



Asesmen Formatif dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis

Marlina Septiana, Elly Arliani, Kana Hidayati

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri, Yogyakarta

marlina0048fmipa.2024@student.uny.ac.id

Abstract

This study aims to critically examine the contribution of formative assessment to the processes and outcomes of mathematics learning through a Systematic Literature Review (SLR) approach. Ten scholarly articles published between 2015 and 2025 were analyzed based on rigorous inclusion criteria and selected from the ScienceDirect, ERIC, and Google Scholar databases. The findings indicate that formative assessment plays a significant role in enhancing student engagement, strengthening conceptual understanding, and supporting responsive teaching practices. Furthermore, formative assessment helps students reflect on their learning progress and promotes self-regulated learning in mathematics. Various forms of formative assessment have been identified, including technology-based interactive media, peer assessment, self-assessment, and visual and reflective feedback that encourage active student participation. However, the implementation of formative assessment faces several challenges, such as limited instructional time, digital literacy issues, teacher readiness, and technical difficulties in online learning environments. This review highlights the importance of continuous professional development for teachers and the establishment of a supportive assessment culture to ensure the effective implementation of formative assessment in mathematics education. The findings provide valuable insights for educators, researchers, and policymakers seeking to improve the quality of mathematics teaching and learning through evidence-based assessment practices.

Keywords: formative assessment; mathematics education

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk menelaah secara kritis kontribusi asesmen formatif terhadap proses dan hasil pembelajaran matematika melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Sepuluh artikel ilmiah yang dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2025 dianalisis berdasarkan kriteria inklusi yang ketat yang di peroleh dari seleksi database *ScienceDirect*, *Eric*, dan *google scholar*. Hasil analisis kajian menunjukkan bahwa asesmen formatif memiliki peran penting dalam meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, dan mendukung pengajaran yang responsif. Selain itu, asesmen formatif membantu siswa merefleksikan perkembangan belajarnya dan mendorong pengaturan diri dalam proses belajar matematika. Beragam bentuk asesmen formatif telah digunakan, mulai dari pemanfaatan media interaktif berbasis teknologi, asesmen sejawat, refleksi diri, hingga pemberian umpan balik visual dan reflektif yang mendukung partisipasi aktif siswa. Namun, pelaksanaan asesmen formatif dihadapkan pada tantangan seperti keterbatasan waktu, literasi digital, kesiapan guru, dan gangguan teknis dalam lingkungan daring. Kajian ini merekomendasikan perlunya pelatihan

profesional berkelanjutan bagi guru dan pengembangan budaya asesmen yang mendukung agar asesmen formatif dapat berfungsi optimal dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

Kata Kunci: asesmen formatif; pendidikan matematika

1. PENDAHULUAN

Mutu Pendidikan dinilai baik dan buruknya melalui suatu proses pengukuran. Proses pengukuran inilah yang dikenal sebagai asesmen atau penilaian. Asesmen didefinisikan sebagai suatu proses beragam yang mencakup perencanaan, pengumpulan, interpretasi, dan penggunaan informasi untuk meningkatkan pembelajaran siswa (DeLuca et al., 2016). Asesmen harus menjadi bagian dari proses belajar itu sendiri (Hopfenbeck & Stobart, 2015). Oleh karena itu, asesmen merupakan bagian penting dan bagian dalam proses pembelajaran, bukan hanya sekedar alat untuk menilai baik atau buruknya mutu pendidikan namun juga sebagai proses yang komprehensif, meliputi perencanaan, pengumpulan, interpretasi, hingga pemanfaatan informasi untuk meningkatkan kualitas belajar siswa. Lebih jauh, asesmen tidak hanya berfungsi sebagai evaluasi hasil, tetapi juga sebagai sarana untuk mendiagnosis dan memperbaiki proses mengajar serta belajar, sehingga dapat mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan berkelanjutan (Black & Wiliam, 1998).

Berdasarkan fungsinya, asesmen dapat dibedakan menjadi tiga yakni 1) *assessment as learning*, *assessment for learning*, dan *assessment of learning*. *Assessment as learning* menekankan pada peran siswa sebagai pusat dari proses penilaian, di mana siswa secara aktif merefleksikan, memantau, dan mengatur proses belajarnya sendiri sehingga berkembang kemandirian belajar (Schellekens et al., 2021). Sementara itu, *assessment of learning* umumnya dilakukan pada akhir suatu periode pembelajaran untuk menilai sejauh mana tujuan pembelajaran tercapai, serta berfungsi sebagai bentuk akuntabilitas hasil belajar siswa. Antara ketiga *assessment*, *assessment for learning* (AFL) memegang peranan yang penting. *Assessment for learning* berfokus pada pemanfaatan penilaian sebagai sarana memberikan umpan balik kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Terkait hal ini guru menggunakan data dari asesmen untuk menyesuaikan instruksi, merancang intervensi, dan mendukung kebutuhan individual siswa (Orman et al., 2024). Sejalan dengan hal tersebut, Wiliam, (2011) menyatakan tujuannya bukan sekedar menilai hasil tapi untuk memperbaiki proses belajar siswa. Guru dapat mengintegrasikannya AOL, AAL, dan AFL secara seimbang guna mendukung peningkatan kualitas proses dan hasil belajar. Namun, AFL berperan penting dalam upaya peningkatan mutu pendidikan karena berorientasi pada perbaikan proses belajar pada saat pembelajaran langsung, sehingga berdampak pada kualitas belajar siswa.

