

## Asesmen Computational Thinking di Pendidikan Matematika: Analisis Bibliometrik Menggunakan Vosviewer

Reny Refitaningsih Peby Ria

Universitas Bumigora

[reny@universitasbumigora.ac.id](mailto:reny@universitasbumigora.ac.id)

**Kata Kunci:** Asesmen, Computational Thinking, Pendidikan Matematika

**Abstrak:** *Computational Thinking (CT)* merupakan kemampuan berpikir yang dibutuhkan di pendidikan matematika. Pendidikan matematika berbasis CT dapat melatih siswa untuk dapat mengembangkan pemecahan masalah, menganalisis data, melakukan pemodelan, dan melatih kemampuan berpikir algoritmik. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan visualisasi pemetaan bibliometrik jaringan antar kata kunci pada penelitian asesmen CT di pendidikan matematika serta menemukan rekomendasi topik asesmen CT di pendidikan matematika yang memberikan peluang bagi penelitian di masa depan. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan bibliometrik. Teknik pengumpulan data menggunakan data sekunder dari database Scopus. Teknik analisis data menggunakan analisis bibliometric dengan bantuan software VOSviewer. Hasil analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer ditemukan pada *visualization network* terdapat 5 tema cluster. Sedangkan pada hasil *overlay visualization* dan *density visualization*, penelitian CT menunjukkan bahwa untuk topik *assessment, instrument, mathematics, education* belum banyak dilakukan penelitian sehingga terdapat peluang untuk dilakukannya penelitian dengan mengambil maupun mengkolaborasikan topik-topik tersebut.

**Keywords:** Assessment, Computational Thinking, Mathematics Education

**Abstract:** *Computational Thinking (CT)* is a thinking skill that is needed in mathematics education. CT-based mathematics education can train students to develop problem solving, analyze data, perform modeling, and train algorithmic thinking skills. This study aims to describe the visualization of bibliometric network mapping between keywords in CT assessment research in mathematics education and find recommendations for CT assessment topics in mathematics education that provide opportunities for future research. This type of research uses descriptive research with a bibliometric approach. The data collection technique used secondary data from the Scopus database. The data analysis technique uses bibliometric analysis with the help of VOSviewer software. The results of bibliometric analysis using VOSviewer found in the visualization network there are 5 cluster themes. While in the results of overlay visualization and density visualization, CT research shows that for the topics of assessment, instrument, mathematics, education there has not been much research done so there are opportunities for research by taking or collaborating these topics.

### PENDAHULUAN

Computational Thinking (CT) merupakan keterampilan profesional yang sangat dibutuhkan di era industri 4.0 terutama di bidang pendidikan. Pendidikan berbasis CT dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, analisis data, pemodelan, dan ketrampilan berpikir algoritma. Dimana CT membantu siswa dalam menavigasikan masalah yang kompleks dengan cara memecahkan masalah, merancang system dan memahami perilaku manusia berdasarkan ilmu komputer (Wei et al., 2020). Maksudnya, CT merupakan sebuah sistem yang didesain dan

diinternalisasikan kepada perilaku manusia dengan mengambil konsep dasar ilmu komputer yang mana tujuan pengembangan kemampuan CT digunakan untuk memecahkan masalah secara cepat dan tepat (Rijal et al., 2022). Oleh karena itu, CT dianggap sebagai kemampuan yang sangat penting bagi siswa pada bidang ilmu komputer dan berbagai bidang ilmu lainnya (Li et al., 2020; Relkin et al., 2021).

