



**JURNAL CENDEKIA PENDIDIKAN**

**P-ISSN : [ 2985 - 3524 ]**

**E-ISSN : [ 2964 - 0997 ]**

**PERSEPSI GURU PAUD TERHADAP URGENSI BERPIKIR  
KOMPUTASIONAL (*COMPUTATIONAL THINKING*) DALAM  
MENGHADAPI ERA PEMBELAJARAN KODING**

**Asih Nur Ismiatun<sup>1)</sup> Masyunita Siregar<sup>2)</sup> Mutiara Magta<sup>3)</sup>  
Rizki Surya Amanda<sup>4)</sup> Uswatul Hasni<sup>5)</sup> Akhmad Fikri Rosyadi<sup>6)</sup>**  
<sup>1,2,4,5,6)</sup> Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini

Universitas Jambi

<sup>3)</sup> Program Studi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini  
Universitas Terbuka

Corresponding Author: [asihnurismi@unja.ac.id](mailto:asihnurismi@unja.ac.id)

**abstrak:**

Pemerintah Indonesia saat ini berupaya pemeratakan mutu pendidikan di semua jenjang, termasuk pendidikan anak usia dini (paud), melalui pengembangan metode pembelajaran koding inovatif yang menuntut keterampilan berpikir komputasional (ct). penelitian survei kuantitatif ini bertujuan mengungkap persepsi guru paud terhadap urgensi ct dan aplikasinya dalam pembelajaran koding, dengan melibatkan 20 guru anggota igtki kabupaten kerinci, jambi, sebagai responden. teknik pengumpulan data menggunakan instrumen angket survei tertutup berbasis skala likert. analisis data dilakukan secara kuantitatif deskriptif. hasil menunjukkan bahwa guru memahami ct sebagai keterampilan esensial untuk pemecahan masalah, berpikir sistematis, serta fondasi pembelajaran koding di paud. oleh karena itu, diperlukan fasilitasi konsisten melalui kebijakan dan pelatihan merata untuk meningkatkan ct guru paud.

**kata kunci:** berpikir komputasional, pembelajaran koding, guru paud.

**abstract:**

*The Indonesian government is currently working to ensure equitable educational quality at all levels, including early childhood education (paud), through the development of innovative coding learning methods that require computational thinking (ct) skills. this quantitative survey research aims to uncover early childhood education teachers' perceptions regarding the urgency of ct and its application in coding instruction, involving 20 teachers who are members of the igtki in kerinci regency, jambi, as respondents. data collection utilized a closed-ended survey questionnaire based on a likert scale. data analysis was conducted using descriptive quantitative methods. the results indicate that teachers understand ct as an essential skill for problem-solving, systematic thinking, and the foundation of coding education in early childhood education.*

*therefore, consistent facilitation through policies and equitable training is necessary to enhance early childhood educators' ct skills.*

**keywords:** *computational thinking, coding learning, ece teachers*

## **Pendahuluan**

Paradigma pembelajaran abad ke-21 menekankan pentingnya menguasai keterampilan, pengetahuan, dan kompetensi kunci yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Di antara keterampilan tersebut, berpikir komputasional (*Computational Thinking*) diakui sebagai keterampilan vital, terutama karena hubungannya yang kuat dengan integrasi teknologi. Berpikir Komputasional tidak hanya penting bagi pelajar di bidang seperti ilmu komputer dan matematika, tetapi juga dianggap sebagai kompetensi fundamental bagi semua siswa saat ini. Namun demikian, gagasan berpikir komputasional itu kompleks dan sering disalahartikan, karena terkadang disamakan secara sempit dengan komputasi atau komputer (Li dkk., 2020). Kami berpendapat bahwa CT seharusnya dipandang sebagai kerangka kognitif dimana menjadi salah satu model mental yang harus dikembangkan dan digunakan oleh setiap siswa di abad ke-21. Wing (2011) mendefinisikan berpikir komputasional sebagai proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan solusinya sehingga solusi tersebut direpresentasikan dalam bentuk yang dapat secara efektif dilakukan oleh agen pengolah informasi.

