# PENTAKSIRAN FORMATIF PENDIDIKAN MATEMATIK SEKOLAH RENDAH TERHADAP PENCAPAIAN, MOTIVASI DAN PENGLIBATAN MURID: SOROTAN LITERATUR SISTEMATIK

*Formative Assessment in Primary School Mathematics Education on Students' Achievement, Motivation, And Engagement: A Systematic Literature Review*

[1]*Nornadirah A Ghani,* [2]*Mas Norbany Abu Samah (PhD),* [3]*Yuslaini Yunus (PhD),* [4]*Nur Ruzaini Che Mansor, &* [5]*Rodhiana Rosli*
[1,2,3,4,5] *IPG Kampus Dato' Razali Ismail*

*Corresponding author: nornadirah@ipgm.edu.my*

Received: 2/4/2026 Revised: 14/6/2026 Accepted: 17/6/2026 Published: 10/10/2026

DOI: https://doi.org/10.61374/temp07.26

## ABSTRAK

Pentaksiran bilik darjah semakin diiktiraf sebagai pendekatan pedagogi yang menyokong pembelajaran, bukan sekadar alat pengukuran pencapaian. Dalam pendidikan Matematik sekolah rendah, pentaksiran formatif dipercayai dapat meningkatkan kefahaman konsep murid, namun dapatan empirikal sedia ada masih bersifat terpisah mengikut konteks dan hasil pembelajaran yang dikaji. Kajian ini menjalankan sorotan literatur sistematik bagi mensintesis bukti empirikal berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah serta implikasinya terhadap pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid. Kajian ini berpandukan protokol PRISMA dengan carian literatur dalam pangkalan data Scopus, ERIC dan Google Scholar bagi penerbitan antara tahun 2020 hingga 2025. Sebanyak 24 kajian empirikal yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis menggunakan sintesis tematik. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pentaksiran bilik darjah, khususnya maklum balas formatif, secara konsisten menyokong peningkatan kefahaman matematik dan prestasi akademik murid. Selain itu, amalan pentaksiran kendiri dan rakan sebaya didapati menyumbang kepada perkembangan pembelajaran kendiri murid, seterusnya meningkatkan motivasi dan penglibatan aktif dalam pembelajaran. Walau bagaimanapun, keberkesanan pentaksiran bergantung kepada kualiti maklum balas, tahap penglibatan murid dalam proses pentaksiran, serta keselarasan dengan aktiviti pengajaran. Sorotan ini menyumbang kepada literatur dengan memperjelaskan mekanisme pedagogi bagaimana pentaksiran bilik darjah mempengaruhi hasil pembelajaran Matematik sekolah rendah.

**Kata kunci:** pentaksiran formatif; pentaksiran bilik darjah; pendidikan Matematik sekolah rendah; penglibatan murid; pembelajaran kendiri; pencapaian akademik

## *ABSTRACT*

*Classroom-based assessment is increasingly recognised as a pedagogical approach that supports learning rather than merely serving as a tool for measuring achievement. In primary mathematics education, formative assessment is widely believed to enhance students' conceptual understanding; however, existing empirical evidence remains fragmented across different contexts and learning outcomes. This study conducts a systematic literature review to synthesise empirical evidence on the implementation of Classroom-Based Assessment and its implications for student achievement, motivation, and engagement. Guided by the PRISMA protocol, a systematic search was conducted across three major databases—Scopus, ERIC, and Google Scholar—for studies published between 2020 and 2025. A total of 24 empirical studies that met the inclusion criteria were analysed using thematic synthesis. The findings indicate that classroom-based assessment, particularly formative feedback, consistently supports improvements in students' mathematical understanding and academic performance. In addition, self- and peer-assessment practices promote self-regulated learning, thereby*

*enhancing students' motivation and engagement. However, the effectiveness of assessment depends on the quality of feedback, the level of student involvement in the assessment process, and its alignment with instructional practices. This review contributes to the literature by clarifying the pedagogical mechanisms through which classroom-based assessment influences learning outcomes in primary mathematics education.*

***Keywords:*** *formative assessment; classroom-based assessment; primary mathematics education; student engagement; self-regulated learning; academic achievement*

## PENGENALAN

Pentaksiran formatif telah berkembang daripada sekadar mekanisme pengukuran kepada pendekatan pedagogi yang menyokong pembelajaran secara aktif melalui maklum balas berterusan dan pelarasan pengajaran secara responsif. Dalam kerangka *Assessment for Learning* (AfL), pentaksiran formatif berperanan sebagai proses dinamik yang menghubungkan pengajaran, pembelajaran dan refleksi murid dalam satu kitaran yang berterusan, dengan tujuan mempertingkatkan kefahaman dan keupayaan regulasi kendiri murid.

Dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah, peranan pentaksiran formatif semakin signifikan memandangkan pembelajaran bersifat kumulatif serta berasaskan pembinaan konsep dan penaakulan secara berperingkat. Dalam konteks ini, pentaksiran formatif berfungsi sebagai satu bentuk *cognitive scaffolding* yang menyokong perkembangan pemahaman murid melalui pengenalpastian kesilapan, pembetulan miskonsepsi, dan pembinaan kefahaman secara progresif (Ngcobo & Enu, 2020). Proses ini berlaku melalui interaksi berterusan antara maklum balas guru (Kharunissa, 2023), serta amalan pentaksiran kendiri dan rakan sebaya (Zulliger & Buholzer, 2022) yang memperkukuh regulasi kendiri murid dalam pembelajaran Matematik.

Kajian empirikal terdahulu secara konsisten menunjukkan bahawa pentaksiran formatif mempunyai hubungan positif dengan pencapaian akademik, motivasi, dan penglibatan murid (Black & Wiliam, 1998; Hattie, 2009; Sortwell et al., 2024). Di samping itu, dapatan kajian turut menunjukkan bahawa pentaksiran formatif berpotensi meningkatkan kefahaman konsep serta kemahiran berfikir aras tinggi murid, khususnya melalui amalan seperti pentaksiran kendiri dan rakan sebaya yang menyokong penglibatan aktif serta motivasi pembelajaran (Ramdhani et al., 2024; Sortwell et al., 2024). Walau bagaimanapun, dapatan sedia ada menunjukkan variasi dari segi magnitud kesan dan pendekatan pelaksanaan bergantung kepada konteks dan strategi pentaksiran yang digunakan. Variasi ini menunjukkan bahawa keberkesanan pentaksiran formatif bukan hanya bergantung pada pelaksanaannya, tetapi juga pada sejauh mana maklumat pentaksiran dimanfaatkan untuk menambah baik pengajaran dan pembelajaran. Keadaan ini menimbulkan implikasi kritikal terhadap kualiti pembelajaran Matematik sekolah rendah kerana pelaksanaan pentaksiran yang kurang efektif boleh menyebabkan murid gagal mengenal pasti salah konsep pada peringkat awal, seterusnya menjejaskan perkembangan penaakulan matematik, motivasi untuk belajar dan penglibatan aktif dalam bilik darjah. Oleh itu, pemahaman yang lebih jelas tentang bagaimana pentaksiran formatif mempengaruhi hasil pembelajaran murid amat diperlukan bagi memastikan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) benar-benar berfungsi sebagai mekanisme sokongan pembelajaran yang berkesan.

