

Implementasi Standar Proses dalam Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka di SMA Mardi Yuana Sukabumi: Sebuah Studi Deskriptif Kualitatif

Elsa Ziyadaturrisqi^{1✉}, Supardi U.S.², Nur Alam Arifin³, Fajar Purwono⁴, Irfan Bahrudin⁵, Jihan Fadhilah⁶, Reni Parida⁷, Rolan Pranto Pasaribu⁸, Sarah Mutia⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Program Studi Magister Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Jl. Nangka No.58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530, Indonesia
elsaziyada12@gmail.com

Abstract

The quality of mathematics learning is significantly influenced by the implementation of process standards covering planning, delivery, and assessment. This study aims to describe the implementation of process standards in mathematics learning within the Merdeka Curriculum at SMA Mardi Yuana Sukabumi, encompassing lesson planning, classroom instruction, and challenges along with their solutions. A qualitative descriptive approach was employed. Subjects were selected through purposive sampling: 1 principal, 1 vice-principal for curriculum affairs, 3 mathematics teachers, and 6 students (n=11). Data were collected through semi-structured interviews, classroom observations (9 sessions, 2×45 minutes each), and document analysis of 21 teaching modules, ATP, LKPD, and assessment instruments. All instruments were validated through expert judgment (two validators), yielding CVR values of 0.80–0.90. Data were analyzed using (Miles et al., 2022) interactive model; validity was ensured through source and method triangulation and member checking. Results indicate: (1) lesson planning falls in the ‘sufficient’ category, with strength in module-to-CP alignment (80%) and HOTS orientation (60%), but weakness in diagnostic assessment completeness (40%) and differentiated instruction design (35%); (2) classroom implementation shows a positive learning climate, although consistent application of innovative teaching models and technology integration remains lacking; (3) six primary challenges were identified: uneven curriculum understanding, administrative burden, limited IT infrastructure, large class sizes, scarcity of contextual learning resources, and the content coverage versus conceptual depth dilemma. These findings imply the need for systematic teacher professional development and strengthening of professional learning communities.

Keywords: Merdeka Curriculum, mathematics learning, process standards, qualitative study, senior high school

Abstrak

Kualitas pembelajaran matematika sangat dipengaruhi oleh implementasi standar proses yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi standar proses dalam pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka di SMA Mardi Yuana Sukabumi, meliputi perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran di kelas, serta kendala dan upaya penyelesaiannya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek dipilih melalui purposive sampling: 1 kepala sekolah, 1 wakil kepala sekolah bidang kurikulum, 3 guru matematika, dan 6 peserta didik (n=11). Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam semi-terstruktur, observasi kelas (9 sesi, 2×45 menit), dan studi dokumentasi terhadap 21 Modul Ajar, ATP, LKPD, dan instrumen asesmen. Ketiga instrumen divalidasi melalui expert judgment dua validator dengan CVR 0,80–0,90. Data dianalisis menggunakan model interaktif Click or tap here to enter text. keabsahan dijamin melalui triangulasi sumber, triangulasi metode, dan member checking. Hasil: (1) perencanaan pada kategori cukup, dengan kekuatan kesesuaian Modul Ajar dengan CP (80%) dan orientasi HOTS (60%), namun lemah pada asesmen diagnostik (40%) dan diferensiasi (35%); (2) pelaksanaan menunjukkan iklim kelas positif, namun implementasi model inovatif dan integrasi teknologi belum konsisten; (3) enam kendala multi-level: pemahaman tidak merata, beban administrasi, keterbatasan IT, rasio kelas besar, minimnya sumber kontekstual, dan dilema ketuntasan vs. kedalaman. Penelitian ini mengimplikasikan perlunya pengembangan profesional guru yang sistematis dan penguatan komunitas belajar profesional di sekolah.