Berpikir komputasional (CT) berakar pada ilmu komputer, sejak tahun 1950-an dan 1960-an ketika terutama dikenal sebagai pemikiran algoritmik, yang menekankan transformasi *input* menjadi *output* melalui algoritma. Seiring waktu, konsep ini telah berkembang untuk mencakup abstraksi, pendekatan matematis terhadap desain algoritma, dan mengevaluasi bagaimana solusi beradaptasi dengan masalah dalam berbagai skala (Denning, 2009). Perspektif ini umumnya menyoroti CT sebagai serangkaian proses kognitif untuk pemecahan masalah. Wing (2006) lebih lanjut menekankan bahwa CT meluas melampaui algoritma, melibatkan desain sistem dan pemahaman perilaku manusia, yang didasarkan pada prinsip-prinsip ilmu komputer. Sebagai keterampilan yang mencangkung banyak segi (multifaset), yaitu menggabungkan strategi pemecahan masalah, penalaran logis, dan teknik sistematis yang memungkinkan individu untuk mengatasi masalah kompleks langkah demi langkah (Triantafyllou dkk., 2024).

Shute dkk. (2017) mendeskripsikan CT sebagai kerangka kerja menyeluruh yang mengintegrasikan elemen-elemen kunci seperti abstraksi, desain algoritma, evaluasi, generalisasi, peningkatan iteratif, representasi informasi, komunikasi yang tepat, dan dekomposisi. Demikian pula, CT menggabungkan praktik-praktik seperti modularitas, debugging, dan dekomposisi masalah, yang melampaui literasi komputer sederhana (Wing, 2006). Dalam pendidikan dasar dan menengah, kompetensi CT diakui mencakup abstraksi, pengumpulan dan analisis data, representasi, otomatisasi, simulasi, algoritma, dan pemikiran prosedural (Barr & Stephenson, 2011). *International Society for*

*Technology in Education* (ISTE, 2016) menggemakan hal ini dengan menekankan abstraksi, pemikiran algoritmik, pemodelan, representasi data, dekomposisi masalah, dan otomatisasi. Dalam studi ini, kami secara khusus berfokus pada abstraksi, dekomposisi, pemikiran algoritmik, otomatisasi, dan generalisasi (Humpreys, 2015).

Pemahaman holistik tentang CT diperlukan untuk mengintegrasikannya secara efektif ke dalam pendidikan, memastikan pengakuannya sebagai keterampilan mendasar bagi semua pembelajar. Oleh karena itu, aktivitas berpikir kritis (CT) dipandang sebagai peningkat perkembangan kognitif dan pendukung proses pengajaran dan pembelajaran (Cansu & Cansu, 2019). Wing (2006) telah lama menegaskan bahwa CT harus dianggap sebagai kompetensi dasar yang setara dengan membaca, menulis, dan matematika. Dalam konteks modern, koding dan pemrograman telah menjadi keterampilan digital kunci yang terkait erat dengan CT (Selby & Woollard, 2013; Yee Lye & Hwee Ling Koh, 2014). Namun, masih ada perdebatan tentang mode berpikir tambahan mana—seperti penalaran logis atau pemecahan masalah—yang paling penting untuk menumbuhkan CT (Selby & Woollard, 2013). Meskipun demikian, CT secara luas diterima sebagai keterampilan inti bagi semua siswa dalam pendidikan formal (Voogt et al., 2013).

ISTE dan Computer Science Teachers Association (CSTA) (2011) mendefinisikan berpikir kritis (CT) dalam pendidikan dasar dan menengah sebagai pendekatan pemecahan masalah yang melibatkan perumusan masalah, pengorganisasian dan analisis data, representasi informasi, otomatisasi solusi melalui proses algoritmik, dan penerapan solusi yang dapat ditransfer di berbagai konteks. Pemecahan masalah tersebut selaras dengan keterampilan penting abad ke-21 yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital (Kennedy & Sundberg, 2020; Khoiri dkk., 2021). Kompetensi 4C (*Communication, Collaboration, Creativity, dan Critical Thinking*) ini sangat penting untuk daya saing global, sehingga pendidik perlu fokus tidak hanya pada pengetahuan mata pelajaran tetapi juga pada membekali siswa dengan keterampilan hidup yang relevan dengan lingkungan digital yang berkembang pesat (Nurhayati, Pramono, & Farida, 2024).

