

## **PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEBAGAI MEDIA PENGEMBANGAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL**

Irwan Susanto<sup>1</sup>, Jesi Alexander Alim<sup>2</sup>, Zetra Hainul Putra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Riau

<sup>1</sup>irwan.susanto6219@grad.unri.ac.id, <sup>2</sup>jesi.alexander@lecture.unri.ac.id,

<sup>3</sup>zetra.hainul.putra@lecturer.unri.ac.id

### **ABSTRACT**

*In today's highly advanced era, elementary school students are not only required to be able to perform calculations but also to possess critical and logical thinking skills. One essential skill is computational thinking, which refers to the ability to solve problems systematically, similar to how computers operate-processing and solving problems step by step. Mathematics plays a vital role in developing this ability, as mathematics learning fosters logic, reasoning, and problem-solving strategies. This article discusses the relationship between mathematics learning and the development of computational thinking among elementary school students, as well as the challenges still faced in schools. The main issue is that mathematics instruction often remains focused on mechanical computation, causing students to be less accustomed to connecting mathematical concepts with computational ways of thinking. Studies indicate that when teachers integrate computational thinking strategies into mathematics lessons, students are more likely to understand concepts deeply, demonstrate greater creativity in solving problems, and develop skills that are relevant to the demands of the 21st century. Consequently, elementary school teachers need to design mathematics lessons that not only strengthen students' arithmetic skills but also cultivate habits of logical, systematic, and reflective thinking. In this way, mathematics can serve as a crucial foundation for developing computational thinking skills from the early stages of education.*

*Keywords: mathematics, computational thinking, elementary school, problem solving*

### **ABSTRAK**

Di era serba berkemajuan seperti saat ini, siswa sekolah dasar tidak hanya dituntut untuk mampu berhitung, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis dan logis. Salah satu keterampilan yang penting adalah berpikir komputasional (computational thinking), yaitu kemampuan memecahkan masalah secara sistematis sebagaimana komputer bekerja, memproses dan memecahkan masalah. Matematika memiliki peran penting dalam melatih kemampuan tersebut, karena pembelajaran matematika mengajarkan logika, penalaran, dan strategi pemecahan masalah. Artikel ini membahas hubungan antara pembelajaran matematika dengan pengembangan berpikir komputasional pada siswa sekolah dasar, serta permasalahan yang masih dihadapi di sekolah. Permasalahan utama adalah pembelajaran matematika masih berfokus pada hitungan mekanis, sehingga siswa kurang terbiasa mengaitkan konsep matematika dengan cara berpikir

komputasional. Kajian menunjukkan bahwa jika guru mengintegrasikan strategi berpikir komputasional dalam pelajaran matematika, siswa akan lebih mudah memahami konsep, lebih kreatif dalam menyelesaikan soal, dan memiliki keterampilan yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Implikasinya, guru sekolah dasar perlu merancang pembelajaran matematika yang tidak hanya melatih kemampuan berhitung, tetapi juga membangun kebiasaan berpikir logis, sistematis, dan reflektif. Dengan cara ini, matematika dapat menjadi dasar penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasional sejak di tingkat pendidikan dasar.

Kata Kunci: matematika, berpikir komputasional, sekolah dasar, pemecahan masalah

### **A. Pendahuluan**

Pembelajaran matematika telah lama menjadi pilar utama dalam kurikulum pendidikan formal di Indonesia. Tujuannya bukan hanya untuk menguasai rumus dan perhitungan, melainkan juga untuk membentuk pola pikir logis, sistematis, dan analitis. Seiring dengan perkembangan era digital, muncul sebuah konsep baru yang relevan dengan tujuan tersebut yaitu berpikir komputasional (computational thinking). Kemampuan berpikir komputasional sangat relevan dengan tuntutan pendidikan abad 21 yang tidak hanya menekankan pada penguasaan konten, tetapi juga pada keterampilan: critical thinking (berpikir kritis), communication (komunikasi), collaboration (kolaborasi), dan creativity (kreativitas).

