

INTEGRASI *COMPUTATIONAL THINKING* DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA *SOCIETY 5.0*

Lilis Puspitasari*, Imam Taukhit, Mei Setyarini

Universitas Pekalongan

*lilispuspitasari697@gmail.com

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi informasi merambah pada seluruh bidang kehidupan masyarakat, termasuk pendidikan. Tentunya, dalam memasuki era *society 5.0* dalam bidang pendidikan diperlukan suatu model pembelajaran baru yang inovatif dan mampu menjawab tantangan-tantangan di era *society 5.0*. Draft kerangka kerja (*framework*) PISA 2021 sudah beberapa kali dirilis oleh OECD, dengan draft terakhir dirilis di bulan November 2018. Dalam kerangka kerja tersebut, terdapat beberapa hal yang menarik untuk dibahas, utamanya adalah masuknya *computational thinking* dalam asesmen PISA 2021 yang membuat PISA 2021 berbeda dengan PISA sebelumnya. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa pendidikan matematika di era *society 5.0* sebagai calon pendidik terkait integrasi *computational thinking* dalam pembelajaran matematika. Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika semester 1 Universitas Pekalongan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dengan instrumen dua soal matematika yang merupakan soal pemecahan masalah. Soal tes diadaptasi dari Bebras Indonesia Challenge 2017 dan 2018. Hasil analisis dari penelitian ini yaitu ditunjukkan pada penyelesaian soal pertama dan kedua, subjek mampu menyelesaikan masalah dengan komponen *computational thinking* dimulai dengan *abstraction*, *decomposition*, dan *algorithm*. Sedangkan komponen *generalization* tidak terlihat dalam proses penyelesaian masalah. Meskipun ada beberapa subjek yang menjawab salah, hal ini dikarenakan subjek kurang memahami soal. Soal hanya dibaca sekali atau dua kali sehingga informasi dalam soal belum benar-benar dipahami.

Kata kunci: Era *Society 5.0*; *Computational Thinking*; Integrasi; Pembelajaran Matematika

ABSTRACT

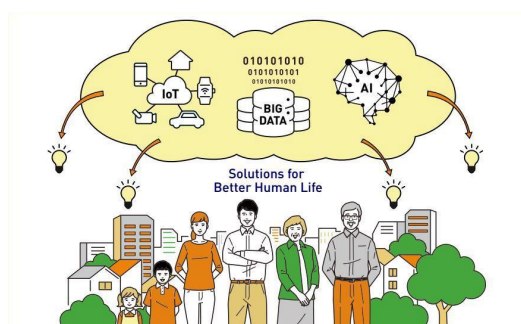
The development of information technology has penetrated all areas of people's lives, including education. Of course, in entering the era of *society 5.0* in the field of education, a new learning model is needed that is innovative and able to answer the challenges in the era of *society 5.0*. The draft of the PISA 2021 framework has been released several times by the OECD, with the last draft being released in November 2018. Within this framework, there are several interesting things to discuss, mainly the inclusion of *computational thinking* in the PISA 2021 assessment which makes PISA 2021 different from the previous PISA. So this study aims to describe the abilities of mathematics education students in the *Society 5.0* era as prospective educators regarding the integration of *computational thinking* in mathematics learning. This type of research includes descriptive research with a qualitative approach. The subjects in this study were students of the first semester mathematics education program at Pekalongan University. The data collection technique in this study used a test with two mathematical questions as instruments which are problem solving questions. The test questions were adapted from the 2017 and 2018 Bebras Indonesia Challenge. The results of the analysis from this study showed that in solving the first and second questions, the subject was able to solve problems with *computational thinking* components, starting with *abstraction*, *decomposition*, and *algorithms*. While the *generalization* component is not visible in the problem solving process. Even though there were some subjects who answered incorrectly, this was because the subject did not understand the question. The questions are only read once or twice so that the information in the questions is not fully understood.

Key words: Era *Society 5.0*; *Computational Thinking*; Integration; Learning Mathematics

PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi yang dibuat oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan semakin pesat. Digitalisasi sampai *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan telah menguasai hampir semua kehidupan manusia, dan sekarang kita mulai memasuki era *society 5.0*. *Society 5.0* atau bisa diartikan masyarakat 5.0 merupakan sebuah konsep yang dicetuskan oleh pemerintah Jepang. Konsep *society 5.0* tidak hanya terbatas untuk faktor manufaktur tetapi juga memecahkan masalah sosial dengan bantuan integrasi ruang fisik dan virtual (Skobelev and Borovik 2017). *Society 5.0* memiliki konsep teknologi big data yang dikumpulkan oleh *Internet of things* (IoT)

(Hayashi et al., 2017) diubah oleh *Artificial Intelligence* (AI) (Rokhmah, 2019) (Özdemir, 2018) menjadi sesuatu yang dapat membantu masyarakat sehingga kehidupan menjadi lebih baik (Mathews, 2015).