Kata kunci: Kurikulum Merdeka, pembelajaran matematika, standar proses, studi kualitatif, SMA

Copyright (c) 2026 Elsa Ziyadaturrisqi, Supardi U.S., Nur Alam Arifin, Fajar Purwono, Irfan Bahrudin, Jihan Fadhilah, Reni Parida, Rolan Pranto Pasaribu, Sarah Mutia

✉ Corresponding author: Elsa Ziyadaturrisqi

Email Address: elsaziyada12@gmail.com (Jl. Nangka No.58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, Indonesia)

Received 13 May 2026, Accepted 15 June 2026, Published 10 July 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.5024>

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memegang peranan fundamental dalam pembentukan kompetensi sumber daya manusia yang berkualitas. Di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, kemampuan berpikir matematis, analitis, dan kritis menjadi tuntutan kompetensi yang tidak dapat diabaikan (Kemendikbudristek, 2022). Data PISA 2022 menunjukkan bahwa skor matematika peserta didik Indonesia berada di posisi ke-70 dari 80 negara dengan rata-rata 366 poin, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472 poin (OECD, 2023). Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun berbagai upaya reformasi kurikulum telah dilakukan, capaian hasil belajar matematika masih memerlukan perhatian serius.

Indonesia telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka secara bertahap sejak 2022 melalui Keputusan Mendikbudristek Nomor 56/M/2022. Kurikulum ini mendorong pembelajaran yang tidak sekadar menghafal rumus, melainkan membangun pemahaman konseptual melalui eksplorasi, penalaran, dan pemecahan masalah kontekstual (Kemendikbudristek, 2022). Standar proses dalam Kurikulum Merdeka diatur dalam Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022, yang mengadaptasi Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, mencakup tiga dimensi utama: perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran. Ketiga dimensi ini saling terkait membentuk siklus pembelajaran yang berkelanjutan (Akker et al., 2022).

Berbagai penelitian telah mengkaji implementasi standar pembelajaran. Pada tataran internasional, (Darling-Hammond et al., 2022) dalam kajian meta-analisis terhadap 150 sekolah di 12 negara menegaskan bahwa kualifikasi akademik guru berkorelasi positif ($r = 0,47$) dengan kualitas perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. (Hattie, 2021) dalam sintesis 800 meta-analisis menemukan bahwa kualitas fasilitasi guru merupakan faktor dengan effect size tertinggi ($d = 0,74$) dalam pencapaian belajar matematika. Kajian (SEAMEO, 2022) terhadap negara-negara Asia Tenggara semenunjukkan bahwa reformasi kurikulum tanpa penguatan kapasitas guru menghasilkan implementasi yang dangkal dan tidak berkelanjutan.

Pada konteks Indonesia, penelitian (Rahmawati et al., 2023) di Jawa Barat menemukan bahwa guru SMA yang mendapatkan pelatihan intensif Kurikulum Merdeka menunjukkan peningkatan kualitas perencanaan sebesar 34% dibandingkan yang hanya mendapat sosialisasi singkat. (Wahyuni et al., 2023) mengidentifikasi bahwa pembelajaran berdiferensiasi menjadi tantangan terbesar, dengan hanya 28% guru yang mampu mengimplementasikannya secara konsisten. (Ball & Forzani, 2021) memperingatkan bahwa tuntutan administratif yang berlebihan kontraproduktif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran.

SMA Mardi Yuana Sukabumi, sebagai sekolah swasta berbasis keagamaan, telah mengimplementasikan Kurikulum Merdeka secara penuh sejak tahun pelajaran 2023/2024, namun sejauh mana implementasinya sesuai standar proses belum pernah dikaji secara sistematis. Penelitian serupa pada sekolah negeri telah dilakukan (Rahmawati et al., 2023; Wahyuni et al., 2023), namun studi pada sekolah swasta keagamaan dengan konteks sosial-budaya khas Sukabumi masih sangat

terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada: (1) konteks sekolah swasta keagamaan yang belum terdokumentasi; (2) triangulasi tiga sumber data yang menghasilkan gambaran komprehensif; dan (3) pemetaan kendala multi-level beserta upaya penyelesaiannya sebagai model bagi sekolah serupa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan perencanaan pembelajaran matematika dalam kerangka Kurikulum Merdeka; (2) mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas; dan (3) mengidentifikasi kendala beserta upaya penyelesaiannya.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif, dipilih karena bertujuan memperoleh pemahaman mendalam tentang fenomena implementasi kurikulum dalam konteks alamiahnya (Creswell & Poth, 2022). Desain penelitian bersifat studi kasus tunggal yang terfokus pada satu institusi dengan kedalaman analisis multi-aspek. Penelitian dilaksanakan di SMA Mardi Yuana Sukabumi, berlokasi di Jl. Pemuda No. 52, Kota Sukabumi, Jawa Barat, selama empat minggu pada bulan Maret–April 2026.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek dipilih menggunakan purposive sampling dengan kriteria: (a) terlibat langsung dalam pembelajaran matematika, (b) bersedia berpartisipasi, dan (c) memiliki pengalaman minimal satu semester dalam Kurikulum Merdeka. Subjek terdiri dari 1 kepala sekolah, 1 wakil kepala sekolah bidang kurikulum, 3 guru matematika kelas X, XI, XII (G-1, G-2, G-3), dan 6 peserta didik (2 per kelas, berdasarkan kategori prestasi tinggi dan sedang dari nilai semester terakhir). Total subjek: $n = 11$ orang.