Berpikir komputasional merupakan suatu proses

penyelesaian masalah dengan memanfaatkan konsep-konsep dasar dalam ilmu komputer, seperti pemecahan masalah menjadi bagian-bagian kecil (dekomposisi), pengenalan pola (pattern recognition), penyederhanaan informasi melalui abstraksi, serta penalaran berbasis langkah-langkah logis atau algoritmik (algorithmic thinking). Dekomposisi merupakan proses memecah suatu artefak, sistem, atau proses yang kompleks menjadi komponen-komponen yang lebih kecil agar lebih mudah dianalisis dan diselesaikan. Misalnya, angka 10 dapat dinyatakan sebagai penjumlahan dua bilangan, seperti  $5 + 5$  atau  $8 + 2$ . Algoritma berkaitan dengan kemampuan untuk mengidentifikasi proses dan urutan peristiwa, mirip dengan langkah-langkah dalam memasak makanan. Pengenalan pola melibatkan identifikasi pola dan kesamaan,

seperti pola bilangan. Terakhir, abstraksi dan generalisasi sangat penting untuk menangani kompleksitas dengan menyaring detail yang tidak diperlukan, yang krusial dalam menemukan solusi untuk permasalahan matematika yang rumit.(Putra et al., 2023). Keempat keterampilan dasar *Computational Thinking* (CT) ini memerlukan dukungan guru, khususnya di sekolah dasar. Matematika memberikan fondasi berpikir logis yang kuat, sedangkan berpikir komputasional menawarkan kerangka kerja praktis untuk mengaplikasikan logika tersebut dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.

Kemampuan berpikir komputasional dibutuhkan agar peserta didik dapat menghadapi dan menyelesaikan berbagai tantangan global yang bersifat kompleks. Pentingnya perpaduan antara pembelajaran matematika dengan kemampuan berpikir komputasional didukung oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas). Pasal 3 UU Sisdiknas menyatakan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia

yang beriman dan bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Dalam konteks ini, berpikir komputasional adalah salah satu kompetensi yang relevan untuk mewujudkan tujuan tersebut. Menurut Jeannette M. Wing, berpikir komputasional merupakan keterampilan fundamental yang harus dikuasai semua orang, tidak hanya ilmuwan komputer. Berpikir komputasional adalah cara berpikir yang diperlukan untuk memahami dan memecahkan masalah dengan bantuan teknologi. Oleh karena itu, mengintegrasikan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika menjadi langkah strategis untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21. Pada intinya, pembelajaran Matematika menjadi wadah yang ideal untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional sedini mungkin, khususnya di tingkat pendidikan dasar.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (literature review) yang relevan dengan judul.

Tujuannya untuk menganalisis dan mensintesis informasi guna memahami hubungan keduanya, pembelajaran matematika sebagai media pengembangan berpikir komputasional. Adapun tahapan dan proses yang dilakukan adalah :

#### 1. Kriteria Pemilihan Artikel

Artikel dipilih berdasarkan kriteria berikut :

- 1) Tahun Publikasi : rentang tahun 2020 sampai dengan 2025.
- 2) Jenis Publikasi : jurnal nasional dan internasional bereputasi.
- 3) Fokus Topik : membahas hubungan antara pembelajaran matematika dengan berpikir komputasional.
- 4) Bahasa : bahasa Indonesia
- 5) Ketersediaan Akses: dapat diakses secara penuh.

#### 2. Analisis Tematik

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola atau tema yang muncul dari data yang terkumpul. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- 1) Familiarisasi Data : Membaca artikel yang telah dipilih untuk

mendapatkan pemahaman tentang isi dan konteks artikel.

- 2) Pembuatan Kode : Memberikan kode pada bagian-bagian teks yang relevan.
- 3) Pengelompokan Tema : Mengelompokkan kode-kode yang berhubungan menjadi tema-tema yang lebih luas.
- 4) Analisis dan Interpretasi : Menganalisis dan menafsirkan setiap tema yang telah terbentuk. Menjawab pertanyaan-pertanyaan kunci, seperti : “Bagaimana berpikir komputasional diterapkan dalam pembelajaran matematika?”, atau “Apa saja manfaat utama yang didapatkan siswa dari integrasi ini?”, atau “Apa tantangan yang dihadapi oleh guru dan institusi dalam mengimplementasikannya?”
- 5) Penyusunan Hasil : ‘Merangkum temuan dari analisis tematik dalam bentuk narasi yang sistematis.

#### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi atau memasukkan berpikir

komputasional (*computational thinking*) dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir peserta didik. Adiyastuti et al. (2024) menemukan bahwa siswa sekolah dasar mampu menerapkan dekomposisi dan abstraksi ketika menyelesaikan soal numerasi berbasis AKM, meskipun masih lemah dalam menyusun algoritma sistematis. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika secara alami sudah memfasilitasi sebagian aspek berpikir komputasional (*computational thinking*), namun masih belum optimal.