Gambar 1. Ilustrasi society 5.0

Sehingga *Society 5.0* dapat diartikan sebagai sebuah konsep masyarakat yang berpusat pada manusia dan berbasis teknologi. *Society 5.0* akan berdampak pada semua aspek kehidupan mulai dari kesehatan, tata kota, transportasi, pertanian, industri dan pendidikan (Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Sistem Pendidikan Nasional). Sehingga dengan adanya *society 5.0* menimbulkan tantangan tersendiri dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah dalam bidang pendidikan, termasuk pembelajaran.

Pembelajaran merupakan tahapan-tahapan kegiatan pendidik dan peserta didik dalam menyelenggarakan program pembelajaran. Tahapan ini yaitu rencana kegiatan yang menjabarkan kemampuan dasar dan teori pokok yang secara rinci memuat alokasi waktu, indikator pencapaian hasil belajar, dan langkah-langkah kegiatan pembelajaran untuk setiap materi pokok mata pelajaran (Hanafy, 2014.). Pada bidang pendidikan di era *society 5.0* bisa jadi siswa atau mahasiswa dalam proses pembelajarannya langsung berhadapan dengan robot yang khusus dirancang untuk menggantikan pendidik atau dikendalikan oleh pendidik dari jarak jauh. Bukan tidak mungkin proses belajar mengajar bisa terjadi dimana saja dan kapan saja baik itu dengan adanya pengajar ataupun tidak. Hal ini dikarenakan transfer ilmu dapat digantikan oleh teknologi namun, penerapan *softskill* dan *hardskill* tidak bisa digantikan dengan alat dan teknologi secanggih apapun (Risdianto, 2019). Dengan lahirnya *society 5.0* diharapkan dapat membuat teknologi dibidang pendidikan yang tidak merubah peran guru ataupun pengajar dalam mengajarkan pendidikan moral dan keteladanan bagi para peserta didik. Tentunya, dalam memasuki era *society 5.0* dalam bidang pendidikan diperlukan suatu model pembelajaran baru yang inovatif dan mampu menjawab tantangan-tantangan di era *society 5.0*, hal ini tentunya berkaitan dengan kompeten para calon pendidik. Salah satu inovasi pembelajarannya yaitu *computational thinking*.

PISA adalah sebuah studi global yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) untuk mengevaluasi sistem pendidikan dari negara-negara yang berpartisipasi. Studi dilakukan dengan mengukur kemampuan siswa sekolah yang berusia 15 tahun dalam bidang matematika, sains, dan membaca. Draft kerangka kerja (*framework*) PISA 2021 sudah beberapa kali dirilis oleh OECD, dengan draft terakhir dirilis di bulan November 2018. Dalam kerangka kerja tersebut, terdapat beberapa hal yang menarik untuk dibahas, utamanya adalah masuknya *computational thinking* dalam asesmen PISA 2021 yang membuat PISA 2021 berbeda dengan PISA sebelumnya. Masfingatin & Maharani (2019) mengemukakan bahwa *computational thinking* kemampuan penting yang harus dimiliki siswa pada abad 21, karena dalam prosesnya, pemecahan masalah tidak hanya fokus pada memecahkan masalahnya tapi bagaimana proses pemecahannya.

Shuchi Grover & Roger Riddle, keduanya kolumnis di bidang pendidikan, bahkan menyebutkan bahwa *computational thinking* adalah kemampuan yang layak menjadi “C kelima” dalam 21st Century Skills (4 C’s - *critical thinking, creativity, collaboration, dan communication*) (Grover, 2018; Riddell, 2018). Sehingga, *computational thinking* dapat diartikan sebagai proses berpikir dalam memformulasikan masalah, solusinya dapat direpresentasikan sebagai langkah – langkah *computational* dan algoritma baik secara manual maupun dengan bantuan komputer. *Computational thinking* dan matematika memiliki hubungan timbal balik, menggunakan *computational thinking* untuk memperkaya pembelajaran matematika dan sains, dan menerapkan konteks matematika dan sains untuk memperkaya kemampuan *computational thinking* (Maharani, Nusantara, As’ari, & Qohar, 2019).

