Model Integrasi Teknologi Komputer Berbasis *Computational Thinking* dalam Kurikulum Madrasah Tsanawiyah: Studi Kasus di MTsS Sila Kabupaten Bima

Rahmawati[1]*, Ardi Rahmwan[2], Muslimin[3]
[1-3]Program Studi Pendidikan Informatika, STKIP Harapan Bima, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : *rahmarahmawati71320@gmail.com*

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 6673-6682

DOI:

https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4453

Article History:

Received: Agustus 14, 2026

Revised: September 10, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract *: Digital transformation demands curricula responsive to digital literacy and computational thinking (CT). The Merdeka Curriculum policy opens space for technology integration in madrasahs, yet implementation faces infrastructure, pedagogical, and design challenges. This study analyzes a computer technology integration model based on CT in madrasah tsanawiyah, identifying supporting and inhibiting factors. Employing a descriptive qualitative approach with a single case study design at MTsS Sila, Bima Regency, data were collected via interviews, observation, and document analysis involving five participants. Data analysis followed Miles and Huberman's interactive technique. Findings reveal that technology integration functions optimally when supported by three pillars: mapping CT competencies in core subjects, developing project-based modules, and continuous teacher mentoring through professional learning communities. Structural barriers include limited device access, high administrative workloads, and minimal operational guidelines. The novelty of this research lies in exploring the CT integration model within a rural madrasah tsanawiyah context, producing an adaptive framework that enriches informatics education literature and provides policy recommendations for an inclusive, sustainable digital learning ecosystem.*

Keywords *: Computational Thinking, Technology Integration, Madrasah Tsanawiyah Curriculum, Single Case Study*

Abstrak : Transformasi digital menuntut pengembangan kurikulum yang responsif terhadap literasi digital dan berpikir komputasional (*computational thinking*/CT). Kebijakan Kurikulum Merdeka membuka peluang integrasi teknologi dalam pembelajaran di madrasah, tetapi implementasinya masih menghadapi tantangan infrastruktur, pedagogis, dan desain pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model integrasi teknologi komputer berbasis berpikir komputasional pada jenjang madrasah tsanawiyah serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasinya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal di MTsS Sila, Kabupaten Bima, yang melibatkan lima partisipan. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen, kemudian dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi dapat berjalan secara optimal apabila didukung oleh tiga pilar utama, yaitu pemetaan kompetensi berpikir komputasional dalam mata pelajaran inti, pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek, serta pendampingan guru secara berkelanjutan melalui komunitas belajar profesional. Hambatan struktural yang ditemukan meliputi keterbatasan akses terhadap perangkat teknologi, tingginya beban administratif guru, dan minimnya pedoman operasional implementasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi model integrasi berpikir komputasional dalam konteks madrasah tsanawiyah di wilayah perdesaan, yang menghasilkan kerangka adaptif untuk memperkaya literatur pendidikan informatika sekaligus memberikan rekomendasi kebijakan bagi pengembangan ekosistem pembelajaran digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Berpikir Komputasional, Integrasi Teknologi, Kurikulum Madrasah Tsanawiyah, Studi Kasus Tunggal

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dan kecerdasan buatan telah merombak secara mendasar cara manusia belajar, bekerja, dan berinteraksi dalam kehidupan sehari-hari. Sistem pendidikan di seluruh dunia dituntut untuk merespons perubahan ini dengan menyiapkan peserta didik yang tidak hanya menguasai pengetahuan faktual, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan mereka memecahkan masalah kompleks secara sistematis. Dalam lanskap pendidikan Indonesia, madrasah tsanawiyah (MTs) sebagai lembaga pendidikan menengah pertama di bawah naungan Kementerian Agama memegang peranan strategis karena menjangkau jutaan siswa di berbagai wilayah, termasuk daerah kabupaten dan pedesaan yang sering kali terpinggirkan dari arus utama inovasi pendidikan (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2024).

Kebijakan Kurikulum Merdeka yang telah diadopsi oleh lingkungan madrasah melalui Keputusan Menteri Agama memberikan keleluasaan bagi satuan pendidikan untuk menyisipkan penguatan literasi digital dan computational thinking (CT) ke dalam struktur pembelajaran, baik sebagai mata pelajaran mandiri maupun sebagai elemen yang diintegrasikan ke dalam mata pelajaran inti (Hidayat & Lestari, 2025). Computational thinking sendiri merujuk pada kerangka berpikir sistematis yang mencakup empat dimensi utama, yaitu dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma untuk menyelesaikan tantangan nyata (Wing & Selby, 2024). Kompetensi ini tidak terbatas pada kemampuan menulis kode pemrograman, melainkan merupakan kecakapan kognitif lintas disiplin yang dapat ditransfer ke berbagai bidang ilmu dan konteks kehidupan.