Pada proses pembelajaran CT dapat dijadikan metode pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah dan merumuskan masalah dengan menjabarkan masalah menjadi sederhana sehingga mudah dipecahkan selayaknya program pada komputer (Wardani et al., 2022). Adanya proses berpikir dalam pemecahan masalah tersebut menjadikan CT sebagai salah satu strategi untuk meningkat kemampuan HOTS siswa (Chahyadi et al., 2021). Penerapan CT tidak lepas dari peranan tenaga pendidik, guru sebagai tenaga pendidik memainkan peran penting dalam menerapkan CT pada proses kegiatan belajar mengajar. Guru dapat berkolaborasi dengan guru lain yang memiliki keahlian dalam CT untuk mengembangkan dan menerapkan pelajaran yang mengintegrasikan CT ke dalam mata pelajaran terkhusus matematika (Tucker-Raymond et al., 2021). Menurut Yuntawati et al. (2021) CT dan matematika saling berkaitan dikarenakan masalah mempunyai peran penting dalam pembelajaran matematika sehingga CT dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Akan tetapi, penilaian kompetensi CT masih kurang berkembang, sehingga tenaga pendidik perlu mengidentifikasi bagaimana cara mengasesmen CT dengan baik dalam konteks pemecahan masalah yang otentik pada semua disiplin ilmu terutama ilmu matematika (Angeli & Giannakos, 2020). CT mempunyai empat keterampilan utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Dong et al., 2019). Menurut Supiarmo et al. (2021) siswa harus mendapat perlakuan yang dapat merangsang proses berpikir CT dari yang hanya dapat melakukan dekomposisi dan pengenalan pola hingga siswa mampu mencapai level abstraksi dan berpikir secara algoritma. Oleh karena itu, dalam melakukan asesmen CT harus dimasukkan empat keterampilan CT tersebut. Untuk dapat mengasesmen CT pada mata pelajaran matematika dengan baik, maka diperlukan instrumen yang mempunyai validitas dan reliabilitas yang baik (Clarke-Midura et al., 2021).

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas tentang asesmen CT di pendidikan matematika menggunakan metode pendekatan deksriptif kualitatif (Sampurna et al., 2022; Puspitasari et al., 2022; Aminah et al., 2023). Berdasarkan penelitian sebelumnya, kebaruan dari penelitian ini adalah membahas asesmen CT di pendidikan matematika dengan menggunakan metode bibliometrik. Mempertimbangkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis bibliometrik secara komprehensif dengan bantuan perangkat lunak VOSviewer untuk

mendeskripsikan visualisasi pemetaan bibliometrik jaringan antar kata kunci pada penelitian asesmen CT di pendidikan matematika serta menemukan rekomendasi topik asesmen CT di pendidikan matematika yang memberikan peluang bagi penelitian di masa depan.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan pendekatan bibliometrik. Penelitian deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil output dari analisis bibliometrik. Teknik pengumpulan data menggunakan data sekunder dari database Scopus. Teknik analisis data menggunakan analisis bibliometric dengan bantuan software VOSviewer. Ada lima langkah untuk melakukan analisis bibliometrik, yaitu (1) Menentukan kata kunci pencarian, (2) Hasil pencarian awal, (3) Penyempurnaan hasil pencarian, (4), Menyusun statistka data awal, (5) Analisis data (Setyaningsih et al., 2018; Haryandi et al., 2021). Selanjutnya teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini melalui tiga tahap utama yang terdiri atas reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

## HASIL PEMBAHASAN

### *Menentukan Kata Kunci Pencarian*

Kata kunci “*Assessment, Computational Thinking, Mathematics, Education*” digunakan untuk melakukan pencarian literatur di database Scopus. Pemilihan kata kunci dituliskan pada sub bagian dokumen, yaitu dokumen pencarian. Format “judul artikel, abstrak, kata kunci” dalam database Scopus.

### *Hasil Pencarian Awal & Penyempurnaan Hasil Pencarian*

Pada pencarian awal literature, peneliti menentukan kisaran tahun terbit artikel mulai dari tahun 2018 s.d 2023. Berdasarkan pencarian awal ditemukan 59 artikel yang relevan dengan kata kunci “*Assessment, Computational Thinking, Mathematics, Education*”. Selanjutnya dilakukan proses screening terhadap artikel yang tidak memenuhi kriteria. Hasil screening data dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Penyaringan Screening

<b>Penyaringan Pencarian</b>	<b>Jumlah Artikel</b>
Tautan tidak teridentifikasi/tautan kutipan saja/situs web yang ditolak	15
Kurang dari empat halaman	1
Tidak dalam Bahasa Inggris	0
Bukan akses terbuka	7
<b>Jurnal</b>	<b>23</b>