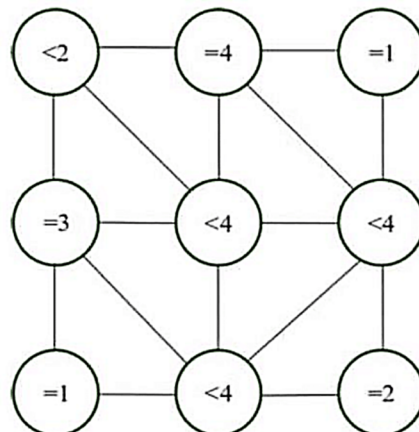
Berdasarkan uraian di atas, kemampuan *Computational Thinking* sangat penting dikuasai guru karena guru mempunyai peran penting di setiap aspek keberhasilan pembelajaran siswa. Oleh karena itu perlu mempersiapkan calon-calon guru, dalam hal ini khususnya calon guru matematika untuk lebih kompeten dalam meningkatkan dan mengembangkan kemampuan siswa. Meha & Bullu (2021) menyatakan bahwa mahasiswa harus mempersiapkan diri dengan terus belajar dan berlatih agar keterampilan mengajar sebagai calon guru dapat terbentuk dengan baik. *Computational thinking* adalah sebuah *thinking skill*. Mengajarkan *thinking skill* dapat dilakukan dengan dua cara: (1) menyediakan kelas dan aktivitas tertentu yang memang khusus membahas *thinking skill* yang diajarkan atau (2) mengintegrasikan *thinking skill* pada pelajaran-pelajaran yang sudah ada (Zahid, 2020). Oleh karena itu, sesuai dengan cara yang kedua peneliti tertarik untuk meneliti sejauh mana kemampuan mahasiswa pendidikan matematika, dengan cara mengintegrasikan *computational thinking* dalam pembelajaran matematika. Menurut Winarno dalam Hikmah (2014) mengungkapkan berintegrasi artinya berpadu (bergabung agar menjadi kesatuan yang utuh) kata mengintegrasikan berarti untuk menyempurnakan dengan jalan menyatukan unsur-unsur yang semula terpisah-pisah. Dalam hal ini *computational thinking* yang kami gunakan berupa langkah-langkah manual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa pendidikan matematika di era *Society 5.0* sebagai calon pendidik ketika diintegrasikan *Computational Thinking* sebagai inovasi pembelajaran matematika. Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang mencoba mendeskripsikan suatu objek, status sekelompok manusia, suatu sistem pemikiran, suatu set kondisi, ataupun suatu kelas peristiwa sesuai fakta yang ada pada masa sekarang (Sholikhah, 2016). Adapun pendekatan kualitatif menghasilkan data deskriptif berupa pernyataan verbal maupun nonverbal mengenai objek penelitian. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan matematika semester 1 Universitas Pekalongan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dengan instrumen dua soal matematika yang merupakan soal pemecahan masalah. Soal tes diadaptasi dari Bebras Indonesia *Challenge* 2017 dan 2018. Prosedur dalam penelitian ini yaitu (1) memberikan soal pemecahan masalah dan meminta mereka menyelesaikan masalah tersebut. Jumlah soal yang diberikan ada 2 soal.

Soal pertama tentang “Menghubungkan Lingkaran”. Tugas anda adalah mewarnai lingkaran-lingkaran pada gambar berikut. Lingkaran-lingkaran tersebut dihubungkan dengan lingkaran tetangganya (yang terhubung langsung dengan garis). Terdapat 9 lingkaran dan 16 hubungan antar dua buah lingkaran. Angka yang dituliskan dalam lingkaran menunjukkan jumlah tetangga yang harus diwarnai.

Misalnya sebuah lingkaran dengan tulisan “=3”, artinya 3 dari 4 tetangganya harus diwarnai. Sebuah lingkaran dengan tulisan “<4” artinya lingkaran tetangga yang harus diwarnai kurang dari 4.



Gambar 2. Lingkaran yang harus terhubung

Pertanyaannya, berapa banyak lingkaran yang harus anda warnai ?

Soal kedua tentang “Siapa Berbohong?”. Pada suatu hari yang cerah, Maya, David, Iva, dan Marko bermain sepak bola. Malangnya, salah satu melempar bola dan memecahkan kaca kelas. Bu Guru ingin tahu siapa yang menyebabkan kaca jendela tsb pecah. Bu Guru mengenal dengan baik bahwa tiga di antara anak tersebut tidak pernah bohong. Tapi ia tidak yakin siapa yang bersalah.



Gambar 3. Maya, David, Iva, dan Marko

Anak-anak tersebut berkata secara berurutan :

Marko : Bukan saya yang memecahkan kaca

Iva : Marko atau David yang memecahkan kaca

Maya : David yang memecahkan kaca

David : bukan saya, Maya bohong!

Masalahnya, Siapa yang memecahkan kaca jendela?

(2) tahap analisis, menganalisis komponen-komponen *Computational Thinking* yang muncul pada hasil penyelesaian masalah responden. Adapun komponen-komponen *Computational Thinking* dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komponen-Komponen *Computational Thinking*

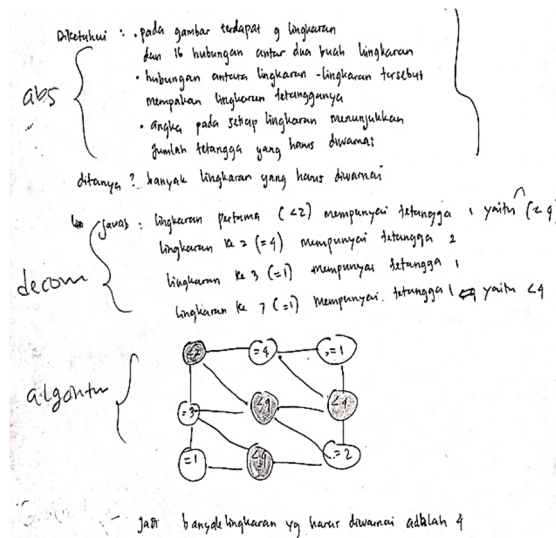
Komponen <i>Computational Thinking</i>	Aktivitas Mahasiswa
<i>Abstraction</i>	siswa dapat memutuskan suatu objek untuk digunakan atau ditolak, dapat ditafsirkan untuk memisahkan informasi penting dari informasi yang tidak digunakan
<i>Algorithm</i>	kemampuan merancang langkah demi langkah suatu operasi atau tindakan bagaimana caranya masalah terpecahkan
<i>Decomposition</i>	kemampuan untuk memecah masalah yang kompleks menjadi masalah yang lebih sederhana yang lebih mudah dipahami dan dipecahkan
<i>Generalization</i>	kemampuan merumuskan solusi ke dalam bentuk umum sehingga dapat diterapkan pada masalah yang berbeda, dapat diartikan sebagai penggunaan variabel dalam menyelesaikan solusi

(3) tahap akhir: analisis data dan penyusunan laporan. Analisis data menggunakan teknik analisis data menurut Miles dan Huberman. Iii n.d. (2016) menyebutkan bahwa teknik tersebut menggunakan langkah-langkah yaitu: reduksi data (*data reduction*), penyajian data, verifikasi dan kesimpulan (*conclusion and verification*). Data pada penelitian ini disajikan dengan uraian hasil dokumentasi dari tes sehingga diperoleh kesimpulan serta verifikasi berupa deskripsi kemampuan mahasiswa pendidikan matematika di era *society 5.0* dengan mengintegrasikan *computational thinking* sebagai inovasi pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan secara langsung pada semester gasal tahun akademik 2022/2023 dengan menguji seluruh mahasiswa pendidikan matematika semester 1 Universitas Pekalongan. Instrumen yang digunakan yaitu instrumen berupa lembaran tes kemampuan *computational thinking* berbentuk *hard file*. Instrumen tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan *computational thinking* mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon guru matematika secara manual dalam menyelesaikan soal terkait pemecahan masalah yang diadaptasi dari Bebras Indonesia *Challenge* 2017 dan 2018. . Soal-soal tersebut disesuaikan dengan komponen-komponen *Computational Thinking* yang muncul pada hasil penyelesaian masalah responden. Setelah dilakukan pengujian terhadap soal tes *computational thinking*, hasil yang ditunjukkan pada penyelesaian soal pertama dan kedua, responden mampu menyelesaikan masalah dengan komponen *Computational Thinking*.