Fokus pada peningkatan proses pembelajaran yang AFL ini sejajar dengan konsep *assessment formatif*. *Assessment for learning* berfokus pada strategi dan teknik kelas

yang berkaitan dengan pembelajaran di kelas (Black & Wiliam, 1998). Oleh karena itu, AFL dianggap sinonim dengan *assessment formatif* (Brown, 2019). Asesmen formatif memungkinkan guru menggunakan data hasil belajar siswa secara *real time* untuk mengintervensi, memperkaya materi, atau mengubah strategi pengajaran agar sesuai kebutuhan individual. Sementara itu, siswa didorong untuk merefleksikan hasil belajarnya, mengenali kelemahan, serta mengembangkan kemandirian belajar (Riley-Lepo et al., 2025). Dengan demikian, penilaian formatif dapat dipandang sebagai implementasi nyata dari fungsi *assessment* yang menekankan keberlanjutan, perbaikan, dan peningkatan kualitas pembelajaran.

Asesmen dalam kurikulum juga berkembang, kurikulum 2013 penilaian formatif dan sumatif yang dilakukan oleh pendidik berfungsi untuk memantau kemajuan belajar, memantau hasil belajar dan mendeteksi kebutuhan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan. Sedangkan pada kurikulum Merdeka terdapat dua jenis utama asesmen, yaitu asesmen formatif dan asesmen sumatif. Selain itu, terdapat asesmen diagnostik yang dilakukan di awal untuk mengenali potensi siswa sebelum pembelajaran dimulai. Aspek penilain pada kurikulum 2013 dibagi menjadi penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan, adapun pada kurikulum merdeka tidak ada pemisahan penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan (Kemdikbud, 2022; Susilo, 2022). OECD (2022) menegaskan bahwa *formative assessment is one of the most effective instructional strategies* dan merekomendasikan seluruh negara memasukkannya ke kurikulum nasional. Sejalan dengan penekanan asesmen formatif yang kuat dalam kurikulum, terjadi peningkatan yang signifikan terhadap penilaian formatif sebagai bagian dari proses pembelajaran, salah satunya dalam bidang matematika.

Berdasarkan Setiawan et al., (2017) menyatakan bahwa asesmen menjadi bagian pembelajaran yang berisikan data mengenai proses dan hasil dari pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Asesmen formatif tidak lagi dipandang sekedar sebagai alat pengukur capaian belajar, tetapi lebih sebagai praktik pedagogis yang strategis untuk mendorong keterlibatan kognitif siswa dan memperkuat pemahaman konseptual mereka. Gagasan tersebut mencerminkan keselarasan dengan pemikiran yang disampaikan oleh NCTM (2000) menyatakan bahwa asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat pengukuran hasil belajar, tetapi terutama sebagai sarana untuk membantu siswa belajar secara lebih efektif. Sejalan dengan itu, tujuan utama asesmen dalam matematika untuk memberikan bukti yang digunakan dalam membuat keputusan aspek pada kompetensi mana yang harus dinilai dan untuk tujuan apa yang ingin dicapai (Nortvedt & Buchholtz, 2018). Oleh karena itu, di tengah tuntutan kurikulum yang menekankan pada pembelajaran bermakna dan berpusat pada siswa, penilaian formatif berperan dalam memandu proses pengajaran dan memastikan bahwa pembelajaran berjalan sesuai kebutuhan siswa.

Berbagai studi telah menunjukkan bahwa penilaian formatif berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran matematika, baik melalui peranannya dalam memberikan umpan balik yang konstruktif, membangun refleksi siswa, maupun dalam membantu guru menyesuaikan strategi pembelajarannya. lebih lanjut Hopfenbeck & Stobart, (2015) asesmen sebagai proses yang dirancang untuk mendukung pembelajaran siswa secara langsung melalui pemberian umpan balik yang membangun, mengajak siswa untuk merefleksikan pemahamannya, dan melibatkan mereka secara aktif dalam proses belajar. Penelitian lainnya turut mengonfirmasi bahwa asesmen formatif merupakan strategi efektif dalam mengoptimalkan hasil belajar matematika (Chavez Mauricio et al., 2021; Simanjuntak et al., 2019). Proses pembelajaran secara optimal terlaksana jika guru tepat dalam mengimplementasikan asesmen yang dilakukan. Mutarutinya et al., (2024) menjelaskan penggunaan asesmen formatif yang tepat dapat mendorong proses belajar matematika yang lebih aktif, efektif, dan reflektif. Namun demikian, pemahaman terhadap bentuk, pelaksanaan, dan efektivitas penilaian formatif dalam konteks pendidikan matematika masih terus berkembang. Low et al., (2018) dalam hasil penelitiannya menyatakan peran penting dari pengembangan profesional, waktu untuk perencanaan, dan keyakinan guru dalam pelaksanaan praktik berpengaruh besar terhadap penilaian formatif yang efektif di kelas matematika. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi asesmen formatif tidak hanya menyangkut pemahaman konseptual guru, tetapi juga keputusan dalam merancang bentuk asesmen serta memanfaatkan informasi hasilnya untuk memperbaiki proses pembelajaran. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan penelitian terkait bagaimana asesmen formatif dirancang, dilaksanakan, dan dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran matematika

Kajian kritis terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan mengenai penilaian formatif dalam matematika menjadi penting untuk mengidentifikasi kontribusi teoritis dan praktis yang telah diberikan, sekaligus mengungkap celah-celah yang masih terbuka untuk diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk melakukan telaah kritis terhadap literatur yang relevan, dengan fokus pada kontribusi asesmen formatif dalam meningkatkan proses dan hasil pembelajaran matematik, Jenis-jenis Assemen formatif yang digunakan dalam pembelajaran matematika, dan tantangan yang dihadapi guru dalam penerapannya.