Walaupun penyelidikan berkaitan pentaksiran formatif semakin berkembang, literatur sedia ada masih menunjukkan beberapa jurang utama dalam memahami keberkesanan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah. Pertama, kebanyakan kajian masih meneliti pentaksiran formatif secara umum tanpa menghuraikan mekanisme spesifik bagaimana strategi seperti maklum balas, pentaksiran kendiri dan rakan sebaya mempengaruhi pencapaian, motivasi dan penglibatan murid (Ukobizaba et al., 2021; Sortwell et al., 2024). Kedua, kajian terdahulu sering merentas mata pelajaran dan tahap pendidikan, sekali gus mengaburkan konteks unik Matematik sekolah rendah yang bersifat berperingkat dan berasaskan pembinaan konsep. Selain itu, hasil pembelajaran lazimnya dianalisis secara terpisah tanpa integrasi antara pencapaian, motivasi dan

penglibatan murid, menyebabkan pemahaman tentang interaksi ketiga-tiga dimensi ini masih terhad. Dalam konteks Malaysia, pelaksanaan PBD turut berdepan cabaran dari segi konsistensi pelaksanaan, interpretasi guru dan keselarasan amalan pedagogi (Karen Reenai & Maslawati, 2020; Norazmi, 2021).

Oleh itu, satu sintesis literatur sistematik diperlukan untuk memperjelas mekanisme bagaimana PBD mempengaruhi hasil pembelajaran murid dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah. Sehubungan itu, kajian ini menjalankan Sorotan Literatur Sistematik (SLR) bagi mensintesis dapatan kajian empirikal berkaitan pelaksanaan PBD, dengan memberi tumpuan kepada pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid. Berpandukan garis panduan PRISMA, kajian ini bertujuan mengenal pasti corak dapatan, menjelaskan mekanisme pedagogi yang mendasari pelaksanaan PBD, serta merumuskan jurang penyelidikan bagi memperkukuh asas teori dan amalan pentaksiran formatif dalam konteks Pendidikan Matematik sekolah rendah.

## PERNYATAAN MASALAH

Walaupun pentaksiran formatif telah lama diiktiraf sebagai salah satu intervensi pedagogi berimpak tinggi dalam meningkatkan hasil pembelajaran murid, literatur empirikal dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah masih menunjukkan ketidakkonsistenan yang signifikan dari segi magnitud kesan dan mekanisme penjelasan. Kajian-kajian terdahulu secara umumnya melaporkan hubungan positif antara pentaksiran formatif dan hasil pembelajaran seperti pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid (Maleko et. al, 2026), namun dapatan ini kekal bersifat fragmented kerana konstruk tersebut sering dianalisis secara berasingan tanpa model integratif yang menjelaskan hubungan dinamik antara dimensi kognitif, afektif dan tingkah laku pembelajaran (Black & Wiliam, 1998; Hattie, 2009; Sortwell et al., 2024). Keadaan ini mewujudkan ketegangan antara "*established effectiveness*" dan "*unclear explanatory mechanisms*", sekali gus menandakan ketiadaan pemahaman teoretikal yang koheren tentang bagaimana pentaksiran formatif berfungsi sebagai sistem pedagogi yang saling berinteraksi.

Dari sudut konteks, kebanyakan kajian sedia ada turut mengalami masalah generalisasi kerana melibatkan pelbagai mata pelajaran dan tahap pendidikan, yang secara tidak langsung mengaburkan ciri epistemologi unik Pendidikan Matematik sekolah rendah. Pembelajaran Matematik pada peringkat ini bersifat hierarki, kumulatif dan sangat bergantung kepada perkembangan konseptual serta penaakulan matematik secara progresif (NCTM, 2014). Oleh itu, aplikasi dapatan secara umum tanpa pertimbangan konteks ini menimbulkan limitasi kritikal dalam menjelaskan bagaimana Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) beroperasi sebagai mekanisme sokongan pembelajaran dalam situasi bilik darjah sebenar.

Selain itu, wujud jurang teoretikal yang ketara dalam literatur sedia ada. Kerangka teori dominan pentaksiran formatif masih cenderung bersifat linear dan reduksionis, dengan penekanan kepada hubungan langsung antara maklum balas, pengajaran dan pencapaian akademik. Namun, kerangka ini gagal menyediakan penjelasan mekanistik yang komprehensif tentang bagaimana elemen pentaksiran mempengaruhi interaksi serentak antara pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid. Ketiadaan model integratif ini menunjukkan bahawa PBD masih belum difahami sebagai satu sistem pembelajaran yang kompleks (*complex pedagogical system*), sebaliknya masih ditafsir secara terpisah mengikut *outcome* tertentu.

Dalam konteks Malaysia, pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) turut memperlihatkan isu implementasi yang signifikan, khususnya berkaitan interpretasi guru, konsistensi pelaksanaan dan kualiti maklum balas pedagogi (Norazmi, 2021; Abdullah & Rahman, 2023). Keadaan ini mencadangkan wujudnya jurang antara dasar pentaksiran dan realiti pelaksanaan bilik darjah, yang berpotensi menjejaskan keberkesanan PBD sebagai alat pembelajaran formatif yang sebenar. Jika tidak ditangani melalui sintesis bukti yang sistematik, PBD berisiko kekal sebagai mekanisme pentaksiran prosedural berbanding instrumen pedagogi yang transformatif.

## Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk menjalankan satu Sorotan Literatur Sistematik (*Systematic Literature Review, SLR*) bagi mensintesis dapatan kajian empirikal berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah, dengan memberi tumpuan khusus kepada implikasinya terhadap hasil pembelajaran murid. Secara khusus, kajian ini bertujuan menilai kesan pelaksanaan PBD terhadap pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid berdasarkan bukti empirikal terkini. Melalui sintesis literatur yang sistematik dan berstruktur, kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang keberkesanan PBD sebagai pendekatan pentaksiran formatif dalam menyokong pembelajaran Matematik yang bermakna serta menyumbang kepada penambahbaikan amalan pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah rendah.

## Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

i. Mengenal pasti dan mensintesis dapatan kajian empirikal berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik sekolah rendah.
ii. Menganalisis implikasi PBD terhadap pencapaian akademik murid dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah berdasarkan bukti daripada kajian sedia ada.
iii. Menilai kesan pelaksanaan PBD terhadap motivasi dan penglibatan murid dalam pembelajaran Matematik sekolah rendah.

SLR ini memberi fokus kepada hasil pembelajaran murid (*student outcomes*) dan tidak menilai secara mendalam aspek latihan guru atau dasar pendidikan, kecuali apabila faktor tersebut secara langsung mempengaruhi pencapaian, motivasi atau penglibatan murid. Pendekatan ini membolehkan sintesis yang lebih mendalam dan analitikal terhadap kesan PBD sebagai alat pedagogi dalam pembelajaran Matematik sekolah rendah.