Bagi guru, berpikir kritis merupakan keterampilan penting dalam mendukung pembelajaran abad ke-21, membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif untuk menghadapi tantangan modern. Mengintegrasikan CT ke dalam praktik kelas mengharuskan guru untuk mengkontekstualisasikan konsep komputasi di berbagai mata pelajaran, memastikan bahwa konsep tersebut diajarkan dengan cara yang bermakna dan spesifik untuk setiap disiplin ilmu (Grover, 2018). Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang terpapar CT mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih kuat. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persepsi, pemahaman serta tantangan dan hambatan guru terhadap peran pentingnya penguasaan kemampuan berpikir komputasional dalam menghadapi era pembelajaran koding di PAUD.

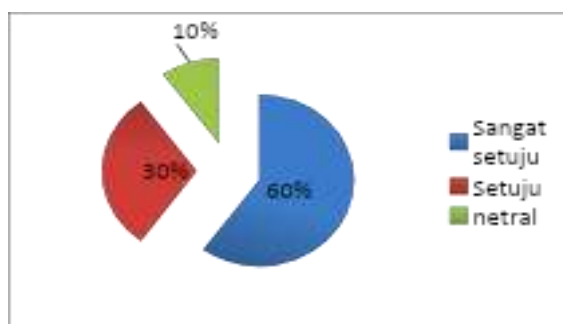
## Metode Penelitian

Untuk menggali pengetahuan dan pemahaman guru tentang pentingnya berpikir komputasional maka penelitian menggunakan metode penelitian survey. Pengumpulan data menggunakan instrumen angket survei tertutup, dengan teknik analisis data kuantitatif deskriptif. Item survei disusun berdasarkan pernyataan-pernyataan sederhana terkait fokus penelitian dengan menggunakan skala Likert untuk mengukur persepsi partisipan (1: tidak setuju, 2:netral, 3: setuju, 4: sangat setuju). Penelitian ini melibatkan 20 responden dari guru PAUD yang tergabung dalam IGTKI Kabupaten Kerinci, Jambi. Fokus permasalahan disusun berdasarkan analisis teori sebelumnya yang berkaitan dengan kemampuan berpikir komputasioan pada guru. Item survei dikembangkan berdasarkan indicator persepsi guru paud terhadap urgensi kemampuan berpikir komputasional, pemahaman guru paud terhadap kemampuan berpikir komputasional, dan tantangan dan hambatan terkait keterampilan berpikir komputasional guru PAUD.

## Hasil Dan Pembahasan

### Persepsi Guru PAUD Terhadap Pentingnya Berpikir Komputasional.

Urgensi pengintegrasian berpikir komputasional (CT) ke dalam pendidikan anak usia dini ditekankan oleh meningkatnya ketergantungan pada teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Paparan dini terhadap CT tidak hanya membekali anak-anak dengan keterampilan pemecahan masalah yang penting, tetapi juga menumbuhkan kemampuan kognitif yang kritis. Bagian-bagian berikut menyoroti pentingnya pelatihan guru pendidikan anak usia dini dalam CT, pendekatan pedagogis, dan tantangan yang dihadapi dalam implementasinya.