Meskipun arah kebijakan nasional telah dirumuskan secara eksplisit, realitas pelaksanaan di tingkat madrasah, khususnya di wilayah kabupaten, masih memperlihatkan kesenjangan yang cukup lebar. Banyak madrasah yang telah menerima bantuan perangkat komputer atau akses internet, tetapi pemanfaatannya sebatas aktivitas administratif guru dan penyajian materi konvensional yang hanya dipindahkan dari media cetak ke layar digital tanpa menyentuh esensi berpikir komputasional (Nugraha, Safitri, & Pratama, 2025). Fenomena ini mengindikasikan adanya jurang struktural antara ketersediaan teknologi dan strategi pedagogis yang mampu mengoptimalkan potensi alat digital untuk mengembangkan keterampilan berpikir komputasional secara terukur. Guru sering kali terjebak pada penggunaan teknologi sekadar sebagai alat presentasi, bukan sebagai katalisator untuk melatih dekomposisi masalah dan pengenalan pola secara mendalam (Rahman & Zulkifli, 2025).

Penelitian terdahulu cenderung memusatkan perhatian pada aspek teknis seperti kelayakan infrastruktur, rasio perangkat per siswa, atau tingkat literasi digital guru secara umum di sekolah umum perkotaan (Pratama & Sari, 2026). Kajian yang secara spesifik mengupas bagaimana teknologi komputer dapat diintegrasikan secara sistematis ke dalam struktur kurikulum madrasah tsanawiyah dengan pendekatan CT yang terukur, kontekstual, dan berkelanjutan masih sangat terbatas. Eksplorasi mengenai cara guru di madrasah wilayah kabupaten mengadaptasi CT dengan keterbatasan sumber daya juga belum banyak dilakukan (Alfian & Mahmudah, 2026). Kesenjangan penelitian ini semakin relevan mengingat madrasah memiliki karakteristik kelembagaan yang unik, termasuk muatan kurikulum keislaman, struktur kepemimpinan yang berbeda dari sekolah umum, serta konteks sosio-kultural masyarakat sekitar yang memengaruhi dinamika pembelajaran di ruang kelas.

Selain itu, studi terbaru memperlihatkan bahwa keberhasilan integrasi teknologi sangat dipengaruhi oleh ekosistem pembelajaran yang mencakup dukungan kepemimpinan sekolah, kolaborasi antar guru, ketersediaan materi ajar digital yang adaptif, serta mekanisme evaluasi formatif yang berkelanjutan (Fadillah & Rahmawati, 2024; Tondeur, van Braak, & Valcke, 2024). Model Technology, Pedagogy, and Content Knowledge (TPACK) menegaskan bahwa integrasi yang efektif tidak hanya memerlukan penguasaan teknologi, tetapi juga pemahaman mendalam tentang bagaimana teknologi dapat mengubah cara siswa mengonstruksi pengetahuan dalam konteks mata pelajaran tertentu (Mishra & Koehler, 2024). Sekalipun demikian, sebagian besar pelatihan guru masih berfokus pada keterampilan teknis mengoperasikan aplikasi tanpa menyentuh aspek desain pembelajaran, diferensiasi instruksi, atau asesmen autentik yang selaras dengan kompetensi CT. Akibatnya, terjadi fenomena kelimpahan perangkat tetapi kemiskinan pedagogi, di mana alat tersedia tetapi tidak dimanfaatkan untuk transformasi pembelajaran yang bermakna (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2024).

