



Strategi Guru dalam Mengajarkan Pemrograman untuk Mengembangkan Computational Thinking di Sekolah Dasar

Syifa Amala Putri^{1*}, Arif Setiawan²

^{1,2}Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

***Corresponding Author:**

a710220044@student.ums.ac.id

Article History:

Received 2026-07-29

Revised 2026-08-12

Accepted 2026-09-12

Keywords:

teacher strategies, programming education, primary school, computational thinking

Kata Kunci:

strategi guru, pembelajaran pemrograman, sekolah dasar, computational thinking

Abstract

The rapid development of digital technology has highlighted the importance of programming education in primary schools as a means of fostering students' computational thinking skills. The effectiveness of programming instruction is influenced by the teaching strategies implemented by teachers in managing the learning process. This study aimed to analyze teachers' strategies in teaching programming in primary schools, identify the challenges they encountered, and describe the efforts made to overcome them. This study employed a descriptive qualitative approach involving two primary schools, one of which has implemented programming education since the 2023/2024 academic year and the other since the 2025/2026 academic year, with two teachers serving as the research participants. Data were collected through semi-structured interviews, questionnaires, teaching module analysis, and learning documentation and were analyzed using NVivo 15 through coding, theme categorization, and data interpretation. The findings revealed that teachers implemented exploratory, structured, and systematic teaching strategies tailored to students' characteristics. The challenges identified included limited learning facilities and infrastructure, students' difficulties in understanding programming concepts, and teachers' limited competence in programming instruction. To address these challenges, teachers provided gradual guidance, adjusted the difficulty level of learning materials, utilized interactive learning media, and enhanced their professional competence through training and self-directed learning. The findings suggest that effective programming instruction in primary schools depends not only on appropriate teaching strategies but also on teacher competence and adequate learning facilities.

Abstrak

Perkembangan teknologi digital mendorong pentingnya pembelajaran pemrograman di sekolah dasar sebagai upaya mengembangkan computational thinking siswa. Keberhasilan pembelajaran tersebut dipengaruhi oleh strategi yang diterapkan guru dalam mengelola proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi guru dalam mengajarkan pemrograman di sekolah dasar, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta mendeskripsikan upaya yang dilakukan untuk mengatasinya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang melibatkan dua sekolah dasar, yaitu SD Al Azhar Syifa Budi Solo yang telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2023/2024 dan SD Al Firdaus sejak tahun ajaran 2025/2026, dengan dua guru sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur, angket, analisis modul ajar, dan dokumentasi pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan NVivo 15 melalui proses coding, pengelompokan tema, dan interpretasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru menerapkan strategi pembelajaran yang bersifat eksploratif, terstruktur, dan sistematis sesuai dengan karakteristik siswa. Kendala yang ditemukan meliputi keterbatasan sarana dan prasarana, kesulitan siswa dalam memahami konsep pemrograman, serta keterbatasan kompetensi guru dalam pembelajaran pemrograman. Upaya yang dilakukan guru antara lain memberikan pendampingan secara bertahap, menyesuaikan tingkat kesulitan materi, memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif, serta meningkatkan kompetensi melalui pelatihan dan belajar mandiri. Temuan penelitian menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran pemrograman di sekolah dasar tidak hanya dipengaruhi oleh pemilihan strategi pembelajaran yang tepat, tetapi juga oleh kompetensi guru dan ketersediaan fasilitas pembelajaran yang memadai.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi dalam dunia pendidikan, termasuk pada pembelajaran di sekolah dasar. Salah satu kompetensi abad ke-21 yang mulai dikembangkan adalah *computational thinking*, yaitu kemampuan berpikir logis, sistematis, dan terstruktur dalam menyelesaikan masalah. Pembelajaran pemrograman (*programming*) menjadi salah satu upaya untuk mengembangkan kompetensi tersebut melalui aktivitas yang melatih logika, kreativitas, dan pemecahan masalah (Silva & Fonseca, 2021). (Bers et al., 2022) menjelaskan bahwa pengenalan *computational thinking* dan pemrograman sejak pendidikan dasar berperan dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir logis, serta literasi digital yang menjadi kompetensi penting di era digital. Hasil *systematic review* menunjukkan bahwa pembelajaran pemrograman di sekolah dasar berkontribusi terhadap pengembangan *computational thinking* serta keterampilan pemecahan masalah siswa (Fagerlund, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media visual seperti Scratch membantu siswa memahami konsep pemrograman, terutama pada aspek dekomposisi masalah dan penyusunan algoritma (Ibrohim et al., 2023). Selain itu, pendekatan *block-based programming* terbukti mempermudah siswa sekolah dasar memahami konsep abstrak melalui visualisasi yang lebih konkret (Greifenstein et al., 2021).

Keberhasilan pembelajaran pemrograman tidak hanya dipengaruhi oleh media pembelajaran, tetapi juga oleh strategi yang diterapkan guru. Penelitian Åkerfeldt et al. (2025) menunjukkan bahwa guru sekolah dasar di Swedia menerapkan berbagai strategi, yaitu *explorative strategy*, *structured strategy*, dan *systematic strategy*, yang disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran. Selain itu, penggunaan aktivitas berbasis permainan (*educational games*) juga terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mendukung pengembangan *computational thinking* dalam pembelajaran pemrograman di sekolah dasar (Giannakoulas & Xinogalos, 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa strategi guru berperan penting dalam menciptakan pembelajaran pemrograman yang efektif dan meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran.