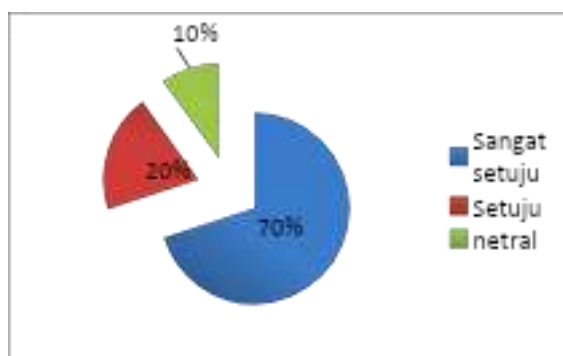
Gambar 1. Persepsi Guru PAUD terhadap pentingnya berpikir komputasional

Berdasarkan data hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar guru (60%) berpendapat bahwa kemampuan berpikir komputasiona sangat diperlukan bukan hanya dalam berbasis koding atau computer, melainkan juga dalam pemecahan masalah sehari dan hari dan mengajarkan cara berpikir sistematis. Sebesar 30% guru berpendapat penting dan 10% guru berpndapat netral.

Guru yang menguasai keterampilan berpikir komputasional dapat berkontribusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, misalnya dengan menciptakan aktivitas pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan anak dan dengan mengintegrasikan teknologi secara efektif. Melibatkan anak-anak melalui bermain sangat penting, karena selaras dengan rasa ingin tahu alami dan gaya belajar mereka ("The state of the field of computational...", 2022). Pemanfaatan alat seperti ScratchJr dan KIBO dapat secara efektif memperkenalkan konsep CT kepada anak-anak usia dini (Robin, 2022).

Temuan studi ini menyoroti peran sentral pemikiran komputasional (CT) dalam pendidikan anak usia dini (PAUD), khususnya dalam membekali guru dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Guru yang memiliki keterampilan CT dapat merancang aktivitas pembelajaran yang inovatif, sesuai perkembangan, dan terintegrasi teknologi yang menumbuhkan rasa ingin tahu, pemecahan masalah, dan kreativitas anak. Hal ini sejalan dengan Robin (2022), yang menekankan penggunaan alat seperti ScratchJr dan KIBO untuk memperkenalkan konsep CT secara efektif dengan cara yang menyenangkan dan menarik.

### **Pemahaman guru PAUD terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional**



Gambar 2. Pemahaman guru PAUD terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional

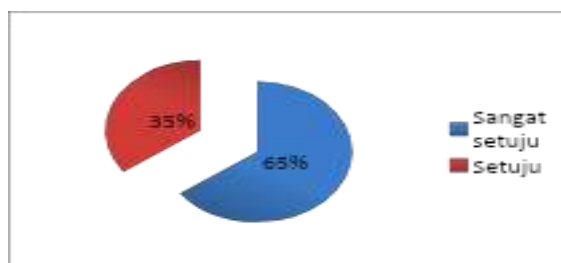
Berdasarkan data pemahaman guru paud terhadap kemampuan berpikir komputasional sangat baik. Sebanyak 70% guru mampu memahami pernyataan dalam item survei terkait kasus-kasus pemecahan masalah sederhana dan kemampuan berpikir sistematis. Sebanyak 20% guru memberikan jawaban setuju dan 10% guru memberi jawaban netral. Optimalisasi keterampilan berpikir komputasional membutuhkan perhatian yang lebih besar, khususnya melalui penyediaan program pelatihan bagi guru. Pelatihan ini meningkatkan kemampuan guru untuk mengintegrasikan CT ke dalam pelajaran mereka, memperluas pengetahuan mereka tentang prinsip-prinsip CT dan meningkatkan kreativitas mereka dalam menciptakan alat pendidikan (Anggraini, dkk., 2024). Pendidik masa depan harus dilatih untuk menciptakan lingkungan belajar inovatif yang mendorong CT sejak usia dini (Mestic dkk., 2024).

Media yang dihasilkan guru melalui integrasi CT diharapkan dapat membantu anak-anak mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, dan analitis sejak usia dini. Pendekatan ini mengintegrasikan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, dan penerapannya dalam pengajaran berdasarkan tahapan perkembangan anak (Takumansang, dkk., 2025).

