

Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Berdasarkan *Mathematics Self-Concept* (MSC) dengan Mengontrol Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Tri Fauji^{1*}, Pinta Deniyanti Sampoerno², Lukman El Hakim³

^{1) 2) 3)} Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta

^{1*)} trifauji93@gmail.com



Open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

ABSTRAK

Salah satu kemampuan abad 21 yang perlu dikembangkan dalam dunia pendidikan adalah berpikir komputasi. Pengembangan kemampuan berpikir komputasional perlu memperhatikan faktor yang mempengaruhi, contohnya adalah *Mathematics self-concept* (MSC) dan Kemampuan Awal Matematika (KAM). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir komputasional dengan perbedaan MSC pada siswa dengan KAM tinggi. Metode dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Kemampuan berpikir komputasional terdiri atas empat komponen, yaitu dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan instrumen tes dan wawancara. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa perbedaan MSC siswa sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir komputasional yang dimiliki siswa. KAM juga berperan penting pada saat proses pengenalan pola dan berpikir algoritmik. MSC positif dan KAM tinggi memungkinkan siswa melakukan semua komponen berpikir komputasional, sedangkan MSC negatif menjadi kendala karena siswa kurang antusias dan tidak mau memperbaiki jika kesalahan terjadi. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan pengembangan kemampuan berpikir komputasional dengan sebelumnya meningkatkan KAM dan MSC siswa.

Kata Kunci: Berpikir Komputasi, *Mathematics Self-Concept*, Kemampuan Awal Matematika.

ABSTRACT

One of the 21st-century abilities that needs to be developed in education is computational thinking. The development of computational thinking abilities needs to pay attention to influencing factors, for example, *Mathematics Self-Concept* (MSC) and Initial Mathematics Ability (IMA). This research aims to describe computational thinking abilities with differences in MSC students with high IMA. The method used in this research is descriptive-qualitative. Computational thinking skills consist of four components, namely decomposition, abstraction, pattern recognition, and algorithmic thinking. Research data collection techniques use test instruments and interviews. Data analysis techniques include data reduction, data presentation, and conclusion. Based on research, it was found that differences in students' MSCs greatly influence students' computational thinking abilities. IMA also plays an important role in the processes of pattern recognition and algorithmic thinking. Positive MSC and high IMA enable students to carry out all components of computational thinking, while negative MSC becomes an obstacle because students are less enthusiastic and do not want to correct them if errors occur. Suggestions for further research are that it is necessary to develop computational thinking skills by first increasing students' IMA and MSC.

Keywords: Computational Thinking, *Mathematics Self-Concept*, Initial Mathematical Ability.

A. PENDAHULUAN

ISTE (*International Society for Technology in Education*) menetapkan salah satu standar kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa saat ini adalah *Computational Thinker* atau berpikir komputasional (ISTE, 2016). Hal ini didukung Kuo dan Hsu (2020) yang menyatakan berpikir komputasional sebagai salah satu kemampuan abad ini. Banyak bidang pekerjaan saat ini sangat dipengaruhi dan bergantung pada berpikir komputasional (Barr dan Stephenson, 2011; Cansu dan Cansu, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional merupakan hal yang penting dan perlu dikembangkan.

Konsep berpikir komputasional yang diajukan oleh Wing (2006) mengacu pada kemampuan berpikir seolah-olah kita adalah ilmuwan komputer saat menghadapi masalah. Dalam konteks ini, berpikir komputasional melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan menggunakan konsep-konsep dasar dalam ilmu komputer. Wing (2008) memperluas definisi tersebut dengan menggambarkan berpikir komputasional sebagai proses pemikiran yang melibatkan identifikasi masalah dan penemuan solusi yang efektif.

Secara umum, terdapat empat komponen utama dalam berpikir komputasional, yaitu: dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Dekomposisi melibatkan cara berpikir terhadap suatu masalah dengan memecahkannya menjadi bagian-bagian

komponen yang dapat dipahami, dipecahkan, dikembangkan, dan dievaluasi secara terpisah (Angeli dkk., 2016; Voogt dkk., 2015). Abstraksi melibatkan kemampuan untuk mengurangi atau mengabaikan detail informasi yang tidak relevan dan fokus pada detail informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah (Angeli dkk., 2016; Voogt dkk., 2015). Pengenalan pola melibatkan serangkaian kegiatan mengidentifikasi pola atau karakteristik yang relevan dalam konteks masalah yang dihadapi Yadav dkk. (2016). Berpikir algoritmik melibatkan penggunaan proses matematis dalam proses pemecahan masalah.

Pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa perlu dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor yang memengaruhinya agar proses yang dilakukan dapat berjalan secara optimal. Durak dan Saritepeci (2018) menyatakan dua faktor yang dapat memengaruhi proses dan kemampuan berpikir komputasional siswa saat pemecahan masalah adalah MSC dan KAM

Shavelson dkk. dalam Goldman dan Penner (2016) mengungkapkan bahwa *self-concept* adalah pandangan atau pengertian yang dimiliki oleh seseorang terhadap dirinya sendiri dan memengaruhi cara seseorang bertindak dan memengaruhi cara seseorang memandang dirinya sendiri. Selanjutnya MSC diartikan sebagai persepsi diri siswa tentang kemampuannya dan harapannya untuk berprestasi dalam matematika (Ahmed, dkk., 2012)

Mulyono dkk. (2018) menjelaskan bahwa KAM merupakan hasil belajar yang diperoleh sebelum melanjutkan ke tingkat pendidikan berikutnya, dan menjadi dasar bagi siswa dalam mempelajari materi pelajaran baru. Hanun (2010) menyarankan bahwa pada awal proses pembelajaran, guru sebaiknya melakukan penelitian terhadap kemampuan awal siswa. Dari pemahaman terhadap kemampuan awal ini, guru dapat mengatur proses pembelajaran dengan lebih efektif untuk mencapai hasil belajar yang diharapkan.

Bagaimana pengaruh MSC dan KAM terhadap kemampuan berpikir komputasional perlu diketahui agar saat pengembangan kemampuan berpikir komputasional dapat optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian kualitatif yang mampu mendeskripsikan bagaimana kemampuan berpikir komputasional siswa berdasarkan perbedaan MSC dan KAM tinggi.

B. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Metode kualitatif bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang holistik tentang fenomena yang dialami oleh subjek penelitian, seperti perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan menggunakan deskripsi berbasis kata-kata dan bahasa. Penelitian ini dilakukan dalam konteks alamiah dan menggunakan berbagai metode yang sesuai dengan karakteristik kualitatif.

Penelitian dilaksanakan pada SMA 77 Jakarta pada kelas XII. Prosedur yang ditempuh dalam

penelitian ini terbagi dalam empat tahapan, yaitu:

1. Persiapan Penelitian

Pada tahap persiapan, hal utama yang dilakukan adalah menyusun instrumen penelitian. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan berpikir komputasional siswa, tes KAM siswa, dan angket MSC. Instrumen tes kemampuan berpikir komputasional telah divalidasi oleh Dr. M. M. Inggriani dari NBO Bebras Indonesia (ahli bidang kemampuan berpikir komputasional) dan Indah Nurlina, S.Pd. (ahli materi bidang matematika), sedangkan tes KAM dan MSC telah divalidasi oleh ahli bidang pendidikan matematika, yaitu Dr. Anny Sovia, S.Si., M.Pd. dan Dr. Flavia Hidajat, S.Pd, M.Pd dari Universitas Negeri Jakarta

2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini melibatkan penentuan subjek penelitian dan pengumpulan data. Subjek penelitian diklasifikasikan berdasarkan MSC dan KAM siswa. MSC siswa dibagi menjadi dua kategori, yaitu MSC positif dan negatif, sedangkan KAM siswa diatur yaitu dipilih siswa yang memiliki KAM tinggi. Penelitian ini hanya berfokus kepada KAM tinggi karena tes kemampuan berpikir komputasional yang diberikan menggunakan materi matematika, yaitu barisan dan deret. Jadi, peneliti perlu mengontrol KAM siswa. Siswa diberikan tes kemampuan berpikir komputasional. Selanjutnya, wawancara mendalam dilakukan berdasarkan hasil tes yang dijawab oleh siswa.