# KAJIAN LITERATUR

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013–2025 menekankan transformasi sistem pendidikan negara melalui pelaksanaan pengajaran dan pentaksiran yang menyokong pembangunan kemahiran abad ke-21 serta peningkatan prestasi murid dalam pentaksiran antarabangsa seperti TIMSS dan PISA (Gradini, 2025; Tang, 2025; Ukobizaba et al., 2021). Selaras dengan aspirasi tersebut, Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) diperkenalkan sebagai mekanisme pentaksiran berterusan yang berfungsi menyediakan maklum balas konstruktif, mengenal pasti tahap penguasaan murid dan menyokong intervensi pengajaran yang bersesuaian (Roslan, 2024).

Walau bagaimanapun, keberkesanan PBD didapati dipengaruhi oleh pelbagai cabaran pelaksanaan, termasuk kefahaman guru terhadap kriteria Tahap Penguasaan, kekurangan latihan profesional, tekanan masa serta sokongan sistemik yang terhad (Karen Reenai & Maslawati, 2020; Norazmi, 2021). Keadaan ini boleh menjejaskan ketepatan pentaksiran, kualiti maklum balas dan seterusnya memberi kesan kepada pencapaian, motivasi serta penglibatan murid dalam pembelajaran Matematik (Hazuriana & Khairul, 2022). Di samping itu, ketidaksejajaran antara dasar pentaksiran dan amalan bilik darjah turut mempengaruhi konsistensi pelaksanaan PBD, menunjukkan bahawa keberkesanannya bukan sahaja bergantung kepada reka bentuk pentaksiran tetapi juga kepada ekosistem pelaksanaan yang menyokong (Zainal & Rahman, 2022; Ali & Nordin, 2023).

Literatur terdahulu secara umumnya menunjukkan bahawa PBD berpotensi meningkatkan pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid, namun kebanyakan kajian meneliti aspek-aspek tersebut secara berasingan dan kurang menjelaskan mekanisme yang menghubungkan hasil pembelajaran tersebut dalam konteks Pendidikan Matematik sekolah rendah (Ismail, 2021; Kamarudin, 2020; Abdullah & Rahman, 2023). Oleh itu, masih terdapat jurang dalam memahami secara menyeluruh bagaimana PBD mempengaruhi hasil pembelajaran murid. Keadaan ini menunjukkan keperluan kepada satu sorotan literatur sistematik bagi mensintesis bukti empirikal sedia ada dan membentuk pemahaman

yang lebih bersepadu tentang hubungan antara PBD, pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah.

## METODOLOGI

### Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan Sorotan Literatur Sistematik (Systematic Literature Review, SLR) bagi mensintesis dapatan kajian empirikal berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam pendidikan Matematik sekolah rendah serta implikasinya terhadap pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid. Pendekatan ini membolehkan analisis bukti secara sistematik, telus dan berstruktur. Pelaksanaan kajian berpandukan garis panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

### Strategi Carian Literatur

Carian literatur dijalankan dalam tiga pangkalan data utama, iaitu Scopus, ERIC dan Google Scholar, bagi penerbitan antara tahun 2020 hingga 2025. Pemilihan pangkalan data ini bertujuan memaksimumkan liputan sumber akademik dan mengurangkan risiko terlepas kajian yang relevan; Scopus menyediakan liputan jurnal antarabangsa berindeks tinggi, ERIC memfokuskan literatur pendidikan, manakala Google Scholar digunakan sebagai sumber pelengkap bagi mengenal pasti literatur kelabu dan artikel yang tidak diindeks dalam pangkalan data utama. Kata kunci dibina berdasarkan tiga konstruk utama, iaitu pentaksiran bilik darjah, pendidikan Matematik dan tahap sekolah rendah, dengan penggunaan sinonim bagi meningkatkan sensitiviti carian. Rentetan carian disesuaikan mengikut keperluan setiap pangkalan data, termasuk pengehadan medan carian Scopus kepada tajuk, abstrak dan kata kunci. Hanya artikel jurnal berwasit, berbahasa Inggeris dan mempunyai teks penuh dimasukkan dalam analisis. Selain itu, pemeriksaan rujukan secara manual (backward citation searching) turut dilakukan bagi mengenal pasti kajian berkaitan yang tidak ditemui melalui carian pangkalan data. Rentetan carian (*search string*) utama yang digunakan adalah seperti Jadual 1 berikut:

**Jadual 1**
*Search string*

| Database | Search String |
|---|---|
| **Scopus** | TITLE-ABS-KEY(("classroom assessment" OR "formative assessment" OR "assessment practices" OR "assessment strategies" OR "student assessment") AND ("mathematics" OR "math" OR "numeracy") AND ("primary school" OR "elementary school" OR "lower primary" OR "early grades")) |
| **ERIC** | ("classroom assessment" OR "formative assessment" OR "assessment practices" OR "assessment strategies" OR "student assessment") AND ("mathematics" OR "math" OR "numeracy") AND ("primary school students" OR "elementary education" OR "lower primary" OR "early grades") |
| **Google Scholar** | ("classroom assessment" OR "formative assessment") AND ("primary mathematics" OR "elementary mathematics") AND ("students") |

### Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi melibatkan kajian empirikal berkaitan PBD atau pentaksiran formatif dalam pendidikan Matematik sekolah rendah, melibatkan murid sebagai peserta, serta melaporkan dapatan berkaitan pencapaian akademik, motivasi atau penglibatan. Artikel perlu diterbitkan dalam jurnal berwasit dan ditulis dalam Bahasa Inggeris. Sebaliknya, artikel berbentuk ulasan literatur, kertas

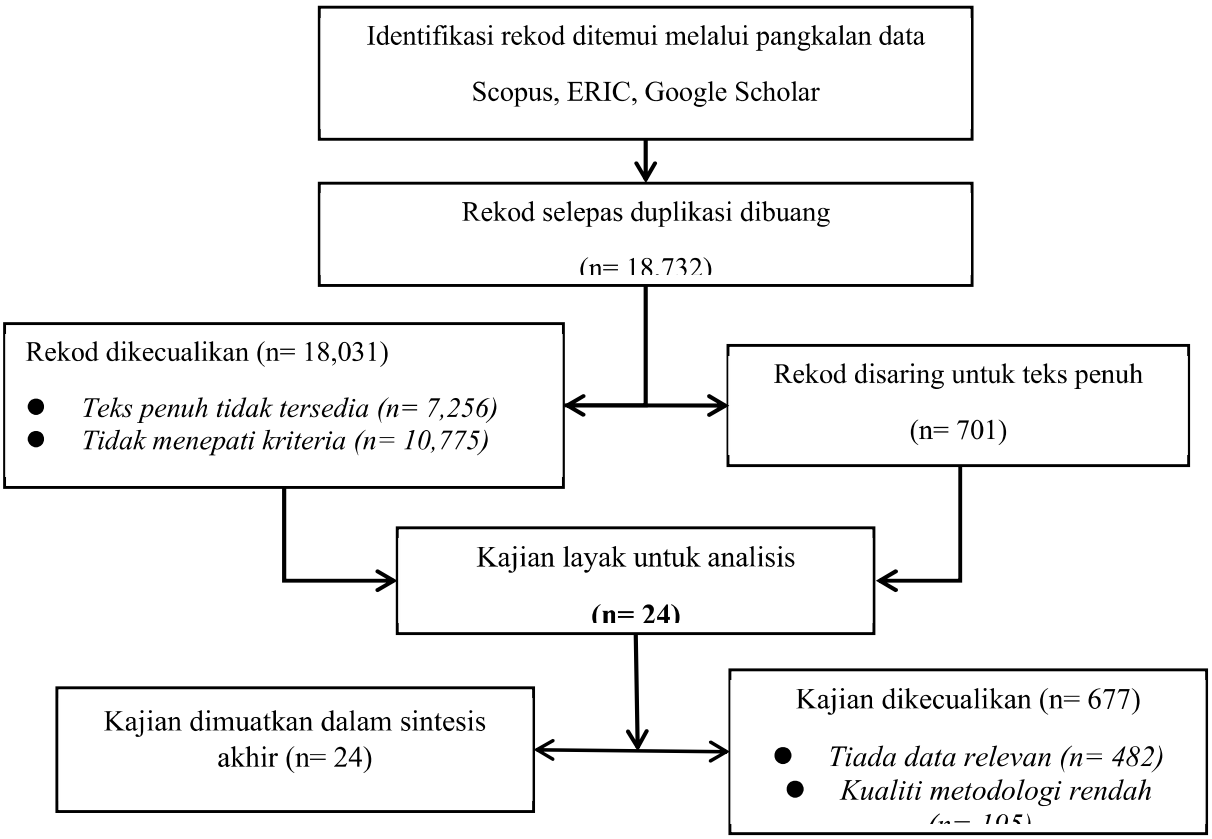
konsep, prosiding, tesis atau buku, serta kajian yang tidak melibatkan konteks Matematik sekolah rendah atau tidak mempunyai teks penuh, dikecualikan.