Selain itu, hasil penelitian menegaskan bahwa pengembangan profesional dan program pelatihan terstruktur sangat penting dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan CT guru. Studi menunjukkan bahwa pelatihan secara signifikan meningkatkan kapasitas guru untuk mengintegrasikan CT ke dalam praktik kelas, memperluas kreativitas mereka dalam merancang media pembelajaran dan alat pendidikan (Anggraini dkk., 2024; Takumansang dkk., 2025). Demikian pula, Mestic dkk. (2024) berpendapat bahwa mempersiapkan pendidik masa depan membutuhkan penciptaan lingkungan inovatif yang menumbuhkan pemikiran komputasional sejak usia dini.

Meskipun pentingnya telah diakui, beberapa hambatan menghambat penguasaan CT yang efektif di kalangan guru. Akses terbatas terhadap sumber daya terstruktur dan program pelatihan merupakan masalah yang terus berlanjut, dengan sebagian besar inisiatif sangat bergantung pada kemitraan dengan universitas (Vitianingsih dkk., 2022). Selain itu, motivasi guru tetap menjadi tantangan, karena keterlibatan yang rendah dapat mengurangi efektivitas peluang pengembangan profesional. Akiba (2022) juga menunjukkan bahwa banyak pendidik kurang memiliki keahlian digital, sehingga sulit untuk mengintegrasikan CT secara bermakna ke dalam kurikulum yang ada. Untuk mengatasi kesenjangan ini, guru harus diberikan kesempatan pelatihan yang mudah diakses dan berkelanjutan serta sistem pendukung yang menekankan aktivitas CT yang tidak terhubung dengan perangkat elektronik dan berbasis teknologi, memastikan bahwa integrasi tersebut praktis dan relevan secara kontekstual.

#### **Tantangan dan hambatan terkait keterampilan berpikir komputasional guru PAUD.**



### Gambar 3. Tantangan dan hambatan terkait keterampilan berpikir komputasional guru PAUD

Berdasarkan data di atas sebanyak 65% guru sangat setuju bahwa implementasi kemampuan berpikir komputasional masih menemui hambatan, dan sebanyak 35% guru menyatakan setuju. Hambatan yang diuraikan dalam survei adalah hambatan yang berasal dari factor internal dan eksternal guru, dimana factor internal seperti pemahaman dan motivasi, sedangkan factor eksternal seperti fasilitas fisik, sarana prasarana dan ketersediaan ruang belajar atau pelatihan.

Ketersediaan sumber belajar yang terbatas atau program pelatihan yang terorganisir dengan baik telah menjadi salah satu hambatan bagi guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasional. Menurut literatur, sebagian besar program pelatihan untuk guru dilakukan bekerja sama dengan universitas. Temuan ini juga menunjukkan bahwa kurangnya motivasi guru merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kurangnya penguasaan keterampilan berpikir komputasional (CT) (Vitianingsih dkk., 2022). Banyak pendidik bukanlah ahli digital, yang mempersulit integrasi CT ke dalam praktik pengajaran mereka (Akiba, 2022). Guru perlu memahami bagaimana mengintegrasikan CT ke dalam kurikulum yang ada, memastikan bahwa anak-anak terlibat dalam aktivitas tanpa dan dengan teknologi (Akiba, 2022).

Secara keseluruhan, temuan ini menyoroti kebutuhan mendesak akan upaya sistematis untuk menanamkan CT ke dalam pendidikan guru dan program pengembangan profesional. Penguatan keterampilan berpikir komputasional (CT) guru tidak hanya meningkatkan praktik pedagogis mereka, tetapi juga memastikan bahwa anak-anak usia dini diperkenalkan pada konsep komputasi dasar sejak dini, mendukung perkembangan kognitif, sosial, dan kreatif mereka sebagai persiapan menghadapi tantangan di masa depan.