3. Tahap analisis

Tahap ketiga dari penelitian ini adalah tahap analisis. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, data yang banyak direduksi agar data yang relevan dengan tujuan penelitian yang dipakai. Kemudian data tersebut diperiksa keabsahan datanya. Selanjutnya data

dianalisis berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasional seperti pada Tabel 1 untuk melihat gambaran kemampuan berpikir komputasional tiap kelompok. Fauji dkk. (2022) menyatakan Indikator kemampuan berpikir komputasional, yaitu: dekomposisi, pengenalan Pola, abstraksi, dan berpikir algoritma seperti pada Tabel 1.

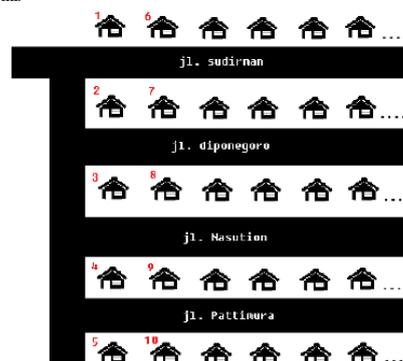
Tabel 1 Indikator Kemampuan Berpikir Komputasional

Komponen	Indikator
Dekomposisi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil berdasarkan penyusunnya agar lebih mudah untuk dikerjakan.
Pengenalan pola	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengidentifikasi pola dan kesamaan dalam suatu persoalan. Siswa mampu mentransfer gagasan dan solusi dari satu bidang masalah ke masalah lain.
Abstraksi	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengurangi kompleksitas persoalan dengan mengabaikan detail yang tidak perlu dan fokus pada detail yang diperlukan.
Berpikir algoritmik	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu merumuskan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes KAM dan angket siswa maka dipilih satu orang yang mewakili siswa dengan MSC positif dan KAM tinggi yang disebut PT dan satu orang yang mewakili siswa dengan MSC negatif dan KAM tinggi yang disebut NT. Siswa yang telah terpilih diminta untuk mengerjakan tes kemampuan berpikir komputasional seperti pada Gambar 1 lalu dilakukan wawancara.

1. Denah Perumahan Griya Indah dengan urutan penomoran rumah seperti gambar di bawah ini.



Jika berturut-turut pemilik rumah nomor 1 sampai 5 adalah Aris, Bedu, Charis, David, dan Ebed. Jarak antar rumah adalah 3 meter dan tiap rumah berukuran (7 x 7) meter.

Pertanyaan:

- Berapa nomor rumah yang berjarak 103 m dari rumah Aris pada Jl. Sudirman? Jelaskan jawabanmu.
- Jika nomor rumah Nina adalah 34. Berapa Jarak Rumah Nina terhadap rumah David? Jelaskan jawabanmu.

Gambar 1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Komputasional

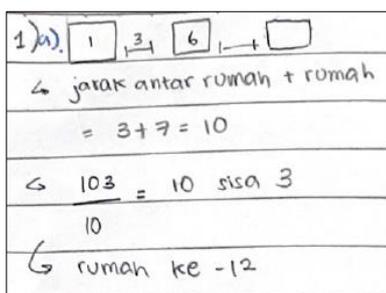
1. Kemampuan berpikir komputasional subjek PT

Ketika dihadapkan dengan soal, subjek PT terlihat antusias untuk mengerjakannya. Subjek PT langsung menggambar ulang deretan rumah dan membagi deretan rumah yang banyak menjadi satu rumah dijumlah dengan jarak antar rumah. Berikut kutipan wawancaranya:

Peneliti : "Oke, menurutmu gimana cara ngerjainnya?"

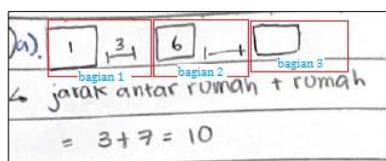
PT : "Gini kak, jarak antar rumah kan 3 meter terus ukuran rumahnya 7 meter, jadi Jarak antar rumah ditambah rumah sama dengan 10 meter"

Subjek PT menggambar ulang objek rumah lalu memberi nomor rumah 1 dan 6, serta jarak antar rumah 3 (maksudnya 3 meter). Penyelesaian yang dilakukan subjek PT dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kutipan lembar jawaban subjek PT

Diperoleh bahwa untuk mencari banyak rumah, subjek PT menghitung dahulu panjang satu rumah ditambah jarak antar rumah. Proses dekomposisi yang dilakukan subjek PT sebagai berikut:



Gambar 3. Proses dekomposisi subjek PT

Proses dekomposisi yang dilakukan subjek PT adalah memecah deretan rumah yang banyak menjadi kecil yaitu menjadi bagian 1, bagian 2, bagian 3, dan seterusnya seperti terlihat pada Gambar 3.