**Tabel 2.** Perbandingan Matrix Data

<b>Matrix Data</b>	<b>Pencarian Awal</b>	<b>Pencarian Penyempurnaan</b>
Source	Assessment CT in Mathematics	Assessment CT in Mathematics
Publication year	Education 2018-2023	Education 2018-2023
Paper	59	36
Citation	364	318
Cite/year	72.80	63.60
Author/paper	3.51	4.19
h-indeks	9	8
g-index	18	17
hI,norm	6	6
hI,annual	1.20	1.20
hA-index	6	4

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh data literatur setelah dilakukan screening sebanyak 36 artikel yang relevan dalam penelitian dengan kata kunci “*Assessment, Computational Thinking, Mathematics, Education*”. Berdasarkan 36 artikel tersebut terdapat 10 artikel teratas yang memiliki kutipan terbanyak ditampilkan pada Tabel 3.

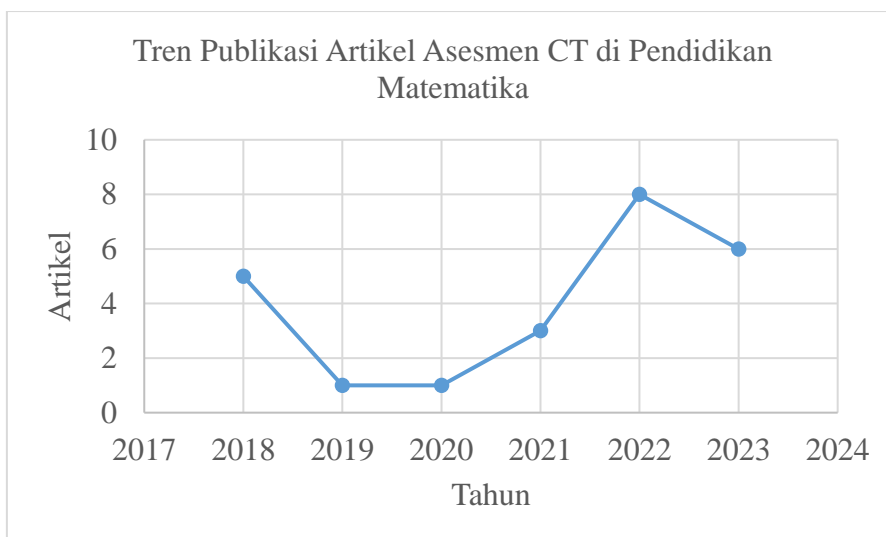
**Tabel 3.** 10 Artikel Teratas

<b>Tahun</b>	<b>Author</b>	<b>Judul</b>	<b>Sumber</b>	<b>Kutipan</b>
2018	Ioannou, Andri	Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work	Education and Information Technologies	84
2018	Close Román-González, Marcos; Pérez-González, Juan-Carlos; Moreno-León, Jesús; Robles, Gregorio	Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test	International Journal of Child-Computer Interaction	73
2018	Feldhausen, Russell; Weese, Joshua Levi; Bean, Nathan H.	Increasing student self-efficacy in computational thinking via STEM outreach programs	SIGCSE 2018 - Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education	26
2018	Kang, Emily J. S.; Donovan, Corinne; McCarthy, Mary Jean	Exploring Elementary Teachers’ Pedagogical Content Knowledge and Confidence in Implementing the NGSS Science and	Journal of Science Teacher Education	21