Penelitian ini menawarkan tiga kontribusi orisinal yang membedakannya dari kajian-kajian sebelumnya. Pertama, penelitian ini memfokuskan eksplorasi pada konteks madrasah tsanawiyah di wilayah kabupaten, sebuah setting yang jarang diteliti secara mendalam dalam literatur integrasi CT, sehingga menghasilkan pemahaman kontekstual tentang bagaimana karakteristik kelembagaan madrasah dan kondisi sosio-ekonomi wilayah kabupaten memengaruhi proses adopsi teknologi. Kedua, penelitian ini menggunakan desain studi kasus tunggal yang memungkinkan penggalian data secara sangat mendalam di satu lokasi, yaitu MTsS Sila Kabupaten Bima, sehingga dinamika lapangan, persepsi guru, praktik nyata, dan tantangan struktural dapat terungkap secara utuh tanpa terfragmentasi oleh perbandingan lintas situs yang sering kali mengorbankan kedalaman analisis. Ketiga, penelitian ini merumuskan kerangka integrasi adaptif yang secara eksplisit mempertimbangkan potensi sinergi antara nilai-nilai keislaman yang menjadi ciri khas kurikulum madrasah dengan dimensi-dimensi CT, misalnya menghubungkan konsep ketelitian (*itqan*) dengan proses *debugging* atau mengaitkan prinsip berpikir sistematis dalam fikih dengan perancangan algoritma, sehingga menghasilkan model yang tidak hanya relevan secara pedagogis tetapi juga bermakna secara kultural bagi komunitas madrasah.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk: (1) menganalisis secara kualitatif model integrasi teknologi komputer berbasis CT dalam kurikulum madrasah tsanawiyah di MTsS Sila Kabupaten Bima; (2) mengidentifikasi faktor-faktor yang mendukung dan menghambat implementasinya dari perspektif guru dan pimpinan madrasah; serta (3) merumuskan rekomendasi strategis bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan dalam memperkuat ekosistem pembelajaran digital yang inklusif. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan pedagogi pendidikan informatika di tingkat menengah pertama, sekaligus kontribusi praktis berupa kerangka integrasi yang dapat diadopsi secara kontekstual oleh madrasah dalam berbagai kondisi sumber daya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus tunggal (*single case study*) untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai proses, tantangan, dan

strategi integrasi teknologi komputer berbasis CT dalam kurikulum madrasah tsanawiyah. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu mengungkap makna, persepsi, dan pengalaman subjektif dari para pelaku pendidikan yang terlibat langsung dalam implementasi teknologi di ruang kelas, serta memungkinkan eksplorasi fenomena yang kompleks dan kontekstual tanpa mereduksinya ke dalam variabel numerik yang kaku (Creswell & Poth, 2024). Desain studi kasus tunggal memungkinkan peneliti untuk menyelami secara intensif dinamika di satu lokasi sehingga menghasilkan deskripsi yang kaya dan analisis yang tajam mengenai mekanisme integrasi teknologi dalam konteks spesifik madrasah di wilayah kabupaten (Yin, 2024).

Lokasi penelitian ditetapkan di MTsS Sila, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan teoretis (*theoretical sampling*) untuk memaksimalkan kedalaman eksplorasi di satu konteks madrasah tsanawiyah yang merepresentasikan karakteristik sosio ekonomi dan kesiapan infrastruktur wilayah kabupaten. Partisipan penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria inklusi sebagai berikut: (1) guru mata pelajaran yang telah menerapkan penggunaan komputer atau perangkat digital dalam pembelajaran minimal selama dua semester berturut-turut; (2) kepala madrasah yang secara aktif mendukung program digitalisasi dan mengalokasikan sumber daya untuk pelatihan teknologi; serta (3) wakil kepala madrasah bidang kurikulum yang memiliki pemahaman terhadap kebijakan Kurikulum Merdeka di lingkungan madrasah. Total partisipan berjumlah lima orang dengan komposisi: tiga guru mata pelajaran, satu kepala madrasah, dan satu wakil kepala bidang kurikulum. Komposisi ini dirancang untuk memastikan keseimbangan perspektif pedagogis (guru), kebijakan satuan pendidikan (kepala madrasah), dan manajerial kurikulum (waka kurikulum), sehingga memungkinkan triangulasi data yang komprehensif. Tabel berikut merinci profil partisipan penelitian.

Tabel 1. Profil Partisipan Penelitian di MTsS Sila Kabupaten Bima

Kode	Peran	Mata Pelajaran / Tugas	Lama Mengajar	Pengalaman Integrasi Teknologi
G1	Guru	Matematika	8 tahun	Menggunakan simulasi blok pemrograman untuk visualisasi pola bilangan
G2	Guru	IPA (Sains)	6 tahun	Memanfaatkan spreadsheet dan simulasi digital untuk eksperimen virtual
G3	Guru	Informatika	5 tahun	Mengadopsi platform berbasis blok untuk melatih logika algoritmik
KM	Kepala Madrasah	Pimpinan satuan pendidikan	12 tahun	Mengalokasikan anggaran untuk pengadaan perangkat dan pelatihan guru
WK	Waka Kurikulum	Koordinator kurikulum	9 tahun	Menyusun modul ajar dan mengawasi implementasi Kurikulum Merdeka

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Jumlah partisipan ditentukan berdasarkan prinsip saturasi data (Creswell & Poth, 2024). Pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi wawancara semi-terstruktur, observasi partisipatif, dan analisis dokumen. Wawancara berlangsung selama 45–60 menit per partisipan

menggunakan pedoman yang diadaptasi dari Rahmawati (2026), mencakup integrasi teknologi, kendala, strategi pedagogis, dan dukungan kebijakan (Tabel 2). Observasi dilakukan selama empat pertemuan untuk mengamati penerapan *computational thinking* (CT), interaksi pembelajaran, dan respons siswa. Analisis dokumen meliputi modul ajar, refleksi guru, lembar kerja proyek, serta evaluasi formatif selama satu tahun akademik terakhir. Seluruh proses dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan tertulis dari madrasah dan *informed consent* partisipan.

Analisis data mengacu pada model interaktif Miles dan Huberman (2020) yang terdiri atas tiga tahap simultan dan iteratif: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Pada tahap reduksi, data transkrip wawancara, catatan lapangan, dan dokumen diseleksi, dikodekan secara terbuka (*open coding*), dan dikategorikan berdasarkan tema yang muncul secara induktif. Peneliti menggunakan perangkat lunak bantu NVivo 14 untuk mengelola kode dan memetakan hubungan antar kategori secara visual. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk matriks tema, diagram alur, dan narasi analitik untuk memetakan pola, kontradiksi, dan kejanggalan yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Penarikan kesimpulan dilakukan melalui triangulasi sumber (guru, kepala madrasah, waka kurikulum, dokumen) dan triangulasi metode (wawancara, observasi, analisis dokumen) untuk memastikan keabsahan temuan. Keabsahan data juga diuji melalui member checking, di mana ringkasan temuan awal dikonfirmasi kembali kepada partisipan untuk memastikan akurasi interpretasi dan menghindari distorsi makna (Lincoln & Guba, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses reduksi dan analisis data yang dilakukan secara iteratif, ditemukan empat tema utama yang menggambarkan dinamika integrasi teknologi komputer berbasis CT dalam kurikulum madrasah tsanawiyah di MTsS Sila Kabupaten Bima. Keempat tema tersebut disajikan dalam Tabel 3 untuk memudahkan pemetaan konseptual sebelum dibahas secara mendalam.

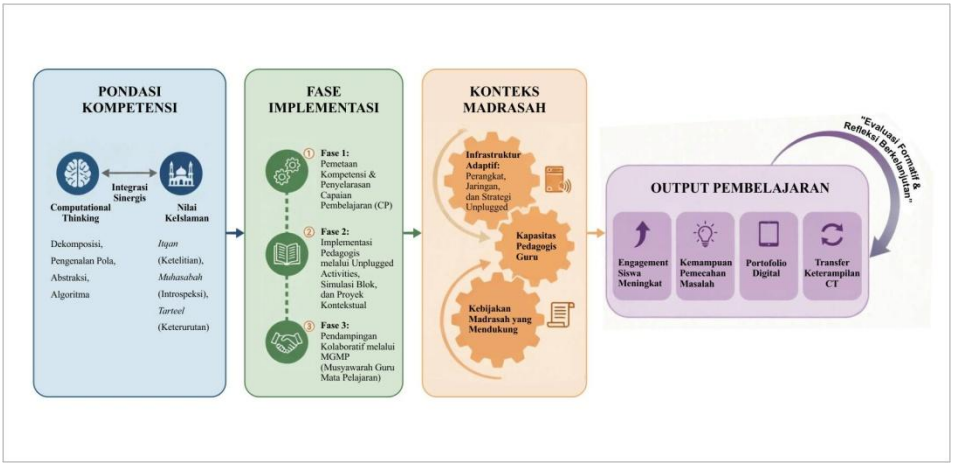
Tabel 2. Tema Hasil Analisis Integrasi Teknologi Berbasis CT di MTsS Sila Kabupaten Bima

No	Tema Utama	Subtema	Indikator Kunci
1	Pemetaan Kompetensi CT dalam Kurikulum Madrasah	Integrasi tematik, penyelarasan dengan CP, konteks keislaman	Penyesuaian alur tujuan pembelajaran, penyisipan elemen dekomposisi dan pola, keterkaitan dengan nilai keislaman
2	Kapasitas Pedagogis Guru	Pelatihan, komunitas praktik, refleksi, beban administratif	Frekuensi pelatihan, kolaborasi antar guru melalui MGMP, adaptasi modul, hambatan waktu
3	Infrastruktur dan Akses Teknologi	Ketersediaan perangkat, konektivitas, strategi unplugged, dukungan teknis	Rasio perangkat terhadap siswa, stabilitas jaringan, aktivitas tanpa komputer, tim pemeliharaan
4	Dampak terhadap Proses Pembelajaran	Keterlibatan siswa, keterampilan berpikir, asesmen formatif, diferensiasi gender	Partisipasi aktif, penyelesaian proyek, umpan balik berkelanjutan, respons siswa laki-laki dan perempuan