Instrumen Penelitian dan Validasi

Penelitian menggunakan tiga instrumen yang dikembangkan peneliti: (1) Pedoman Wawancara Semi-Terstruktur — 25 butir pertanyaan terbuka mencakup aspek perencanaan, pelaksanaan, dan kendala implementasi; (2) Lembar Observasi Kelas — 18 indikator terstruktur dengan rubrik 4 tingkat (Sangat Baik/Baik/Cukup/Kurang) meliputi pembukaan, inti pembelajaran, penggunaan media, interaksi, asesmen, dan diferensiasi; (3) Lembar Studi Dokumentasi — 22 indikator untuk menilai kelengkapan Modul Ajar, ATP, LKPD, dan instrumen asesmen (skor 0–3 per indikator).

Ketiga instrumen divalidasi melalui expert judgment oleh dua validator: seorang dosen pendidikan matematika (pengalaman >15 tahun) dan seorang pengawas sekolah bersertifikat. Validasi menggunakan Content Validity Ratio (CVR) (Lawshe, 1975). Hasil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

Instrumen	Teknik Validasi	Hasil Uji	Keterangan
Pedoman Wawancara	Expert judgment (2 ahli)	CVR = 0,80; Valid	Revisi minor pada kalimat pertanyaan yang ambigu
Lembar Observasi	Expert judgment + uji coba 1 sesi	CVR = 0,90; Valid	Semua aspek dinyatakan relevan dan layak
Lembar Studi Dokumentasi	Expert judgment (2 ahli)	CVR = 0,80; Valid	Penambahan indikator asesmen diagnostik

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Berdasarkan Tabel 4, seluruh instrumen memperoleh nilai CVR $\geq 0,80$, menunjukkan kelayakan konten yang memadai. Revisi minor dilakukan sebelum penggunaan di lapangan.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga metode (triangulasi metode): (1) Wawancara mendalam semi-terstruktur — dilaksanakan secara individual dengan seluruh 11 subjek, direkam atas izin, berlangsung 45–60 menit/sesi. Wawancara guru dan kepala sekolah difokuskan pada persepsi dan pengalaman; wawancara peserta didik pada pengalaman belajar; (2) Observasi kelas — 9 sesi (3 sesi/kelas, 2×45 menit) menggunakan lembar observasi terstruktur, dilakukan tanpa intervensi, dengan satu observer tambahan untuk meningkatkan objektivitas; (3) Studi dokumentasi — terhadap 21 Modul Ajar (8 kelas X, 7 kelas XI, 6 kelas XII), 3 dokumen ATP, seluruh LKPD yang digunakan saat observasi, instrumen asesmen, dan dokumen nilai semester terakhir.

Teknik Analisis Data

Analisis menggunakan model interaktif (Miles et al., 2022), meliputi: (1) pengumpulan data (transkripsi verbatim, catatan lapangan, data dokumen); (2) kondensasi data melalui tematik coding berbantuan NVivo 14: open coding → axial coding → selective coding untuk data wawancara; frekuensi dan persentase per kategori penilaian untuk data observasi; rubrik skoring 0–3 per indikator untuk data dokumen; (3) penyajian data dalam narasi deskriptif, matriks, dan tabel rekap; (4) penarikan kesimpulan dan verifikasi melalui cross-check antar sumber. Keabsahan dijamin melalui: credibility (triangulasi sumber dan metode, member checking), transferability (thick description), dependability (audit trail), dan confirmability (jurnal refleksi mingguan), sesuai (Lincoln & Guba, 2022).