**Proses Pemilihan Artikel**

Pemilihan artikel dilaksanakan berdasarkan garis panduan PRISMA 2020. Sebanyak 24 kajian empirikal yang memenuhi kriteria inklusi dipilih untuk sintesis kualitatif. Data dianalisis menggunakan analisis tematik bagi mengenal pasti tema dan corak dapatan berkaitan kesan Pentaksiran Bilik Darjah dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah. Aliran proses pemilihan kajian ditunjukkan dalam Rajah 1.0. Sintesis kualitatif dijalankan menggunakan analisis tematik. Data daripada artikel terpilih diekstrak, dikodkan dan dikelompokkan kepada tema utama berdasarkan objektif kajian. Dapatan kemudiannya disintesis secara naratif bagi mengenal pasti corak, persamaan dan perbezaan berkaitan kesan pentaksiran formatif terhadap pencapaian, motivasi dan penglibatan murid dalam pendidikan Matematik sekolah rendah.

Rajah 1 menunjukkan aliran proses pemilihan kajian berdasarkan garis panduan PRISMA 2020. Proses ini memastikan ketelusan dan kebolehpercayaan dalam pemilihan artikel, selaras dengan piawaian pelaporan kajian sorotan literatur sistematik.

Rajah 1
*Aliran Proses Pemilihan Kajian*




**Penilaian Kualiti Artikel**

Penilaian kualiti kajian dijalankan menggunakan *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) (Hong et al., 2018) bagi menilai kajian kuantitatif, kualitatif dan kaedah campuran secara konsisten. Setiap artikel dinilai berdasarkan lima kriteria mengikut reka bentuk kajian dengan skema jawapan "*Ya*", "*Tidak*" atau "*Tidak dapat ditentukan*". Skor kualiti ditentukan berdasarkan peratusan kriteria yang dipenuhi dan dikategorikan kepada tinggi (80–100%), sederhana (50–79%) dan rendah (<50%).

Daripada jumlah kajian, 17 dikategorikan sebagai berkualiti tinggi dan 7 sebagai sederhana, manakala tiada kajian berkualiti rendah dimasukkan dalam sintesis akhir.

### Kebolehpercayaan Proses Pemilihan

Bagi mengurangkan bias, dua penilai utama menjalankan saringan secara bebas berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Tahap kebolehpercayaan antara penilai diukur menggunakan Cohen's Kappa ($\kappa$), yang menunjukkan nilai persetujuan tinggi ($\kappa > 0.80$). Sebarang ketidaksepakatan antara kedua-dua penilai diselesaikan melalui perbincangan bersama dengan penglibatan penilai ketiga sebagai adjudikator untuk mencapai kata sepakat.

### Proses Pengekstrakan dan Analisis Data

Data diekstrak berdasarkan negara kajian, reka bentuk penyelidikan, strategi pentaksiran, saiz sampel dan dapatan utama. Analisis data dilaksanakan menggunakan sintesis tematik berasaskan Braun dan Clarke (2006) melalui proses pembacaan berulang, penjanaan kod secara induktif, pengelompokan kod kepada kategori, dan pembentukan tema utama. Tema yang terhasil kemudiannya digunakan untuk mensintesis dapatan merentas kajian serta menjawab persoalan kajian secara bersepadu.

## DAPATAN KAJIAN

### Profil Artikel Terpilih

Bahagian ini membentangkan dapatan Sorotan Literatur Sistematik berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah dengan memberi tumpuan kepada implikasinya terhadap hasil pembelajaran murid. Sintesis tematik terhadap 24 kajian empirikal yang berasal dari pelbagai negara, merangkumi Asia, Afrika, Eropah, dan Amerika Utara, menghasilkan empat tema utama yang disusun mengikut persoalan kajian (RQ) sebagaimana di dalam Jadual 2.0.

Jadual 2
*Senarai artikel kajian lepas, beserta dengan nama dan negara penulis serta aspek-aspek lain yang digunakan dalam kajian.*

| Bil. | Artikel (Penulis, Tahun) | Reka bentuk Kajian | Negara Kajian |
|---|---|---|---|
| 1 | Yang (2023) | Kualitatif | Amerika Syarikat |
| 2 | Govender (2020) | | Afrika Selatan |
| 3 | Mahlambi (2023) | | Afrika Selatan |
| 4 | Berisha et al. (2020) | | Kosovo |
| 5 | Chihodzi et al. (2023) | | Afrika Selatan |
| 6 | Chen et al. (2020) | | China |
| 7 | Gezer et al., (2021) | Kuantitatif | Amerika Syarikat |
| 8 | Sayac & Veldhuis (2022) | | Perancis |
| 9 | Goertzen et al. (2025) | | Belanda |
| 10 | Chan et al. (2023) | | Macau |
| 11 | Aust et al. (2024) | | Jerman |
| 12 | Xie et al. (2026) | | China |
| 13 | McFeetors et al. (2021) | | Kanada |
| 14 | Monteiro et al. (2021) | | Portugal |
| 15 | Sibanda & Rambuda (2021) | | Afrika Selatan |
| 16 | Rumanová et al. (2020) | Mod campuran | Slovakia |
| 17 | Moyo et al. (2022) | | Botswana |
| 18 | Hoang et al. (2025) | | Vietnam |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 | Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2021) | | Iran |
| 20 | Chin et al. (2021) | | Malaysia |
| 21 | Takele & Melese (2022) | Cross-sectional survey study | Tidak dinyatakan dalam abstrak |
| 22 | Zulliger et al. (2022) | Analisis multilevel | Switzerland |
| 23 | Supovitz et al. (2024) | Eksperimen (Randomized Controlled Trial, RCT) | Amerika Syarikat |
| 24 | Lemley & Cho (2023) | Penyelidikan tindakan kolaboratif | Amerika Syarikat |

**Sintesis Dapatan Kajian Empirikal berkaitan Pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD)**

Dominasi pentaksiran formatif merentas kajian antarabangsa menunjukkan peralihan paradigma daripada *assessment of learning* kepada *assessment for learning*. Walau bagaimanapun, istilah "pentaksiran formatif" digunakan secara heterogen, merangkumi maklum balas lisan, pentaksiran diagnostik, pentaksiran kendiri dan rakan sebaya, serta integrasi teknologi. Kepelbagaian ini menunjukkan bahawa keberkesanan PBD tidak bergantung kepada satu strategi tunggal, sebaliknya ditentukan oleh sejauh mana maklumat pentaksiran dapat ditransformasikan kepada tindakan pedagogi yang bermakna dalam bilik darjah (Yang, 2023; Gezer et al., 2021; Goertzen et al., 2025).