Berdasarkan paparan di atas, diperoleh bahwa subjek PT melakukan dekomposisi, terlihat bahwa subjek PT mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, lalu subjek PT mampu memecah masalah menjadi bagian-bagian kecil berdasarkan penyusunnya agar lebih mudah untuk dikerjakan.

Siswa dengan MSC positif dan KAM tinggi mempunyai pandangan yang baik tentang dirinya dan mempunyai kemampuan yang tinggi terkait materi pendukung untuk memecahkan masalah yang diberikan. Ketika dihadapkan dengan masalah yang kompleks, siswa dengan MSC positif memiliki penilaian yang baik terhadap kemampuan dirinya dalam memecahkan masalah sehingga dia memiliki keberanian dan kemauan yang tinggi untuk memecahkan masalah yang diberikan (Ahmed dkk., 2012). KAM tinggi membuat siswa mampu melihat penyusun atau bagian-bagian dari soal sehingga dia mampu memecah soal kompleks menjadi sederhana berdasarkan komponen penyusun soal atau biasa disebut kemampuan dekomposisi.

Subjek PT melakukan abstraksi saat mengerjakan soal, ia berfokus kepada Jalan Sudirman. Subjek PT menggambar ulang, lalu

Subjek PT juga mampu menghubungkan atau mengaitkan pola pada soal bagian a ke soal bagian b. Berikut kutipan wawancara dengan subjek PT:

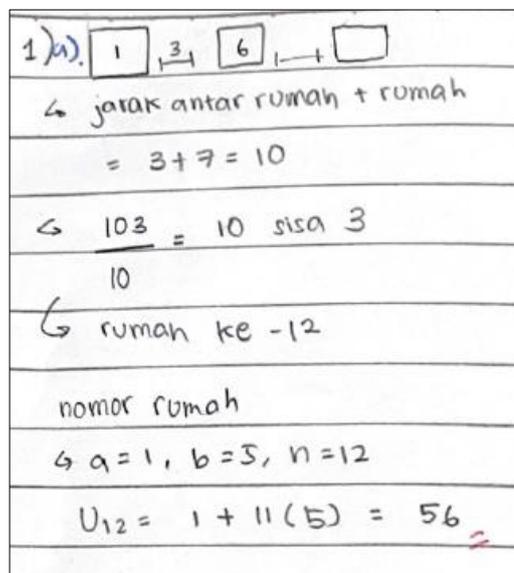
Peneliti : "Menurutmu soal yang b ini gimana?"

PT : "Karena udah ngerjain yang a, yang b ini jadi lebih gampang kak, mikirnya hampir sama cuma dibalik aja"

Subjek PT menyatakan bahwa pengerjaan soal b didapat dengan membalik pengerjaan soal a. Hal ini berarti subjek PT mampu mentransfer gagasan dan solusi dari satu masalah ke masalah lain.

Berdasarkan paparan di atas, kita peroleh bahwa subjek PT mampu melakukan pengenalan pola. Subjek PT mampu mengidentifikasi pola dan kesamaan dalam suatu persoalan, yaitu mampu menemukan pola barisan aritmetika pada nomor rumah tiap jalan. Selanjutnya subjek PT juga mampu mentransfer gagasan dan solusi dari satu masalah ke masalah lain, yaitu mentransfer gagasan pengerjaan solusi soal pertama bagian a ke bagian b.

Subjek PT mampu melakukan berpikir algoritmik. Terlihat bahwa subjek PT mampu menemukan dan menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian soal. Proses penyelesaian soal bagian a subjek PT seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Lembar jawaban subjek PT

Dari jawaban subjek PT di atas diperoleh bahwa proses atau langkah penyelesaiannya adalah menentukan jumlah panjang satu rumah dan jarak antar rumah, menentukan banyak rumah yang diapit, lalu menentukan nomor rumah menggunakan rumus suku ke- n .

Selain itu proses penyelesaian pada soal bagian b dilakukan dengan cara membalik proses pada bagian a seperti pada Gambar 8.