Hasil telaah terhadap berbagai artikel mengungkap beberapa temuan penting mengenai bentuk integrasi tersebut, khususnya dalam konteks pendidikan di sekolah dasar, di antaranya sebagai berikut :

1. Efektivitas Integrasi Berpikir Komputasional pada Matematika Kelas Tingkat Awal. Penerapan berpikir komputasional di kelas I, khususnya pada materi perbandingan bilangan, menunjukkan hasil yang positif. Murti dkk. (2023) menemukan integrasi aspek abstraksi,

dekomposisi, dan pengenalan pola efektif meningkatkan keterampilan berpikir komputasional siswa kelas 1 di SD Negeri Kentungan.

2. Penerapan Berpikir Komputasional pada Materi Pecahan. Megawati, Sholihah, dan Limiansih (2023) melaporkan bahwa integrasi Berpikir Komputasional dalam pembelajaran bilangan pecahan di kelas IV menghasilkan capaian hasil belajar siswa sebesar 83,7 %, tingkat aktivitas siswa 80,42 %, dan respons siswa positif hingga 96,19 %.

3. Berpikir Komputasional Memperkuat Pemecahan Masalah Matematis. Kajian Fatma Liana Rahma P. dkk. (2024) menegaskan pentingnya berpikir komputasional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dasar melalui empat fondasi berpikir komputasional.

4. Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa. Safitri dkk. (2024) dalam studinya mengungkap bahwa kemampuan komputasional matematis siswa dapat diukur secara sistematis melalui indikator seperti dekomposisi, pola, dan algoritma.

5. Berpikir Komputasional di Madrasah Ibtidaiyah : Mendekatkan Matematika dengan Konteks Kehidupan. Safik (2022) menyatakan bahwa berpikir komputasional memiliki relevansi tinggi dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dan menghubungkan konsep matematika dengan konteks realitas sehari-hari.

Beberapa hasil kajian di atas menunjukkan bahwa aspek-aspek berpikir komputasional secara konsisten muncul dalam berbagai materi pelajaran Matematika. Hal ini mengindikasikan adanya relevansi yang kuat antara pembelajaran matematika dengan berpikir komputasional. Selain itu, pembelajaran matematika dan berpikir komputasional juga menunjukkan hubungannya ditinjau dari aspek tema, siswa, guru, media, dan evaluasi yang dilakukan.

**Tabel 1.**  
**Temuan Utama dari Kajian Literatur**  
**(Disusun menurut : Tema, Siswa, Guru,**  
**Media, dan Evaluasi)**

No	Aspek	Temuan dari Literatur
1.	Tema	Integrasi Pembelajaran Matematika dengan Berpikir Komputasional fokus pada :

		pemecahan masalah, algoritma, representasi data, pola, dan hubungan konsep matematis dengan tujuan memperkuat literasi numerasi dan kemampuan berpikir sistematis siswa.
2.	Siswa	Implementasi <i>computational thinking</i> dalam konteks matematika misalnya aktivitas berbasis Scratch/Blockly, unplugged, menunjukkan peningkatan pemahaman konsep abstrak, keterampilan pemecahan masalah, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Efeknya bervariasi menurut usia, desain tugas, dan scaffolding guru.
3.	Guru	Peran guru bergeser tidak lagi sebatas pada <i>teacher center</i> namun sebagai fasilitator designer di mana guru menjadi arsitek pembelajaran yang mendesain proses belajar sedemikian rupa agar siswa menjadi aktif, kreatif, dan mencapai kompetensi yang ditargetkan. Guru merancang tugas terstruktur, memberi scaffolding pada dekomposisi masalah, dan menilai proses berpikir. Tantangan yang dihadapi adalah kesiapan pedagogis dan literasi <i>computational thinking</i> pada sebagian guru, di

	mana masih sangat membutuhkan pelatihan profesional yang kontekstual terkait hal ini.
4. Media	Media yang efektif meliputi aktivitas <i>unplugged</i> , pemrograman blok misalnya Scratch, Blockly, simulasi/interaktif, dan aplikasi mobile yang dikaitkan dengan konsep matematika, contohnya pecahan, dan luas. Media visual interaktif dan generasi tugas berkontekstual (tugas yang dikaitkan dengan situasi nyata) akan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik.
5. Evaluasi	Peralihan dari hanya menilai jawaban akhir ke penilaian proses, rubrik <i>computational thinking</i> (meliputi aspek : algoritma, dekomposisi, abstraksi, dan pattern recognition), observasi proses, tugas yang autentik, serta instrumen yang terstandarisasi <i>computational thinking</i> . Literatur menunjukkan banyak instrumen baru, namun beberapa masih perlu validasi kontekstual/psikometrik.