Secara sintesis, PBD boleh difahami sebagai pendekatan pentaksiran berorientasikan pembelajaran yang mengintegrasikan maklum balas formatif, bukti diagnostik, dan pentaksiran berperingkat bagi menyokong penyesuaian pengajaran secara berterusan. Ketiga-tiga komponen ini beroperasi secara saling melengkapi, namun tahap keberkesanannya bergantung kepada konteks pelaksanaan serta keupayaan guru menterjemah data pentaksiran kepada intervensi pedagogi yang tepat.

Selain itu, sebahagian kajian menekankan peranan instrumen pentaksiran standard sebagai sokongan kepada fungsi diagnostik dalam mengenal pasti jurang pembelajaran secara sistematik (Chan et al., 2023; Hoang et al., 2025; Takele & Melese, 2022; McFeetors et al., 2021). Walau bagaimanapun, pendekatan ini cenderung kurang fleksibel terhadap variasi konteks bilik darjah, sekali gus mengehadkan respons pedagogi yang bersifat adaptif.

Perkembangan literatur terkini turut menunjukkan peluasan strategi PBD melalui pentaksiran kendiri dan rakan sebaya yang meningkatkan refleksi metakognitif serta penglibatan aktif murid (Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2021; Zulliger et al., 2022). Pada masa yang sama, integrasi teknologi dilihat mempercepatkan kitaran maklum balas serta meningkatkan interaksi pembelajaran secara lebih dinamik (Chihodzi et al., 2023; Mahlambi, 2023; Xie et al., 2026). Di samping itu, pendekatan berasaskan konteks budaya turut dilaporkan meningkatkan kerelevanan pembelajaran dan penglibatan murid melalui penghubungan kandungan Matematik dengan pengalaman kehidupan sebenar (Lemley & Cho, 2023).

Secara keseluruhan, dapatan menunjukkan bahawa pelaksanaan PBD dalam Matematik sekolah rendah bersifat pelbagai dimensi, dengan dominasi pendekatan formatif yang disokong oleh strategi diagnostik, reflektif, teknologi dan kontekstual. Namun demikian, tahap pengoperasian PBD masih tidak seragam, khususnya dari segi kedalaman integrasi pedagogi dalam amalan bilik darjah sebenar.

Walaupun majoriti kajian melaporkan impak positif terhadap pencapaian, motivasi dan penglibatan murid, terdapat variasi keberkesanan merentas konteks. Kajian menunjukkan bahawa pendekatan yang menekankan maklum balas berterusan serta pengajaran diferensiasi menghasilkan impak yang lebih konsisten berbanding penggunaan instrumen pentaksiran yang lebih formal dan statik (Supovitz et al., 2024; Goertzen et al., 2025; Sibanda & Rambuda, 2021; Takele & Melese, 2022). Dapatan ini mengukuhkan bahawa keberkesanan PBD lebih bergantung kepada penggunaan maklumat pentaksiran untuk tujuan penambahbaikan pengajaran, bukan sekadar kewujudan aktiviti pentaksiran itu sendiri.

**Implikasi Pentaksiran Bilik Darjah terhadap Pencapaian Akademik Murid**

Sintesis dapatan menunjukkan bahawa majoriti kajian kuantitatif dan eksperimen melaporkan peningkatan signifikan dalam pencapaian Matematik murid apabila Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dilaksanakan secara sistematik dan berterusan (Supovitz et al., 2024; Chan et al., 2023; Monteiro et al., 2021). Peningkatan ini secara konsisten dikaitkan dengan peranan maklum balas formatif yang membolehkan pengesanan awal miskonsepsi, pengukuhan pemahaman konsep, serta pengaturan semula pembelajaran secara progresif. Dalam hal ini, PBD berfungsi bukan sekadar mekanisme penilaian hasil pembelajaran, tetapi sebagai intervensi pedagogi yang mengawal selia proses pembelajaran secara langsung.

Merentas kajian, maklum balas formatif dikenal pasti sebagai komponen teras yang menghubungkan bukti pentaksiran dengan tindakan pedagogi. Dapatan daripada pelbagai kajian (Yang, 2023; Gezer et al., 2021; Supovitz et al., 2024; Aust et al., 2024; Sayac & Veldhuis, 2022; Rumanová et al., 2020) menunjukkan bahawa keberkesanan PBD sangat bergantung kepada keupayaan guru menggunakan maklumat pentaksiran secara responsif untuk menyesuaikan pengajaran mengikut keperluan murid. Walau bagaimanapun, magnitud impak yang dilaporkan adalah tidak seragam. Kajian yang mengintegrasikan maklum balas dengan pengajaran diferensiasi menunjukkan kesan yang lebih tinggi berbanding kajian yang hanya memberi penekanan kepada penyampaian maklum balas semata-mata. Dapatan ini menegaskan bahawa nilai utama maklum balas terletak pada tindakan susulan pedagogi, bukannya pada pemberian maklumat itu sendiri.

Selain fungsi formatif, pentaksiran dalam PBD turut berperanan sebagai mekanisme diagnostik bagi mengenal pasti miskonsepsi dan variasi tahap penguasaan murid. Bukti empirikal menunjukkan bahawa penggunaan data pentaksiran secara berterusan menyokong pelaksanaan pengajaran diferensiatif yang lebih tepat serta pembelajaran berperingkat (Chan et al., 2023; Chin et al., 2021; Berisha et al., 2020; Sibanda & Rambuda, 2021). Pendekatan ini dilihat berpotensi mengurangkan jurang pencapaian melalui penyaluran intervensi yang lebih bersasar mengikut keperluan individu murid.

Walau bagaimanapun, analisis kritikal turut menunjukkan bahawa sebahagian besar kajian menilai keberkesanan PBD dalam tempoh intervensi yang relatif singkat. Kebergantungan kepada hasil jangka pendek ini mengehadkan pemahaman tentang keberlanjutan impak PBD terhadap perkembangan konseptual Matematik murid. Ketiadaan kajian longitudinal menimbulkan persoalan sama ada peningkatan pencapaian yang dilaporkan mencerminkan perubahan pembelajaran yang mampan atau sekadar kesan intervensi sementara. Oleh itu, terdapat keperluan untuk kajian masa depan yang meneliti trajektori pembelajaran jangka panjang serta hubungan antara amalan PBD dan pembangunan kefahaman Matematik yang mendalam.