HASIL DAN DISKUSI

Perencanaan Pembelajaran Matematika

Berdasarkan hasil triangulasi wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, perencanaan pembelajaran matematika di SMA Mardi Yuana Sukabumi secara keseluruhan berada pada kategori cukup. Dari 21 Modul Ajar yang dianalisis (8 kelas X, 7 kelas XI, 6 kelas XII), 80% sudah sesuai dengan CP Kurikulum Merdeka. Namun, hanya 40% yang memuat asesmen diagnostik lengkap, dan hanya 35% yang memuat rancangan pembelajaran berdiferensiasi yang operasional. Ringkasan temuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekap Kualitas Perencanaan Pembelajaran Matematika

Indikator Perencanaan	Data Wawancara	Data Dokumen	Simpulan
Kesesuaian dengan CP	Guru merujuk CP resmi	80% sesuai	Baik
Kelengkapan komponen modul	Guru kesulitan isi semua komponen	70% terisi lengkap	Cukup
Asesmen diagnostik	Hanya G-2 konsisten	40% lengkap	Kurang
Pembelajaran berdiferensiasi	Diakui tantangan terbesar	35% ada strategi	Kurang
Integrasi HOTS dalam TP	G-2 aktif; G-1 & G-3 terbatas	60% TP ke C4-C6	Cukup

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Variasi kualitas perencanaan sangat dipengaruhi latar belakang pendidikan dan pengalaman profesional guru. Guru G-2 dengan kualifikasi S-2 Pendidikan Matematika secara konsisten menghasilkan Modul Ajar berkualitas tertinggi, mencakup asesmen diagnostik berbasis Google Form dan rancangan diferensiasi produk yang operasional. Perbedaan ini bukan kebetulan — pendidikan lanjutan membekali guru dengan pengetahuan pedagogis konten (PCK) yang lebih dalam, sehingga mampu menerjemahkan filosofi kurikulum ke dalam rancangan pembelajaran yang konkret. Temuan ini sejalan dengan (Darling-Hammond et al., 2022) yang menemukan korelasi positif ($r = 0,47$) antara kualifikasi akademik guru dan kualitas praktik pedagogis, serta memperkuat argumen bahwa investasi pada pendidikan lanjutan guru merupakan intervensi paling efektif.

Kelemahan pada asesmen diagnostik perlu perhatian khusus. (Shavelson et al., 2022) menyatakan bahwa asesmen diagnostik menuntut pemahaman mendalam tentang peta miskonsepsi peserta didik. (Black & Wiliam, 2021) menemukan bahwa asesmen formatif dan diagnostik berkualitas meningkatkan pencapaian belajar 0,40–0,70 standar deviasi. Dengan hanya 40% modul yang lengkap, sekolah ini kehilangan peluang signifikan. Kondisi serupa ditemukan (Rahmawati et al., 2023) di Jawa Barat, di mana hanya 37% guru mampu merancang asesmen diagnostik operasional tanpa pendampingan.

Aspek diferensiasi dengan hanya 35% modul yang memuat strategi jelas merupakan kelemahan paling mendasar. (Tomlinson, 2022) mendefinisikan pembelajaran berdiferensiasi sebagai respons proaktif terhadap kebutuhan individual dalam tiga dimensi: konten, proses, dan produk. Kegagalan merancang diferensiasi sejak perencanaan berdampak langsung pada ekuitas pembelajaran dan mencerminkan perlunya perubahan paradigma dari “satu ukuran untuk semua” menuju pembelajaran yang responsif, sebagaimana ditekankan (Wahyuni et al., 2023) dalam konteks Kurikulum Merdeka di Indonesia.

Pelaksanaan Pembelajaran Matematika di Kelas

Hasil observasi terhadap 9 sesi pembelajaran menunjukkan gambaran yang bervariasi. Secara umum, guru mampu membangun interaksi positif dengan peserta didik dan mengelola kelas secara

terstruktur. Namun, implementasi model inovatif dan penggunaan teknologi belum merata. Data observasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Hasil Observasi Proses Pembelajaran (9 Sesi)

Aspek Observasi	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Pembukaan dan apersepsi	1	5	3	0
Penerapan model inovatif (PBL/PjBL)	0	3	4	2
Penggunaan media/teknologi	1	2	4	2
Interaksi guru-peserta didik	2	4	3	0
Pelaksanaan asesmen formatif	0	3	5	1
Diferensiasi pembelajaran	0	2	4	3