Meskipun pembelajaran pemrograman mulai diterapkan di berbagai sekolah dasar, implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan. Guru memerlukan kompetensi pedagogis untuk menyampaikan konsep algoritma dan logika pemrograman sesuai dengan karakteristik siswa (Aljameel, 2022). Selain itu, pelatihan profesional berkelanjutan berperan penting dalam meningkatkan kompetensi, kepercayaan diri, dan kesiapan guru dalam mengajarkan coding serta *computational thinking* di sekolah dasar (Hadi Putri et al., 2022; Rich et al., 2021). Tidak semua guru memiliki latar belakang pemrograman, dan pelaksanaan pembelajaran coding masih bergantung pada inisiatif guru serta dukungan sekolah (Novelia et al., 2025). Kajian literatur terbaru juga menunjukkan bahwa kesiapan guru, kompetensi digital, serta dukungan sekolah merupakan faktor penting yang memengaruhi keberhasilan implementasi pembelajaran coding di sekolah dasar (Purwono et al., 2026). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan guru dapat berbeda sesuai dengan kompetensi, pengalaman, dan kondisi sekolah sehingga perlu dikaji lebih lanjut.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas pembelajaran pemrograman di sekolah dasar, sebagian besar masih berfokus pada pengembangan *computational thinking*, penggunaan media pembelajaran berbasis Scratch dan *block-based programming*, serta tantangan implementasi pembelajaran coding di sekolah dasar (Greifenstein et al., 2021; Ibrohim et al., 2023; Nur & Nurhafidzah, 2025). Penelitian Åkerfeldt et al. (2025) juga telah mengidentifikasi berbagai strategi yang digunakan guru sekolah dasar di Swedia dalam memperkenalkan pembelajaran pemrograman, yaitu *explorative*, *structured*, dan *systematic strategy*. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji bagaimana guru di Indonesia merancang dan menerapkan strategi pembelajaran pemrograman sesuai dengan karakteristik

siswa, kompetensi guru, serta kondisi sekolah masih relatif terbatas. Padahal, perbedaan kurikulum, kesiapan guru, dan lingkungan pembelajaran memungkinkan munculnya strategi yang berbeda dengan konteks negara lain. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis strategi guru dalam mengajarkan pemrograman di sekolah dasar Indonesia, mengidentifikasi kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran, serta mendeskripsikan upaya yang dilakukan guru dalam mengatasi kendala tersebut.

Untuk mengisi kesenjangan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melibatkan dua guru dari SD Al Azhar Syifa Budi Solo dan SD Al Firdaus. Data dikumpulkan melalui wawancara semi terstruktur dan angket, kemudian dianalisis menggunakan NVivo 15 untuk memperoleh gambaran mengenai strategi guru, kendala yang dihadapi, serta upaya yang dilakukan dalam pembelajaran pemrograman di sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi guru dalam mengajarkan pemrograman di sekolah dasar, mengidentifikasi kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran, serta mendeskripsikan upaya guru dalam mengatasi kendala tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dan sekolah dalam mengembangkan strategi pembelajaran pemrograman yang lebih efektif serta mendukung pengembangan kemampuan *computational thinking* siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif untuk menganalisis strategi guru dalam mengajarkan pemrograman di sekolah dasar (Sugiyono, 2013). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2026 di SD Al Azhar Syifa Budi Solo dan SD Al Firdaus. SD Al Azhar Syifa Budi Solo telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2023/2024, sedangkan SD Al Firdaus mulai mengimplementasikan pembelajaran pemrograman secara bertahap sejak tahun ajaran 2025/2026. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan dan analisis data. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dua guru sekolah dasar yang memiliki pengalaman mengajarkan pemrograman. Guru di SD Al Azhar Syifa Budi Solo telah mengajar pemrograman selama 3 tahun, sedangkan guru di SD Al Firdaus telah mengajarkannya selama 1 tahun ajaran. Kedua guru dipilih karena dinilai mampu memberikan informasi yang relevan sesuai dengan fokus penelitian. Sejak pembelajaran pemrograman mulai diterapkan, lebih dari 500 siswa di SD Al Azhar Syifa Budi Solo dan 60 siswa di SD Al Firdaus telah mengikuti program pembelajaran pemrograman. Kedua sekolah dipilih karena telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman serta memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga mampu memberikan informasi yang relevan mengenai strategi guru dalam mengajarkan pemrograman di sekolah dasar.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi terstruktur, angket, dan analisis media pembelajaran. Pedoman wawancara dan angket disusun berdasarkan fokus penelitian, yaitu strategi pembelajaran, kendala yang dihadapi guru, serta upaya yang dilakukan dalam mengatasi kendala selama pembelajaran pemrograman. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi secara mendalam mengenai pengalaman dan strategi guru dalam mengajarkan pemrograman, sedangkan angket berfungsi sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil wawancara. Analisis media pembelajaran dilakukan terhadap dokumen pembelajaran digital yang diberikan oleh guru sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil wawancara mengenai pelaksanaan pembelajaran pemrograman. Seluruh data kemudian ditranskripsikan, diorganisasikan, dan disiapkan untuk proses analisis menggunakan NVivo 15.

Sebelum proses pengumpulan data dilaksanakan, peneliti memperoleh izin dari masing-masing sekolah untuk melaksanakan penelitian. Seluruh partisipan diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, prosedur pengumpulan data, serta hak mereka untuk berpartisipasi secara sukarela. Wawancara dan pengisian angket dilakukan setelah memperoleh persetujuan (informed consent) dari partisipan. Untuk menjaga kerahasiaan identitas, seluruh partisipan disajikan menggunakan kode Guru 1 dan Guru 2 dalam pelaporan hasil penelitian.

Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi data, kemudian dilanjutkan dengan proses *open coding* secara induktif (*inductive coding*) menggunakan NVivo 15 untuk mengidentifikasi konsep-konsep penting yang muncul dari hasil wawancara, angket, dan analisis media pembelajaran. Proses pengodean dilakukan oleh peneliti dengan memberikan kode pada setiap data yang memiliki makna serupa, kemudian kode-kode tersebut dikelompokkan menjadi kategori dan subkategori hingga terbentuk tema-tema utama (*thematic analysis*) menggunakan fitur *Hierarchy Chart*. Selain itu, hasil pengodean disajikan dalam bentuk tabel frekuensi yang memuat jumlah sumber (*sources*) dan jumlah referensi (*references*) pada setiap kategori dan subkategori sebagai dasar interpretasi hasil. Selanjutnya dilakukan penyajian data, interpretasi hasil, dan penarikan kesimpulan.

Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dengan membandingkan hasil wawancara, angket, dan analisis media pembelajaran sehingga diperoleh data yang konsisten dan kredibel. Proses pengodean dilakukan oleh peneliti sebagai pengode tunggal menggunakan NVivo 15.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pembelajaran Pemrograman di Sekolah Dasar

Tabel 1. Implementasi Pembelajaran Pemrograman di SD Al Azhar Syifa Budi Solo dan SD Al Firdaus

Aspek	SD Al Azhar Syifa Budi Solo	SD Al Firdaus
Mulai Implementasi	TA 2023/2024	TA 2025/2026
Pengalaman Guru	3 tahun	±1 tahun
Kelas	1-6	1-6
Jumlah Siswa	>500 siswa	60 siswa
Platform/Tool	Scratch, Educaplay, Canva Code AI, Google Earth, Flipbook, Musicca, YouTube Edukasi, PID	Code.org, Scratch, Abcya.com, Blockly.games, App.diagrams.net
Materi Pembelajaran	Algoritma, <i>Computational thinking</i> , Scratch, Animasi, Game sederhana	Algoritma, Scratch, <i>Block-based coding</i> , Proyek kreatif, Problem solving
Pendekatan	<i>Game Based Learning</i> , <i>Project Based Learning</i> , Praktik langsung	<i>Plugged learning</i> , Eksplorasi, <i>Project Based Learning</i>

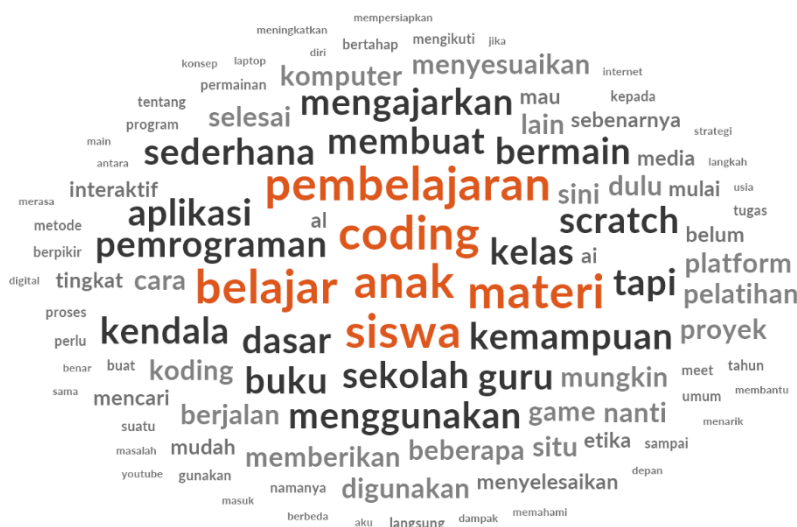
Berdasarkan Tabel 1, kedua sekolah telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman dengan memanfaatkan berbagai platform berbasis visual programming. Meskipun menggunakan platform yang berbeda, kedua sekolah memiliki tujuan yang sama, yaitu mengembangkan kemampuan berpikir logis, kreativitas, dan pemecahan masalah siswa melalui pembelajaran yang interaktif dan berbasis proyek. Perbedaan implementasi lebih terlihat pada variasi media digital yang digunakan, sedangkan materi inti yang diajarkan meliputi algoritma, *computational thinking*, pemrograman berbasis blok menggunakan Scratch, dan pengembangan proyek sederhana. Gambaran implementasi ini menunjukkan bahwa kedua sekolah telah memiliki dasar pelaksanaan pembelajaran pemrograman yang

menjadi konteks penting dalam menganalisis strategi guru, kendala, dan upaya yang dilakukan selama proses pembelajaran.

Berdasarkan implementasi pembelajaran tersebut, analisis selanjutnya difokuskan pada strategi guru, kendala yang dihadapi, serta upaya yang dilakukan dalam pembelajaran pemrograman berdasarkan hasil analisis menggunakan NVivo 15.

Gambaran Umum Hasil Analisis Data

Sebelum dilakukan analisis tematik menggunakan *Hierarchy Chart*, seluruh data hasil wawancara, angket, analisis modul ajar, dan dokumentasi dianalisis menggunakan fitur *Word Frequency Query* pada NVivo 15 untuk menghasilkan *Word Cloud*. Visualisasi ini memberikan gambaran umum mengenai kata-kata yang paling sering muncul dalam data penelitian, di mana ukuran kata menunjukkan tingkat frekuensi kemunculannya.



Gambar 1. Word Cloud Hasil Analisis Data Menggunakan NVivo 15

Berdasarkan Gambar 1, Word Cloud pada Gambar 1 dibuat menggunakan fitur Word Frequency Query pada NVivo 15 dengan menampilkan 100 kata yang paling sering muncul dari data hasil wawancara dan angket. Panjang kata minimum ditetapkan tiga huruf, sedangkan kata-kata umum (stop words), seperti kata hubung dan kata depan, dikeluarkan dari hasil analisis sehingga hanya kata-kata yang relevan dengan fokus penelitian yang ditampilkan. Semakin besar ukuran kata pada Word Cloud menunjukkan semakin tinggi frekuensi kemunculan kata tersebut dalam data.