Engineering Practices				
2019	Pollock, Lori; Mouza, Chrystalla; Guidry, Kevin R.; Pusecker, Kathleen	Infusing computational thinking across disciplines: Reflections & lessons learned	SIGCSE 2019 - Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education	16
2019	Blikstein, Paulo; Moghadam, Sepi Hejazi	Computing Education: Literature Review and Voices from the Field	The Cambridge Handbook of Computing Education Research	16
2018	Wang, Zeyu; Utemov, Vyacheslav V.; Krivonozhkina, Ekaterina G.; Liu, Gang; Liu, Gang	Pedagogical readiness of mathematics teachers to implement innovative forms of educational activities	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education	15
2020	Mendoza Diaz, Noemi V.; Meier, Russ; Close Trytten, Deborah A.	Computational Thinking Growth during a First-Year Engineering Course	Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE	9
2020	Bortz, Whitney Wall; Gautam, Aakash; Tatar, Deborah	Missing in Measurement: Why Identifying Learning in Integrated Domains Is So Hard	Journal of Science Education and Technology	8
2020	Luo, Feiya; Israel, Maya; Close Liu, Ruohan; Yan, Wei; Gane, Brian; Hampton, John	Understanding students' computational thinking through cognitive interviews: A learning trajectory-based analysis	SIGCSE 2020 - Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education	7

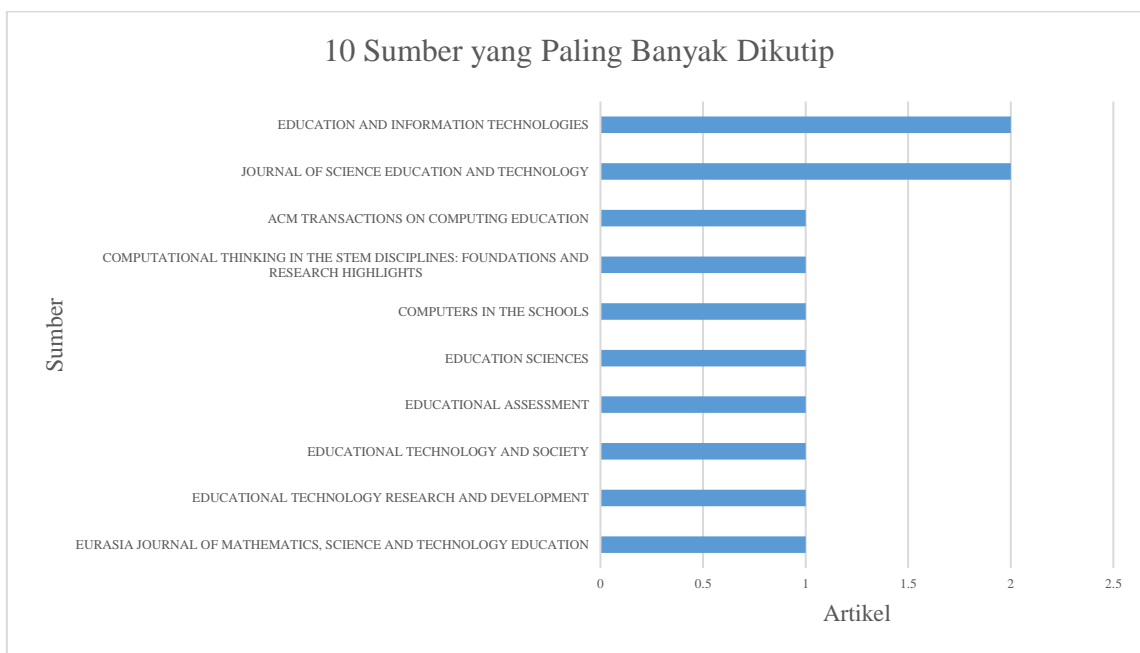
***Menyusun Statistik Data Awal***

Penyusunan statistic data awal dari 36 artikel kemudian dianalisis untuk memperoleh informasi terkait tren publikasi asesmen CT di pendidikan matematika serta 10 sumber yang paling banyak dikutip.



**Gambar 1.** Tren Publikasi Artikel Asesmen CT di Pendidikan Matematika

Merujuk pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa tren publikasi tahun 2018 memiliki 5 publikasi artikel, 2019 dan 2020 mengalami penurunan publikasi menjadi 1 artikel, 2021 mengalami kenaikan publikasi menjadi 3 artikel, 2022 mengalami kenaikan publikasi menjadi 8 artikel dan 2023 baru terdapat 7 artikel yang baru dipublikasi.



