

Berpikir komputasi di dalam kurikulum merdeka : analisis pada guru matematika

Saiful Marom

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Salatiga

Email: saifulmarom@iainsalatiga.ac.id

Abstrak

Tujuan dari artikel ini adalah menyoroti serta mendiskusikan aspek tentang persepsi awal terkait kemampuan berpikir komputasi pada pembelajaran matematika pada kurikulum merdeka. Selanjutnya kegiatan pelatihan ini juga memiliki kontribusi ke dalam kegiatan penelitian sehingga harapannya membawa perubahan pada proses pembelajaran matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran yaitu penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif, Selanjutnya metode kualitatif yang digunakan adalah studi kasus. Pada proses pengambilan data menggunakan analisis data kuantitatif. Hasil dari kegiatan penelitian ini adalah menunjukkan bahwa kurangnya pengetahuan awal terkait berpikir komputasi oleh guru. Serta kegiatan pelatihan ini mampu menghasilkan pembelajaran matematika yang terintegrasi matapelajaran matematika.

Kata kunci: *Berpikir Komputasi, Kurikulum Merdeka, Guru Matematika*

Abstract

The purpose of this article is to highlight and discuss aspects of the initial perceptions related to computational thinking skills in learning mathematics in the independent curriculum. Furthermore, this training activity also contributes to research activities, so it hopes to bring changes to the learning process of mathematics. The research method used is a mixed method, namely qualitative research and quantitative research. Furthermore, the qualitative method used is a case study. Furthermore, the data collection process uses quantitative data analysis. The result of this research activity is to show that teachers lack prior knowledge related to computational thinking. And this training activity is able to produce mathematics learning that is integrated with mathematics subjects.

Keywords: *Computational Thinking, Merdeka Curriculum, Mathematics Teacher*

A. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi serta komputasi, banyak negara membutuhkan integrasi konsep ilmu computer kedalam program pendidikan melalui injeksi kemampuan berpikir komputasional kedalam kurikulum sekolah (Marom et al. 2023). Kajian terkait dengan integrasi ilmu computer dalam proses pembelajaran di kelas telah dikaji oleh ahli computer pada tahun 1960 oleh Alan Perlis dengan mengembangkan konsep bahwa proses pemecahan masalah secara umum dapat diselesaikan dengan pemahaman computer (Katz 1960). Dalam kajian (Denning 2017) kegiatan integrasi berpikir komputasional pada jenjang perguruan tinggi dan merancang algoritma dari proses pemecahan masalah untuk setiap individu. Pada saat itu proses pengasahan pedagogic berpikir komputasional belum terasah dengan baik dan

merupakan salah satu penghalang dalam implementasi kemampuan berpikir komputasional pada sekolah formal. Selanjutnya menurut Peter Elias setiap manusia harus menguasai Algoritma dan tidak harus melibatkan computer dalam proses penyelesaian permasalahan (Marks and Greenberger 1963).

Selanjutnya pada tahun 2006 Jeanette Wing mempopulerkan istilah berpikir komputasi kedalam berbagai bidang kehidupan (Wing 2006). Beberapa ide yang diungkapkan oleh Wing sudah ada dalam karya-karya Papert terkait integrasi dalam matapelajaran (Seymour Papert 1980). Integrasi berpikir komputasional disekolah-sekolah sudah banyak dilakukan oleh beberapa negara didunia (Waterman 2020). Pada bulan Desember 2018 di Brasil melalui kurikulum nasionalnya yang baru mengintegrasikan berpikir komputasional pada jenjang sekolah dasar sampai menengah dengan mengembangkan berpikir komputasional ke dalam tahapan proses pembelajaran di kelas (Brasil 2018). Selanjutnya di Indonesia juga menginjeksikan berpikir komputasional kedalam kurikulum melalui integrasi kedalam proses pembelajaran salah satunya adalah pembelajaran matematika (Anggraena 2021).