2. METODE PENELITIAN

Adapun untuk penelitian ini menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*). PRISMA merupakan panduan berbasis bukti yang terdiri dari diagram alur yang bertujuan untuk digunakan sebagai alat untuk menulis kajian literatur sistematis (Pati & Lorusso, 2018). Peneliti melakukan kajian dan identifikasi artikek sistematis dengan mengikuti prosedur pedoman PRISMA dengan Langkah (1) identification; (2) screening; (3) eligibility; dan (4) included (Liberati et al., 2009).

Dalam proses penelaahan literatur, dilakukan berbagai basis data akademik utama seperti *ScienceDirect*, *Eric*, dan *google scholar*. Pencarian literatur dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci dengan mengkombinasikan istilah utama dan sinonim terkait “formative assessment” OR “assessment for learning” AND mathematics OR “mathematics learning” AND (effectiveness OR impact. Pencarian difokuskan pada bagian judul, abstrak, dan kata kunci dokumen. Kombinasi kata kunci ini dirancang untuk menangkal berbagai istilah yang terkait dengan topik tersebut, memastikan bahwa studi yang dilakukan termasuk secara komprehensif (Booth dkk., 2022). Adapun *research question* dalam penelitian ini yakni;

1. Bagaimana kontribusi asesmen formatif dalam meningkatkan proses dan hasil pembelajaran matematika?
2. Apa saja jenis-jenis asesmen formatif yang digunakan dalam pembelajaran matematika?
3. Apa tantangan yang dihadapi guru dalam menerapkan asesmen formatif di kelas matematika?

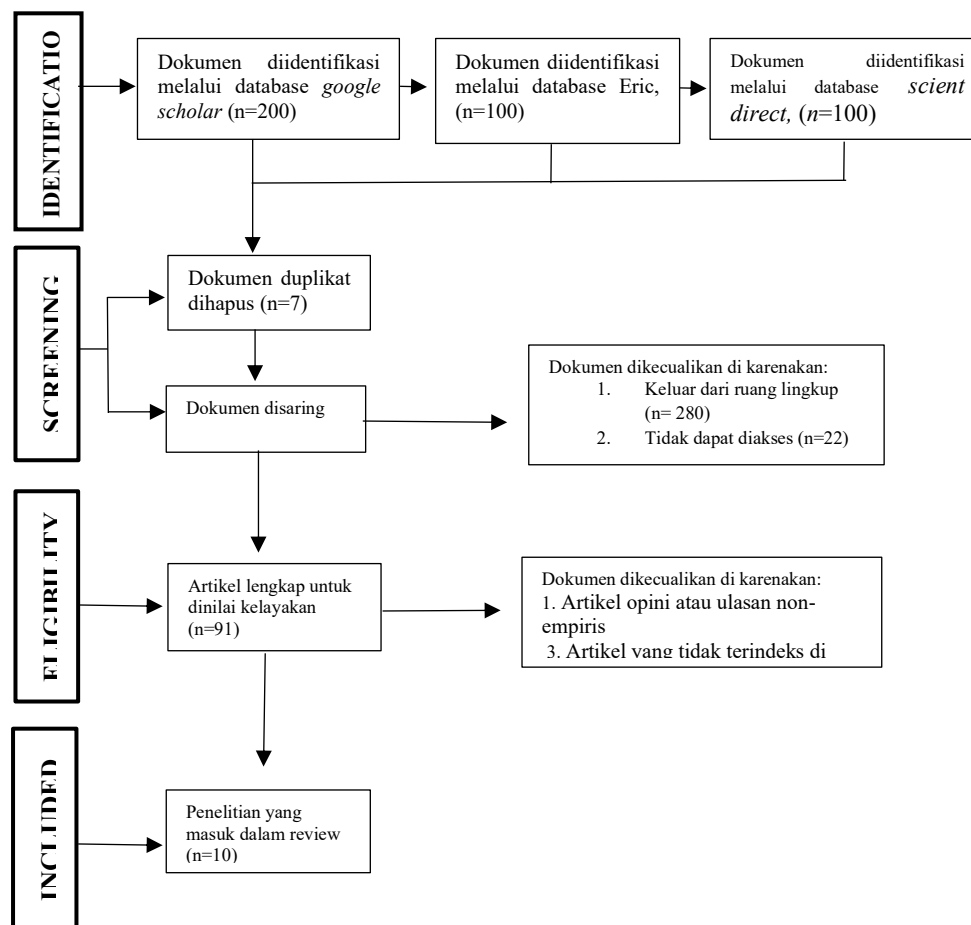
Research Question yang telah terbentuk akan membawa penelitian ini pada tahap pertama dalam kajian literatur sistematis yaitu tahap identifikasi. Tahap ini melibatkan identifikasi kata kunci untuk tujuan pencarian informasi. Selanjutnya tahap kedua yaitu *screening* atau penyaringan. Tahapan ini mengecualikan artikel yang tidak termasuk ke dalam ruang lingkup penelitian yang ditinjau judul dan abstrak berjumlah 208 dokumen dan duplikat dokumen dari ketiga basis data sejumlah 7 dokumen.