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Hasil analisis lapangan melahirkan sebuah kerangka kerja visual yang divisualisasikan pada Gambar 1. Bagan ini memetakan tiga fase fundamental dalam proses integrasi teknologi berlandaskan *computational thinking* di ekosistem madrasah. Tahap awal mencakup pemetaan kompetensi, saat pendidik menyelaraskan unsur dekomposisi serta algoritma dengan Capaian

Pembelajaran, sembari menginternalisasi nilai ketelitian atau *itqan*. Tahap menengah merealisasikan implementasi pedagogis lewat kegiatan *unplugged* dan simulasi kode blok, yang didukung penuh oleh komunitas praktik guru guna meringankan beban perencanaan secara individu. Tahap puncak berupa evaluasi formatif yang memusatkan perhatian pada proses iteratif peserta didik, melampaui sekadar penilaian hasil akhir. Model ini menghadirkan pendekatan adaptif dalam merespons keterbatasan infrastruktur, menjamin keberlanjutan penerapannya di MTsS Sila Kabupaten Bima.



Gambar 1. Model Integrasi Teknologi Berbasis *Computational Thinking* dan Nilai Keislaman di MTsS Sila Kabupaten Bima
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pemetaan Kompetensi Computational Thinking dalam Kurikulum Madrasah

Temuan memperlihatkan bahwa integrasi teknologi komputer tidak berjalan optimal ketika hanya diperlakukan sebagai alat bantu presentasi tanpa kerangka kompetensi yang eksplisit dan terukur. Guru yang berhasil mengintegrasikan CT melakukan pemetaan sistematis antara empat elemen CT (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma) dengan Capaian Pembelajaran (CP) pada mata pelajaran inti. Guru Matematika (G1), misalnya, menggunakan simulasi komputer berbasis blok (*block based programming*) untuk memvisualisasikan pola bilangan dan melatih siswa menyusun algoritma penyelesaian masalah langkah demi langkah. Dalam konteks ini, teknologi bukan sekadar media penyampai informasi, melainkan katalisator yang memaksa siswa untuk berpikir terstruktur sebelum mengeksekusi perintah. Temuan ini sejalan dengan pandangan Kalelioglu (2024) yang menegaskan bahwa CT paling efektif ketika disisipkan secara kontekstual dan terintegrasi, bukan diajarkan sebagai mata pelajaran terpisah yang mengisolasi keterampilan dari konteks aplikatif.

Aspek yang membedakan temuan di MTsS Sila dari penelitian di sekolah umum adalah adanya upaya awal untuk menghubungkan dimensi CT dengan nilai-nilai keislaman. Guru Informatika (G3) mengungkapkan bahwa ia secara rutin memanfaatkan platform pemrograman visual berbasis blok seperti *Scratch* dan *Blockly* untuk melatih logika algoritmik siswa sejak kelas VII. Dalam proses pembelajaran, ia secara sadar menyisipkan nilai-nilai keislaman ke dalam aktivitas pemecahan masalah komputasional. Sebagai contoh, ketika siswa menghadapi kesalahan dalam susunan blok kode, G3 mengarahkan mereka untuk menerapkan prinsip *itqan* (ketelitian) dan *tarteel* (keterurutan) dengan menelusuri alur eksekusi secara sistematis, mengidentifikasi letak kekeliruan, lalu memperbaiki blok yang bermasalah tanpa terburu-buru. Siswa juga diajak merenungkan bahwa proses *debugging* sesungguhnya mencerminkan sikap *muhasabah* dalam tradisi Islam, yakni kemampuan untuk introspeksi, mengakui kesalahan, dan memperbaiki diri secara bertahap. Meskipun pendekatan integratif ini masih berkembang dan belum sepenuhnya terdokumentasi dalam Modul Ajar resmi, temuan tersebut mengindikasikan adanya potensi

sinergi yang kuat antara kerangka berpikir komputasional dan nilai-nilai keislaman yang menjadi ciri khas madrasah. Peluang ini membuka jalan bagi pengembangan model integrasi yang tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga bermakna secara kultural bagi komunitas pendidikan madrasah.

Di sisi lain, sebagian besar guru masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan CP yang bersifat umum menjadi aktivitas digital yang terukur dan terdiferensiasi. Kurangnya panduan operasional dari Kantor Kementerian Agama tingkat kabupaten menyebabkan variasi implementasi yang tinggi. Beberapa guru hanya menggunakan komputer untuk mengetik dokumen atau menonton video edukatif tanpa menyentuh esensi berpikir komputasional, sementara guru lain telah mulai mengadopsi platform seperti *Scratch* atau *Code.org* tetapi belum menyelaraskannya secara utuh dengan alur tujuan pembelajaran. Temuan ini mengonfirmasi kesenjangan yang diidentifikasi oleh Zheng, Warschauer, dan Hwang (2024) mengenai lemahnya penyelarasan kurikulum (*curricular alignment*) dalam adopsi teknologi di pendidikan menengah pertama. Tanpa pemetaan yang jelas, integrasi cenderung bersifat insidental dan sulit dievaluasi dampaknya terhadap perkembangan kompetensi siswa.

Kapasitas Pedagogis Guru

Guru merupakan aktor kunci dan filter utama dalam keberhasilan integrasi teknologi. Data menunjukkan bahwa guru yang terlibat dalam kelompok kerja guru (MGMP) tingkat kabupaten atau forum kolaborasi antar madrasah secara rutin berbagi modul, merefleksikan kegagalan percobaan, dan mengadaptasi materi berdasarkan umpan balik siswa. Guru IPA (G2) menyatakan bahwa awalnya ia merasa cemas ketika harus mengoperasikan simulasi digital di depan kelas karena takut melakukan kesalahan teknis. Setelah berdiskusi dengan rekan sejawat di MGMP dan mencoba bersama siswa, kesalahan tersebut justru menjadi momen belajar yang bermakna. Siswa bahkan lebih aktif membantu memperbaiki langkah-langkah yang keliru. Pernyataan ini mendukung temuan Tondeur, van Braak, dan Valcke (2024) yang menyatakan bahwa pengembangan kapasitas guru harus bersifat kolaboratif, berkelanjutan, dan berpusat pada praktik nyata, bukan sekadar pelatihan teknis satu arah yang sering kali terputus dari konteks ruang kelas.

Kendati begitu, beban administratif yang tinggi masih menjadi penghambat struktural utama. Ketiga guru melaporkan bahwa waktu untuk merancang pembelajaran berbasis CT sering kali tersita oleh tugas pelaporan, penyusunan asesmen diagnostik, dan administrasi Kurikulum Merdeka yang belum sepenuhnya terdigitalisasi. Wakil Kepala Kurikulum (WK) mengakui bahwa madrasah belum memiliki kebijakan formal yang memberikan ruang inovasi atau mengurangi beban administratif non pedagogis bagi guru. Tanpa kebijakan mikro di tingkat madrasah yang mendukung *teacher agency* (peran aktif guru) dalam adaptasi kurikulum, motivasi guru untuk bereksperimen dengan teknologi cenderung menurun seiring waktu. Hal ini mengisyaratkan perlunya reformasi kebijakan di tingkat satuan pendidikan yang mengakui eksperimen pedagogis sebagai bagian integral dari pengembangan profesional guru.

Infrastruktur dan Akses Teknologi

Ketersediaan perangkat dan konektivitas internet tetap menjadi fondasi teknis yang tidak dapat diabaikan, sekalipun bukan satu-satunya penentu keberhasilan. Di MTsS Sila, rasio komputer terhadap siswa masih jauh dari ideal. Laboratorium komputer yang tersedia hanya mampu menampung sebagian kecil siswa dalam satu waktu, dan koneksi internet sering kali tidak stabil, terutama saat cuaca buruk. Kepala Madrasah (KM) menjelaskan bahwa anggaran untuk pengadaan perangkat masih sangat terbatas dan sangat bergantung pada bantuan dari pemerintah daerah atau program kementerian yang tidak selalu datang secara berkala. Meski demikian, temuan menarik menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur tidak serta-merta menghentikan pembelajaran CT. Guru di MTsS Sila mengadopsi strategi unplugged activities (aktivitas tanpa komputer) yang dikombinasikan dengan simulasi sederhana menggunakan kertas, kartu, atau benda konkret sebelum beralih ke perangkat digital.

Guru Matematika (G1), misalnya, melatih siswa menyusun algoritma penyelesaian masalah menggunakan kartu langkah-langkah yang disusun secara fisik di atas meja sebelum memverifikasinya di komputer. Strategi ini selaras dengan rekomendasi Grover dan Pea (2024)

yang menekankan bahwa esensi CT terletak pada pola pikir dan pemecahan masalah, bukan pada kecanggihan alat. Akan tetapi, tanpa dukungan teknis yang memadai, pemeliharaan perangkat dan pembaruan perangkat lunak menjadi beban tambahan yang sering kali jatuh pada guru atau staf tata usaha. Madrasah belum memiliki tim teknologi informasi (IT) khusus, sehingga kerusakan perangkat sering kali memerlukan waktu lama untuk diperbaiki. Temuan ini memperkuat argumen bahwa infrastruktur tidak hanya berupa perangkat keras, tetapi juga mencakup kapasitas pemeliharaan dan budaya tanggung jawab kolektif terhadap aset digital madrasah.

Dampak terhadap Proses Pembelajaran

Integrasi teknologi berbasis CT secara konsisten meningkatkan keterlibatan (engagement) siswa, terutama dalam pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif. Siswa menunjukkan peningkatan kemampuan dalam memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil, mengenali pola berulang, dan menyusun langkah sistematis untuk menyelesaikan tugas. Observasi di kelas mencatat bahwa siswa yang sebelumnya pasif atau takut salah menjadi lebih aktif mengajukan pertanyaan, berani mencoba berbagai solusi, dan menerima kegagalan sebagai bagian dari proses iteratif. Evaluasi formatif berupa portofolio digital, logbook proyek, dan presentasi lisan menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi memahami logika di balik proses dan mampu mentransfer keterampilan tersebut ke konteks lain.

Temuan ini memperkuat argumen Wing dan Selby (2024) bahwa CT merupakan kompetensi lintas disiplin yang mendukung literasi numerik, sains, bahasa, dan bahkan kecerdasan sosial-emosional melalui kerja sama tim. Di sisi lain, tantangan tetap ada dalam hal penilaian. Rubrik konvensional yang berfokus pada jawaban akhir kurang sensitif terhadap proses berpikir komputasional yang bersifat iteratif, eksploratif, dan terkadang non-linear. Guru IPA (G2) mengakui bahwa ia masih kesulitan merancang instrumen penilaian yang mampu menangkap proses berpikir siswa secara utuh, bukan hanya produk akhirnya. Beberapa upaya awal telah dilakukan dengan mengembangkan asesmen kinerja yang menekankan pada dokumentasi langkah, refleksi kesalahan, dan peningkatan versi proyek, tetapi upaya ini belum terstandarisasi di tingkat madrasah. Hal ini memerlukan penyesuaian sistem evaluasi yang lebih fleksibel, transparan, dan berorientasi pada proses, selaras dengan prinsip asesmen autentik dalam Kurikulum Merdeka.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi komputer berbasis CT di madrasah tsanawiyah bukanlah persoalan teknis semata, melainkan transformasi pedagogis yang memerlukan sinergi antara kurikulum, kapasitas guru, infrastruktur realistis, dan budaya madrasah yang mendukung inovasi. Model yang muncul dari studi ini menekankan pada pendekatan bertahap: dimulai dari penyadaran dan pemetaan kompetensi, pengembangan modul kontekstual, pendampingan kolaboratif, hingga evaluasi formatif yang berkelanjutan. Model ini berbeda dari pendekatan *top-down* yang sering gagal karena mengabaikan konteks lokal, kesiapan psikologis guru, dan dinamika ruang kelas yang nyata. Dengan mengadopsi kerangka yang adaptif dan partisipatif, madrasah tsanawiyah dapat membangun ekosistem pembelajaran digital yang inklusif, berkelanjutan, dan bermakna bagi peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi komputer berbasis *computational thinking* (CT) dalam kurikulum madrasah tsanawiyah memerlukan pendekatan holistik yang mencakup pemetaan kompetensi, pengembangan pembelajaran berbasis proyek, penguatan kapasitas guru, penyediaan infrastruktur, dan penyesuaian sistem asesmen. Temuan di MTsS Sila, Kabupaten Bima, mengidentifikasi bahwa keberhasilan implementasi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat teknologi, tetapi juga oleh kolaborasi antarguru, refleksi pedagogis, dan kemampuan mengadaptasi kurikulum sesuai konteks madrasah. Faktor pendukung utama meliputi pengintegrasian kompetensi CT dalam mata pelajaran, pendampingan guru melalui komunitas belajar profesional, serta pengembangan asesmen yang menekankan proses berpikir dan pemecahan masalah. Sementara itu, hambatan implementasi mencakup keterbatasan