Secara keseluruhannya, sintesis ini mengukuhkan bahawa PBD merupakan pendekatan pedagogi berasaskan bukti yang berpotensi meningkatkan pencapaian Matematik sekolah rendah. Namun, keberkesanannya tidak ditentukan oleh kewujudan aktiviti pentaksiran semata-mata, tetapi oleh sejauh mana maklum balas formatif diintegrasikan secara bermakna dalam pengajaran harian dan dimanfaatkan sebagai pemacu utama penambahbaikan pembelajaran.

**Kesan Pentaksiran Bilik Darjah terhadap Motivasi dan Penglibatan Murid**

Dapatan sintesis menunjukkan bahawa pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) memberikan kesan positif terhadap motivasi dan penglibatan murid dalam pembelajaran Matematik (Lemley & Cho, 2023; Zulliger et al., 2022; Monteiro et al., 2021; Moyo et al., 2022). Merentas kajian kualitatif dan kaedah campuran, PBD didapati meningkatkan motivasi intrinsik, keyakinan diri dan sikap positif apabila murid dilibatkan secara aktif dalam proses pentaksiran. Namun, analisis merentas kajian menunjukkan bahawa peningkatan ini bukan berpunca secara langsung daripada maklum balas semata-mata, tetapi daripada pembinaan autonomi pembelajaran melalui peluang pentaksiran kendiri dan rakan sebaya. Corak ini mencadangkan bahawa hubungan antara PBD dan motivasi adalah bersifat

tidak langsung, dengan PBD berfungsi sebagai pemangkin kepada pembangunan regulasi kendiri yang seterusnya meningkatkan motivasi dan penglibatan murid.

Selari dengan itu, sintesis kajian menunjukkan bahawa pentaksiran kendiri, pentaksiran rakan sebaya dan pendekatan reflektif berperanan mengubah kedudukan murid daripada penerima pasif kepada agen aktif dalam pembelajaran. Penglibatan dalam proses menilai kemajuan pembelajaran membolehkan murid memahami kriteria kejayaan, memantau perkembangan diri serta membangunkan kemahiran *self-regulated learning*. Proses ini turut menyokong perkembangan metakognitif dan memperkukuh rasa pemilikan terhadap pembelajaran Matematik (Lemley & Cho, 2023; Zulliger et al., 2022; Moyo et al., 2022).

Selain itu, integrasi teknologi dalam PBD turut dilaporkan meningkatkan penglibatan murid melalui maklum balas segera, interaksi pembelajaran yang lebih dinamik, serta peluang penyertaan aktif dalam aktiviti Matematik (Chihodzi et al., 2023; Xie et al., 2026). Pendekatan berasaskan teknologi ini bukan sahaja mempercepatkan kitaran maklum balas, tetapi juga memperkukuh penglibatan kognitif dan emosi murid. Di samping itu, pendekatan pentaksiran yang mengambil kira konteks budaya dan pengalaman murid didapati meningkatkan kerelevanan pembelajaran serta mengukuhkan hubungan antara konsep Matematik dan kehidupan harian murid (Lemley & Cho, 2023).

Walau bagaimanapun, dapatan kritikal menunjukkan bahawa kesan positif PBD terhadap motivasi dan penglibatan tidak berlaku secara automatik melalui pelaksanaan aktiviti pentaksiran. Keberkesanan domain afektif ini sangat bergantung kepada keupayaan pedagogi guru dalam mentafsir maklumat pentaksiran, menyediakan maklum balas yang berkualiti, serta mewujudkan persekitaran pembelajaran yang menyokong autonomi dan refleksi murid. Tanpa sokongan pedagogi yang mantap, PBD berisiko kekal sebagai amalan prosedural yang tidak memberi impak bermakna terhadap motivasi dan penglibatan murid.

Secara keseluruhannya, sintesis ini menunjukkan bahawa PBD berpotensi menjadi pemangkin kepada penglibatan pembelajaran yang lebih mendalam dalam Matematik sekolah rendah. Namun, impak terhadap domain afektif bergantung kepada integrasi yang berkesan antara strategi pentaksiran, amalan pedagogi responsif, dan penyertaan aktif murid dalam proses pembelajaran.

**Sintesis Dapatan Keseluruhan**

Secara keseluruhannya, sintesis kajian empirikal menunjukkan bahawa pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah memberi impak yang signifikan terhadap tiga domain utama, iaitu pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid, serta amalan pedagogi guru. PBD berfungsi sebagai mekanisme pedagogi yang menghubungkan pentaksiran dengan pembelajaran melalui penggunaan maklum balas formatif yang menyokong pelarasan pengajaran serta perkembangan pembelajaran secara berterusan.

Walau bagaimanapun, keberkesanan PBD adalah bersifat bersyarat (*conditional effectiveness*), iaitu bergantung kepada kualiti pelaksanaan, kompetensi pentaksiran guru, kesesuaian instrumen, serta konteks bilik darjah dan persekitaran sekolah. Dapatan turut menunjukkan bahawa peningkatan pencapaian Matematik berkait rapat dengan faktor afektif seperti motivasi intrinsik dan penglibatan aktif murid, sekali gus menandakan bahawa impak PBD berlaku melalui interaksi yang saling mempengaruhi antara dimensi kognitif dan afektif pembelajaran.

Walaupun potensi PBD sebagai pendekatan pedagogi berasaskan bukti semakin jelas, beberapa jurang penyelidikan masih wujud, khususnya kekurangan kajian longitudinal, keterbatasan model integratif yang menghubungkan aspek kognitif dan afektif secara menyeluruh, serta keperluan penyesuaian pelaksanaan mengikut konteks tempatan. Sehubungan itu, keberkesanan PBD tidak hanya ditentukan oleh pelaksanaannya semata-mata, tetapi oleh tahap integrasi yang bermakna antara pentaksiran, pedagogi, dan konteks pembelajaran.

## PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

Dapatan sorotan literatur ini menunjukkan bahawa Pentaksiran Bilik Darjah (PBD), khususnya melalui pentaksiran formatif, berfungsi sebagai mekanisme pedagogi yang menyokong pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan murid dalam Matematik sekolah rendah. Keberkesanan PBD didapati bergantung kepada kualiti maklum balas, keupayaan guru menggunakan maklumat pentaksiran untuk menyesuaikan pengajaran, serta tahap keterlibatan murid dalam proses pembelajaran (Yang, 2023; Gezer et al., 2021). Selain meningkatkan kefahaman konsep dan membetulkan miskonsepsi, PBD turut menyokong pembangunan regulasi kendiri, kesedaran metakognitif dan autonomi pembelajaran melalui pentaksiran kendiri dan rakan sebaya (Lemley & Cho, 2023; Zulliger et al., 2022). Dapatan turut menunjukkan bahawa penggunaan instrumen diagnostik yang sesuai, integrasi teknologi dan kesesuaian konteks budaya dapat memperkukuh keberkesanan pelaksanaan PBD, namun impaknya dipengaruhi oleh faktor sistemik seperti kompetensi guru, literasi digital, sokongan institusi dan konteks pembelajaran setempat.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian menyokong satu model integratif PBD yang beroperasi melalui interaksi antara maklum balas formatif, regulasi kendiri murid, penggunaan instrumen pentaksiran yang sesuai serta pelaksanaan pedagogi yang responsif. Hubungan dinamik antara elemen-elemen ini menunjukkan bahawa keberkesanan PBD tidak ditentukan oleh aktiviti pentaksiran semata-mata, tetapi oleh tahap integrasi pentaksiran dengan proses pengajaran dan pembelajaran harian.