Tahap ketiga adalah tahap *eligibility*. Proses ini bertujuan untuk menjamin bahwa artikel yang disertakan dalam telaah memiliki relevansi dan kualitas sesuai dengan ketentuan penelitian. Adapun Kriteria inklusi dan eksklusi dari penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Setelah melewati tahap *screening*, sebanyak 91 dokumen dinyatakan lolos untuk ditinjau lebih lanjut. Pada tahap berikutnya, yaitu tahap *Eligibility*, dilakukan proses penyaringan akhir untuk memastikan kesesuaian setiap dokumen dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Tahap *Eligibility* menyisakan 10 dokumen yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dinyatakan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Proses seleksi ini divisualisasikan melalui PRISMA Flowchart dapat dilihat pada Gambar 1 yang menggambarkan alur penyaringan dokumen secara sistematis.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan eksklusi

Tipe	Inklusi	Eksklusi
Jenis Dokumen	Studi dalam bentuk artikel jurnal penelitian. Akses Terbuka dan PDF Tersedia	Studi PDF tersedia selain artikel jurnal penelitian (misalnya, artikel opini atau ulasan non-empiris). Artikel akses tertutup.
Indeks	Scopus, dan Sinta	Artikel yang tidak terindeks di database terpercaya atau gagal memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Skripsi, tesis, disertasi, prosiding non-peer reviewed, laporan penelitian, atau artikel blog
Tahun	Artikel yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2015-2025 agar relevan dengan perkembangan kurikulum dan pembelajaran abad ke-21.	Artikel sebelum 2015 atau tidak memiliki informasi yang jelas.



Gambar 1. PRISMA Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dari *Literature Review*

Studi ini bertujuan untuk mengkaji dan mensintesis temuan-temuan dari berbagai artikel penelitian yang berfokus pada penerapan penilaian formatif dalam pembelajaran matematika. Proses penelusuran literatur dilakukan secara sistematis melalui sejumlah basis data akademik, dengan penerapan kriteria inklusi tertentu. Setelah melalui tahapan penyaringan dan evaluasi kelayakan, sebanyak 10 artikel terpilih untuk dianalisis secara mendalam. Artikel-artikel tersebut memberikan informasi penting mengenai kontribusi penilaian formatif terhadap peningkatan pembelajaran, efektivitas penerapannya dalam konteks kelas matematika, jenis-jenis asesmen formatif yang digunakan dalam proses pembelajaran serta tantangan yang dihadapi oleh guru. Melalui analisis terhadap studi-studi ini, penelitian ini mengungkap dampak positif penilaian formatif dalam mendorong keterlibatan siswa, memperbaiki pemahaman konsep, dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara keseluruhan. Berikut diuraikan tebal deskripsi hasil review dari 10 artikel.

Tabel 2. Deskripsi artikel hasil review

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Kontribusi	Bentuk-bentuk Asesmen	Tantangan
1	(Kyaruzi et al., 2019)	Students' formative assessment perceptions, feedback use and mathematics performance in secondary schools in Tanzania	Umpan balik efektif meningkatkan keterlibatan siswa dan strategi pembelajaran serta mendukung peningkatan hasil belajar siswa	Tidak didiskusikan	Kurangnya literasi asesmen dan feedback, kurangnya pelatihan profesional, dan adanya tekanan terkait pelaksanaan sumatif yang tinggi
2	(Kültür & Kutlu, 2021)	The Effect of Formative Assessment on High School Students' Mathematics Achievements and Attitudes	Proses pembelajaran dengan memberikan umpan balik yang berkelanjutan. meningkatkan pencapaian akademik, menumbuhkan sikap positif, mendorong siswa mengemukakan pendapat, mendukung proses pembelajaran	Aktivitas <i>reflektif, self-peer assessment</i> , umpan balik non-nilai, dan tugas kontekstual.	Keterbatasan waktu, persiapan guru, resistensi terhadap perubahan metode, dan perlunya pelatihan serta dukungan sistematis dalam praktik pembelajaran matematika
3	(Chen et al., 2020)	Formative assessment	Penilaian formatif berbasis teknologi	Fitur Interactive Whiteboard (IWB),	Kurangnya pelatihan dan