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, guru TK di Kabupaten Kerinci memahami pentingnya kemampuan berpikir komputasional (CT) bagi diri mereka sendiri. Kemampuan ini memungkinkan perancangan pengalaman belajar inovatif yang sesuai dengan perkembangan anak, terintegrasi dengan teknologi, serta mendorong pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kreativitas. Temuan ini sejalan dengan kemampuan CT guru TK di Jambi yang telah baik. Namun, guru masih menghadapi tantangan akses sarana dan prasarana pendukung CT. Meskipun pelatihan terbukti efektif meningkatkan CT, implementasi pelatihan terstruktur masih minim, sehingga menurunkan motivasi guru untuk penguasaan optimal. Oleh karena itu, pengembangan profesional yang mudah diakses dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk membekali guru dengan keterampilan CT, menanamkannya dalam pendidikan usia dini, serta mempersiapkan anak menghadapi tantangan masa depan.

## Daftar Rujukan

- Akiba, D. (2022). Computational Thinking and Coding for Young Children: A Hybrid Approach to Link Unplugged and Plugged Activities. *Education Sciences*, 12(11), 793. <https://doi.org/10.3390/educsci12110793>
- Anggraini, K., Kriesye S, M. J. ., Haryanto, J. F. ., & Anugerah Wati, S. . (2024). Pelatihan Computational Thinking Secara Unplugged Kepada Guru Paud Ppt Mutiara Bunda Ondomohen . *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 6(1), 116-122. <https://doi.org/10.46306/jabb.v6i1.1514>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Denning, Peter. (2009). The Profession of IT Beyond Computational Thinking. *Commun. ACM*. 52. 28-30. 10.1145/1516046.1516054.
- Grover, S. (2018). The 5th 'C' of 21st century skills? Try computational thinking (not The K-12
- Humpreys, S. (2015). Computational Thinking, a guide for teacher. Computing at School. Charlotte BCS. The Chartered Institute for IT International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24258-3_2)
- ISTE (2016), ISTE Standarts for Students, retrieved 24.12.2017 from: <http://www.iste.org/docs/Standards->
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. In B. Akpan & T. J. Kennedy (Eds.), *Science education in theory and practice* (pp. 467-483). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_32)
- Khoiri, A., Evalina, Komariah, N., Utami, R. T., Paramarta, V., Siswandi, Janudin, & Sunarsi, D. (2021). 4Cs analysis of 21st century skills-based school areas. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 012142. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012142>
- Li, Y., Schoenfeld, A.H., diSessa, A.A. et al. (2020). Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. *Journal for STEM Educ Res* 3, 1–18 <https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2>
- Mestic, G., Ani-Rus, A., Catalano, H., Dohotaru, A.-I., & Martínez Rus, A. (2024). Implications of Computational Thinking in the Initial Training of Future Primary and Pre-School Teachers. *Educația* 21, 28, 188–197. <https://doi.org/10.24193/ed21.2024.28.21>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS

- untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Robin, T. (2022). A literature review of computational thinking in early ages. *International Journal of Early Years Education*, 1–20.  
<https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2107491>
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.
- Takumansang, R. C., Wati, S. A. ., Anggraini, K. ., & Simanjuntak, A. R. . (2025). Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Computational Thinking (Ct) Bagi Guru Paud. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 6(1), 684-690.  
<https://doi.org/10.46306/jabb.v6i1.1731>
- Triantafyllou SA, Sapounidis T, Farhaoui Y. (2024). Gamification and Computational Thinking in Education: A systematic literature review. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*. 3:659. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024659>
- Vitianingsih, A. V., Setiawan, W., Purnamasari, H., and Standsyah. R, E. 2022. Pendampingan Microteaching Computaciona Thinking pada Kelompok Guru. *J-ABDIPAMAS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 6 (1):201
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J. et al. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Educ Inf technol*. DOI 10.1007/s10639-015-9412-6
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–36
- Wing, J.M. (2011), Research Notebook: Computational thinking - what and why? *The Link Magazine*, 20-23.  
<https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- Yang, W., Su, J., & Li, H. (2024). Demystifying early childhood computational thinking: An umbrella review to upgrade the field. *Future in Educational Research*.  
<https://doi.org/10.1002/fer3.38>
- Yee Lye, S., & Hwee Ling Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking.