



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>

EduTech
EduTech
JURNAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Efektivitas Pembelajaran Coding terhadap Kemampuan Computational thinking, Problem solving dan Matematika Siswa TK B TK XYZ Jakarta Utara

Dilla Christina dan Samuel Lukas
Universitas Pelita Harapan

E-mail: onlinedilla@gmail.com, samuel.lukas@uph.edu

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of teaching coding activities in enhancing computational thinking, problem-solving, and mathematical abilities in kindergarten B students at XYZ Kindergarten in North Jakarta. The research sample consists of 60 students, with 30 students in the control group and 30 students in the experimental group, selected using the quota sampling method. The instruments for the placement test and post-test were normally distributed. Based on validity and reliability tests, the instruments were deemed valid and reliable for use as measurement tools. Analysis was conducted using the mean difference test between the control group and the experimental group. The results of the study show that there was a higher point difference in the experimental group concerning computational thinking, problem-solving, and mathematical abilities after receiving the treatment, which in this study, the treatment referred to coding learning activities. The pedagogical implications of this study highlight the importance of integrating technology into learning, improving teachers' competence in teaching coding, and the need for continuous evaluation of learning effectiveness.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengajaran aktivitas coding dalam meningkatkan kemampuan computational thinking, problem solving dan matematika

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 05 Agst 2024

First Revised 25 Agst 2024

Accepted 10 Sept 2024

First Available online 01 Okt 2024

Publication Date 3 Okt 2024

Keyword:

coding, computational thinking, problem solving, kemampuan matematika, anak usia dini, coding, computational thinking, problem-solving, mathematical abilities, early childhood education

pada siswa TK B di TK XYZ Jakarta Utara. Sampel penelitian terdiri dari 60 siswa, dengan 30 siswa dalam kelompok kontrol dan 30 siswa dalam kelompok eksperimen, yang dipilih menggunakan metode quota sampling. Instrumen placing test dan post-test berdistribusi normal. Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas, instrumen dinyatakan valid dan reliabel untuk digunakan sebagai alat ukur. Analisis dilakukan menggunakan uji selisih mean antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan poin yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen, terkait dengan kemampuan computational thinking, problem solving dan matematika setelah menerima perlakuan, dalam penelitian ini, perlakuan yang dimaksud adalah kegiatan pembelajaran coding. Implikasi pedagogis dari penelitian ini menyoroti pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran, peningkatan kompetensi guru dalam mengajar coding, dan perlunya evaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas pembelajaran.

© 2024 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Dalam masyarakat yang terus bertransformasi secara digital, pemahaman tentang bahasa pemrograman menjadi fondasi penting bagi kemajuan berbagai aspek kehidupan. Keterampilan pemrograman tidak hanya memungkinkan seseorang memahami teknologi, tetapi juga membuka peluang untuk eksplorasi kreatif dan inovasi. Proses pemrograman, yang melibatkan logika dan pemecahan masalah, merangsang perkembangan keterampilan berpikir analitis. Pemahaman coding menjadi aset berharga di pasar kerja yang kompetitif, membuka peluang karier di berbagai industri yang membutuhkan keahlian teknologi. Selain itu, keterampilan ini memperkuat kemampuan berpikir abstrak dan kritis, memperdalam pemahaman matematika, dan membangun kemandirian dalam menghadapi teknologi. Mengakui pentingnya keterampilan ini, pemerintah telah memasukkan coding ke dalam kurikulum pendidikan anak usia dini. Pengenalan awal terhadap pemrograman dianggap esensial untuk menghadapi era digital yang terus berkembang. Dengan coding, anak-anak dapat memahami bagaimana teknologi bekerja, yang merangsang kreativitas, meningkatkan kemampuan computational tinkering, problem solving dan kemampuan matematika.

Dalam kegiatan coding, anak-anak didorong untuk mengembangkan pola pikir komputasional yang melibatkan pemecahan masalah dengan pendekatan algoritmik dan logis. Coding mengajarkan mereka untuk memformulasikan ide menjadi serangkaian instruksi logis yang dapat dipahami oleh komputer. Pemikiran komputasional juga mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, dan memahami konsep abstrak, yang merupakan aspek penting dalam coding. Dengan keterampilan ini, anak-anak dapat berpikir kritis, analitis, dan inovatif dalam menghadapi tantangan di era digital. Hal ini menunjukkan bahwa dengan memperkenalkan coding sejak dini, anak-anak dapat membangun dasar yang kokoh untuk kemampuan computational thinking, problem solving dan kemampuan matematika.

Coding

Pemrograman" atau "coding" didefinisikan sebagai tindakan atau proses perencanaan atau penulisan program yang menghasilkan mesin mencapai hasil target (Lee, 2020). Coding juga dapat dimaknai sebagai proses algoritma yang muncul dalam mengkompilasi dan menjalankan perintah-perintah ini bersama-sama di mana komputer membuat operasi yang dapat mereka pahami menjadi urutan perintah (Metin et al., 2023). Seymour Papert memainkan peran penting dalam perkembangan coding. Dia dikenal sebagai salah satu pendiri Logo, bahasa pemrograman edukatif yang dirancang untuk membantu anak-anak belajar coding dan konsep komputasi. Beberapa dekade yang lalu, Papert berpendapat bahwa proses belajar pemrograman mungkin mirip dengan belajar bahasa baru (Bers, 2019). Kegiatan coding melibatkan penggabungan konsep pemecahan masalah dan penalaran, karena program yang hendak dikembangkan merupakan permasalahan yang memerlukan solusi melalui penggunaan komputer sebagai alat bantu. Oleh karena itu, kegiatan pengkodean memberikan siswa keterlibatan yang berkelanjutan dalam proses pemecahan masalah dan penalaran (Somuncu & Aslan, 2022).