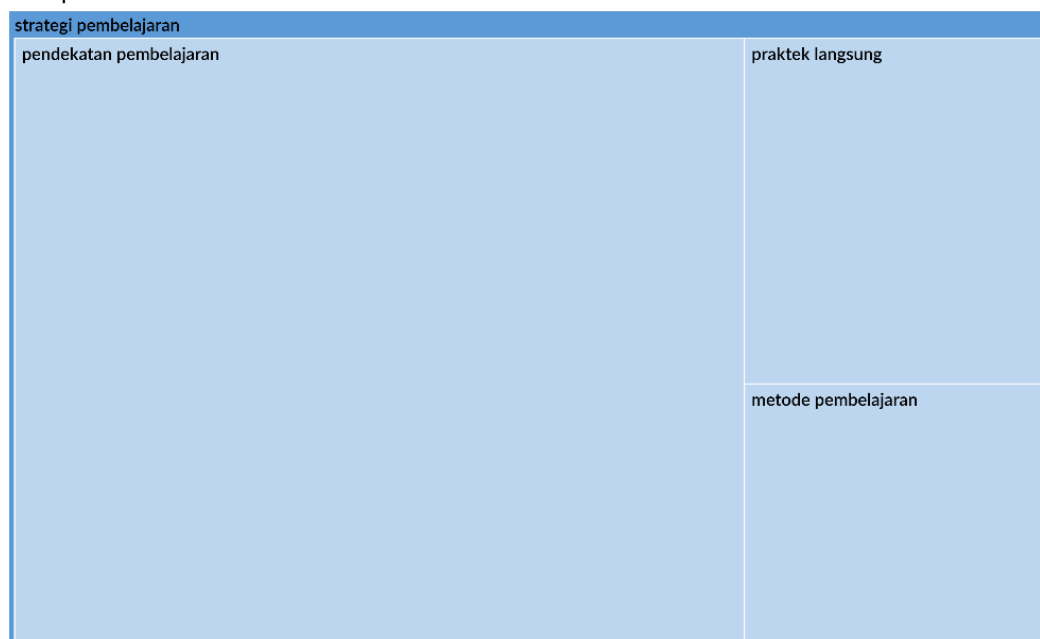
Strategi Guru dalam Mengajar Pemrograman

Tabel 2. Frekuensi Pengodean Strategi Pembelajaran Guru Menggunakan NVivo 15

Kategori	Subkategori	Jumlah Sumber	Jumlah Referensi
Strategi Pembelajaran	Pendekatan Pembelajaran	4	50
	Praktik Langsung	2	12
	Metode Pembelajaran	3	9

Berdasarkan Tabel 2, strategi pembelajaran guru terdiri atas tiga subkategori, yaitu pendekatan pembelajaran, praktik langsung, dan metode pembelajaran. Subkategori pendekatan pembelajaran memiliki frekuensi pengodean tertinggi dengan 4 sumber dan 50 referensi, sehingga menjadi tema yang

paling dominan. Selanjutnya, praktik langsung memiliki 2 sumber dan 12 referensi, sedangkan metode pembelajaran memiliki 3 sumber dan 9 referensi. Temuan tersebut kemudian divisualisasikan melalui Hierarchy Chart pada Gambar 2.



Gambar 2. Hierarchy Chart Strategi Pembelajaran

Selaras dengan data pada Tabel 2, Hierarchy Chart pada Gambar 2 memvisualisasikan distribusi hasil pengodean setiap subkategori strategi pembelajaran. Luas area pada masing-masing kotak menunjukkan proporsi frekuensi pengodean, sehingga memberikan gambaran visual mengenai tingkat kemunculan setiap tema. Subkategori pendekatan pembelajaran tampak memiliki area terbesar, yang sejalan dengan hasil pada Tabel 2 bahwa subkategori tersebut memperoleh 4 sumber dan 50 referensi, sehingga menjadi strategi yang paling dominan. Temuan pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa kedua guru lebih banyak menekankan penggunaan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik, kebutuhan, dan kemampuan siswa sebagai strategi utama dalam mengajarkan pemrograman.

Hal tersebut didukung oleh pernyataan Guru 1:

"...yang pertama melalui penjelasan materi, setelah itu ada buku panduan, kemudian menyiapkan aplikasi yang siap digunakan.... setelah menggunakan aplikasi itu anak-anak juga kita pancing menggunakan game-game edukasi."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Guru 1 menerapkan strategi pembelajaran secara bertahap dengan mengombinasikan penjelasan materi, penggunaan media pembelajaran, dan praktik langsung sesuai dengan karakteristik siswa.

Temuan tersebut juga didukung oleh pernyataan Guru 2:

"...saya ajarkan dari tahap yang paling mudah. Yang sudah sekarang ini baru menggunakan Code.org, nanti mereka menyusun langkah sederhana seperti bermain game edukasi karena anak SD lebih senang belajar melalui aktivitas seperti itu."

Pernyataan Guru 2 menunjukkan bahwa pembelajaran pemrograman juga dilaksanakan secara bertahap dengan menyesuaikan tingkat kemampuan siswa. Guru memanfaatkan platform digital seperti Code.org dan aktivitas berbasis permainan edukatif agar siswa lebih mudah memahami konsep dasar pemrograman. Berbeda dengan Guru 1 yang lebih menekankan kombinasi penjelasan materi, buku panduan, dan media pembelajaran, Guru 2 lebih menekankan pembelajaran bertahap melalui platform

digital sesuai tingkat perkembangan siswa. Meskipun demikian, kedua guru sama-sama menerapkan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui penyesuaian materi, penggunaan media digital, dan praktik langsung.

Selain hasil wawancara, analisis media pembelajaran menunjukkan bahwa guru memanfaatkan berbagai media digital sebagai pendukung proses pembelajaran, seperti file berbasis HTML, flipbook digital, dan video pembelajaran. Media tersebut digunakan untuk mendukung penyampaian materi melalui penyajian konten yang lebih variatif dan berbasis teknologi sehingga mendukung penerapan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Temuan ini memperkuat hasil wawancara bahwa kedua guru mengombinasikan penjelasan materi, penggunaan media pembelajaran, dan praktik secara bertahap sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan siswa di sekolah masing-masing.

Perbandingan hasil pada kedua sekolah menunjukkan bahwa perbedaan lama implementasi pembelajaran pemrograman memengaruhi strategi yang diterapkan guru. SD Al Azhar Syifa Budi Solo yang telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2023/2024 menunjukkan strategi yang lebih terstruktur melalui penyusunan materi secara berjenjang dari kelas 1 hingga kelas 6, penggunaan buku ajar internal, media pembelajaran digital, serta praktik menggunakan Scratch yang disesuaikan dengan perkembangan kemampuan siswa. Sementara itu, SD Al Firdaus yang mulai mengimplementasikan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2025/2026 lebih menekankan pengenalan konsep dasar melalui Code.org, flowchart, dan aktivitas berbasis permainan edukatif sebagai tahap awal pembelajaran. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengalaman implementasi yang lebih lama memberikan kesempatan bagi sekolah untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih sistematis dan berkelanjutan, sedangkan sekolah yang baru menerapkan pembelajaran pemrograman masih berfokus pada tahap pengenalan konsep dasar sesuai dengan kesiapan siswa dan sekolah.

