core Mathematics and Next Generation Science Standards: How Are Different Supports Related to Instructional Change?,” *AERA Open*, vol. 8, Jan. 2022, doi: 10.1177/23328584221088010.
- [25] OECD, *An Evolution of Mathematics Curriculum*. 2024.
- [26] M. M. Suthish and M. K. Venkatesan, *MATHEMATICS CURRICULUM DEVELOPMENT: AN ANALYSIS OF SUCCESSFUL FRAMEWORKS AND APPROACHES*. 2021.
- [27] R. S. Asempapa and D. J. Sturgill, “Mathematical Modeling: Issues and Challenges in Mathematics Education and Teaching,” *J. Math. Res.*, vol. 11, no. 5, p. 71, Sep. 2019, doi: 10.5539/jmr.v11n5p71.
- [28] D. Wahyudin *et al.*, *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka*. 2024.
- [29] S. P. S. Rini Setiyowati, Septiana Dwiputri Maharani, E. Gede Agus Siswadi, Manggala Wiriya Tantra, Sulkipani, V. A. S. M. Nurdiansyah, Aulia Novemy Dhita, Scristia, R. R. A. Zutri Parwines, Nur Fadillah, Yanti Karmila Nengsih, and dan F. U. Mahyumi Rantina, *Kajian Filosofis Dan Penerapannya Pendidikan Indonesia*. .
- [30] I. Hadi, “Analisis Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika : Tinjauan dalam Perspektif Filsafat Pendidikan Matematika,” *Blantika Multidiscip. J.*, vol. 3, no. 2, Dec. 2024, doi: 10.57096/blantika.v3i2.289.
- [31] A. D. Susilo, C. E. Annisa, S. Azizah, M. Nurjayadi, and A. Ridwan, “STUDI DESKRIPTIF KUALITATIF: ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA SISTEM PENDIDIKAN AMERIKA SERIKAT DAN INDONESIA,” *J. Kaji. Pembelajaran dan Keilmuan*, vol. 9, no. 1, pp. 40–49, Feb. 2025, doi: 10.26418/jurnalkpk.v9i1.89372.
- [32] A. Adriyansyah, M. Munir, and N. Nurlaila, “Peta Jalan Pendidikan Amerika Serikat: Telaah Konseptual, Problematika, dan Reformasi Kebijakan,” *Jiip - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 8, no. 6, pp. 6520–6525, Jun. 2025, doi: 10.54371/jiip.v8i6.8248.
- [33] I. Sumarsih, T. Marliyani, Y. Hadiyansah, A. H. Hernawan, and P. Prihantini, “Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 6, no. 5, pp. 8248–8258, Jul. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i5.3216.

- [34] M. Dewi, N. Ballianie, M. Astuti, Halimatussakdiah, S. Fatimahi, and G. P. I. Sari, "Tantangan Implementasi Kurikulum Di Era Digital: Kesiapan Guru dan Infrastruktur," *J. Kependidikan*, vol. 12, no. 3, pp. 234–248, 2020.
- [35] A. M. Rofi'ah *et al.*, "Analisis Kesiapan Guru MIS Rantau Panjang dalam Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah," *Ibtida'i J. Kependidikan Dasar*, vol. 11, no. 2, pp. 189–204, 2024, doi: 10.32678/ibtidai.v11i2.11158.
- [36] Subhan Widiensyah, Serly Putri Hidayat, Sauqi Ichsan Kamil, Ida Dwi Lestari Br Purba, Usy Rahmawati, and Feby Miftah Azmi Khairo, "Kesiapan Guru dalam Menghadapi Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka," *Harmon. Pendidik. J. Ilmu Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 344–362, Dec. 2024, doi: 10.62383/hardik.v2i1.1120.
- [37] Y. Wang and D. J. Fikis, "Common Core State Standards on Twitter: Public Sentiment and Opinion Leaders," *Educ. Policy*, vol. 33, no. 4, pp. 650–683, Jun. 2019, doi: 10.1177/0895904817723739.
- [38] E. Sperlinga, "The Challenges of American Education Reform: The Common Core Standards for School Mathematics," 2020.
- [39] A. Mattheis, J. Lovos, C. Humphrey, L. Eichenberger, and C. R. Nazar, "Queering the Common Core (and the NGSS): Challenging Normativity and Embracing Possibility," *J. Homosex.*, vol. 69, no. 12, pp. 2007–2026, Oct. 2022, doi: 10.1080/00918369.2021.1987748.
- [40] R. Dumbraveanu, V. Baci, G. Grossec, and D. Milencovici, "Multiple-Choice Tests: Objectivity or Delusion in Assessment? A Comparative Analysis from Romania and Moldova," *Rev. Rom. pentru Educ. Multidimens.*, vol. 17, no. 3, pp. 505–531, Sep. 2025, doi: 10.18662/rrem/17.3/1032.
- [41] M. Susilo, "Evaluasi Program Sekolah Penggerak dalam Peningkatan Mutu Pendidikan," *J. El Makrifat Kaji. Pendidik. dan Keisl.*, vol. 2, no. 2, pp. 110–122, 2025.
- [42] I. F. Azzahra, M. R. Al Farel, and R. Rahmadhani, "Kurikulum Merdeka: Telaah Potensi dan Tantangan Implementatif dalam Mewujudkan Pendidikan Fleksibel di Indonesia," *J. Pendidik. Indones. Teor. Penelit. dan Inov.*, vol. 5, no. 3, pp. 1–11, 2025, doi: 10.59818/jpi.v5i3.1530.
- [43] S. Sumarta, S. Edy, and D. Firmansyah, "SHIFTING, NOT CHANGING: KONTINUITAS ADAPTIF DALAM INOVASI KEBIJAKAN PENDIDIKAN INDONESIA MENUJU PEMBELAJARAN BERMUTU," *Lentera Pendidik. J. Ilmu Pendidik. dan Kegur. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 85–97, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61166/lpki.v1i2.11>.