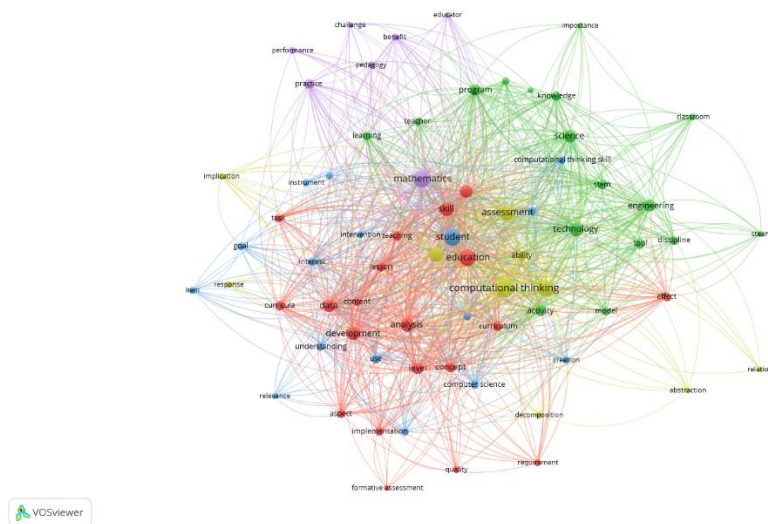
**Gambar 2.** 10 Sumber yang Paling Banyak Dikutip

Berdasarkan pada Gambar 2 diketahui 10 sumber yang paling banyak dikutip, yaitu Education and Information Technologies dan Journal of Science Education and Technology menerbitkan publikasi 2 artikel; ACM Transactions on Computing Education, Computational Thinking in the STEM Disciplines Foundations and Research Highlights, Computers in the Schools, Education Sciences, Educational Assessment, Educational Technology and Society, Educational Technology

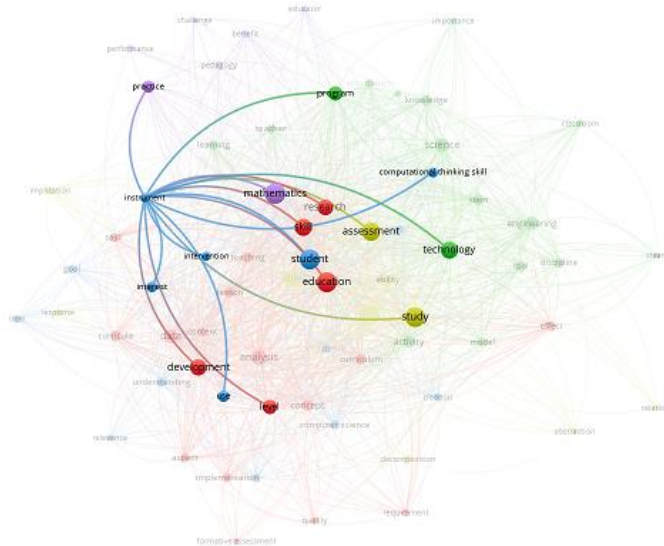
Research and Development, dan Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education menerbitkan publikasi 1 artikel.

### Analysis Data

36 artikel yang diperoleh dari proses screening kemudian disimpan dalam format RIS dan dianalisis menggunakan VOSviewer. Hasil analisis data dari VOSviewer dapat dilihat pada tampilan network visualization, overlay visualization dan density visualization.