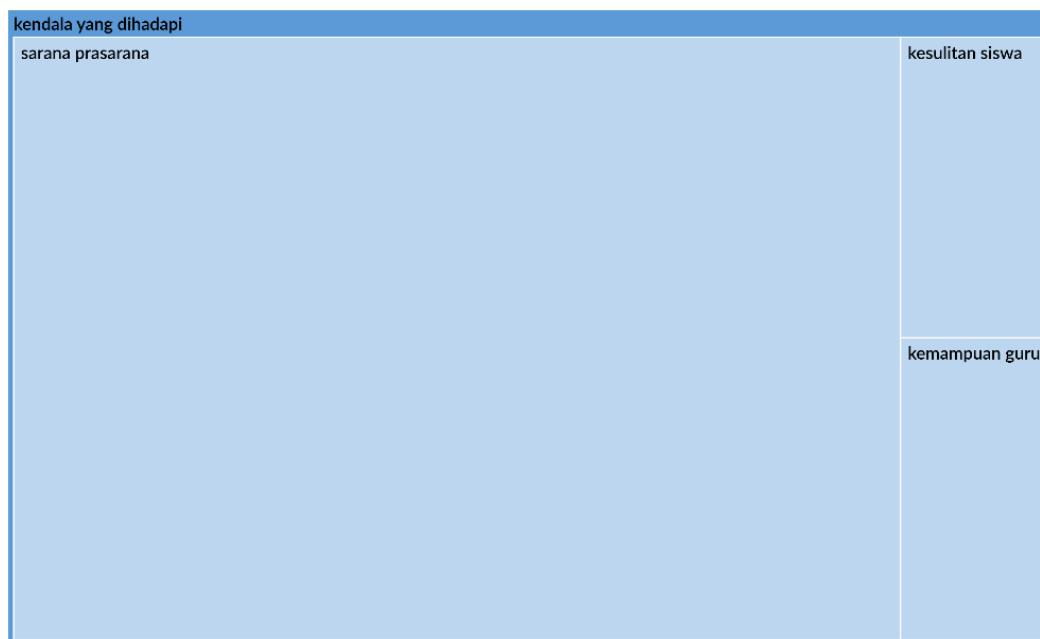
Temuan ini sejalan dengan penelitian Åkerfeldt et al. (2025) yang menunjukkan bahwa guru sekolah dasar menerapkan strategi pembelajaran yang eksploratif, terstruktur, dan sistematis sesuai dengan kebutuhan siswa. Sejalan dengan temuan tersebut, hasil penelitian pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran pemrograman dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik, kebutuhan, dan kemampuan siswa.

Kendala yang Dihadapi Guru dalam Pembelajaran Pemrograman

Tabel 3. Frekuensi Pengodean Kendala Pembelajaran Pemrograman Menggunakan NVivo 15

Kategori	Subkategori	Jumlah Sumber	Jumlah Referensi
Kendala yang Dihadapi	Sarana Prasarana	4	12
	Kesulitan Siswa	1	1
	Kemampuan Guru	1	1

Berdasarkan Tabel 3, kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran pemrograman di sekolah dasar terdiri atas tiga subkategori, yaitu sarana prasarana, kesulitan siswa, dan kemampuan guru. Subkategori sarana prasarana memiliki frekuensi pengodean tertinggi dengan 4 sumber dan 12 referensi, sehingga menjadi kendala yang paling dominan. Sementara itu, subkategori kesulitan siswa dan kemampuan guru masing-masing memiliki 1 sumber dan 1 referensi, sehingga frekuensinya lebih rendah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa aspek sarana prasarana merupakan tema yang paling banyak muncul dalam proses pengodean data hasil wawancara dan angket guru. Hasil tersebut selanjutnya divisualisasikan melalui Hierarchy Chart pada Gambar 3.



Gambar 3. Hierarchy Chart Kendala yang Dihadapi Guru

Selaras dengan data pada Tabel 3, Hierarchy Chart pada Gambar 3 memvisualisasikan distribusi hasil pengodean pada setiap subkategori kendala yang dihadapi guru. Luas area pada masing-masing kotak menunjukkan proporsi frekuensi pengodean sehingga mempermudah pembaca dalam melihat kecenderungan tema yang muncul. Subkategori sarana prasarana memiliki area terbesar, yang konsisten dengan hasil pada Tabel 3 yaitu 4 sumber dan 12 referensi, sehingga menjadi kendala yang paling dominan. Temuan pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa aspek sarana dan prasarana menjadi faktor yang paling sering muncul dalam proses pengodean data, meskipun kondisi yang dihadapi masing-masing sekolah berbeda.

Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Guru 2:

"Perlu ditingkatkan kesiapan guru dalam mengajar coding, ketersediaan perangkat dan media belajar yang memadai, serta penggunaan metode pembelajaran yang kreatif, interaktif, dan sesuai usia siswa."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Guru 2 memandang ketersediaan perangkat pembelajaran, media belajar, serta kesiapan guru sebagai faktor penting yang memengaruhi pelaksanaan pembelajaran pemrograman. Selain itu, Guru 2 juga menekankan perlunya penambahan referensi berupa aplikasi maupun website pembelajaran agar proses pembelajaran lebih bervariasi dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berbeda dengan Guru 1 yang menyatakan:

"...kalau ditanya kendala, selama ini Alhamdulillah tidak ada kendala, dan semua berjalan lancar."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Guru 1 tidak menganggap sarana dan prasarana sebagai kendala utama karena sekolah telah didukung oleh fasilitas komputer, akses internet, dan media pembelajaran yang memadai. Kondisi ini berbeda dengan Guru 2 yang masih menekankan perlunya peningkatan perangkat dan media pembelajaran. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kendala implementasi pembelajaran pemrograman dipengaruhi oleh kesiapan fasilitas pada masing-masing sekolah.