Pada tulisan Wing selanjutnya mendefinisikan kemampuan berpikir komputasional dengan kemampuan berpikir yang melibatkan dalam merumuskan permasalahan serta bagaimana menemukan serta menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan atau tanpa menggunakan alat bantu sampai mendapatkan suatu solusi yang efektif dan efisien (Wing 2015). Menurut Aho kemampuan berpikir komputasional adalah kemampuan dalam berpikir dalam mengumpulkan serta menggunakan informasi penting untuk mendapatkan solusi permasalahan yang solutif dan optimal (Aho 2011). Brennan & Resnick juga mendeskripsikan kerangka konsep kemampuan berpikir komputasional dengan 1) Teoritis berkaitan Komputasi yang didalamnya terdapat urutan, pengulangan serta kejadian dan kondisional; 2) Praktikum komputasi yang didalamnya terdapat pengujian, debugging serta abstraksi; 3) Perspektif komputasi yang didalamnya berkaitan dengan mengekspresikan, menghubungkan serta mempertanyakan (Brennan & Resnick 2012). Pada tahun 2019 Moreno dkk mendeskripsikan indikator untuk merumuskan kemampuan berpikir komputasional dengan dekomposisi, pattern recognition, abstraksi serta algoritma (Moreno et al. 2019). Pada penelitian sebelumnya telah di deskripsikan mengenai pemahaman berkaitan dengan pendekatan pedagogik yang tepat dalam proses integrasi kemampuan berpikir komputasional dalam proses pembelajaran (Soboleva 2021).

Menurut (Barcelos 2012) strategi untuk memasukkan berpikir komputasi kedalam pendidikan dasar dapat dilakukan melalui matapelajaran yang sudah ada dalam kurikulum seperti matematika. Demikian pula menurut (Barr and Stephenson 2011) menjelaskan bahwa proses penyisipan berpikir komputasioal kedalam mata pelajaran matematika, sains, ilmu pengetahuan social, bahasa dan seni dimulai dengan mengerjakan pemecahan masalah menggunakan algoritma dan metode komputasi pada sekolah jenjang dasar dan menengah.

Berdasarkan proposisi yang ada saat ini mengenai inklusi berpikir komputasioan didalam kurikulum merdeka, perlu dilakukan penelitian terkait

metodologi pengajaran yang terintegrasi dengan berpikir komputasional yang terkait dengan matematika dalam proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan hal tersebut maka artikel ini akan mengkaji terkait deskripsi dan analisis kegiatan yang dilakukan selama program injeksi berpikir komputasi melalui kurikulum merdeka pada kegiatan program sekolah penggerak di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian campuran. penelitian deskriptif kualitatif melalui studi kasus dan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Subjek penelitian ini adalah delapan guru matematika di sekolah jenjang dasar yang ikut program sekolah penggerak yaitu di SD Negeri Klero 03 Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah dengan pengalaman mengajar kurang dari 25 tahun.

Eksperimen berlangsung secara berkelanjutan selama 4 kali pertemuan secara online yang berlangsung selama 16 jam. Pelatihan ini mencakup konsep dasar terkait berpikir komputasi, aktivitas *unplugged* injeksi berpikir komputasi pada pembelajaran matematika, pemrograman *scratch*. Kegiatan penelitian ini tidak ada kelompok control dan tidak memungkinkan dalam pemilihan sampel secara acak sehingga penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuasi eksperimen. Menurut (Shadish, Cook, and Campbell 2002) kuasi eksperimen adalah penelitian yang tidak memiliki distribusi subjek dengan perlakuan atau kelompok control. Penelitian ini adalah merupakan penelitian dengan kelompok utuh yang terbentuk sebelum eksperimen. Peneliti menggunakan metode alternative pada kelompok control dengan melakukan validasi penelitian.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi melalui catatan buku harian kegiatan proses pembelajaran pada para guru sebelum dilakukan kegiatan intervensi pelatihan injeksi berpikir komputasi ke dalam mata pelajaran. Pada kegiatan penelitian ini akan dilakukan kajian terkait pemahaman serta pengetahuan dan konsepsi terkait dengan berpikir komputasional dan proses integrasi kedalam matapelajaran. Selain itu juga peneliti juga menggali informasi terkait kontribusi kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan data terkait aktivitas integrasi berpikir komputasi kedalam mata pelajaran pada table 1.

Tabel 1. Tabel Deskripsi Aktivitas Guru

Pertemuan	Konten	Deskripsi Aktivitas	Durasi
1	Berpikir komputasi dan penggunaan dalam kehidupan sehari-hari	Mengkaji dan meresapi terkait dengan konsep berpikir komutasi dan kegunaan dalam kehidupan	4
2	Menggunakan aktivitas <i>unplugged</i> dalam mengintegrasikan berpikir komputasi	Mengkaji terkait dengan aktivitas <i>unplugged</i> pada proses integrasi berpikir komputasi	4
3	Pelatihan menggunakan Scratch	Mengkaji dan Praktik penggunaan Scratch	8

Selanjutnya akan diberikan pemaparan terakit dengan kegiatan pengembangan yaitu terkait aktivitas pengembangan berpikir komputasi pada proses pembelajaran matematika. Pada kegiatan pelatihan ini konsep berpikir komputasi dikaitkan dengan konsep matematika melalui metode partisipatif dimana saat kegiatan refleksi para guru menceritakan kecemasan mereka serta harapan besar mereka terkait proses integrasi berpikir komputasi pada proses pembelajaran matematika. Materi kegiatan pelatihan telah dideskripsikan pada Tabel 1. Setelah pertemuan ke dua, selanjutnya dibuat 4 kelompok kerja untuk mengimplementasikan kegiatan yang sudah dipelajari dalam pelatihan secara efektif di kelas. Pada setiap kelompok bertanggung jawab atas proses impelentasi kepada siswa masing-masing kelas sesuai urutan materi yang telah diberikan dengan menggunakan satu atau lebih metode pembelajaran yang bervariasi.

C. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang terdiri dari :

1. Pengetahuan terakit Berpikir Komputasi

Kuesioner awal pada penelitian ini adalah terdiri dari 5 pertanyaan yang sebagian besar adalah bersifat terbuka terkait dengan karakteristik umum para guru meliputi pelatihan awal, pengetahuan terkait bahasa pemrograman,, konsep terkait berpikir komputasi serta inklusi dalam kurikulum merdeka. Latar belakang para peserta semuanyanya adalah guru kelas dalam bidang matematika yang mempunyai pengalaman mengajar matematika antara lima sampai dua puluh lima tahun dan hanya ada 2 guru yang mempunyai masa kerja kurang dari 5 tahun. Terkait dengan pemahaman guru dengan bahasa pemrograman hanya ada satu guru yang mempunyai pemahaman tersebut. Berikut akan diberikan pertanyaan terkait konsep berpikir komputasi dan inklusi atau integrasi dalam kurikulum merdeka.

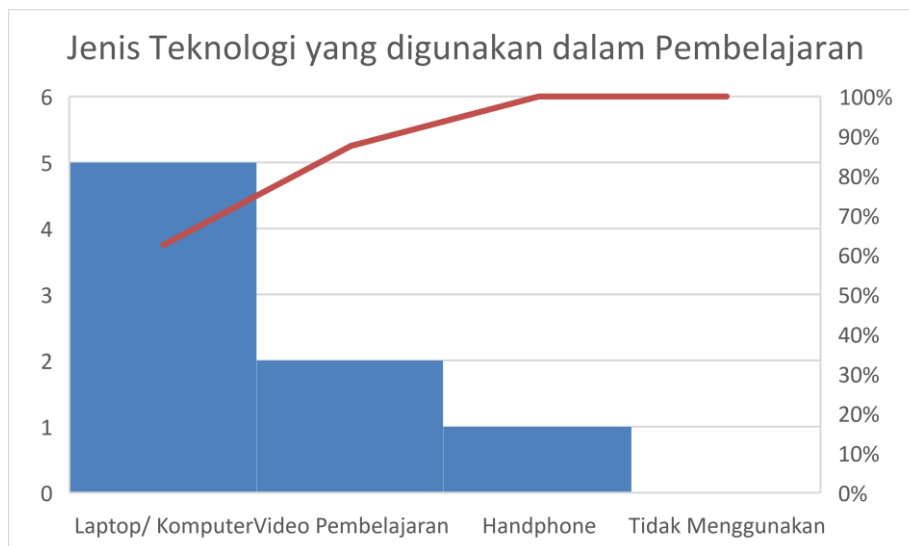
Pertanyaan 1 : Apa pendapat anda tentang memperkenalkan konsep ilmu computer kedalam kelas matematika? Apakah anda sepakat atau tidak? Mengapa? Dalam kasus ini, 100% peserta mendukung penggunaannya didalam kelas. Terkait dengan alasan, para peserta menjawab pada penggunaan teknologi sepakat dilakukan sehingga diperlukan metodologi pembelajaran matematika yang berbeda.

Hasil ini juga ditemukan di beberapa negara terkait dengan kondisi tersebut diantaranya adalah spanyol, itali, Portugal yakni secara umum guru-guru di negara tersebut menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan teknologi dan menyadari potensi penggunaan teknologi dalam menghadapi tantangan social serta pendidikan saat ini dan masa depan (Shadish et al. 2002).

Pertanyaan 2 : Apakah anda menggunakan sumber daya teknologi (computer, proyektor, video pelajaran berbasis youtube atau yang lainnya) di dalam kelas? Jika ya, yang mana? Pada Gambar 1 menunjukkan jawaban

dari pertanyaan 2. Dalam kasus ini

Gambar 1. Diagram Penggunaan Teknolohi Oleh Guru



Jawaban dari pertanyaan 2, jawaban dari responden adalah tidak ada satupun guru yang tidak menggunakan sumber daya teknologi yang digunakan dikelas apapun. Hampir semua guru menggunakan laptop dikarenakan pada kegiatan Program Sekolah Penggerak diberikan bantuan teknolohi berupa laptop dan yang lainnya. Menurut (Vieira 2021) ada penggunaan peralatan yang sesuai kebutuhan teknologi pembelajaran akan tetapi ada beberapa guru tidak bisa optimal dalam penggunaannya.

Dari beberapa studi kasus terkait dengan kompetensi dan kepercayaan diri guru pada penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran di beberapa negara menunjukkan bahwa teknologi memainkan peran sekunder dalam praktik pembelajaran. Para guru tau cara menggunakan teknologi terkait dengan proses pembelajarannya tetapi tidak digunakan secara signifikan (Peralta and Costa 2007). Hal ini juga terjadi di Indonesia berdasarkan dari penelitian (Fan and Mailizar 2020) disebutkan bahwa dari hasil penelitian kuantitatif dengan 341 guru matematika SMA di Indonesia adalah sebagian besar dari mereka memiliki pengetahuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan tentang praktik penggunaan TIK dalam proses pembelajaran.

Pertanyaan 3 : Pernahkan anda membaca atau mendengar terkait dengan Berpikir Komputasi? Berdasarkan dari data yang diperoleh hanya ada sekitar 12,5% yang mengatakan mereka memiliki pengetahuan tentang berpikir komputasi. 62,5% mereka pernah membaca atau mendengar terkait dengan berpikir komputasi akan tetapi tidak mengetahui dan memahami jelas terkait dengan hal tersebut. 25% tidak memiliki pengetahuan terkait berpikir komputasi. Hasil ini menguatkan hasil dari penelitian dari Pasqual Junior dan De Oliveira yang menyebutkan bahwa dari 25 guru dalam kegiatan lokakarya 7 jam, para peserta mengatakan bahwa 100% mereka tidak tahu terkait berpikir komputasi.

Pertanyaan 4 : Apakah pengenalan berpikir komputasi bergantung pada penggunaan program computer? Sebanyak 62,5% menjawab iya dan sementara 37,5% tidak sepakat. Sebagian peserta tidak menyadari bahwa ada kegiatan aktivitas *unplugged* yang mampu digunakan untuk memperkenalkan cara berpikir komputasi tanpa menggunakan computer. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesalahpahaman tentang prinsip komputasi dan berpikir komputasi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Prieto-Rodriguez and Berretta 2014) yaitu terdapat kesalahpahaman yang umum terkait tentang sifat ilmu computer khususnya pada pemrograman.

Pertanyaan 5 : Bagaimana berpikir komputasi berhubungan dengan komponen lain terkait dengan pembelajaran? Berikan contohnya. Pada pertanyaan ini ada sebanyak 7 guru menjawab tidak tahu bagaimana menghubungkan berpikir komputasi dalam proses pembelajaran dan hanya ada 1 guru yang memberikan jawaban dengan menggunakan Scratch mampu membantu dalam pembelajaran teori bilangan. Para peserta tidak menyadari bahwa kegunaan dan karakteristik berpikir komputasi yakni berpikir komputasi tidak hanya menggunakan teknologi.

Selama pengembangan kegiatan, para peserta mempunyai rasa percaya diri yang kecil karena banyak keterlibatan konsep dalam mengintegrasikan berpikir komputasi dalam proses pembelajaran. Para guru memerlukan bantuan pelatihan serta pendampingan guna memulai perubahan kondisi pembelajaran yang baru dan belum terbiasa dilakukan selama ini. Catatan ini muncul pada penelitian (Curzon et al. 2009a), yang menunjukkan bahwa terjadi resistensi guru dalam mengadopsi metologi baru dalam proses pembelajaran serta para guru juga mengkhawatirkan terkait berjalannya proses pembelajaran yang melibatkan keterlibatan siswa.

2. Integrasi Berpikir Komputasi pada Proses Pembelajaran Matematika

Setelah pertemuan ke-2, peneliti menyarankan pengembangan dan penerapan urutan dalam proses pembelajaran disamakan dengan urutan ketika kegiatan pelatihan. Para guru juga disarankan untuk mengaitkan dengan konten matematika pada sekolah jenjang dasar. Untuk melakukan hal tersebut maka peneliti membagi dua kelompok. Pada awalnya, setiap kelompok diminta untuk menentukan konten dan metodologi pembelajaran yang akan digunakan selama pelatihan sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Kegiatan Pengembangan oleh Kelompok

Kelompok	Konten	Kelas	Metodologi	Banyak Kelas yang di Terapkan
1	Balok dan Kubus	4	Scract	1
2	Pecahan	4	Unpugged	1

Kelompok 1 menggunakan Scratch untuk menggambar kubus dan balok serta mengerjakan konsep-konsep terkait. Kegiatan ini diterapkan oleh guru di kelas. Kegiatan ini dikembangkan menggunakan versi online.

Kelompok 2 menggunakan Aktivitas *unplugged* dalam proses pembelajaran bilangan decimal. Penerapan telah dilakukan untuk kelas 4, guru mulai menggali konsep yang sudah dikenal siswa terkait berpikir komputasi. Setelah itu siswa menjelaskan langkah demi langkah untuk

mengembangkan kegiatan yang rutin dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, misalkan saja dengan membagi roti kue ulang tahun. Pada kegiatan ini siswa diajak untuk membagi kue ulang tahun dan kebetulan pada proses pembelajaran ada dua temannya dua yang sedang ulang tahun. Pada aktivitas ini konsep pecahan diperkenalkan. Aktivitas membagi kue ulang tahun dari kedua temannya digunakan untuk mengenalkan dan mengembangkan konsep pecahan.

Penggunaan kegiatan aktivitas *unplugged* oleh guru dalam proses pembelajaran juga dipelajari oleh (Curzon et al. 2009b). Penelitian ini dilakukan pelatihan guru melalui lokakarya yang diselenggarakan untuk mengeksplorasi keefektifan metode *unplugged* untuk memperkenalkan para guru terkait topik komputasi. Selanjutnya terkait dengan penilaian berbasis formulis menunjukkan bahwa aktivitas *unplugged* ini memberikan sesi yang menginspirasi para guru karena sangat menarik dan mampu meningkatkan rasa percaya diri mereka.

Terlepas dari permasalahan yang muncul di awal dan kesulitan yang kompleks, para guru mengharapkan kegiatan ini berlangsung dengan konsisten sehingga ini sejalan dengan karya (Ackermann 2001) yang mencerminkan perasaan peserta tentang penerapan kegiatan tersebut. Pada kegiatan ini guru memberikan otonomi yang sama kepada siswa.

3. Persepsi Akhir Tentang Berpikir Komputasi

Setelah pengembangan kegiatan melalui pelatihan dan praktik, selanjutnya peserta diberikan kuesioner dengan empat pertanyaan akhir. Dua diantaranya adalah terkait kegiatan pelatihan integrasi berpikir komputasi pada matapelajaran matematika dan yang dua pertanyaan terkait tentang pengetahuan khusus. Berikut akan diberikan jawaban dari beberapa pertanyaan dari kedelapan peserta.

Pertanyaan 1 (pengetahuan Khusus) : Jelaskan Definisi “Berpikir Komputasi”. Jawaban yang ada diantaranya adalah pemecahan masalah, penalaran logis, algoritma. Ada beberapa peserta yang banyak menjawab cara merumuskan serta menyelesaikan permasalahan secara efektif dan efisien dengan menggunakan agen pemrosesan masalah (manusia ataupun computer). Banyak penulis seperti (Bocconi, Chiocciariello, and Earp 2018), (Rich et al. 2019), dan (Kaup 2022) mendeskripsikan berpikir komputasi sebagai teknik pemecahan permasalahan. Selanjutnya penulis sepakat dengan kutipan (Barr and Stephenson 2011) bahwa agar berguna maka konsep berpikir komputasi dapat diintegrasikan dalam kelas atau dalam proses pembelajaran.

Pertanyaan 2 : Sebutkan pilar yang membangun berpikir komputasi, berikut jawaban dari kuesionernya adalah : 2 orang menjawab Abstraksi, algoritma, dan dekomposisi. Selanjutnya ada 3 orang yang menjawab Algoritma dan Pembentukan pola dan 3 orang lainnya adalah menjawab :Abstraksi, Algoritma, Dekomposisi dan Pembentukan pola. Tidak ada konsensus yang mengatur terkait dengan karakteristik dimensi pembangun definisi berpikir komputasi yaitu abstraksi, bali dan jawa tengah (Brackmann 2017).

Pertanyaan 3 : Dapatkah kegiatan pengembangan berpikir komputasi dapat dikaitkan dan diintegrasikan ke dalam kelas? Dari pertanyaan ini, semua

menjawab iya dapat diintegrasikan ke dalam matapelajaran khususnya matematika karena semua peserta adalah guru matematika. Jawaban-jawaban tersebut menunjukkan bahwa peserta dapat memvisualisasikan berpikir komputasi setelah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan integrasi berpikir komputasi ke dalam matapelajaran matematika.

Pertanyaan 4 : Peserta diminta untuk menilai 1) sangat tidak setuju, 2) tidak setuju, 3) Kurang Setuju, 4) Setuju, 5) Sangat Setuju, pada setiap pertanyaan yang ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertanyaan 4 Beserta Jawabannya

Pertanyaan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Kurang Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Aktivitas <i>unplugged</i> dapat digunakan dalam kelas matapelajaran matematika	0%	0%	0%	25%	75%
<i>Scratch</i> dapat digunakan dalam pembelajaran matematika	0%	0%	12,5%	25%	62,5%
Pelatihan Integrasi Berpikir Komputasi berkontribusi pada proses pembelajaran matematika	0%	12,5%	25%	37,5%	25%
Ketersediaan Ahli Komputer diperlukan dalam Aktivitas <i>Unplugged</i>	12,5%	37,5%	25%	12,5%	12,5%
Ketersediaan Ahli Komputer diperlukan dalam Aktivitas pembelajaran <i>Scratch</i>	0%	12,5%	25%	37,5%	25%