Gambar 3. Network Visualization



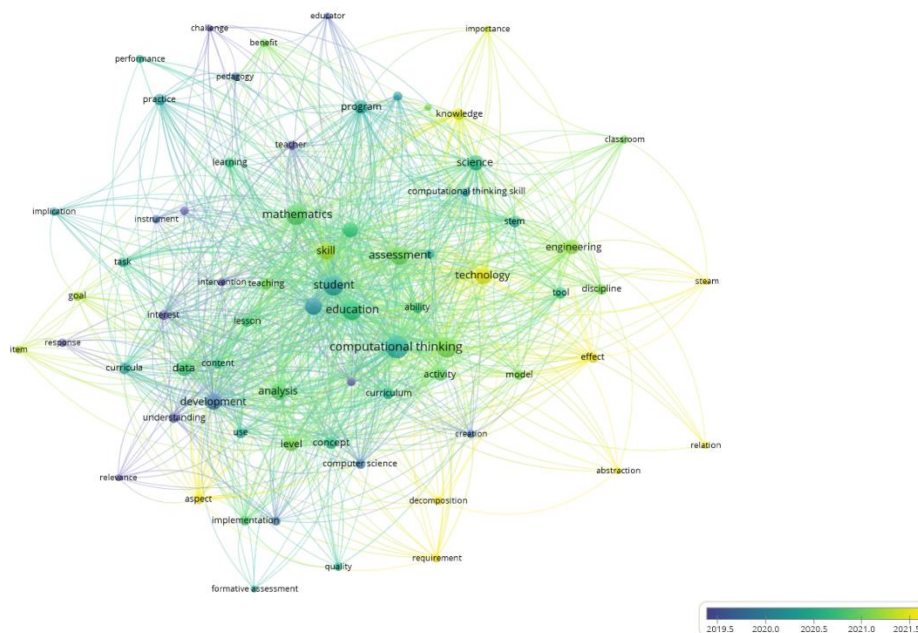
Gambar 4. Network Visualization\_Assessment

Pada Gambar 3 menampilkan 5 kluster warna yang dihubungkan dengan 70 item, kata kunci yang mewakili setiap cluter ditampilkan pada Tabel 4. Sedangkan Gambar 4 menampilkan hubungan antara kata kunci *Computational Thinking (CT) Skill* dengan kata kunci “*Assessment, Instrumen, Mathematics, Education*”. Mengacu pada Tabel 4 dan Gambar 4, penelitian CT ini difokuskan pada

klaster 1-kata kunci “Education”, klaster 3-kata kunci “Instrument”, klaster 4-kata kunci “Assessment”, dan klaster 5-kata kunci “Mathematics”. Hal ini dikarenakan, hubungan antara CT Skill dengan kata kunci “Assessment, Instrumen, Mathematics, Education” tidak begitu kuat yang ditunjukkan dengan lingkaran kecil pada masing-masing kunci tersebut. Bulatan kecil pada tampilan *network visualization* diartikan bahwa kata kunci tersebut belum banyak hasil penelitian yang dilakukan sehingga terdapat peluang untuk dilakukan penelitian yang terbaru dengan menkombinasikan kata kunci tersebut (Karim et al., 2022).

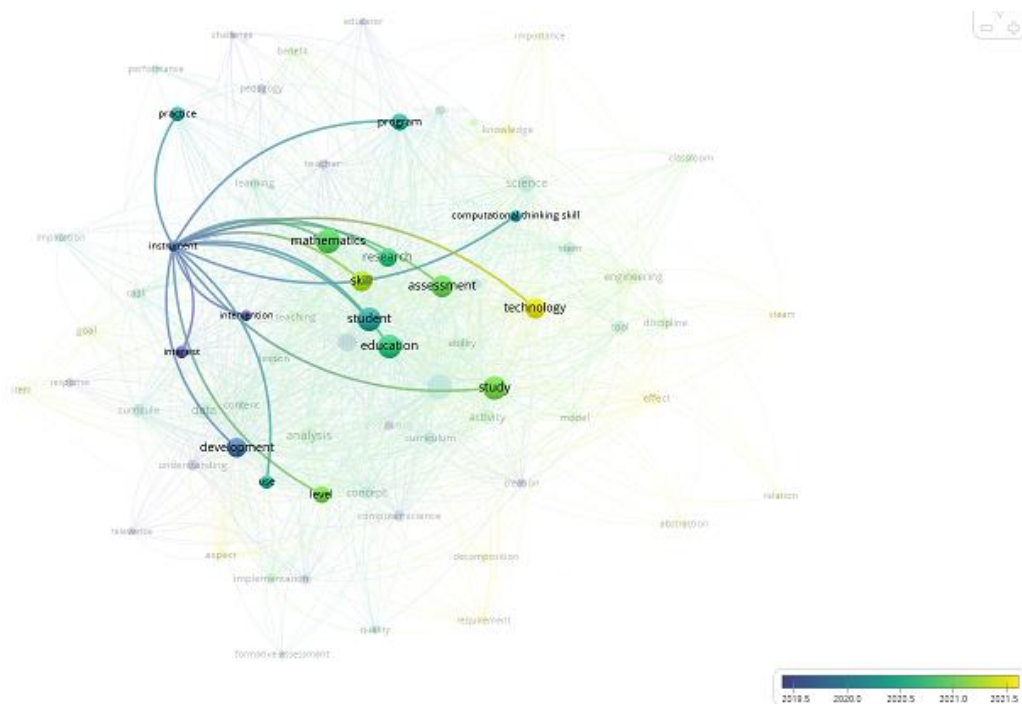
**Tabel 4.** Kata Kunci yang Mewakili Setiap Cluster