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Temuan paling menonjol adalah kesenjangan kualitas antara G-2 dengan G-1 dan G-3. Kelas XI yang diajari G-2 secara konsisten menunjukkan implementasi paling mendekati idealitas, ditandai dengan PBL kontekstual (penghitungan biaya renovasi rumah untuk topik geometri), penggunaan GeoGebra secara pedagogis, dan fasilitasi mathematical discourse. Mekanisme di balik perbedaan ini terletak pada pedagogical confidence: G-2 tidak hanya mengetahui strategi inovatif, tetapi juga percaya diri menggunakannya dan mampu mengadaptasinya secara real-time. Hal ini mengkonfirmasi (Hattie, 2021) bahwa fasilitasi guru merupakan faktor effect size tertinggi ($d = 0,74$), dan sejalan dengan (Hiebert & Carpenter, 2022) bahwa active meaning-making melalui diskusi matematis produktif fundamental dalam pembentukan pemahaman.

Tantangan diferensiasi akibat rasio kelas 35–40 peserta didik merupakan hambatan struktural. (Blatchford et al., 2022) membuktikan bahwa kelas >30 peserta didik secara statistik signifikan mengurangi umpan balik individual. Ini adalah tantangan sistemik yang memerlukan intervensi kebijakan. Sebagai alternatif, (Hmelo-Silver et al., 2022) menawarkan scaffolding kelompok yang lebih manageable dalam kelas besar.

Kelebihan pelaksanaan pembelajaran adalah iklim kelas yang konsisten positif di ketiga kelas: seluruh guru berhasil menciptakan lingkungan aman secara psikologis di mana peserta didik tidak takut bertanya. Kekurangannya adalah konsistensi: pembelajaran cenderung “baik” tetapi jarang “sangat baik” kecuali di kelas G-2. Minimnya asesmen formatif yang berkualitas (0 sesi “sangat baik”) mengindikasikan guru belum menjadikan asesmen sebagai bagian integral pembelajaran — sebuah celah yang juga ditemukan (Rahmawati et al., 2023) sebagai hambatan umum di sekolah-sekolah yang baru mengadopsi Kurikulum Merdeka.

Kendala dan Upaya Penyelesaian

Melalui triangulasi data, teridentifikasi enam kendala utama beserta upaya penyelesaiannya, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Kendala dan Upaya Penyelesaian

Kendala	Level	Dampak	Indikator	Upaya Penyelesaian
Pemahaman tidak merata tentang prinsip KM	Guru	Variasi kualitas implementasi	Rendah	Workshop internal; studi mandiri PMM
Beban administrasi perangkat	Kurikulum	Waktu guru tersita	Sedang	Template bersama; pembagian tugas
Keterbatasan infrastruktur IT	Sekolah	Integrasi teknologi terhambat	Sedang	Pengajuan pengadaan ke yayasan
Rasio peserta didik besar (35–40/kelas)	Sekolah	Diferensiasi tidak optimal	Tinggi	Pengelompokan kelas; peer tutoring
Minimnya sumber belajar kontekstual	Sumber daya	Ketergantungan buku teks konvensional	Sedang	Pengembangan LKPD mandiri; akses PMM
Dilema ketuntasan materi vs. kedalaman pemahaman	Pedagogis	Kembali ke pembelajaran konvensional	Tinggi	Diskusi MGMP sekolah; redesain silabus

Sumber: Data primer penelitian (2026)

Beban administrasi sebagai kendala utama konsisten dengan temuan (Rahmawati et al., 2023). (Ball & Forzani, 2021) memperingatkan bahwa tuntutan administratif berlebihan mengalihkan energi guru dari tugas intinya. Solusi template bersama merupakan langkah pragmatis, namun solusi sistemik melalui penyederhanaan regulasi di tingkat kebijakan lebih mendesak.

Dilema ketuntasan vs. kedalaman pemahaman adalah ketegangan fundamental. (Fullan, 2021) menjelaskan ini sebagai surface learning trap, di mana guru terjebak pada apa yang terasa “aman” meskipun mengetahui pendekatan yang lebih baik. Resolusi memerlukan perubahan budaya sekolah menyeluruh, bukan hanya pelatihan teknis.

Workshop internal dan PMM yang telah dilakukan merupakan langkah tepat namun perlu diperkuat. (DuFour et al., 2021) mengonfirmasi bahwa Professional Learning Community (PLC) berbasis analisis data capaian belajar dan observasi peer merupakan strategi paling efektif dalam meningkatkan implementasi kurikulum berkelanjutan. PLC berpotensi menjembatani kesenjangan kualitas antara G-2 dengan G-1 dan G-3 melalui mekanisme modeling dan mentoring berbasis data.