Berdasarkan dari Tabel 3, dipandang dari sudut pandang peserta, kegiatan *unplugged* lebih mungkin dilakukan untuk proses integrasi berpikir komputasi dibandingkan kegiatan lainnya (menggunakan programming misalkan *scratch*, Wolfram Mathematica dan yang lainnya). Hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa factor diantaranya adalah kurangnya pengetahuan terkait dengan kendala bahasa programming. Pada kenyataannya aktivitas *unplugged* menawarkan berbagai kemungkinan dan kemudahan dalam beradaptasi dengan konten matematika serta guru lebih terbiasa menggunakannya karena pada perkuliahan sudah pernah di eksplorasi pada proses pembelajaran. Selain itu juga terlihat bahwa para peserta setuju bahwa kegiatan pelatihan integrasi berpikir komputasi memberikan kontribusi dalam pembelajaran matematika.

D. Simpulan

Berdasarkan yang sudah dipaparkan sebelumnya maka kesimpulan dari kegiatan penelitian ini adalah : Persepsi dari peserta 100% setuju dengan pengenalan konsep komputasi seperti pemrograman diintegrasikan kedalam kurikulum merdeka pada matapelajaran matematika. Selain itu peserta sepekat sepekat tidak mengetahui dan memahami terkait dimensi berpikir komputasional serta teknik integrasinya dalam matapelajaran. Selanjutnya peneliti juga menganalisa kontribusi pelatihan ini pada integrasi berpikir komputasi pada matapelajaran. Selain itu juga peserta mendeskripsikan berpikir komputasi sebagai kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan penelitiannya (Kalelioğlu, Gülbahar, and Kukul 2016). Pada kegiatan pelatihan ini telah dicatat terkait hal-hal yang menyebabkan perubahan sejak awal. Pada

kegiatan ini juga ada refleksi tentang cara mengajar dan persepsi tentang bagaimana proses belajar siswa yang terjadi mengacu pada miskonsepsi.

E. Daftar Pustaka

- Ackermann, Editt. 2001. "Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the Difference?" *Future of Learning Group Publication* 45(1):76–80. doi: 10.1111/j.1526-4610.2005.t01-1-05013.x.
- Aho, Alfred V. 2011. "Computation and Computational Thinking." *Computer Journal* 55(7):833–35. doi: 10.1093/comjnl/bxs074.
- Anggraena, Yogi. 2021. "Computational Thinking (CT) Dalam Kurikulum Nasional." Center for Curriculum and Bookkeeping Ministry of Education and Culture.
- Barcelos, T. S. 2012. "Teaching Computational Thinking in Initial Series: An Analysis of the Confluence among Mathematics and Computer Sciences in Elementary Education and Its Implications for Higher Education." *38th Latin America Conference on Informatics, CLEI 2012 - Conference Proceedings*.
- Barr, Valerie, and Chris Stephenson. 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. doi: 10.1145/1929887.1929905.
- Bocconi, Stefania, Augusto Chiocciariello, and Jeffrey Earp. 2018. "The Nordic Approach To Introducing Computational Thinking And Programming In Compulsary Education." *Report Prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group* 42.
- Brackmann, C. P. 2017. "Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School." *ACM International Conference Proceeding Series* 65–72.
- Brasil. 2018. "Ministério Da Educação. Base Nacional Comum Curricular." [Http://Basenacionalcomum.Mec.Gov.Br/](http://basenacionalcomum.Mec.Gov.Br/).
- Brennan & Resnick. 2012. "New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking." *Studies in Computational Intelligence* 727:135–60. doi: 10.1007/978-3-319-64051-8_9.
- Curzon, Paul, Peter W. McOwan, Quintin I. Cutts, and Tim Bell. 2009a. "Enthusing & Inspiring with Reusable Kinaesthetic Activities." *SIGCSE Bull.* 41(3):94–98. doi: 10.1145/1595496.1562911.
- Curzon, Paul, Peter W. McOwan, Quintin I. Cutts, and Tim Bell. 2009b. "Enthusing & Inspiring with Reusable Kinaesthetic Activities." Pp. 94–98 in *Proceedings of the 14th Annual ACM SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE '09*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Denning, P. J. 2017. "Remaining Trouble Spots with Computational Thinking." *Communications of the ACM* 60(6):33–39.
- Fan, Lianghuo, and Mailizar Mailizar. 2020. "Indonesian Teachers' Knowledge of ICT and the Use of ICT in Secondary Mathematics Teaching." *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology*