Dengan demikian, temuan pada dua sekolah menunjukkan adanya perbedaan kondisi dalam pelaksanaan pembelajaran pemrograman. SD Al Azhar Syifa Budi Solo telah memiliki fasilitas pembelajaran yang memadai sehingga kendala dalam pelaksanaan pembelajaran dapat diminimalkan, sedangkan Guru di SD Al Firdaus masih menekankan pentingnya peningkatan perangkat pembelajaran,

media belajar, serta kesiapan guru sebagai faktor pendukung pembelajaran. Meskipun memiliki kondisi yang berbeda, kedua guru menunjukkan bahwa ketersediaan sarana dan prasarana merupakan aspek yang memengaruhi pelaksanaan pembelajaran pemrograman. Perbedaannya terletak pada tingkat kesiapan fasilitas di masing-masing sekolah.

Perbedaan temuan pada kedua sekolah menunjukkan bahwa lama implementasi pembelajaran pemrograman turut memengaruhi jenis kendala yang dihadapi guru. SD Al Azhar Syifa Budi Solo yang telah menerapkan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2023/2024 memiliki fasilitas, media pembelajaran, serta sistem evaluasi yang lebih matang sehingga guru menyatakan tidak mengalami kendala yang berarti dalam pelaksanaan pembelajaran. Sebaliknya, SD Al Firdaus yang baru mulai mengimplementasikan pembelajaran pemrograman secara bertahap sejak tahun ajaran 2025/2026 masih menyoroti perlunya peningkatan perangkat pembelajaran, variasi media belajar, serta kesiapan guru dalam mengajar pemrograman. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan lama implementasi pembelajaran berpengaruh terhadap tingkat kesiapan sekolah dalam mendukung pembelajaran pemrograman.

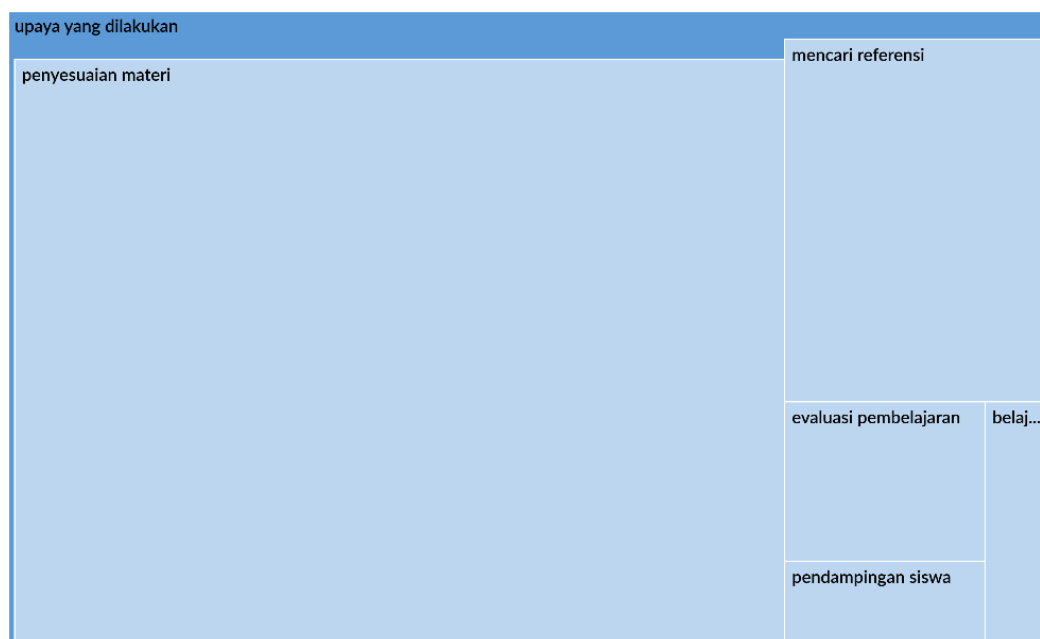
Temuan pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran pemrograman dipengaruhi oleh kompetensi guru serta ketersediaan sarana dan prasarana di masing-masing sekolah. Perbedaan kondisi antar sekolah menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran pemrograman sangat dipengaruhi oleh kesiapan sumber daya yang dimiliki setiap sekolah. Temuan ini sejalan dengan Megawati & Sofiroh (2025) yang menyatakan bahwa implementasi pembelajaran berbasis teknologi memerlukan dukungan fasilitas yang memadai. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembelajaran pemrograman perlu disesuaikan dengan kondisi dan kesiapan masing-masing sekolah agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Upaya Guru Mengatasi Kendala Pembelajaran Pemrograman

Tabel 4. Frekuensi Pengodean Upaya Guru dalam Mengatasi Kendala Menggunakan NVivo 15

Kategori	Subkategori	Jumlah Sumber	Jumlah Referensi
Upaya Guru	Penyesuaian Materi	4	28
	Mencari Referensi	3	6
	Evaluasi Pembelajaran	1	2
	Belajar Mandiri	1	1
	Pendampingan Siswa	1	1

Berdasarkan Tabel 4, upaya yang dilakukan guru dalam mengatasi kendala pembelajaran pemrograman di sekolah dasar terdiri atas lima subkategori, yaitu penyesuaian materi, mencari referensi, evaluasi pembelajaran, belajar mandiri, dan pendampingan siswa. Subkategori penyesuaian materi memiliki frekuensi pengodean tertinggi dengan 4 sumber dan 28 referensi, sehingga menjadi upaya yang paling dominan. Selanjutnya, subkategori mencari referensi memiliki 3 sumber dan 6 referensi, sedangkan evaluasi pembelajaran memiliki 1 sumber dan 2 referensi. Adapun subkategori belajar mandiri dan pendampingan siswa masing-masing memiliki 1 sumber dan 1 referensi, sehingga frekuensi kemunculannya lebih rendah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penyesuaian materi merupakan tema yang paling banyak muncul dalam proses pengodean data hasil wawancara dan angket guru. Hasil tersebut selanjutnya divisualisasikan melalui Hierarchy Chart pada Gambar 4.



Gambar 4. Hierarchy Chart Upaya Guru Mengatasi Kendala

Selaras dengan data pada Tabel 4, Hierarchy Chart pada Gambar 4 memvisualisasikan distribusi hasil pengodean pada setiap subkategori upaya yang dilakukan guru dalam mengatasi kendala pembelajaran pemrograman. Luas area pada setiap kotak menggambarkan proporsi frekuensi pengodean dari masing-masing subkategori. Subkategori penyesuaian materi memiliki area terbesar, sesuai dengan hasil pada Tabel 4 yang menunjukkan 4 sumber dan 28 referensi, sehingga menjadi upaya yang paling dominan. Temuan pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa kedua guru melakukan berbagai upaya untuk mengatasi kendala pembelajaran dengan menyesuaikan materi, mencari referensi pembelajaran, melakukan evaluasi, serta meningkatkan kompetensi sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi sekolah masing-masing.

Hal tersebut didukung oleh pernyataan Guru 1:

"...kami melakukan evaluasi, mungkin ada materi yang tidak sesuai ya kita sesuaikan... bagaimana anak-anak itu bisa enjoy, belajar layaknya bermain, dengan target proyek selesai pada hari itu."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Guru 1 secara rutin melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran untuk menyesuaikan tingkat kesulitan materi dan proyek dengan kemampuan siswa pada setiap angkatan. Evaluasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki perencanaan pembelajaran sehingga kegiatan belajar dapat berlangsung lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik siswa.

Temuan tersebut juga didukung oleh pernyataan Guru 2:

"...saya perlu mencari beberapa referensi, bisa aplikasi atau website sebagai media belajar anak-anak supaya tidak monoton dan anak-anak juga tidak bosan."

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa Guru 2 berupaya meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pencarian berbagai referensi, baik berupa aplikasi maupun website pembelajaran. Upaya tersebut dilakukan agar media pembelajaran lebih bervariasi sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran.

Meskipun menerapkan upaya yang berbeda sesuai dengan kondisi sekolah masing-masing, kedua guru memiliki tujuan yang sama, yaitu meningkatkan efektivitas pembelajaran pemrograman. Guru 1 lebih menekankan evaluasi pembelajaran dan penyesuaian materi berdasarkan kemampuan siswa pada setiap angkatan, sedangkan Guru 2 lebih berfokus pada pencarian referensi serta pemanfaatan berbagai platform digital sebagai alternatif media pembelajaran. Temuan tersebut menunjukkan bahwa upaya guru

dalam mengatasi kendala tidak hanya bergantung pada ketersediaan fasilitas, tetapi juga pada kemampuan guru dalam beradaptasi terhadap kebutuhan pembelajaran.

Perbedaan upaya yang dilakukan kedua guru menunjukkan adanya pengaruh lama implementasi pembelajaran pemrograman terhadap strategi pengembangan pembelajaran. Guru di SD Al Azhar Syifa Budi Solo yang telah mengimplementasikan pembelajaran pemrograman sejak tahun ajaran 2023/2024 lebih menekankan evaluasi pembelajaran secara berkelanjutan, penyesuaian materi berdasarkan perkembangan kemampuan setiap angkatan siswa, serta penyempurnaan media pembelajaran yang telah digunakan. Sementara itu, Guru di SD Al Firdaus yang mulai mengimplementasikan pembelajaran pemrograman secara bertahap sejak tahun ajaran 2025/2026 lebih berfokus pada pencarian referensi baru, mengikuti pelatihan, dan memanfaatkan berbagai platform digital untuk memperkaya pembelajaran. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sekolah dengan pengalaman implementasi yang lebih lama cenderung melakukan penyempurnaan terhadap sistem pembelajaran yang telah berjalan, sedangkan sekolah yang masih berada pada tahap awal implementasi lebih berorientasi pada pengembangan kompetensi guru dan penyediaan sumber belajar.

Temuan pada dua sekolah yang diteliti sejalan dengan penelitian Aljameel (2022) yang menyatakan bahwa keberhasilan pembelajaran pemrograman dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik siswa. Oleh karena itu, upaya guru dalam menyesuaikan materi, meningkatkan kompetensi, melakukan evaluasi pembelajaran, serta memanfaatkan berbagai sumber belajar menjadi faktor penting dalam mendukung efektivitas pembelajaran pemrograman di sekolah dasar.

Secara keseluruhan, temuan pada dua sekolah yang diteliti menunjukkan bahwa strategi guru dalam pembelajaran pemrograman tidak hanya ditentukan oleh metode yang digunakan, tetapi juga oleh kemampuan guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik siswa, mengatasi berbagai kendala, dan memanfaatkan sumber belajar yang tersedia. Ketiga aspek tersebut saling berkaitan dalam mendukung efektivitas pembelajaran pemrograman. Temuan ini mengindikasikan bahwa pada konteks dua sekolah yang diteliti, keberhasilan pembelajaran pemrograman memerlukan strategi yang fleksibel serta didukung oleh kesiapan guru dan lingkungan sekolah agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Strategi pembelajaran yang diterapkan oleh kedua guru pada dua sekolah yang diteliti juga menunjukkan adanya penerapan komponen utama *computational thinking*. Penyampaian materi secara bertahap dan penyelesaian proyek sederhana melatih siswa melakukan dekomposisi dengan membagi permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Penggunaan contoh program dan aktivitas yang berulang membantu siswa mengenali pola (*pattern recognition*), sedangkan pemanfaatan Scratch sebagai media *block-based coding* memudahkan siswa melakukan abstraksi terhadap konsep-konsep pemrograman tanpa harus memahami sintaks yang kompleks. Selain itu, penyusunan urutan blok perintah dalam Scratch melatih kemampuan berpikir algoritmik (*algorithmic thinking*) secara logis dan sistematis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran coding menggunakan Scratch dapat mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, logika, imajinasi, dan kreativitas siswa melalui proses pembelajaran yang dilakukan secara bertahap (Rizki et al., 2020).