Berdasarkan kajian literatur terkini, seperti yang ditampilkan pada Tabel.1, dapat diketahui bahwa

integrasi pembelajaran matematika dan berpikir komputasional menunjukkan pola temuan yang konsisten meski masih terdapat beberapa tantangan implementasi. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa inti dari proses integrasi adalah memperluas kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis melalui penggunaan pendekatan algoritmik dan representasi data, dengan tujuan memperkuat literasi numerasi serta kemampuan berpikir sistematis mereka (Kallia, M., van Borkulo, S. P., Drijvers, P., Barendsen, E., & Tolboom, J., 2021).

Pada aspek siswa, studi-studi eksperimen dan kasus (misalnya pada materi pecahan menggunakan Scratch) ditemukan adanya peningkatan dalam pemahaman konsep abstrak dan keterampilan HOTS ketika aktivitas *computational thinking* dimasukkan secara terstruktur. Namun, efektivitas bergantung pada desain tugas, level scaffolding, dan pengalaman awal siswa dengan blok visual. Oleh karena itu, intervensi yang berhasil biasanya menggabungkan instruksi eksplisit pada keterampilan *computational thinking* bersama koneksi nyata ke konsep matematika, STEM Education Journal.

Dari perspektif guru, peran guru berubah menjadi perancang pengalaman belajar dan fasilitator proses berpikir. Literatur menunjukkan kebutuhan yang kuat akan pelatihan profesional yang menitikberatkan pada cara merancang tugas *computational thinking* pada

pelajaran matematika, mengamati perkembangan *computational thinking* siswa, dan menilai proses berpikir. Tantangan yang sering muncul adalah adanya keterbatasan pemahaman *computational thinking* pada sebagian guru dan kebutuhan akan sumber daya yang mudah diadaptasi ke kurikulum yang ada, Ukkonen, A., Pajchel, K., & *lainnya*, 2024.

Dari aspek media, kombinasi antara kegiatan *unplugged* (tanpa komputer) dan alat pemrograman blok, misalnya Scratch, Blockly, dapat memberikan hasil yang positif. Media yang memvisualkan langkah algoritmik atau simulasi matematis akan meningkatkan keterlibatan siswa dan mempermudah transisi dari konkrit ke abstrak. Perancangan media yang mengaitkan masalah kontekstual memberi nilai tambah dalam relevansi pembelajaran (Fang, X., Ng, D. T. K., & Tam, W. T., 2023).

Untuk kegiatan evaluasi, ada pergeseran jelas menuju penilaian proses : rubrik yang menilai aspek *computational thinking* (dekomposisi, pola/abstraksi, algoritma, pattern recognition) serta observasi kolaborasi dan portofolio tugas autentik sering digunakan. Sistem penilaian tersebut masih dalam tahap pengembangan. Sejumlah instrumen telah dikompilasi dan dikaji, namun penelitian menyoroti pentingnya melakukan validasi instrumen yang disesuaikan dengan konteks tertentu, seperti usia peserta didik, bahasa yang digunakan, serta tujuan pembelajaran (Ocampo, L. M.,

Corrales-Álvarez, M., Cardona-Torres, S. A., & Zapata-Cáceres, M., 2024).

Dengan demikian, pembelajaran matematika dan *computational thinking* memiliki hubungan yang tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga aplikatif, dapat langsung menyentuh peserta didik. Matematika dapat dijadikan pintu masuk yang strategis untuk menumbuhkan kebiasaan berpikir yang sistematis, kreatif, dan reflektif dan pengembangan kemampuan berpikir komputasional sejak di tingkat sekolah dasar.

#### **D. Kesimpulan**

Pembelajaran Matematika dan berpikir komputasional memiliki hubungan yang sangat erat, terutama dalam konteks pendidikan dasar. Penerapan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika dapat memperkuat kemampuan pemecahan masalah serta kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan masa depan. Meskipun masih terdapat beberapa hambatan seperti kurangnya pelatihan guru dan media yang mendukung, akan tetapi langkah-langkah strategis seperti desain kurikulum yang inovatif, pelatihan kontekstual bagi para guru, penggunaan alat atau media digital, penilaian berproses, dan kolaborasi profesional dapat menjadi dasar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Secara ringkas, keterkaitan, tantangan, serta langkah-langkah strategis yang dapat diterapkan untuk mendorong integrasi *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran



matematika dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Keterkaitan

Pembelajaran matematika memiliki hubungan erat dengan berpikir komputasional karena keduanya menekankan pada logika, pola, dekomposisi masalah, dan algoritma. Integrasi *computational thinking* dalam matematika, terutama di level sekolah dasar, memperkuat pemahaman konsep abstrak matematika melalui pendekatan prosedural, visual, dan kontekstual (Bower et al., 2022; Brackmann et al., 2023).