Dari perspektif implikasi, dapatan ini menekankan keperluan dasar pendidikan yang memberi penekanan kepada pentaksiran berorientasikan pembelajaran dan pengukuhan literasi pentaksiran guru. Dari sudut amalan, guru perlu mengoperasikan PBD sebagai proses pedagogi yang bersepadu melalui penggunaan maklum balas formatif secara strategik, pentaksiran kendiri dan rakan sebaya yang berstruktur serta pengadaptasian pengajaran berdasarkan data pembelajaran murid. Dari aspek penyelidikan, kajian longitudinal dan eksperimen disarankan bagi meneliti kesan jangka panjang pelbagai strategi pentaksiran terhadap perkembangan penaakulan matematik, kemahiran berfikir aras tinggi, motivasi dan penglibatan murid, khususnya dalam konteks negara membangun seperti Malaysia.

### Limitasi Kajian

Walaupun sorotan literatur sistematik ini dilaksanakan mengikut garis panduan PRISMA, beberapa keterbatasan perlu dipertimbangkan. Pertama, carian literatur terhad kepada tiga pangkalan data utama, iaitu Scopus, ERIC dan Google Scholar, yang berpotensi mengecualikan kajian relevan dalam pangkalan data lain atau jurnal tidak diindeks. Kedua, hanya artikel berbahasa Inggeris dimasukkan, yang mungkin mewujudkan bias bahasa serta mengehadkan representasi konteks bukan berbahasa Inggeris.

Selain itu, kepelbagaian reka bentuk kajian, instrumen pentaksiran dan kaedah pengukuran hasil pembelajaran menghadkan perbandingan langsung antara kajian. Oleh itu, sintesis yang dijalankan bersifat interpretatif berasaskan tema, bukan meta-analisis statistik. Had tempoh penerbitan antara tahun 2020 hingga 2025 ula mungkin mengecualikan kajian terdahulu yang signifikan. Di samping itu, dapatan sorotan ini bergantung kepada ketepatan pelaporan kajian primer, di mana sebarang kelemahan metodologi boleh mempengaruhi hasil keseluruhan.

Sehubungan itu, dapatan kajian ini perlu ditafsir sebagai gambaran umum bukti empirikal sedia ada dan bukan sebagai kesimpulan muktamad dalam semua konteks pendidikan Matematik sekolah rendah.

## KESIMPULAN DAN CADANGAN

Sorotan Literatur Sistematik ini telah mensintesis dapatan kajian empirikal berkaitan pelaksanaan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah dengan memberi tumpuan kepada implikasinya terhadap pencapaian akademik, motivasi dan penglibatan

murid. Berdasarkan analisis terhadap 24 kajian yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025, dapatan kajian menunjukkan bahawa PBD, khususnya pentaksiran formatif, berperanan sebagai mekanisme pedagogi yang menyokong pembelajaran Matematik secara berfokuskan proses dan perkembangan murid. Pelaksanaan PBD yang berasaskan maklum balas berterusan dan instrumen diagnostik yang sistematik didapati meningkatkan kefahaman konsep Matematik serta prestasi akademik murid, di samping mengurangkan salah konsep pembelajaran pada peringkat awal.

Selain pencapaian akademik, PBD turut memberi kesan positif terhadap motivasi dan penglibatan murid dalam pembelajaran Matematik. Pentaksiran yang menekankan kemajuan individu, refleksi kendiri dan pembelajaran kolaboratif membantu membentuk sikap positif murid terhadap Matematik serta menggalakkan penglibatan aktif dalam aktiviti pembelajaran. Pendekatan pentaksiran kendiri, rakan sebaya, berasaskan teknologi dan berfokuskan konteks budaya dikenal pasti sebagai strategi yang berpotensi meningkatkan pengalaman pembelajaran murid apabila dilaksanakan secara terancang dan bersesuaian dengan konteks bilik darjah.

Walau bagaimanapun, dapatan kajian turut menunjukkan bahawa keberkesanan PBD bergantung kepada bentuk pelaksanaan, strategi pentaksiran yang digunakan dan kesesuaian pendekatan dengan latar belakang murid. Oleh itu, kajian masa hadapan disarankan untuk meneliti secara lebih mendalam hubungan antara strategi PBD tertentu dan hasil pembelajaran murid menggunakan reka bentuk kajian longitudinal dan eksperimental. Selain itu, penyelidikan lanjut wajar memberi tumpuan kepada konteks pendidikan yang kurang diterokai, khususnya di negara membangun termasuk Malaysia, bagi memperkayakan bukti empirikal dan menyokong pelaksanaan PBD yang lebih inklusif, berkesan dan mampan dalam Pendidikan Matematik sekolah rendah.

**Penghargaan**

Penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan sokongan dan kerjasama sepanjang penyediaan artikel ini. Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada para penyelidik terdahulu yang hasil kajian mereka menjadi sumber rujukan utama dalam pelaksanaan sorotan literatur sistematik ini. Penghargaan juga diberikan kepada institusi yang menyediakan akses kepada pangkalan data akademik dan sumber ilmiah, sekali gus membolehkan proses pencarian, pemilihan dan analisis literatur dilaksanakan dengan sistematik. Segala sumbangan dan sokongan yang diberikan amat dihargai dalam menjayakan penghasilan artikel ini.

**Kenyataan konflik kepentingan**

Tiada potensi konflik kepentingan dilaporkan oleh penulis.

## RUJUKAN

Aust, L., Schütze, B., Hochweber, J., & Souvignier, E. (2024). Effects of formative assessment on intrinsic motivation in primary school mathematics instruction. *European Journal of Psychology of Education*, *39*(3), 2177–2200. https://doi.org/10.1007/s10212-023-00768-4

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Berisha, V., Ferizi Miftari, J., & Klinaku, J. (2020). Features of tasks in teacher-made mathematics tests for classroom assessment. *The International Journal of Assessment and Evaluation*, *28*(1), 33–49. https://doi.org/10.18848/2327-7920/CGP/v28i01/33-49

Bores-García, D., Hortigüela-Alcalá, D., González-Calvo, G., & Barba-Martín, R. (2020). Peer assessment in physical education: a systematic review of the last five years. *Sustainability*, *12*(21), 9233. https://doi.org/10.3390/su12219233

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Chan, W. K., Zhang, L., & Oon, E. (2023). Classroom assessment that tailor instruction and direct learning: A validation study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *10*(2), 376–394. https://doi.org/10.21449/ijate.1155679

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/10.1016/j.compedu.2020.103833

Chihodzi, B., Mwakapenda, W., & Ngulube, B. (2023). Ticks and crosses in primary mathematics assessments: What purpose do they serve? *Pythagoras-Journal of Association for MAthematics Education of South Africa*, *44*(1), a647. https://doi.org/10.4102/%20pythagoras.v44i1.647

Chin, H., Chew, C. M., & Lim, H. L. (2021). Incorporating feedback in online cognitive diagnostic assessment for enhancing grade five students' achievement in 'time.' *Journal of Computers in Education*, *8*(2), 183–212. https://doi.org/10.1007/s40692-020-00176-3