Proses penyelesaian soal pertama bagian b oleh subjek PT adalah menentukan urutan rumah nomor 34 menggunakan rumus U_n , lalu menentukan banyak rumah yang diapit, selanjutnya menghitung jarak antara rumah. Algoritmik penyelesaian soal pertama a dan b memiliki kemiripan dan ini mampu ditemukan oleh subjek PT.

jarak antar rumah bernilai 10. Berikut kutipan wawancara dengan subjek NT:

- Peneliti : "Terus itu n nya apa?"
 NT : "Itu kak berarti nomor 34 itu rumah ke tujuh."
 Peneliti : "Oke, terus lanjutannya gimana?"
 NT : "Itu kak tinggal dikali 10 aja. Jadi jaraknya 70 meter kak."

Sedangkan pada soal bagian a, subjek NT tidak melakukan dekomposisi karena malas untuk memperbaiki kesalahan yang telah dilakukan. Hal ini terungkap berdasarkan data wawancara berikut:

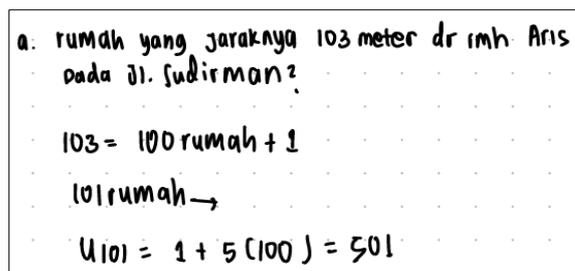
- Peneliti : "Oke, kamu yakin jawabanmu benar?"
 NT : "Gak terlalu yakin si kak, soalnya panjang rumah dan jarak antar rumah gak aku pake"
 Peneliti : "kenapa gak dipake?"
 NT : "Tadi sadarnya ada informasi itu pas bagian b kak, males lagi kak untuk memperbaikinya."

Subjek NT menyadari kesalahan proses yang ia lakukan saat mengerjakan soal bagian b. Hal ini menunjukkan selain aspek akademik, aspek psikologi siswa juga sangat berpengaruh.

Kemampuan pengenalan pola mampu dilakukan oleh subjek NT. Ini terlihat dari NT mampu mengenali nomor rumah sebagai pola bilangan aritmetika. Berikut kutipan wawancara ketika subjek NT mengenali pola nomor rumah pada soal pertama bagian a dan b:

- Peneliti : "Kenapa $a=1$ dan $beda=5$?"
 NT : "Itu kak, rumah yang pertama kan nomornya 1, terus sebelahnya 6 berarti bedanya 5".

Subjek NT kurang mampu melakukan abstraksi. Subjek NT mampu berfokus pada tiap jalan yang digunakan pada soal namun mengabaikan detail penting pada soal, yaitu panjang rumah dan jarak antar rumah. Jawaban subjek NT pada soal pertama bagian a dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Lembar jawaban subjek NT

Subjek NT mampu melakukan berpikir algoritmik. Hal ini terlihat saat subjek NT mampu membuat tahapan yang benar yaitu pada bagian a seperti pada Gambar 10. Subjek NT mampu menyusun dan melaksanakan langkah dengan benar, yaitu mencari banyaknya rumah dan mencari nomor rumah. Namun karena ada kesalahan pada penentuan banyak rumah sehingga jawaban yang dituliskan belum tepat. Sedangkan pada soal bagian b proses penyelesaian soal subjek NT adalah mencari banyak rumah dan mencari jarak. Subjek NT mampu membuat deskripsi algoritmik dari proses dunia nyata supaya mudah memahaminya dan mampu merumuskan dan

menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah.

a. rumah yang jaraknya 103 meter dr rmh Aris pada Jl. Sudirman?

$$103 = 100 \text{ rumah} + 1$$

101 rumah \rightarrow

$$U_{101} = 1 + 5(100) = 501$$

b. $a = 4$ $b = 5$ $7 \rightarrow 10 \times 7 = 70$

$$34 = 4 + (n-1)5 \rightarrow 60 \text{ meter}$$

$$30 = 5(n-1)$$

$$6 + 1 = n$$

Gambar 10. Lembar jawaban subjek NT

Berdasarkan paparan di atas diperoleh subjek NT mampu melakukan pengenalan pola dan berpikir algoritmik, sedangkan subjek NT belum mampu melakukan dekomposisi dan abstraksi. KAM tinggi membuat subjek NT mampu mengaitkan persoalan yang diberikan dengan konsep matematika, yaitu konsep barisan aritmetika. KAM tinggi juga membuat subjek NT mampu menyelesaikan perhitungan sampai diperoleh jawabannya. Sedangkan MSC negatif membuat subjek NT tidak mau memperbaiki pekerjaan yang sudah dia kerjakan dan membuat subjek NT merasa tidak yakin dengan jawabannya. Ini merupakan karakteristik dari *self-concept* negatif, yaitu: sering meragukan kemampuan sendiri dan menghindari tugas yang dianggap sulit (Rahman, 2012).

Diharapkan kedepannya akan semakin banyak pengembangan-pengembangan kemampuan berpikir komputasional khusus dalam pelajaran matematika. Sehingga

diharapkan siswa Indonesia mampu bersaing di kehidupan nyata.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Subjek PT mampu melakukan semua komponen berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Sedangkan subjek NT mampu melakukan pengenalan pola dan berpikir algoritmik, namun belum mampu melakukan dekomposisi dan abstraksi.

KAM tinggi membuat siswa mampu mengaitkan persoalan yang diberikan dengan konsep matematika, yaitu konsep barisan aritmetika. KAM tinggi juga membuat siswa mampu menyelesaikan perhitungan sampai diperoleh jawabannya. MSC positif membuat siswa mau terus berusaha mengerjakan soal walaupun awalnya terlihat rumit. MSC negatif membuat siswa merasa tidak yakin dengan jawabannya.

2. Saran

Bagi pemerintah dan semua yang terlibat dalam pendidikan di Indonesia, pengembangan kemampuan berpikir komputasional perlu dilakukan saat ini agar menciptakan generasi penerus yang siap menghadapi tantangan abad 21. Pentingnya penelitian berikutnya yang berfokus kepada pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa. Dalam pengembangannya, KAM tinggi dan MSC positif juga perlu dikembangkan agar kemampuan

berpikir komputasional siswa dapat berkembang dengan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & van der Werf, G. (2012). "Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety". *Learning and Individual Differences*, 22(3).
- Aliyah, I. M., Yuhana, Y., dan Santosa, C. A. H. F. (2019). "Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Gender." *Jurnal Didaktik Matematika*, 6(2), 161-178.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). "A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge". *Educational Technology and Society*.
- 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*.
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). "An overview of computational thinking". *International Journal of Computer Science Education in Schools*.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). "Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model". *Computers and Education*.
- Fauji, T., Sampoerno, P. D., & El Hakim, L. (2022). "Penilaian Berpikir Komputasi Sebagai Kecakapan Baru dalam Literasi Matematika". *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Keguruan 2022*.
- Goldman, A. D., & Penner, A. M. (2016). "Exploring international gender differences in mathematics self-concept". *International Journal of Adolescence and Youth*, 21(4).
- Hanun, F. (2010). "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Matematika". *Widyariset*, 13(1), 123–134.
- ISTE. (2016). *ISTE Standards For Students 2016*. ISTE.
- Kuo, W. C., & Hsu, T. C. (2020). "Learning computational thinking without a computer: How computational participation happens in a computational thinking board game". *Asia-Pacific Education Researcher*.
- Mulyono, D., Asmawi, M., & Nuriah, T. (2018). "The Effect of Reciprocal Teaching, Student Facilitator and Explaining and Learning Independence on Mathematical Learning Results by Controlling the Initial Ability of Students". *International Electronic Journal of Mathematics Education*.
- Ristiandini, O. (2022). "Pengaruh Kemampuan Awal Matematika dan Kecerdasan Numerik terhadap Prestasi Belajar Matematika." *ALFARISI: Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(1).
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). "Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice". *Education and Information Technologies*.
- Wing, J. M. (2006). "Computational thinking". In *Communications of the ACM* (Vol. 49, Nomor 3, hal. 33–35). Association for Computing Machinery.
- Wing, J. M. (2008). "Computational thinking and thinking about computing". *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*.

Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016).
"Computational thinking for all:
Pedagogical approaches to embedding
21st century problem solving in K-12
classrooms". *TechTrends*.