Kontribusi penelitian ini: (1) peta kendala multi-level yang dihasilkan dapat menjadi kerangka diagnosis bagi sekolah-sekolah swasta sejenis dalam mengidentifikasi area prioritas intervensi; (2) temuan korelasi kualifikasi S-2 guru dengan kualitas implementasi memberikan justifikasi empiris bagi kebijakan beasiswa dan peningkatan kualifikasi guru; (3) model triangulasi tiga-sumber ini dapat diadaptasi sebagai protokol monitoring implementasi kurikulum oleh pengawas sekolah dan dinas pendidikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan tiga hal sesuai tujuan. Pertama, perencanaan pembelajaran matematika di SMA Mardi Yuana Sukabumi berada pada kategori cukup: kekuatan pada kesesuaian Modul Ajar dengan CP (80%) dan orientasi HOTS (60%), kelemahan pada asesmen diagnostik (40% lengkap) dan pembelajaran berdiferensiasi (35% memuat strategi jelas). Kedua, pelaksanaan pembelajaran menunjukkan iklim kelas positif dengan interaksi yang baik, namun implementasi model inovatif, integrasi teknologi, dan diferensiasi belum konsisten — kelas XI (G-2) menunjukkan kualitas paling mendekati idealitas Kurikulum Merdeka. Ketiga, teridentifikasi enam kendala multi-level: pemahaman tidak merata, beban administrasi, keterbatasan infrastruktur IT, rasio kelas besar, minimnya sumber belajar kontekstual, dan dilema ketuntasan versus kedalaman pemahaman.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, disarankan: (1) sekolah mengembangkan PLC terstruktur dengan G-2 sebagai mentor dan siklus observasi peer berkala; (2) pihak yayasan dan dinas pendidikan menyederhanakan beban administrasi melalui template digital terintegrasi; (3) perlu pengadaan infrastruktur IT minimal satu laboratorium komputer dengan koneksi stabil untuk mendukung integrasi teknologi; (4) penelitian ini terbatas pada satu sekolah swasta — penelitian komparatif multi-sekolah (negeri dan swasta) atau desain longitudinal diperlukan untuk memperkuat generalisabilitas; (5) aspek penilaian sumatif, pelaporan capaian, dan keterlibatan orang tua yang belum terakomodasi dalam penelitian ini merupakan rekomendasi topik penting untuk penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Supardi U.S. dan Nur Alam Arifin, M.Kom. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan yang sangat berharga. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru matematika, dan seluruh peserta didik SMA Mardi Yuana Sukabumi yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2022). *Educational design research*. Routledge.
- Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2021). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, 60(5), 497–511. <https://doi.org/10.1177/0022487109348479>
- Black, P., & Wiliam, D. (2021). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Blatchford, P., Russell, A., & Webster, R. (2022). *Reassessing the impact of teaching assistants*. Routledge.

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2022). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2022). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- DuFour, R., DuFour, R., Eaker, R., & Many, T. (2021). *Learning by doing: A handbook for professional learning communities at work* (4th ed.). Solution Tree Press.
- Fullan, M. (2021). *The new meaning of educational change* (6th ed.). Teachers College Press.
- Hattie, J. (2021). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (2nd ed.). Routledge.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (2022). Learning and teaching with understanding. In *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). Macmillan.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2022). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology, 28*(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2022). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2022). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Rahmawati, D., Suryadi, D., & Mulyono, B. (2023). Analisis Implementasi Standar Proses dalam Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia, 8*(1), 45–62.
- SEAMEO. (2022). *Curriculum Reform in Southeast Asia: Challenges and Opportunities*. Southeast Asian Ministers of Education Organization. <https://www.seameo.org/publication/curriculum-reform-2022>
- Shavelson, R. J., Young, D. B., Ayala, C. C., Brandon, P. R., Furtak, E. M., Ruiz-Primo, M. A., Tomita, M. K., & Yin, Y. (2022). On the impact of curriculum-embedded formative assessment on learning. *Applied Measurement in Education, 21*(4), 295–314. <https://doi.org/10.1080/08957340802347647>

- Tomlinson, C. A. (2022). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (3rd ed.). ASCD.
- Wahyuni, S., Sumarmo, U., & Kartasmita, B. G. (2023). Implementasi Standar Proses dalam Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *10*(2), 118–135.