



Systematic Literature Review: Efektivitas Pembelajaran Pembelajaran *Plugged* dan *Unplugged* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa

Cynthia Paramitha Hartono^{*1}, Ketut Agustini², I Gde Wawan Sudatha³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

E-mail: cynthia@student.undiksha.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-11-11 Revised: 2024-12-23 Published: 2025-01-14 Keywords: <i>Computational Thinking;</i> <i>Plugged;</i> <i>Unplugged.</i>	With developments in the 21st Century, computational thinking skills are one of the competencies needed by today's children to face the future. There are two methods that can be used to train children's computational thinking skills, namely by using a computer or often called plugged and without using a computer or what is called unplugged. Both plugged and unplugged have their respective advantages. This article is a literature review research that will discuss the effectiveness of using plugged and unplugged learning to improve students' computational thinking skills. The results of this research show that students' computational thinking abilities at all levels of education can be improved through learning with a plugged and an unplugged approach or a combination of the two approaches. The level of effectiveness of the three approaches is influenced by the educational level of the students who are used as research objects in accordance with the theory of cognitive development ³ according to Jean Piaget.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-11-11 Direvisi: 2024-12-23 Dipublikasi: 2025-01-14 Kata kunci: <i>Berpikir Komputasional;</i> <i>Plugged;</i> <i>Unplugged.</i>	Dengan berkembangnya jaman di Abad 21 ini, kemampuan berpikir komputasional merupakan salah satu kompetensi yang diperlukan oleh anak jaman sekarang untuk menghadapi masa depan. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir komputasional anak, yaitu dengan cara menggunakan komputer atau sering disebut <i>plugged</i> dan tanpa menggunakan computer atau yang disebut <i>unplugged</i> . Baik <i>plugged</i> maupun <i>unplugged</i> mempunyai keuntungannya masing-masing. Artikel ini merupakan penelitian kajian literatur akan membahas keefektifan penggunaan pembelajaran <i>plugged</i> dan <i>unplugged</i> yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada siswa. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada semua jenjang pendidikan dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan pendekatan <i>plugged</i> dan <i>unplugged</i> maupun kombinasi kedua pendekatan tersebut. Tingkat keefektifan dari ketiga pendekatan tersebut dipengaruhi oleh jenjang pendidikan peserta didik yang dijadikan objek penelitian sesuai dengan teori perkembangan kognitif menurut Jean Piaget.

I. PENDAHULUAN

Berpikir komputasional merupakan pendekatan pemecahan masalah yang melibatkan konsep-konsep ilmu komputer, seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma (Wing, 2006). Berpikir komputasional sendiri pertama kali dipopulerkan oleh Papert dengan mengenalkan robot Bernama LOGO yang digunakan untuk mengajarkan ke anak-anak tentang pemrograman komputer (Papert, 1980). Kemudian istilah berpikir komputasional dipopulerkan oleh Wing (2006) dimana pada artikel tersebut Wing mengatakan bahwa berpikir komputasional bukan hanya untuk programmer saja. Wing juga menekankan bahwa berpikir komputasional bukan hanya keterampilan teknis, tetapi juga kerangka berpikir yang dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu.

Konsep ini menjadi semakin relevan dengan perkembangan teknologi yang pesat, menjadikannya kompetensi utama yang harus diajarkan kepada peserta didik sejak dini. Dalam konteks pendidikan, berpikir komputasional diterapkan untuk membantu peserta didik memahami proses berpikir sistematis, baik menggunakan alat digital (*plugged*) maupun tanpa alat digital (*unplugged*) (Lye & Koh, 2014).

Pendekatan *plugged* dan *unplugged* memiliki peran penting dalam mengajarkan berpikir komputasional. Pendekatan *unplugged* menggunakan aktivitas fisik atau manipulatif, seperti permainan kartu logika dan aktivitas sorting dengan benda-benda nyata (Bell et al., 2015). Dalam pembelajaran berpikir komputasional, pendekatan *unplugged* menjadi strategi yang efektif untuk memperkuat prinsip-prinsip

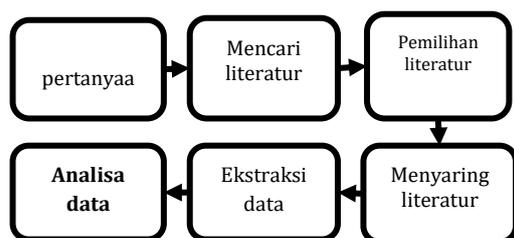
berpikir komputasional (Caeli & Yadav, 2020). Aktivitas pengembangan berpikir komputasional dengan pendekatan *unplugged* ini cukup populer, khususnya pada pendidikan anak usia dini serta tempat yang memiliki keterbatasan peralatan. Namun untuk memahami secara penuh tentang apa itu berpikir komputasional, peserta didik akan lebih memahami konsepnya apabila menggunakan pendekatan *plugged*. Pendekatan *plugged* adalah kegiatan yang memanfaatkan alat digital, seperti perangkat lunak *Scratch* dan robot edukasi, untuk mengajarkan logika dan algoritma secara langsung melalui simulasi (Resnick et al., 2009). Kombinasi kedua pendekatan ini dianggap paling efektif, karena peserta didik dapat memahami dasar konseptual dengan aktivitas *unplugged* sebelum mengaplikasikannya dalam alat digital (Sullivan & Bers, 2018). Strategi ini memberikan fleksibilitas dan inklusivitas dalam pembelajaran, sehingga relevan untuk diterapkan pada berbagai tingkat pendidikan.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang diambil dari beberapa jurnal terkait dengan topik yang diambil, yaitu *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Jurnal ditelusuri melalui *Scopus* dengan kata kunci yang digunakan adalah *Computational Thinking* dan *plugged* serta *unplugged*. Fokus artikel yang digunakan adalah dengan tahun publikasi artikel tahun 2020-2024. Studi literatur atau *Systematic Literature Review* adalah proses mengidentifikasi, menilai dan menafsirkan bukti penelitian yang tersedia dengan tujuan untuk memberikan jawaban pertanyaannya penelitian tertentu (Kitchenham & Charles 2007). Berdasarkan Templier dan Pare (2015), ada 6 langkah untuk memulai studi literatur, yang dapat digambarkan pada bagai berikut ini:

Berikut adalah penjelasan pada setiap tahap dalam membuat studi literatur:

1. **Membuat pertanyaan penelitian**, pertanyaan penelitian yang dibuat untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:



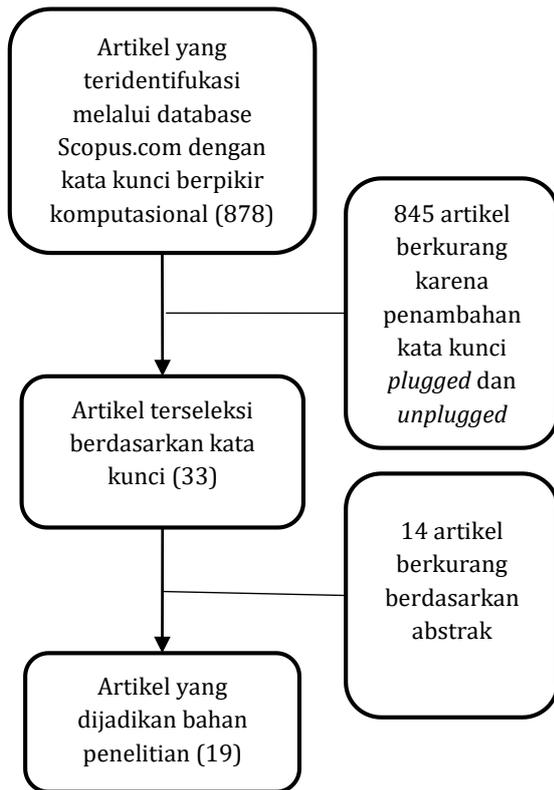
Gambar 1. Membuat pertanyaan penelitian

RQ1: Pada jenjang pendidikan apa saja yang menggunakan kegiatan *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada penelitian dalam kurun waktu 2020 - 2024?

RQ2: Metode penelitian dan pendekatan program (tanggal atau kombinasi) apa yang digunakan untuk meneliti?

RQ3: Bagaimana efektifitas pembelajaran *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa?

2. **Mencari literatur**, pencarian literatur dilakukan dengan mengakses website *SCOPUS* dengan menggunakan kata kunci *computational thinking*, *plugged* serta *unplugged*.
3. **Pemilihan literatur**, Pemilihan artikel menggunakan metode PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) yang dapat dilihat pada Gambar 2.
4. **Menyaring literatur berdasarkan kualitas**, penyaringan literatur berdasarkan pada kata kunci yang digunakan dan judul artikel sehingga didapatkan sebanyak 33 artikel yang akan dikaji lebih lanjut.
5. **Mengekstraksi data dari literatur yang dipilih**, di tahap ini, artikel yang sudah disaring melalui tahap sebelumnya diekstraksi berdasarkan dengan pembacaan abstrak sehingga didapatkan artikel yang akan dianalisis sebanyak 19 artikel.
6. **Menganalisis artikel yang didapatkan**, penganalisisan artikel menggunakan pendekatan PICO (*Population, Intervention, Context dan Output*) yang kemudian dituliskan pada sebuah tabel sehingga mempermudah penulis untuk menganalisis artikel untuk menjawab pertanyaan penelitian yang sudah dirancang.



Gambar 2. Diagram PRISMA

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian *Systematic Literature Review* yang dilakukan ini, digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirancang diawal tentang bagaimana cara meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada peserta didik. Artikel yang didapatkan dalam rentang waktu penelitian pada 4 tahun terakhir, yaitu 2020-2024. Penyeleksian artikel difokuskan pada bagaimana peneliti membandingkan keefektifan peningkatan kemampuan berpikir komputasional dengan menggunakan pendekatan *plugged*, *unplugged* atau kombinasi antara kedua pendekatan tersebut.

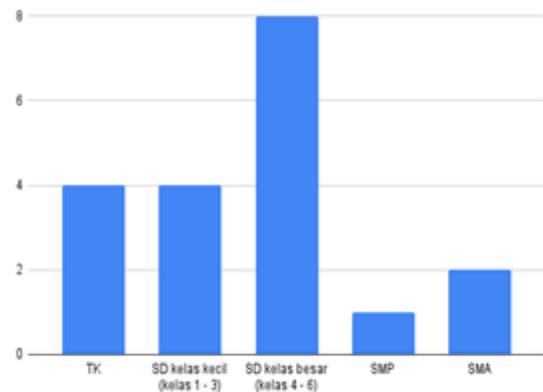
Penelitian ini difokuskan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian, yaitu tentang jenjang pendidikan, metode penelitian yang digunakan serta keefektifan pendekatan *plugged* dan *unplugged* serta kombinasi kedua pendekatan tersebut untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik. Kata kunci yang digunakan untuk menganalisis 19 artikel yang didapatkan adalah usia atau jenjang pendidikan penelitian, populasi sampel yang digunakan, metode penelitian yang digunakan serta hasil yang didapatkan pada akhir penelitian.

B. Pembahasan

Berikut adalah pembahasan dari masing – masing pertanyaan penelitian yang telah dirancang diawal:

RQ1: Pada jenjang pendidikan apa saja yang menggunakan kegiatan *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada penelitian dalam kurum waktu 2020 – 2024?

Berdasarkan dari dari 19 artikel yang didapatkan, Subjek penelitian tersebar dari jenjang TK sampai dengan SMA, dengan sebaran yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jenjang Pendidikan pada

Berdasarkan bagan diatas dapat dilihat bahwa ada 4 artikel yang menjadikan TK sebagai subjek penelitian, 4 artikel meneliti di SD kelas kecil (kelas 1 – 3), 8 artikel meneliti di SD kelas besar (kelas 4 – 6), 1 artikel meneliti di SMP dan 2 artikel meneliti di SMA. Terlihat dari 19 artikel dengan rentang tahun penelitian 2020 – 2024 paling banyak memilih meneliti pengaruh pendekatan pembelajaran *unplugged* dan *plugged* pada jenjang SD kelas besar (kelas 4 – 6), kemudian diikuti dengan jenjang TK dan SD kelas kecil (kelas 1 – 3). Pada rentang penelitian dari tahun 2020 – 2024, banyak penelitian tentang pengembangan berpikir komputasional pada jenjang pendidikan dasar dikarenakan kemampuan berpikir komputasional yang diajarkan sejak dini dapat membentuk fondasi keterampilan kemampuan memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan artikel yang dibuat oleh Wing (2006) yang mengatakan bahwa berpikir komputasional tidak hanya milik programmer saja, namun semua orang karena berpikir komputasional adalah kerangka berpikir untuk memecahkan masalah pada semua disiplin ilmu dan jenjang pendidikan.

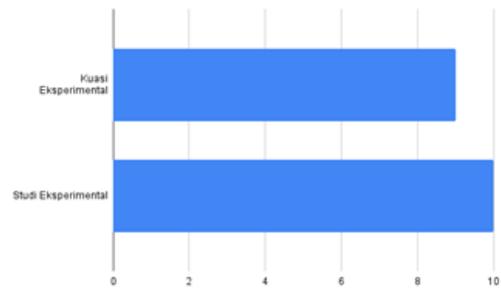
Pengembangan kemampuan berpikir komputasional dengan pendekatan *unplugged* dan *plugged* cocok untuk dilakukan pada semua jenjang, khususnya pada jenjang pendidikan awal di TK dan SD. Hal ini sejalan dengan teori pengembangan kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget. Dimana pada jenjang TK dan SD umumnya masih pada tahap praoperasional dan tahap operasional konkret (Wandani, 2023). Pada tahap praoperasional terjadi pada umur dua sampai tujuh tahun, dimana anak masih berpikir secara konkret dan baru mulai mengembangkan pemahaman tentang simbol dan representasi fisik. Selanjutnya, tahap operasional konkret terjadi pada umur tujuh sampai sebelas tahun, dimana pada tahap ini anak lebih mampu untuk mengorganisir pemikiran mereka serta sudah mulai untuk menggunakan kemampuan penalaran logika sehingga mereka tidak lagi bergantung pada representasi fisik untuk memahami konsep (Sipahutar, R.J., & Silalahi, N., 2024). Maka dari itu, kegiatan peningkatan kemampuan berpikir komputasional pada jenjang dasar dengan pendekatan *plugged* dan *unplugged* yang melibatkan multi sensori, gambar dan blok-blok pengkodean pada saat pembelajaran sangat cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional bahkan pada anak usia dini.

RQ2: Metode penelitian dan pendekatan program (tunggal atau kombinasi) apa yang digunakan untuk meneliti?

Metode penelitian yang digunakan pada 19 artikel yang dikaji ada dua macam, yaitu studi eksperimen dan kuasi eksperimen dengan sebaran yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 dapat dilihat, dari 19 artikel yang dikaji, ada 10 artikel yang menggunakan studi eksperimental dan 9 artikel menggunakan kuasi eksperimental. Studi eksperimental atau dapat disebut dengan *true experiment* adalah desain penelitian yang melibatkan manipulasi langsung variabel *independent* dengan pembagian subjek secara acak (*random assignment*) ke dalam kelompok eksperimen dan kontrol (Shadish, et al, 2002). Penelitian dengan menggunakan studi eksperimental merupakan desain penelitian yang dianggap paling akurat. Hal ini dikarenakan pada studi eksperimental peneliti mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya penelitian, sampel

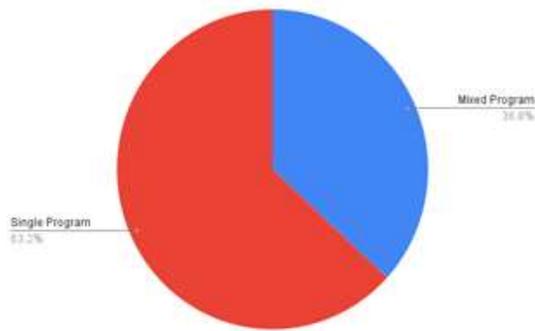
yang digunakan pada kelompok eksperimen dan kontrol diambil secara random pada populasi tertentu serta adanya eksperimen kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan namun ikut mendapatkan pengamatan.



Gambar 4. Metode penelitian yang digunakan

Berbeda dengan studi eksperimental, kuasi eksperimental tidak melibatkan randomisasi melainkan menggunakan kelompok yang sudah ada seperti kelas. Sehingga penelitian yang menggunakan kuasi eksperimental memiliki resiko bias yang lebih tinggi karena tidak adanya kontrol penuh terhadap variabel pengganggu (Cook & Campbell, 1979, Shadish et al, 2002). Namun kuasi eksperimental sering menjadi pilihan karena lebih praktis dan tetap relevan untuk melakukan penelitian dengan peneliti tetap berusaha untuk mengontrol beberapa variabel yang dirasa menjadi pengganggu hasil penelitian. Hal ini terlihat pada artikel yang menggunakan kuasi eksperimental, peneliti juga melakukan kontrol dengan melihat dampak dari jenis kelamin peserta didik, latar belakang peserta didik serta motivasi.

Dalam 19 artikel yang dikaji juga menggunakan berbagai macam pendekatan. Disini peneliti mengelompokkan pendekatan yang digunakan pada artikel yang dikaji menjadi 2 kelompok, yaitu pendekatan tunggal (*single program*) dan pendekatan kombinasi (*mixed program*). Pendekatan tunggal (*single program*) adalah penelitian dengan satu pendekatan saja, baik hanya *unplugged* saja atau *plugged* saja. Sedangkan pendekatan kombinasi (*mixed program*) adalah penelitian yang mengkombinasikan antara *unplugged* dan *plugged*, baik pemberian perlakuan dengan *unplugged* terlebih dahulu ataupun *plugged* terlebih dahulu. Sebaran perlakuan penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pendekatan Penelitian

Dari Gambar 05 kita dapat melihat sebanyak 63,2% penelitian masih melihat pengaruh efektifitas pendekatan *unplugged* dan *plugged* secara mandiri atau berdiri sendiri. Sehingga peneliti membandingkan keefektifan dari pendekatan *unplugged* dan *plugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada berbagai jenjang pendidikan. Sedangkan 36,8% penelitian sudah melihat efektifitas kombinasi *unplugged* dan *plugged* apabila digabungkan secara Bersama-sama untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Penelitian yang dilakukan oleh Sun, et al (2021), melihat efektifitas peningkatan kemampuan berpikir komputasional dengan menggunakan 4 kombinasi pendekatan, yaitu pendekatan pembelajaran *unplugged* saja, pendekatan *plugged* saja, pendekatan pembelajaran dengan melakukan pembelajaran *unplugged* terlebih dahulu dan kemudian *plugged*, lalu pembelajaran *plugged* terlebih dahulu dan kemudian *unplugged*.

RQ3: Bagaimana efektifitas pembelajaran *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa?

Dari 19 artikel yang dikaji, semua penelitian mengatakan bahwa kemampuan berpikir komputasional peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan pendekatan baik *plugged*, *unplugged* maupun kombinasi kedua pendekatan tersebut. Pada penelitian yang meneliti pendekatan tunggal dengan objek penelitian peserta didik di jenjang dasar (TK dan SD kelas kecil), menemukan bahwa pendekatan *unplugged* dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional lebih efektif apabila dibandingkan dengan pendekatan *plugged* (Sun, L., et al, 2024; Lin, Y., et al, 2024; Gao, H., et al 2023). Berdasarkan penelitian Lin, Y., et al

(2024), pembelajaran dengan pendekatan *plugged* dapat meningkatkan komponen berpikir komputasional di penggunaan perangkat, algoritma dan modularitas. Sedangkan pembelajaran dengan pendekatan *unplugged* dapat meningkatkan komponen berpikir komputasional di representasi. Sedangkan pada penelitian dengan subjek penelitian peserta didik di jenjang tinggi, yaitu SD kelas besar, SMP dan SMA, menemukan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *unplugged* tetap dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional namun tidak signifikan. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Chongo, S., et al (2021) didapatkan bahwa penggunaan pembelajaran dengan pendekatan *plugged* dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan pendekatan *unplugged* maupun pendekatan kombinasi. Hal ini dikarenakan konsep pembelajaran yang diperkenalkan melalui pendekatan *plugged*, yaitu melalui visualisasi jauh lebih mudah dipahami daripada metode lainnya. Hal ini berhubungan juga dengan teori perkembangan kognitif oleh Jean Piaget, dimana pada pada jenjang dasar (TK dan SD kelas kecil) anak masih pada tahap praoperasional dimana anak-anak belajar melalui symbol-simbol untuk merepresentasikan objek. Pada tahap ini anak-anak memiliki kemampuan berimajinasi, namun masih terbatas pada sudut pandang mereka sendiri (Wandani, 2023). Sehingga perlu untuk memberikan *scaffolding* supaya mereka memahami konsep berpikir komputasional yang dapat diberikan melalui pendekatan *unplugged*. Sedangkan pada peserta didik SD kelas besar, mereka sudah pada tahap operasional konkret dimana pikiran logis mereka sudah berkembang sehingga pembelajaran pendekatan *plugged* akan lebih efektif.

Pada penelitian yang mengkaji pendekatan kombinasi, didapatkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional dengan menggunakan pendekatan kombinasi antara *unplugged* dan *plugged* lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan tunggal pada semua jenjang pendidikan baik dasar maupun menengah (Wong, G.K.W., 2024; Montuori, C., et al, 2023; Olmo-Munoz, J.D., et al 2020; Saxena, A., et al, 2020; Sun, L. & Liu, J., 2024; Sun, L., et al 2021). Hal ini karena pembelajaran berpikir komputasional dengan pendekatan *unplugged* memberikan pengala-

man yang lebih konkrit kepada peserta didik sehingga dapat memberikan *scaffolding* untuk pembelajaran *plugged* (Saxena, A., et al., 2020). Sehingga pembelajaran dengan pendekatan *unplugged* terlebih dahulu sebelum masuk ke pembelajaran dengan pendekatan *plugged* dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional secara signifikan dibandingkan hanya dengan pembelajaran pendekatan *plugged* saja (Olmo-Munoz, J.D., et al., 2020). Kesimpulan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sun, L., et al. (2021) yang melakukan penelitian dengan menggunakan 4 pendekatan, yaitu pendekatan *plugged* saja, pendekatan *unplugged* saja, pendekatan *unplugged* dahulu kemudian *plugged*, dan pendekatan *plugged* dahulu kemudian *unplugged*. Dimana pada penelitian tersebut didapatkan bahwa pembelajaran dengan kombinasi pendekatan *unplugged* dahulu kemudian *plugged* merupakan metode paling efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil penelitian *Systematic Literature Review* tentang efektivitas pembelajaran *plugged* dan *unplugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa dari 19 artikel yang dikaji menunjukkan bahwa peningkatan berpikir komputasional dapat dilakukan pada jenjang TK sampai dengan SMA, dengan penelitian yang berfokus pada jenjang SD kelas besar (kelas 4-6) paling banyak. Dari analisa yang dilakukan pada 19 artikel yang dikaji dengan rentang waktu penelitian pada tahun 2020-2024, banyak memfokuskan pada penelitian dengan jenjang dasar yaitu TK dan SD lebih banyak daripada jenjang menengah dan tinggi yaitu SMP dan SMA.

Metode yang digunakan pada penelitian adalah studi eksperimental dan kuasi eksperimental. Dimana studi eksperimental lebih banyak digunakan daripada kuasi eksperimental. Peningkatan kemampuan berpikir komputasional pada berbagai jenjang pendidikan dapat dilakukan dengan dua metode pendekatan yaitu pendekatan tunggal dan juga pendekatan kombinasi. Dimana pendekatan tunggal adalah pendekatan hanya dengan *unplugged* saja atau *plugged* saja, dan pendekatan kombinasi adalah pendekatan

yang mengkombinasikan pendekatan *unplugged* dan *plugged*. Keefektifan pendekatan *unplugged* dan *plugged* dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional berhubungan dengan teori perkembangan kognitif oleh Jean Piaget. Pada peningkatan kemampuan berpikir komputasional peserta didik tingkat dasar (TK dan SD) akan lebih efektif apabila mereka diberikan pendekatan *unplugged* sebagai *scaffolding* untuk belajar sebelum mereka belajar dengan pendekatan *plugged*. Sedangkan pada peserta didik tingkat menengah dan tinggi (SMP dan SMA) akan lebih efektif apabila mereka belajar melalui pendekatan *plugged* sehingga dapat divisualisasikan dengan baik. Secara garis besar baik pendekatan *unplugged* maupun pendekatan *plugged* dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional peserta didik pada semua jenjang pendidikan.

B. Saran

Penelitian ini memberikan tambahan wawasan bagi para peneliti untuk melakukan penelitian tentang meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dengan menggunakan beberapa macam pendekatan, yaitu pendekatan *unplugged*, pendekatan *plugged* serta pendekatan kombinasi antara *unplugged* dan *plugged*. Penelitian ini dapat ditingkatkan dengan melakukan penelusuran lebih dalam dengan mengkaitkan penelitian dengan komponen berpikir komputasional serta peralatan dan permainan yang digunakan untuk pembelajaran dengan pendekatan *unplugged*, *plugged* maupun kombinasi keduanya untuk melihat keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional.

DAFTAR RUJUKAN

- Agbo, F. J. et al. (2024). How Unplugged Approach Facilitate Novice Students' Understanding of Computational Thinking? An Exploratory Study from a Nigerian University. *Thinking Skill and Creativity* 51. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101458>
- Aytekin, A., Topcu, M.S. (2024). Improving 6th Grade Students' Creative Problem-Solving Skills Through Plugged and Unplugged Computational Thinking Approaches. *J Sci Educ Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10130-y>

- Aytekin, A., Topçu, M.S. (2024) The effect of integrating computational thinking (CT) components into science teaching on 6th grade students' learning of the circulatory system concepts and CT skills. *Educ Inf Technol* 29, 8079–8110. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12103-x>
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2015). CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged students. Retrieved from <https://csunplugged.org>
- Chongo, S., Osman, K., & Nayan, N.A. Impact of the Plugged-in and Unplugged Chemistry Computational Thinking Modules on Achievement in Chemistry. *EURASIA J Math, Sci Tech Ed* 17(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/10789>
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Gao, H., Yang, W. & Jiang, Y. (2023) Computational thinking in early childhood is underpinned by sequencing ability and self-regulation: a cross-sectional study. *Educ Inf Technol* 28, 14747–14765. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11787-5>
- Huang, S. Y.; Tarng, W.; Ou, K.L (2023). Effectiveness of AR Board Game on Computational Thinking and Programming Skills for Elementary School Students. *Systems* 2023, 11, 25. <https://doi.org/10.3390/systems11010025>
- Lin, Y., Liao, H., Weng, S. et al. (2024) Comparing the effects of plugged-in and unplugged activities on computational thinking development in young children. *Educ Inf Technol* 29, 9541–9574. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12181-x>
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behaviour*, 41, 51–61.
- Polat, E., Yilmaz, R.M. (2022). Unplugged versus plugged-in: examining basic programming achievement and computational thinking of 6th-grade students. *Educ Inf Technol* 27, 9145–9179. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10992-y>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., et al. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.
- Robledo-Castro, C. Castillo-Ossa, L. F., Hederich-Martinez, C. (2023). Effects of a computational thinking intervention program on executive functions in children aged 10 to 11. *International Journal of Child-Computer Interaction* Vol. 35. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100563>
- Saxena, A., Lo, C.K., Hew, K.F. et al. (2020). Designing Unplugged and Plugged Activities to Cultivate Computational Thinking: An Exploratory Study in Early Childhood Education. *Asia-Pacific Edu Res* 29, 55–66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- Sigayret, K., Tricot, A., & Blanc, N. (2022). Unplugged or plugged-in programming learning: A comparative experimental study. *Computer & Education* Vol. 184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104505>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(3), 681–706.
- Sun, L., Liu, J. & Zhou, D. (2021). Single or Combine? A Study on Programming to Promote Junior High School Students' Computational Thinking Skills. *Journal of Educational Computing Research* 0(0) 1 - 39. <https://doi.org/10.1177/07356331211035182>
- Sun, L., Liu, J. & Liu, Y. (2024) Comparative Experiment of the Effects of Unplugged and

- Plugged-in Programming on Computational Thinking in Primary School Students: A Perspective of Multiple Influential Factors. *Thinking Skills and Creativity* Vol. 52. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101542>
- Sun, L., Liu, J. (2024). Different programming approaches on primary students' computational thinking: a multifactorial chain mediation effect. *Education Tech Research Dev* 72, 557–584. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10312-2>
- Kirçali, A.Ç., Özdener, N. A Comparison of Plugged and Unplugged Tools in Teaching Algorithms at the K-12 Level for Computational Thinking Skills. *Tech Know Learn* 28, 1485–1513 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09585-4>
- Kitchenham et al. (2007). Asystematic Review of Cross vs. Within Company Cost Estimation Studies. *IEEE Transaction on Software Engineering*, 33(5)
- Montuori, C., et al (2023). Combine Unplugged and Educational Robotics Training to Promote Computational Thinking and Cognitive Abilities in Preschoolers. *Education Sciences*, 2023, 13(9), 858; <https://doi.org/10.3390/educsci13090858>
- Olmo-Munoz, J.D., Cozar-Gutierrez, R. & Gonzalez-Calero, J.A. (2020). Computational Thinking Through Unplugged Activities in Early Years of Primary Education. *Computers & Education* Vol. 150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>
- Templier M., Paré G. A framework for guiding and evaluating literature reviews. *Communications of the Association for Information Systems*. 2015;37(6):112–137.
- Sipahutar, R.J. & Silalahi, N. (2024). Stimulasi Kemampuan Berpikir Komputasional pada Anak Usia Dini di Era Digital. *Jurnal Usia Dini* Vol.10 No.1 , 51 – 64
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Wandani, E., et al., (2023) Teori Kognitif dan Implikasinya dalam Proses Pembelajaran Individu. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, Vol.1 No.5 (868 – 876). DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8055054>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wong, G.K.W. Amplifying children's computational problem-solving skills: A hybrid-based design for programming education. *Educ Inf Technol* 29, 1761–1793 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11880-9>