infrastruktur, tingginya beban administratif guru, kurangnya panduan operasional, dan ketidaksesuaian instrumen penilaian konvensional dengan karakteristik kompetensi CT. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi teknologi berbasis CT merupakan proses pedagogis dan kelembagaan yang membutuhkan keterpaduan antara desain pembelajaran, kompetensi pendidik, dan dukungan institusional untuk membangun ekosistem pembelajaran digital yang adaptif dan berkelanjutan.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menguji penerapan model integrasi CT pada berbagai karakteristik madrasah melalui pendekatan longitudinal atau metode campuran guna mengevaluasi efektivitas dan keberlanjutannya, termasuk mengeksplorasi potensi kecerdasan buatan sebagai pendukung pembelajaran adaptif. Bagi praktisi pendidikan, guru dan pengelola madrasah perlu memperkuat kolaborasi melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), mengembangkan modul ajar kontekstual yang mengintegrasikan CT dengan nilai-nilai keislaman, serta menerapkan asesmen autentik berbasis portofolio dan dokumentasi proses pemecahan masalah. Sementara itu, pihak madrasah dan Kantor Kementerian Agama di tingkat kabupaten perlu menyediakan panduan operasional yang aplikatif, mengoptimalkan pengelolaan infrastruktur, serta menata beban administratif agar guru memiliki ruang untuk mengembangkan inovasi pedagogis. Dukungan tersebut diharapkan dapat memperkuat implementasi CT secara inklusif dan berkelanjutan sesuai kebutuhan serta keterbatasan sumber daya madrasah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STKIP Harapan Bima yang telah memberikan dukungan fasilitas, akses referensi akademik, bimbingan metodologis, dan lingkungan kolaboratif selama proses penyusunan penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada kepala madrasah, wakil kepala kurikulum, guru, dan peserta didik di MTsS Sila Kabupaten Bima yang telah bersedia berbagi pengalaman, waktu, dan data demi kelancaran pengumpulan data serta validasi temuan lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, M., & Mahmudah, U. (2026). Digital divide and computational thinking adoption in rural Islamic junior high schools. *Jurnal Inovasi Pendidikan Madrasah, 8*(1), 45-60.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2024). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education, 56*(2), 198-215. https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2281456

Fadillah, M., & Rahmawati, Y. (2024). Tantangan implementasi Kurikulum Merdeka dalam penguatan literasi digital di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 10*(1), 45-58. https://doi.org/10.29407/jpdn.v10i1.1892

Grover, S., & Pea, R. (2024). Computational thinking in K-12: An updated review of the state of the field. *Educational Researcher, 53*(3), 178-195. https://doi.org/10.3102/0013189X241234567

Hidayat, R., & Lestari, D. (2025). Implementasi Kurikulum Merdeka pada madrasah tsanawiyah: Penguatan literasi digital dan berpikir komputasional. *Jurnal Kependidikan Islam, 12*(2), 112-128.

Kalelioglu, F. (2024). Computational thinking integration in secondary education: A systematic review update. *Education and Information Technologies, 29*(5), 5621-5650. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12567-8

Kementerian Agama Republik Indonesia. (2024). *Keputusan Menteri Agama tentang Pedoman Implementasi Kurikulum Merdeka pada Madrasah*. Jakarta: Kementerian Agama RI.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2024). *Naturalistic inquiry* (3rd ed.). SAGE Publications.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2024). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge revisited. *Teachers College Record, 126*(3), 1-38. https://doi.org/10.1177/01614681241234567

Nugraha, A., Safitri, N., & Pratama, B. (2025). Kesenjangan infrastruktur dan kesiapan pedagogis guru madrasah dalam pembelajaran berbasis TIK pasca-pandemi. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia, 9*(1), 88-104.

Pratama, Y., & Sari, M. (2026). Tantangan integrasi computational thinking pada mata pelajaran sains di tingkat menengah pertama. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education, 14*(1), 22-35.

Rahman, F., & Zulkifli, Z. (2025). Technology-rich but pedagogy-poor: Fenomena penggunaan teknologi di madrasah wilayah kabupaten. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 11*(2), 150-165.

Rahmawati. (2026). Model integrasi teknologi komputer berbasis computational thinking dalam kurikulum sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Informatika STKIP Harapan Bima*.

Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2024). Towards a typology of teacher ICT integration: The role of school context and professional development updated. *Computers and Education, 210*, 104989. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104989

Wing, J. M., & Selby, C. C. (2024). Computational thinking's influence on research and education for all: A 2024 update. *Italian Journal of Educational Technology, 32*(1), 12-25. https://doi.org/10.17471/2499-4324/1356

Yin, R. K. (2024). *Case study research and applications: Design and methods* (7th ed.). SAGE Publications.

Zheng, B., Warschauer, M., & Hwang, J. K. (2024). Technology integration in secondary schools: A meta-analysis of effectiveness and contextual factors. *Review of Educational Research, 94*(2), 245-289. https://doi.org/10.3102/00346543241234567