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Kontribusi	Bentuk-bentuk Asesmen	Tantangan
4	(Ayalon & Wilkie, 2021)	with interactive whiteboards: A one-year longitudinal study of primary students' mathematical performance	interaktif meningkatkan motivasi, kolaborasi, dan hasil akademik matematika siswa dengan menciptakan lingkungan belajar yang aktif, reflektif, dan berbasis umpan balik	meliputi FA <i>quizzes, group competition, social game-based learning, peer feedback & small group collaboration</i> dan umpan balik individual dan visualisasi hasil belajar melalui <i>Easicare</i> . <i>Peer assessment</i>	keterampilan guru, keterbatasan interaksi di kelas besar. Keterbatasan literasi asesmen guru, kurangnya pengalaman praktis dalam melakukan FA, aspek afektif dan kepercayaan diri guru, perbedaan persepsi terhadap hasil asesmen siswa
5	(Nieminen & Atjonen, 2023)	The assessment culture of mathematics in Finland: a student perspective	Membantu siswa memahami perkembangan belajar mereka. Umpan balik deskriptif, refleksi diri, dan penilaian sejawat, berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konseptual, motivasi belajar, dan efikasi diri siswa dalam matematika	<i>Self-assessment</i> (penilaian diri) dan <i>peer-assessment</i> (penilaian antar teman), <i>Feedback</i> dari guru ke kelompok serta diskusi asesmen antara guru, orang tua, dan siswa, yang memperkuat komunikasi tiga arah	Tantangan dari budaya asesmen yang dominan bersifat sumatif dan kepatuhan terhadap praktik tradisional, serta kesulitan dalam mengubah persepsi siswa terhadap asesmen formatif.
6	(Adhikari et al., 2023)	Mathematics Teachers' Self-Reported Practices of	Memotivasi dan meningkatkan pembelajaran siswa, teknologi dan metode asesmen inovatif	Kuis daring (online quizzes), diskusi berbasis forum atau chat, Tugas berbasis proyek	Keterbatasan teknologi dan koneksi internet, kesulitan

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Kontribusi	Bentuk-bentuk Asesmen	Tantangan
		Formative Assessments in Teaching Mathematics Online	dapat meningkatkan keterlibatan dan kinerja siswa, menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif	dan presentasi digital, <i>Peer assessment dan self-assessment</i>	memantau keaslian pekerjaan siswa, kurangnya pelatihan profesional.
7	(Wafubwa & Csikos, 2022)	Impact of Formative Assessment Instructional Approach on Students' Mathematics Achievements and their Metacognitive Awareness	Memiliki prestasi matematika dan kesadaran metakognitif yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan metode konvensional. meningkatkan keterlibatan dan kolaborasi siswa,	<i>Peer assessment, Self-assessment, Feedback.</i>	Kurangnya pengetahuan teknis guru dan keterbatasan infrastruktur, serta maraknya kecurangan dan <i>plagiarisme</i> , Ketergantungan pada asesmen sumatif.
8	(Pinger et al., 2018)	Awareness Implementation of formative assessment – effects of quality of programme delivery on students' mathematics achievement and interest	Pendekatan instruksional memfasilitasi kemajuan belajar siswa, cara dan konteks penyampaian feedback atau umpan balik sama pentingnya dari assessment itu sendiri. Keterpaduan feedback atau umpan balik dalam proses pembelajaran mempengaruhi proses belajar	pertanyaan reflektif, observasi belajar, serta penilaian diri dan sejawat.	keterbatasan waktu, dominasi, tantangan dalam menyesuaikan praktik asesmen dengan konteks asesmen.
9	(van den Berg et al., 2018)	The Effectiveness Of Classroom Formative Assessment In Dutch Primary Mathematics Education	Berkontribusi positif terhadap peningkatan performa siswa dalam pembelajaran matematika dan menunjukkan potensi untuk meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pemahaman konsep maupun	<i>Peer assessment, Self-assessment, Feedback</i>	Tidak di diskusikan

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Kontribusi	Bentuk-bentuk Asesmen	Tantangan
10	(Andersson, 2020)	Formative assessment – from the view of special education teachers in mathematics	keterampilan berpikir matematis. memperdalam proses pembelajaran matematika dengan memperkuat interaksi antara guru dan siswa, memfasilitasi umpan balik bermakna, dan menumbuhkan refleksi diri siswa	pertanyaan terbuka, dialog kelas, penilaian sejawat, dan umpan balik berkelanjutan	Keterbatasan dalam waktu, sumber daya, pengetahuan teknis, hingga kesulitan dalam menyesuaikan asesmen dengan kebutuhan individual.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Kontribusi Asesmen Formatif Dalam Pembelajaran Matematika

Asesmen formatif memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika karena berfungsi sebagai mekanisme umpan balik yang membantu guru dan siswa memahami posisi belajar saat ini dan langkah perbaikan yang diperlukan. Hasil penelitian Kyaruzi et al (2019) menyatakan pemberian umpan balik sebagai salah satu komponen utama dalam penilaian formatif, memiliki peran penting dalam membantu siswa menjembatani kesenjangan antara capaian aktual dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Kültür & Kutlu (2021) juga menegaskan bahwa asesmen formatif yang disertai dengan umpan balik berkelanjutan mampu meningkatkan pencapaian akademik siswa SMA serta menumbuhkan sikap positif terhadap matematika. Dengan diberikannya informasi perbaikan secara terus-menerus, siswa terdorong untuk mengemukakan pendapat dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan hal ini, Umpan balik berkelanjutan memungkinkan guru untuk menilai pemahaman siswa tentang tujuan pembelajaran secara real-time dan menyesuaikan instruksi mereka (Andersson, 2020; Carney et al., 2022; van den Berg, 2018). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan strategi asesmen formatif memiliki prestasi matematika dan kesadaran metakognitif yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan metode konvensional. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan strategi asesmen formatif dapat meningkatkan keterlibatan dan kolaborasi siswa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap keberhasilan mereka dalam matematika (Wafubwa & Csikos, 2022).

Penilaian formatif mendorong siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mereka. Dengan terlibat dalam penilaian dan refleksi diri, siswa dapat mengidentifikasi

kekuatan dan kelemahan mereka dalam matematika, yang mengarah pada peningkatan pemahaman dan kinerja. Penelitian (Pinger et al., 2018)) dan (van den Berg et al., 2018) menunjukkan bahwa kontribusi asesmen formatif tidak hanya pada hasil belajar, tetapi juga pada minat dan disposisi siswa terhadap matematika. Temuan mereka menunjukkan bahwa kualitas penyampaian umpan balik, konteks penggunaannya, serta integrasi asesmen ke dalam aktivitas di kelas berperan penting dalam mempengaruhi efektivitasnya. Dengan demikian, asesmen formatif tidak hanya dinilai dari keberadaan umpan balik, tetapi juga kualitas, waktu penyampaian, dan relevansinya dengan kesalahan siswa.

3.2.2 Bentuk-Bentuk Asesmen Formatif Dalam Pembelajaran Matematika

Asesmen formatif dalam pembelajaran matematika memiliki variasi yang luas, mencakup pendekatan tradisional, kolaboratif, hingga berbasis teknologi. Beragam jenis asesmen ini pada dasarnya bertujuan untuk memantau kemajuan belajar siswa secara berkelanjutan, memberikan umpan balik langsung, serta menyesuaikan strategi pembelajaran guru sesuai kebutuhan siswa.

1. Asesmen formatif berbasis teknologi dan media interaktif

Perkembangan teknologi pendidikan telah memperluas bentuk asesmen formatif dari sekadar observasi dan tes kertas menjadi media interaktif berbasis digital. Sebanyak 2 artikel secara dominan membahas integrasi teknologi digital dalam asesmen formatif matematika, yaitu Chen et al. (2020) dan Adhikari et al. (2023). Menurut Mahbubah, Rachmadyanti, dan Alfiah (2025), guru sekolah dasar telah memanfaatkan platform digital untuk menyelenggarakan kuis interaktif yang memberikan umpan balik otomatis dan *real-time* kepada siswa. Aktivitas semacam ini tidak hanya mengukur pemahaman konseptual tetapi juga meningkatkan motivasi belajar karena bersifat menyenangkan dan kompetitif. Penelitian (Chen et al., 2020) menunjukkan bahwa penggunaan *Interactive Whiteboard* (IWB) memungkinkan guru melakukan *instant formative assessment* di kelas matematika melalui kuis langsung, polling digital, dan refleksi visual. Guru dapat memantau respons siswa secara serentak dan segera menyesuaikan pembelajaran berdasarkan hasil tersebut. Pendekatan ini termasuk dalam kategori *formative teacher feedback*, *social learning*, dan *game-based formative assessment* yang menekankan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan digital di kelas.

2. Asesmen Sejawat (*Peer Assessment*) dan Refleksi Diri (*Self-Assessment*)

Peer assessment dan *self-assessment* merupakan bentuk asesmen formatif yang efektif untuk menumbuhkan kesadaran reflektif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Andersson, 2020; Ayalon & Wilkie, 2021; Pinger et al., 2018; van den Berg et al., 2018; Wafubwa & Csíkos, 2022). Hasil kajian menunjukkan bahwa

peer assessment merupakan bentuk asesmen yang paling banyak digunakan. Sebanyak 7 dari 10 artikel membahas penggunaan *peer assessment*, sedangkan 6 artikel membahas *self-assessment* dalam pembelajaran matematika. Temuan ini menunjukkan bahwa asesmen kolaboratif dan reflektif menjadi kecenderungan utama dalam implementasi asesmen formatif karena mampu meningkatkan keterlibatan, tanggung jawab belajar, serta kemampuan refleksi siswa.

Melalui kegiatan *peer assessment*, dan merefleksikan hasil penilaian sendiri, calon guru belajar mengenali strategi berpikir matematis siswa, membandingkan pendekatan pemecahan masalah, serta memberi umpan balik yang konstruktif berdasarkan rubrik penilaian. Proses ini tidak hanya meningkatkan kemampuan analisis matematis tetapi juga memperkuat kompetensi pedagogik calon guru dalam membaca bukti pembelajaran siswa (Ayalon & Wilkie, 2021; Faber et al., 2017). (Nieminen & and Atjonen, 2023; Pinger et al., 2018) mencatat bahwa asesmen jenis ini membantu siswa membangun tanggung jawab belajar, meningkatkan kepercayaan diri, dan memperbaiki sikap terhadap matematika. Sistem seperti *EasiCare* atau *IWB feedback dashboards* menampilkan visualisasi perkembangan siswa dalam bentuk grafik atau peta konsep, memungkinkan guru dan siswa melihat kemajuan belajar secara transparan. Hal ini memperkuat prinsip bahwa asesmen formatif bukan sekadar evaluasi, melainkan alat pembelajaran yang bersifat adaptif dan reflektif.

3.2.3 Tantangan Dalam Penerapan Asesmen Formatif

Meskipun asesmen formatif diakui sebagai strategi yang efektif dalam meningkatkan pembelajaran matematika, berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasinya menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Terdapat 8 artikel yang secara jelas membahas tantangan implementasi asesmen formatif dalam pembelajaran matematika. Salah satu hambatan utama adalah kurangnya literasi asesmen dan kemampuan guru dalam memberikan umpan balik. Kendala struktural seperti waktu terbatas, beban kerja tinggi, kurikulum yang padat, serta ukuran kelas yang besar semakin memperumit pelaksanaan asesmen formatif ((Kültür & Kutlu, 2021; Andersson, 2020; Chen et al., 2020; Pinger et al., 2018). Dalam kelas besar, guru kesulitan memberikan umpan balik individual. Sejalan dengan temuan (Adhikari et al., 2023) yang menyoroti keterbatasan efektivitas asesmen formatif pada kelas dengan jumlah siswa banyak.

Tantangan lain datang dari siswa. Beberapa siswa enggan berpartisipasi aktif sehingga guru kesulitan menafsirkan proses belajar secara utuh. Ada pula siswa yang memandang asesmen formatif sebagai beban tambahan atau kurang penting dibandingkan ujian sumatif, sehingga tingkat keterlibatan mereka rendah (Nieminen & and Atjonen, 2023). Dari sisi guru, keterbatasan literasi asesmen dan kemampuan teknis, terutama dalam penggunaan asesmen berbasis digital, juga menjadi penghambat. Gangguan teknis dan

distraksi digital dapat menurunkan kualitas asesmen dan memicu kecurangan akademik (Divjak et al., 2024; Adhikari et al., 2023). Kondisi ini diperburuk oleh budaya asesmen yang masih lebih menekankan tes sumatif daripada proses belajar yang reflektif (Nieminen & and Atjonen, 2023; Kyaruzi et al., 2019). Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa tantangan dalam asesmen formatif bersifat multidimensi, meliputi keterbatasan kompetensi guru, struktur sekolah, budaya asesmen, partisipasi siswa, serta kesiapan teknologi. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan pelatihan profesional yang berkelanjutan, dukungan kelembagaan, penyediaan waktu yang memadai, serta perubahan budaya asesmen yang mengutamakan proses belajar dibandingkan sekadar hasil akhir.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penilaian formatif memberikan kontribusi terhadap peningkatan proses dan hasil pembelajaran matematika. Melalui umpan balik yang berkelanjutan dan penyesuaian strategi pengajaran yang responsif, asesmen formatif membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik serta meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam belajar. Selain membantu peningkatan hasil belajar, penilaian formatif juga mendorong siswa untuk lebih aktif, reflektif, dan bertanggung jawab terhadap proses belajar mereka sendiri. Beragam bentuk asesmen formatif telah digunakan, mulai dari pemanfaatan media interaktif berbasis teknologi, asesmen sejawat, refleksi diri, hingga pemberian umpan balik visual dan reflektif yang mendukung partisipasi aktif siswa. Meskipun terdapat berbagai tantangan dalam penerapannya seperti keterbatasan waktu, ketidakkonsistenan praktik guru, kendala teknis, dan rendahnya literasi digital guru telah menunjukkan kemampuan adaptif dalam mengatasi hambatan tersebut melalui pendekatan fleksibel dan reflektif. Dengan demikian, keberhasilan asesmen formatif sangat dipengaruhi oleh kualitas pelaksanaannya di kelas serta dukungan sistemik seperti pelatihan guru dan infrastruktur teknologi yang memadai. Penilaian formatif tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai jembatan menuju pembelajaran matematika yang lebih bermakna, transformatif, dan berpusat pada siswa.

5. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan kajian ini, disarankan adanya pelatihan profesional berkelanjutan bagi para guru guna meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis dalam merancang serta melaksanakan asesmen formatif secara efektif. Pelatihan tersebut diharapkan tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga mencakup pemaknaan asesmen sebagai bagian integral dari proses pembelajaran yang reflektif dan berorientasi pada perkembangan peserta didik. Di samping itu, diperlukan pengembangan budaya asesmen yang mendukung, yakni lingkungan sekolah yang mendorong kolaborasi, keterbukaan terhadap umpan balik, dan penghargaan terhadap proses belajar siswa.

Dengan adanya dukungan sistemik ini, asesmen formatif berpotensi berfungsi secara optimal sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, baik dari segi pencapaian kognitif maupun keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar.

6. REFERENSI

- Adhikari, K. P., Joshi, D. R., Belbase, S., Sharma, L., & Khanal, B. (2023). Mathematics Teachers' Self-Reported Practices of Formative Assessments in Teaching Mathematics Online. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 13(1), 1–19. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.324603>
- Andersson, C. (2020). Formative assessment – from the view of special education teachers in mathematics. *NOMAD Nordic Studies in Mathematics Education*, 25(3–4), Article 3–4. <https://doi.org/10.7146/nomad.v25i3-4.149073>
- Ayalon, M., & Wilkie, K. J. (2021). Investigating peer-assessment strategies for mathematics pre-service teacher learning on formative assessment. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(4), 399–426. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09465-1>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. Granada Learning.
- Brown, G. T. L. (2019). Is Assessment for Learning Really Assessment? *Frontiers in Education*, 4. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00064>
- Carney, E. A., Zhang, X., Charsha, A., Taylor, J. N., & Hoshaw, J. P. (2022). Formative Assessment Helps Students Learn Over Time: Why Aren't We Paying More Attention to It? *Intersection: A Journal at the Intersection of Assessment and Learning*, 4(1). <https://doi.org/10.61669/001c.38391>
- Chavez Mauricio, L. A., Peña Rojas, C. A., Gómez Torres, S. Y., & Huayta Franco, Y. (2021). Evaluación formativa: Un reto en la educación actual. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 41–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.41-63>
- Chen, I.-H., Gamble, J. H., Lee, Z.-H., & Fu, Q.-L. (2020). Formative assessment with interactive whiteboards: A one-year longitudinal study of primary students' mathematical performance. *Computers & Education*, 150, 103833. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103833>
- DeLuca, C., LaPointe-McEwan, D., & Luhanga, U. (2016). Teacher Assessment Literacy: A Review of International Standards and Measures. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 28(3), 251–272. <https://doi.org/10.1007/s11092-015-9233-6>
- Divjak, B., Žugec ,Petra, & and Pažur Aničić, K. (2024). E-assessment in mathematics in higher education: A student perspective. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 55(8), 2046–2068. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2117659>
- Faber, J. M., Luyten, H., & Visscher, A. J. (2017). The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a randomized experiment. *Computers & Education*, 106, 83–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.001>

- Hopfenbeck, T. N., & Stobart, G. (2015). Large-scale implementation of Assessment for Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(1), 1–2. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2014.1001566>
- Kültür, Y. Z., & Kutlu, M. O. (2021). The effect of formative assessment on high school students' mathematics achievement and attitudes. *Journal of Pedagogical Research*, 5(4), 155–171. <https://doi.org/10.33902/JPR.2021474302>
- Kyaruzi, F., Strijbos, Jan-Willem, Ufer, Stefan, & and Brown, G. T. L. (2019). Students' formative assessment perceptions, feedback use and mathematics performance in secondary schools in Tanzania. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 26(3), 278–302. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2019.1593103>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), e1–e34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
- Low, J., Shahrill, M., Perera, J. S. H. Q., & Prahmana, R. C. I. (2018). Characterising formative assessment practices in the mathematics classes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012015>
- Mutarutinya, V., Balimuttajjo, S., Mjenda, M. A., Wakhata, R., Mukuka, A., & Njiku, J. (2024). Assessment in Mathematics Education: An Inquiry Into Methods and Skills Assessed in the Era of Globalization. In *Impacts of Globalization and Innovation in Mathematics Education* (pp. 115–143). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2873-6.ch006>
- NCTM (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nieminen, J. H., & and Atjonen, P. (2023). The assessment culture of mathematics in Finland: A student perspective. *Research in Mathematics Education*, 25(2), 243–262. <https://doi.org/10.1080/14794802.2022.2045626>
- Nortvedt, G. A., & Buchholtz, N. (2018). Assessment in mathematics education: Responding to issues regarding methodology, policy, and equity. *ZDM*, 50(4), 555–570. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0963-z>
- Orman, D. S. J. V., Gotch, C. M., & Carbonneau, K. J. (2024). Preparing Teacher Candidates to Assess for Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*. (Sage CA: Los Angeles, CA). <https://doi.org/10.3102/00346543241233015>
- Pati, D., & Lorusso, L. N. (2018). How to Write a Systematic Review of the Literature. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 11(1), 15–30. <https://doi.org/10.1177/1937586717747384>
- Pinger, P., Rakoczy, Katrin, Besser, Michael, & and Klieme, E. (2018). Implementation of formative assessment – effects of quality of programme delivery on students' mathematics achievement and interest. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(2), 160–182. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2016.1170665>

- Riley-Lepo, E., Barnes, N., & Fives, H. (2025). Formative Assessment in Focus: An Exploration of Theory and Practice. *The Teacher Educator*, 60(3), 397–414. <https://doi.org/10.1080/08878730.2024.2436417>
- Schellekens, L. H., Bok, H. G. J., de Jong, L. H., van der Schaaf, M. F., Kremer, W. D. J., & van der Vleuten, C. P. M. (2021). A scoping review on the notions of Assessment as Learning (AaL), Assessment for Learning (AfL), and Assessment of Learning (AoL). *Studies in Educational Evaluation*, 71, 101094. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101094>
- Setiawan, H., Sa'dijah, C., & Akbar, S. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Kompetensi Pada Ranah Keterampilan Untuk Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), Article 7. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v2i7.9602>
- Simanjuntak, I. A., Akbar, S., & Mudiono, A. (2019). Asesmen Formatif Perkembangan Bahasa Anak. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(8), 1097–1102. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12686>
- van den Berg, M. (2018). *Classroom Formative Assessment: A quest for a practice that enhances students' mathematics performance*. Rijksuniversiteit Groningen.
- van den Berg, M., Bosker, Roel J., & and Suhre, C. J. M. (2018). Testing the effectiveness of classroom formative assessment in Dutch primary mathematics education. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(3), 339–361. <https://doi.org/10.1080/09243453.2017.1406376>
- Veugen, M. J., Gulikers, J. T. M., & den Brok, P. (2024). Secondary School Teachers' Use of Formative Assessment Practice to Create Co-regulated Learning. *Journal of Formative Design in Learning*, 8(1), 15–32. <https://doi.org/10.1007/s41686-024-00089-9>
- Wafubwa, R. N., & Csíkos, C. (2022). Impact of Formative Assessment Instructional Approach on Students' Mathematics Achievement and their Metacognitive Awareness. *International Journal of Instruction*, 15(2), 119–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1527a>
- Wiliam, D. (2011). *Embedded Formative Assessment*. Solution Tree Press.