Temuan penelitian ini juga selaras dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik, pembelajaran berbasis proyek, dan pengembangan kompetensi abad ke-21. Strategi guru yang menerapkan praktik langsung, pemanfaatan media digital, serta penyesuaian materi sesuai karakteristik siswa mencerminkan implementasi prinsip-prinsip tersebut. Selain itu, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan guru relevan dengan arah implementasi mata pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial di Indonesia, yang bertujuan mengembangkan kemampuan *computational thinking*, literasi digital, dan pemecahan masalah melalui pembelajaran berbasis teknologi (Riady et al., 2025). Meskipun kedua sekolah memiliki kondisi yang berbeda, hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan sarana, kompetensi guru, serta upaya seperti pelatihan, belajar mandiri, evaluasi pembelajaran, dan pemanfaatan platform digital berperan dalam mendukung implementasi pembelajaran pemrograman secara lebih efektif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya melibatkan dua guru dari dua sekolah dasar dengan karakteristik implementasi pembelajaran pemrograman yang berbeda sehingga temuan yang diperoleh bersifat kontekstual dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan pada seluruh sekolah dasar di Indonesia. Kedua, proses pengodean data dilakukan oleh peneliti sebagai pengode tunggal sehingga hasil interpretasi masih berpotensi dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti, meskipun kredibilitas data telah diupayakan melalui triangulasi teknik. Penelitian ini juga belum melibatkan proses peer debriefing atau pemeriksaan ulang oleh pengode lain sehingga hal tersebut menjadi salah satu keterbatasan penelitian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada dua sekolah yang diteliti, strategi guru dalam mengajarkan pemrograman didominasi oleh pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik siswa, didukung melalui praktik langsung dan penggunaan media pembelajaran yang bervariasi. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa perbedaan lama implementasi pembelajaran pemrograman memengaruhi kesiapan sekolah dalam aspek sarana prasarana, pengalaman guru, serta upaya yang dilakukan untuk mendukung proses pembelajaran. Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran pemrograman tidak hanya ditentukan oleh strategi pembelajaran yang digunakan guru, tetapi juga oleh kesiapan fasilitas, kompetensi guru, dan kemampuan menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan siswa. Temuan penelitian ini bersifat kontekstual pada dua sekolah yang diteliti sehingga tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak sekolah, partisipan, dan pengode agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai implementasi pembelajaran pemrograman di sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SD Al Azhar Syifa Budi Solo dan SD Al Firdaus yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh guru yang telah bersedia menjadi partisipan dan memberikan informasi selama proses pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Åkerfeldt, A., Mannila, L., Kjällander, S., & Heintz, F. (2025). How Do Swedish Primary Teachers Introduce Programming in Their Classrooms, and What Strategies Are Used? *ACM Transactions on Computing Education*, 26(1), 1–30. <https://doi.org/10.1145/3767723>
- Aljameel, I. H. (2022). Exploring the compelling rationale to include programming in the K-12 curriculum. *International Journal of Innovative Research in Education*, 9(2), 142–155. <https://doi.org/10.18844/ijire.v9i2.8460>
- Bers, M. U., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). *The state of the field of computational thinking in early childhood education*. <https://doi.org/10.1787/3354387a-en>
- Fagerlund, J. (2021). *Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review*. April 2020, 12–28. <https://doi.org/10.1002/cae.22255>
- Giannakoulas, A., & Xinogalos, S. (2023). Studying the effects of educational games on cultivating computational thinking skills to primary school students: a systematic literature review. In *Journal of Computers in Education* (Vol. 11, Issue 4). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00300-z>

- Greifenstein, L., Graßl, I., & Fraser, G. (2021). Challenging but Full of Opportunities: Teachers' Perspectives on Programming in Primary Schools. *ACM International Conference Proceeding Series, March*. <https://doi.org/10.1145/3488042.3488048>
- Hadi Putri, D. I., Ridwan, T., Majid, N. W. A., Putri, H. E., Zakaria, D., & Nugroho, Y. A. (2022). Computational Thinking and Coding for Kids Training for Elementary School Teachers. *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 142–151. <https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v3i3.142-151>
- Ibrohim, M. M., Siregar, E., & Chaeruman, U. A. (2023). Scratch and Computational Thinking in Elementary School: A Meta-analysis. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 2703–2715. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.2326>
- Megawati, M., & Sofiroh, M. (2025). Transformasi Pembelajaran Abad Ke-21 Di Sekolah Dasar: Integrasi Literasi Digital Dalam Kurikulum Merdeka. *Journal of Education for All*, 3(2), 102–111. <https://doi.org/10.61692/edufa.v3i2.314>
- Novelia, D., Heldawati, E., Syamsuri, S., & Rhama, B. (2025). Transformasi Pendidikan Dasar Guru melalui Pelatihan Coding: Jalan Menuju Peningkatan Kualitas SDM di Kotawaringin Timur . *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 5(1 SE-Articles), 1708–1715. <https://ulilalbabinstitute.id/index.php/J-CEKI/article/view/13089>
- Nur, M. A., & Nurhafidzah. (2025). *DAMPAK DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN CODING BAGI SISWA SEKOLAH DASAR: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*. 9(3), 1207–1230. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i3.2033>
- Purwono, R., Nuswowati, M., & Subali, B. (2026). *Coding-based instruction for developing computational thinking in primary education: a systematic review*. XIII(1), 66–84. <https://doi.org/10.30659/pendas.13.1.66-84>
- Riady, S., Setiawan, D., Ismah, & Purwarianti, A. (2025). *Mata Pelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial*. Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. <https://repositori.kemendikdasmen.go.id/33284/>
- Rich, P. J., Mason, S. L., & Leary, J. O. (2021). Measuring the Effect of Continuous Professional Development on Elementary Teachers ' Self -Efficacy to Teach Coding and Computational Thinking. *Computers & Education*, 168, 104196. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104196>
- Rizki, D., Ramadhan, P., Rosyada, A. Q., & Marliza, W. (2020). *Pengaruh Ekstrakurikuler Coding pada Siswa Sekolah Dasar Guna Meningkatkan Computational Thingking di Sekolah Al-Azhar Syifa Budi Solo*. 2(1), 80–86. <https://doi.org/10.23917/blbs.v2i1.11616>
- Silva, R., & Fonseca, B. (2021). Fostering Computational Thinking Skills: A Didactic Proposal for Elementary School Grades. *Education Sciences*, 11(9), 518. <https://doi.org/10.3390/educsci11090518>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.