- Education* 16(1):1–13.
- Kalelioğlu, Filiz, Yasemin Gülbahar, and Volkan Kukul. 2016. “A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review.” *Baltic J. Modern Computing* 4(3):583–96.
- Katz, Donald L. 1960. “Conference Report on the Use of Computers in Engineering Classroom Instruction.” *Commun. ACM* 3(10):522–527. doi: 10.1145/367415.993453.
- Kaup, C. F. 2022. “Orchestration Between Computational Thinking and Mathematics.” *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST* 435:77–85.
- Marks, Eli S., and Martin Greenberger. 1963. “Management and the Computer of the Future.” *Journal of the American Statistical Association* 58:1193.
- Marom, Saiful, Stevanus Budi Waluya, Scolastika Mariani, and Bambang Eko Susilo. 2023. “Computational Thinking Patterns In The Mathematical Modeling Process: Self-Efficacy Pre-Service Mathematics Teacher.” *The Seybold Report* 18(03):1551–68. doi: 10.17605/OSF.IO/DVAXT.
- Moreno, Jesús, Gregorio Robles, Marcos Román, and Juan David Rodríguez. 2019. “No Es Lo Mismo: Un Análisis de Red de Texto Sobre Definiciones de Pensamiento Computacional Para Estudiar Su Relación Con La Programación Informática.” *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa* 26–35. doi: 10.6018/riite.397151.
- Peralta, Helena, and Fernando Albuquerque Costa. 2007. “Competência e Confiança Dos Professores No Uso Das TIC. Síntese de Um Estudo Internacional.” *Sísifo. Revista de Ciências Da Educação* (3):77–86.
- Prieto-Rodriguez, E., and R. Berretta. 2014. “Digital Technology Teachers’ Perceptions of Computer Science: It Is Not All about Programming.” Pp. 1–5 in *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings*.
- Rich, Kathryn M., Kathryn M. Rich, Aman Yadav, and Christina V. Schwarz. 2019. “Computational Thinking, Mathematics, and Science: Elementary Teachers’ Perspectives on Integration.” *Journal of Technology and Teacher Education* 27(2):165–205.
- Seymour Papert. 1980. “Mindstorms.”
- Shadish, William R., Thomas D. Cook, and Donald Thomas Campbell. 2002. *Experimental and Quasi Experimental Designs for Generalized Causal Inference*.
- Soboleva, E. V. 2021. “Formation of Computational Thinking Skills Using Computer Games in Teaching Mathematics.” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 17(10):1–16. doi: 10.29333/ejmste/11177.
- Vieira, Márcia. 2021. “Efetivação Do Uso de Tecnologias Na Educação: Desafios Na Formação de Recursos Humanos.” 71–80. doi: 10.5753/desafie.2015.10042.
- Waterman, K. P. 2020. “Integrating Computational Thinking into

Elementary Science Curriculum: An Examination of Activities That Support Students' Computational Thinking in the Service of Disciplinary Learning." *Journal of Science Education and Technology* 29(1):53–64. doi: 10.1007/s10956-019-09801-y.

Wing, Jeannette M. 2006. "Computational Thinking." *Communications of the ACM* 49(3):33–35. doi: 10.1145/1118178.1118215.

Wing, Jeannette M. 2015. "Computational Thinking It Represents a Universally Applicable Attitude and Skill Set Everyone, Not Just Computer Scientists, Would Be Eager to Learn and Use." (April).