No	Klaster	Elemen
1	Klaster 1 (20 Item)	<i>Analysis, aspect, concept, content, curricula, data, development, education, effect, formative assessment, implementation, lesson, level, quality, requirement, research, skill, task, teaching</i>
2	Klaster 2 (17 Item)	<i>Activity, classroom, discipline, effectiveness, engineering, importance, information, knowledge, learning, model, program, science, steam, stem, teacher, technology, tool</i>
3	Klaster 3 (16 Item)	<i>Computational thinking skill, computer science, computing, creation, goal, instrument, interest, intervention, item, need, relevance, student, topic, understanding, use, variety</i>
4	Klaster 4 (10 Item)	<i>Ability, abstraction, assessment, computational thinking, decomposition, implication, problem, relation, response, study</i>
5	Klaster 5 (7 Item)	<i>Benefit, challenge, educator, mathematics, pedagogy, performance, practice</i>



**Gambar 5.** Overlay Visualization





**Gambar 6.** Overlay Visualization

Pada Gambar 5 menunjukkan ada beberapa topik penelitian yang sudah lama dan topik terbaru dalam penelitian CT. Topik-topik yang mempunyai bulatan warna yang semakin cerah pada *overlay visualization*, diartikan semakin baru tahun terbit penelitian tersebut sehingga terdapat peluang untuk dilakukan penelitian di masa depan (Finandhita et al., 2022; Hanifah et al., 2022);. Hasil analisis pada *overlay visualization* menunjukkan bahwa penelitian CT jika dihubungkan dengan beberapa topik akhir-akhir ini mendapat perhatian untuk dilakukan penelitian. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6, yaitu topik CT *Skill* jika dihubungkan dengan topik *Assessment*, *Instrument*, *Mathematics*, *Education* mempunyai peluang untuk dilakukan penelitian terbarukan.

Hal ini dikarenakan, topik CT *Skill* dan *Instrument* mempunyai bulatan berwarna biru kehijauan artinya publikasi artikel dengan topik tersebut terbit pada tahun 2020 kuartal 0 sedangkan topik *Assessment*, *Mathematics*, *Education* mempunyai bulatan berwarna hijau terang yang artinya publikasi artikel terkait topik tersebut terbit pada tahun 2021 kuartal 0. Makna warna pada *overlay visualization*, yaitu semakin cerah warna tahunnya, maka semakin baru tahun publikasi penelitian tersebut. Maka dari itu, dapat dikatakan populernya topik *Assessment*, *Instrument*, *Mathematics*, *Education* menjadi peluang bagi peneliti untuk mengkaji topik tersebut pada penelitian selanjutnya.



teacher viewed from entrepreneur character. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 267–278.

- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- Chahyadi, F., Bettiza, M., Ritha, N., Radzi Rathomi, M., & Hayaty, N. (2021). Peningkatan high order thinking skill siswa melalui pendampingan computational thinking. *Jurnal Anugerah*, 3(1), 25–36. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v3i1.3344>
- Clarke-Midura, J., Silvis, D., Shumway, J. F., Lee, V. R., & Kozlowski, J. S. (2021). Developing a kindergarten computational thinking assessment using evidence-centered design: The case of algorithmic thinking. *Computer Science Education*, 31(2), 117–140. <https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1877988>
- Dong, Y., Cateté, V., Jocius, R., Lytle, N., Barnes, T., Albert, J., Joshi, D., Robinson, R., & Andrews, A. (2019). Prada: A practical model for integrating computational thinking in K-12 education. *SIGCSE '19*, 906–912. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287431>
- Finandhita, A., Mega, R. U., Jumansyah, R., Rafdhi, A. A., & Oktafiani, D. (2022). VOSviewer Application analysis: Computational physical chemistry case study. *Moroccan Journal of Chemistry*, 10(1), 91–101. <https://doi.org/10.48317/IMIST.PRSM/morjchem-v10i1.31756>
- Ginting, S. L. B. (2023). A Computational Bibliometric Analysis of esport management using VOSviewer. *International Journal of Informatics , Information System and Computer Engineering*, 4(1), 31–48.
- Habibi, F., Fitriana, A., & Sulityowati, E. (2022). Pemetaan bibliometrik terhadap perkembangan penelitian e-learning pada Google Scholar menggunakan VOSviewer. *Attractive: Innovative Education Journal*, 4(2), 383–395.
- Hanifah, S., Abdillah, T. D. F., & Wachyudi, K. (2022). Analisis bibliometrik dalam mencari research gap menggunakan aplikasi VOSviewer dan aplikasi Publish or Perish. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(7), 2713–2728. <https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/4082>
- Haryandi, S., Suyidno, S., Misbah, M., Dewantara, D., Mahtari, S., & Ibrahim, M. A. (2021). Scientific creativity: A bibliometric review and analysis. *Momentum: Physics Education Journal*, 5(1), 10–20. <https://doi.org/10.21067/mpej.v5i1.5002>
- Karim, A., Soebagyo, J., Nuranti, R. P., & Uljanah, A. L. (2022). Analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer terhadap trend riset matematika terapan di Google Scholar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(2), 23–33. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v3i2.22264>
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., DiSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). Computational thinking is more about thinking than computing. *Journal for STEM*

Education Research, 3, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2>

Puspitasari, L., Taukhit, I., & Setyarini, M. (2022). Integrasi computational thinking dalam pembelajaran matematika di era society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika IV*, 4(1), 373–380. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/1220>

Relkin, E., de Ruiter, L. E., & Bers, M. U. (2021). Learning to code and the acquisition of computational thinking by young children. *Computers and Education*, 169, 104222. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104222>

Sampurna, A., Prasetia, M. R., & Eka S, A. A. (2022). Problem solving in mathematics learning in the context of computational thinking skills. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM) IV*, 64–79.

Setyaningsih, I., Indarti, N., & Jie, F. (2018). Bibliometric analysis of the term “green manufacturing.” *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 11(3), 315–339. <https://doi.org/10.1504/ijmcp.2018.093500>

Supiarmono, M. G., Mardhiyahirrahmah, L., & Turmudi, T. (2021). Pemberian scaffolding untuk memperbaiki proses berpikir komputasional siswa dalam memecahkan masalah matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 368–382. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.516>

Tucker-Raymond, E., Cassidy, M., & Puttick, G. (2021). Science teachers can teach computational thinking through distributed expertise. *Computers and Education*, 173, 104284. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104284>

Wardani, S. S., Susanti, R. D., & Taufik, M. (2022). Implementasi pendekatan computational thinking melalui game jungle adventure terhadap kemampuan problem solving. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5430>

Wei, X., Lin, L., Meng, N., Tan, W., Kong, S. C., & Kinshuk. (2020). The effectiveness of partial pair programming on elementary school students’ computational thinking skills and self-efficacy. *Computers and Education*, 104023. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104023>

Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan computational thinking mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34–42. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3898>