2. Tantangan

Implementasi integrasi *computational thinking* menghadapi hambatan, antara lain keterbatasan kompetensi guru dalam memahami CT, masih minimnya media pembelajaran yang sesuai untuk tingkat usia siswa sekolah dasar, kurangnya dukungan sarana teknologi, serta ketiadaan instrumen asesmen yang baku untuk mengukur proses berpikir komputasional dalam konteks matematika (Grover & Pea, 2021; Zapata-Cáceres et al., 2021).

3. Strategi

Strategi yang relevan mencakup: (a) menyediakan pelatihan praktis misalnya berbasis KKG untuk mengintegrasikan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika, (b) mengembangkan media sederhana seperti aktivitas unplugged dan visual coding (misalnya Scratch Jr), (c) menyiapkan rubrik asesmen autentik yang menilai proses *computational thinking*, dan (d) mengintegrasikan *computational*

*thinking* secara eksplisit dalam CP/ATP matematika sesuai Kurikulum Merdeka (Tang et al., 2023; Weintrop et al., 2021).

Dengan memahami keterkaitan, tantangan, sekaligus strategi yang perlu dan akan diterapkan, maka pembelajaran matematika pada pendidikan dasar dapat menjadi pintu masuk yang efektif untuk menumbuhkan berpikir komputasional (*computasional thinking*) pada peserta didik sedini mungkin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyastuti, N. N., Utama, S., & Hidayati, Y. M. (2024). Computational thinking analysis in solving elementary school AKM numeracy problems. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*.
- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W. M., Howe, C., & Lister, R. (2022). Computational thinking in mathematics education : An international literature review. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Fang, X., Ng, D. T. K., Tam, W. T., & Yuen, M. (2023). Integrating computational thinking into primary mathematics : A case study of fraction lessons with Scratch programming activities. *Asian Journal for Mathematics Education*.
- Grover, S., & Pea, R. (2021). Computational thinking: A competency whose time has come. In S. Sentance, E. Barendsen, & C. Schulte (Eds.),

- Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school* (pp. 19–38). Bloomsbury Academic.
- Kallia, M., van Borkulo, S. P., Drijvers, P. H. M., Barendsen, E., & Tolboom, J. (2021). *Characterising computational thinking in mathematics education: A literature-informed Delphi study*. *Research in Mathematics Education*.
- Murti, S., dkk. (2023). Efektivitas integrasi berpikir komputasional pada matematika kelas tingkat awal. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*.
- Megawati, D., Sholihah, N., & Limiansih, A. (2023). Penerapan berpikir komputasional pada materi pecahan. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*.
- Ocampo, L. M., Corrales-Álvarez, M., Cardona-Torres, S. A., & Zapata-Cáceres, M. (2024). Systematic review of instruments to assess computational thinking in early years of schooling. *Education Sciences*.
- Putra, Z. H., Hermita, N., Alim, J. A., Fendrik, M., Hidayat, R., Harfal, Z., Oktarisa, L., Nasri, Sahlan, Nursyam, U. R., & Fatmawilda. (2023). Development of mathematics learning based on computational thinking for primary school teachers. *Transformasi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 19 (2), 261-271. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v19i2.8430>
- Rahma, F. L., Pratiwi, R., & Handayani, A. (2024). Analisis computational thinking dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Safik, A. (2022). Berpikir komputasional di Madrasah Ibtidaiyah: Mendekatkan matematika dengan konteks kehidupan. *Jurnal Pendidikan Islam Dasar*.
- Safitri, R., dkk. (2024). Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*.
- Rahma P., F. L., Putri, I. A., Tanjung, M. S., & Siregar, R. (2024). Pentingnya berpikir komputasional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan dan Angkasa*.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2023). The role of computational thinking in mathematics learning: A systematic review. *International Journal of STEM Education*.
- Ukkonen, A., Pajchel, K., & lainnya (2024). Teachers' understanding of assessing computational thinking. *Studies in Educational Evaluation*.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2021). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*.

Zapata-Cáceres, M., Martín-Barroso, E., & Román-González, M. (2021). Computational thinking in Spanish primary education : Acquisition through teacher training. *Education and Information Technologies*.