Gezer, T., Wang, C., Polly, A., Martin, C., Pugalee, D., & Lambert, R. (2021). The Relationship between Formative Assessment and Summative Assessment in Primary Grade Mathematics Classrooms. *Lnternational Electronic Journal of Elementary Education*, *13*(5), 673–685. https://doi.org/10.26822/iejee.2021.220

Goertzen, L., Heeneman, S., & Schils, T. (2025). The impact of formative assessment on pupil academic achievement: An empirical study of the effects of a formative assessment practices program that was co-designed in a teacher community. *Learning and Instruction*, *99*, 102153. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102153

Govender, P. (2020). Insights into Grade 2 teachers' enactment of formative assessment in mathematics in selected priority schools in Gauteng. *South African Journal of Education*, *40*(Supplement 2), S1–S10. https://doi.org/10.15700/saje.v40ns2a1780

Gradini, E. (2025). Fostering Higher-Order Thinking Skills in Mathematics Education: Strategies, Challenges, and Classroom Practices. *Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, *13*(2), 135–163. https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i2.15099

Hoang, L. P., Le, P. A., Le, H. T., Nguyen, D. T., Phan, T. C., Le, H. T., Van Tran, H., & Tran-Duong, Q. H. (2025). Evaluating educational assessment competence of pre-service teachers: Extended standards in the context of digital classroom assessment transformation. *Education and Information Technologies*, *30*(12), 16347–16374. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13467-y

Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M. P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M. C., & Vedel, I. (2018). *Mixed methods appraisal tool (MMAT), version 2018: User guide*. McGill University. http://mixedmethodsappraisaltoolpublic.pbworks.com/

Kharunissa, R. (2023).Implementation of the formative assessment model in the development of mathematics learning evaluation at the elementary level. *EduMatika: Jurnal MIPA*. https://doi.org/10.56495/emju.v3i2.414.

Lemley, C., & Cho, J. (2023). Embracing cultural relevance and fostering student metacognitive formative assessment through T.A.L.E. (Take Another Look Everyone) in a rural 5th grade math classroom: A collaborative action research project. *Educational Action Research*, *31*(1), 36–60. https://doi.org/10.1080/09650792.2021.1891944

Mahlambi, S. B. (2023). Mathematics teachers' use of assessment for learning to promote classroom diversity of learners. *Pythagoras*, *44*(1). https://doi.org/10.4102/pythagoras.v44i1.708

Maleko, F., Mugisha, G., & Ndomba, R. (2026). Actualizing the effect of formative assessment (FA) constructive feedback on mathematics teaching and learning processes in kisarawe district primary schools. *Global Journal of Basic Education*. https://doi.org/10.61227/8h8xdm86.

McFeetors, P. J., Marynowski, R., & Candler, A. (2021). Generative unit assessment: authenticity in mathematics classroom assessment practices. *Education Sciences*, *11*(7), 366. https://doi.org/10.3390/educsci11070366

Monteiro, V., Mata, L., & Santos, N. N. (2021).Assessment conceptions and practices: perspectives of primary school teachers and students. *Frontiers in Education*, *6*, 631185. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.631185

Moyo, S. E., Combrinck, C., & Van Staden, S. (2022). Evaluating the impact of formative assessment intervention and experiences of the standard 4 teachers in teaching higher-order-thinking skills in mathematics. *Frontiers in Education*, *7*, 771437. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.771437

Ngcobo, Z., & Enu, J. (2020). Formative assessment: A tool for rectifying learners errors and misconceptions in mathematics. Journal of Education and Training, 4, 48-52. https://doi.org/10.31248/ijet2020.085.

Ramdhani, L. I., Triana, D. D., & Madani, F. (2024). Enhancing student learning outcomes through formative assessment: a systematic literature review. *Mimbar Ilmu*, *29*(3), 529–536. https://doi.org/10.23887/mi.v29i3.89840

Roslan, Mustaqim. (2024). Kaedah pentaksiran bilik darjah (PBD) dan kesannya kepada murid tahap satu: analisis subjek pendidikan islam/ classroom assessment method (PBD) and its impact on level one pupils: analysis of islamic education subjects. *International Journal of Islamic and Civilizational Studies*, *11*(1), 63–78. https://doi.org/10.11113/umran2024.11n1.678

Rumanová, L., Vallo, D., & Záhorská, J. (2020). The impact of formative assessment on results of secondary school pupils in mathematics: one case of schools in slovakia. *TEM Journal*, 1200–1207. https://doi.org/10.18421/TEM93-47

Sayac, N., & Veldhuis, M. (2022). Mathematics assessment practices of primary school teachers in France. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *20*(7), 1595–1610. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10229-3

Sibanda, S., & Rambuda, A. M. (2021). The implementation of formal assessments in intermediate phase mathematics at primary schools in South Africa. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *20*(8), 300–320. https://doi.org/10.26803/ijlter.20.8.18

Sortwell, A., Trimble, K., Ferraz, R., Geelan, D. R., Hine, G., Ramirez-Campillo, R., Carter-Thuiller, B., Gkintoni, E., & Xuan, Q. (2024). A systematic review of meta-analyses on the impact of formative assessment on k-12 students' learning: toward sustainable quality education. *Sustainability*, *16*(17), 7826. https://doi.org/10.3390/su16177826

Supovitz, J. A., Ebby, C. B., & Collins, G. (2024). Pathways to performance: the experimental impacts of learning trajectory-oriented formative assessment in mathematics. *American Journal of Education*, *130*(4), 621–651. https://doi.org/10.1086/730994

Takele, M., & Melese, W. (2022). Primary school teachers' conceptions and practices of assessment and their Relationships. *Cogent Education*, *9*(1), 2090185. https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2090185

Tang, W. C. (2025). Innovative Mathematics Pedagogy: Evidence-based strategies for enhancing student learning. *Journal of Integrative Education Studies*, *1*(1), 30–35. https://doi.org/10.64229/2q2ck886

Ukobizaba, F., Nizeyimana, G., & Mukuka, A. (2021). Assessment strategies for enhancing students' mathematical problem-solving skills: a review of literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(3), em1945. https://doi.org/10.29333/ejmste/9728

Van den Heuvel-Panhuizen, M., Sangari, A. A., & Veldhuis, M. (2021). Teachers' use of descriptive assessment in primary school mathematics education in Iran. *Education Sciences*, *11*(3), 100. https://doi.org/10.3390/educsci11030100

Xie, Y., Wan, C., & Kong, K. (2026). From experience to inquiry to generalization: understanding the stem-pbl learning process and developing a formative assessment model. *Research in Science Education*, *56*(1), 355–377. https://doi.org/10.1007/s11165-025-10273-x

Yang, X. (2023). Implementation of informal formative assessment in an elementary math classroom: A case study. *International Electronic Journal of Elementary Education, 16*(2), 207-223. https://doi.org/10.26822/iejee.2024.326

Zulliger, S., Buholzer, A., & Ruelmann, M. (2022). Observed quality of formative peer and self-assessment in everyday mathematics teaching and its effects on student performance. *European Journal of Educational Research*, *11*(2), 663–680. https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.663