Pada soal pertama, subjek menyelesaikan masalah secara bertahap dimulai dari yang diketahui yaitu terdapat 9 lingkaran dan 16 hubungan antar dua buah lingkaran, kemudian memperhatikan setiap angka yang ada pada lingkaran. Langkah yang dilakukan subjek ini termasuk dalam komponen *abstraction*, dimana subjek menuliskan apa saja yang diketahui menjadi daftar sederhana yang lebih mudah dipahami. Selanjutnya, subjek mengartikan setiap angka yang ada pada lingkaran merupakan nilai hubungannya terhadap lingkaran lain. Tahap ini merupakan *decomposition* yaitu dimana subjek memisahkan masalah yang utuh menjadi beberapa bagian. Kemudian responden mulai menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan menghubungkan lingkaran dengan lingkaran tetangganya sesuai dengan angka yang ada pada setiap lingkaran agar tidak merubah nilai hubungannya. Namun, pada proses ini banyak subjek masih kurang memahami terkait hubungan antar lingkaran sehingga tidak menghasilkan jawaban yang benar. Tahap ini dapat dikatakan bahwa subjek telah melakukan proses *algorithm*.



Gambar 4. Jawaban soal 1 salah satu subjek

Pada soal kedua, subjek menuliskan keempat anak yang diketahui dalam soal dengan salah satu yang memecahkan kaca kelas serta menyebutkan bahwa bu guru tau 3 anak yang tidak pernah bohong. Dalam hal ini termasuk komponen *abstraction* yang dilakukan oleh subjek. Selanjutnya subjek menggunakan langkah pendekatan dari setiap pernyataan, yaitu dari pernyataan yang saling menuduh antara maya dan david. Komponen ini termasuk dalam *decomposition* yaitu dengan menyederhanakan menjadi beberapa bagian dari masalah yang utuh. Selanjutnya menggunakan pendekatan tersebut subjek dapat mengetahui jika maya yang berbohong maka hanya terdapat 2 anak yang jujur sedangkan jika david yang berbohong maka 3 yang lainnya jujur sesuai dengan pernyataan soal. Kebanyakan subjek menjawab benar namun, kesulitan dalam merangkai dan menyatakan dengan kalimat yang utuh bahwa david yang bersalah. Tahap ini merupakan komponen *algorithm*.

Marko : Tidak menyebutkan nama pedaku. Hanya mengatakan dia tidak melakukan.

Ivo : Antara Marko & David

Maya : David.

David : Menyanggah pernyataan Maya bahwa dia bohong

Jika Bu Guru tau 3 Anak Yang tidak pernah bohong

Marko Mayawaban yang memecahkan kaca karena namanya tidak disebut dengan kelas. Kemungkinan terbesar yang melakukan adalah David.

Selanjutnya sehingga. 3 anak yang tidak pernah bohong Ivo dan Maya

Jika Maya tidak bohong Maka David yang Memecahkan Kaca.

Gambar 5. Jawaban soal 2 salah satu subjek

Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa *Computational Thinking* subjek dimulai dengan komponen *abstraction*, *decomposition* dan *algorithm*. Sedangkan komponen *generalization* tidak terlihat dalam penyelesaian masalah karena *generalization* biasanya terlihat ketika subjek bisa menggunakan solusi ini dalam permasalahan yang berbeda. Urutan ini tidak sesuai dengan urutan komponen *Computational Thinking* yang dikemukakan Angeli et al. (2016). Voskoglou & Buckley (2012) menyatakan bahwa urutan langkah penyelesaian masalah berdasarkan *Computational Thinking* tidak harus berurutan.

Saat subjek melakukan *decomposition* dan *abstraction*, pada tahap ini subjek memahami masalah dengan membaca soal berulang kali sehingga semua informasi dalam soal dipahami. Hal ini terlihat dari bagaimana subjek menuliskan kembali apa yang diketahui dan ditanyakan. Proses ini mengajarkan subjek proses berpikir menyelesaikan masalah. Kemudian kesalahan yang dilakukan dikarenakan kurangnya subjek dalam memahami soal yang diberikan. Soal yang diberikan hanya dibaca sekali atau dua kali sehingga informasi yang terkandung dalam soal belum benar-benar dipahami. Secara umum dapat dikatakan bahwa *Computational Thinking* tidak hanya digunakan untuk merujuk pada ide dan konsep dalam penerapan berbagai bidang *Computer Science* (CS) atau Teknik Informatika tapi juga pada pendidikan matematika. Setiap masalah matematika yang dihadapi pasti ada pemecahannya dan *Computational Thinking* akan membantu menyelesaikan masalah dengan logika yang baik.

SIMPULAN

Subjek mampu menyelesaikan masalah dengan komponen *Computational Thinking*, dimulai dengan *abstraction*, *decomposition* dan *algorithm*. Sedangkan komponen *generalization* tidak terlihat dalam proses penyelesaian masalah, meskipun ada beberapa subjek yang menjawab salah. Hal ini dikarenakan subjek kurang memahami soal. Soal hanya dibaca sekali atau dua kali sehingga informasi dalam soal belum benar-benar dipahami. *Computational Thinking* membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika. Pengembangan *Computational Thinking* jika dilaksanakan dalam suatu *cooperative learning* membuat pembelajaran matematika menjadi lebih efektif. Sebuah masalah diberikan, didiskusikan bersama-sama dalam kelompok kecil atau besar terkait sudut pandang melihat masalah, kemungkinan – kemungkinan solusi yang dapat digunakan dan bagaimana proses pembelajaran yang didapat dalam masalah tersebut.

Penelitian ini sebatas untuk mengetahui bahwa *computational thinking* dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika, dalam hal ini tentunya harus diketahui terlebih dahulu kemampuan mahasiswa atau peserta didik. Sehingga Hasil penelitian ini menjadi gambaran mengenai kondisi kemampuan *Computational Thinking* mahasiswa pendidikan matematika semester 1 universitas pekalongan dengan mengintegrasikan *Computational Thinking* dalam pembelajaran matematika dalam menghadapi Era *Society 5.0*. Selain itu, perlu dikaji lebih lanjut perbedaan peserta didik dalam penyelesaian masalah matematika sebelum mengenal *computational thinking* dan setelah mengenal *computational thinking* karena masih sedikit penelitian tentang *computational thinking* dalam pembelajaran matematika dengan subjek mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon guru matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan artikel penelitian ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dewi Azizah, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pekalongan.
2. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel penelitian ini.

REFERENSI

Grover, S. (2018). *The 5th 'C' of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding)*. Diakses dari: <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills->

trycomputational-thinking-not-coding.

- Hanafy, M. S. (2014). Konsep belajar dan pembelajaran. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), 66-79.
- Hayashi, H., Sasajima, H., Takayanagi, Y., & Kanamaru, H. (2017). International standardization for smarter society in the field of measurement, control and automation. In *2017 56th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE)* (pp. 263-266). IEEE.
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., & Qohar, A. (2019). How the students computational thinking ability on algebraic?. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(9), 419-423.
- Masfingat, T., Maharani, S. (2019). *Computation thinking: students on proving geometry theorem. International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(9), 2216-2223.
- Meha, A. M., & Bullu, N. I. (2021). Hubungan kesiapan mengajar dan proses praktik pengalaman lapangan dengan keterampilan dasar mengajar mahasiswa Pendidikan Biologi. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 412-420.
- OECD. (2018). *PISA 2021 mathematics framework (second draft)*.
- Özdemir, V.&(2018). Birth of industry 5.0 making sense of big data with artificial intelligence, "The Internet Of Things" and next-generation technology policy. *Omics: A Journal Of Integrative Biology*, 22(1), 65-76..
- Risdianto, E. (2019). *Akademia* Diakses pada 07 2019, 19, dari https://www.Akademia.Edu/38353914/Analisis_Pendidikan_Indonesia_Di_Era_Revolusi_Industri_4.0.Pdf.
- Rokhmah, N.I.(2019). *Peran Matematikawan dalam Era Revolusi Industri 4.0: Teknologi yang Relevan Menjadi Bagian Integral dari Kurikulum.Peran Matematikawan dalam Era Revolusi Industri 4.0*. Diakses dari: <http://repository.unpas.ac.id/42123/>
- Sholikhah, A. (2016). Statistik deskriptif dalam penelitian kualitatif. *KOMUNIKA: Jurnal Dakwah Dan Komunikasi*, 10(2), 342-362.
- Skemp, R. R. (1987). *The Psychology of Learning Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Skobelev, P. O., & Borovik, S. Y. (2017). On the way from Industry 4.0 to Industry 5.0: From digital manufacturing to digital society. *Industry 4.0*, 2(6), 307-311.
- Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Sistem Pendidikan Nasional, UU No.20 Tahun 2003.
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah kerangka kerja PISA 2021: era integrasi computational thinking dalam bidang matematika. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 3, hal. 706-713).