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi menyatakan bahwa coding perlu diajarkan sejak dini. Hal ini pun disambut baik oleh Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini kemudian membuat modul ajar implementasi kurikulum coding dalam

sekolah PAUD. Dalam Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), pembelajaran coding merupakan suatu aktivitas yang memberikan rangsangan pada pola pikir anak sejak usia dini, mendorong pemikiran kreatif, serta mengembangkan sikap kerja sama dan komunikasi pada anak (Hasbi et al., 2020b). Kemampuan memahami dan menggunakan coding akan menjadi bekal berharga untuk masa depan mereka (Sulistyaningtyas et al., 2021). Pemerintah Indonesia memasukkan coding dalam kurikulum anak usia dini untuk memberikan stimulasi sejak usia dini terhadap cara anak berpikir, anak berpikir kreatif, sikap bekerjasama dan meningkatkan keterampilan literasi digital dan keterampilan pemrograman yang sangat penting dikuasai di era industri 4.0. Terdapat beberapa strategi maupun materi yang mendukung dalam pembelajaran coding di Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Salah satu materi yang pembelajaran coding yang sesuai dengan anak usia dini adalah Scratch Jr.

Computational thinking

Salah satu tokoh kunci dalam memperkenalkan konsep computational thinking adalah Seymour Papert, seorang ahli pendidikan dan komputasi. Papert bersama Logo Group di MIT Media Lab mengembangkan bahasa pemrograman Logo dan robot penyangga sebagai alat untuk mengajarkan konsep matematika dan pemecahan masalah kepada anak-anak. Computational thinking (CT) adalah proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan merancang atau mendekomposisi langkah-langkah solusi dalam bentuk yang dapat dieksekusi oleh komputer, manusia, atau kombinasi keduanya (Lodi & Martini, 2021). CT mencakup berpikir analitis yang mirip dengan berpikir matematika, rekayasa, dan ilmiah (Bers et al., 2022). The International Society for Technology in Education (ISTE) dan Computer Science Teachers Association (CSTA) mendefinisikan CT sebagai proses pemecahan masalah yang mencakup merumuskan masalah dengan cara yang memungkinkan penggunaan komputer dan alat lain untuk membantu menyelesaikannya, mengorganisir dan menganalisis data secara logis, serta merepresentasikan data melalui abstraksi seperti model dan simulasi (ISTE & CSTA, 2011).

Computational thinking adalah proses berpikir yang terstruktur dan sistematis untuk menyelesaikan masalah secara logis dan efisien, terinspirasi dari cara kerja komputer dalam memecahkan masalah. Di Indonesia, coding diintegrasikan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan pengembangan RPP di Satuan PAUD (Kemendikbud, 1996). CT bersifat lintas disiplin, dan masuk akal untuk mulai diajarkan di sekolah dasar atau bahkan prasekolah, di mana semua mata pelajaran digabungkan secara alami untuk siswa (Hunsaker, 2017). CT melibatkan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, otomatisasi, algoritma, dan analisis (Kale & Yuan, 2021).

Dekomposisi adalah memecah masalah besar menjadi bagian kecil untuk mempermudah penyelesaian (Hasbi et al., 2020a). Jeannete Wing mendefinisikan dekomposisi sebagai memecah masalah kompleks menjadi bagian lebih kecil dan lebih mudah dikelola (Wing, 2006). Pengenalan pola dalam CT adalah mengamati pola, tren, dan keteraturan dalam data (Malallah et al., 2023), serta melihat kesamaan, perbedaan, properti, atau tren di suatu data (Maharani et al., 2020). Abstraksi adalah inti dari CT, memungkinkan untuk menyederhanakan dan mengelola kompleksitas dengan berfokus pada informasi relevan (Lodi & Martini, 2021). Pemikiran algoritma adalah merancang serangkaian perintah terurut untuk menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan secara efektif (Bers, 2018). Desain algoritma terdiri dari serangkaian langkah yang terurut (Zeng et al., 2023). Dengan demikian, CT adalah metode penyelesaian masalah yang mengambil inspirasi dari prinsip dan teknik komputasi, melibatkan komponen utama seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma.

Problem solving

Anak usia dini, yang merujuk pada mereka yang berusia antara nol hingga delapan tahun, mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang sangat cepat. Masa ini sering disebut sebagai masa emas atau "golden age" karena pentingnya dalam pengembangan anak (Nadila, 2021). Untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan optimal anak, penting memberikan rangsangan yang sesuai untuk mengembangkan semua aspek yang ada pada dirinya, termasuk pengembangan nilai dan moral, bahasa, sosial-emosional, serta seni, yang saling terkait dan penting untuk diperhatikan (Warmansyah et al., 2023).

Konsep pemecahan masalah diperkenalkan oleh John Dewey. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan latihan kepada anak-anak agar mereka dapat berpikir secara tepat, kritis, dan sistematis ketika menghadapi suatu masalah. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan anak-anak akan mengembangkan kemampuan untuk berpikir dengan tenang dan tidak tergesa-gesa ketika menyimpulkan suatu masalah. Menurut Çarkıt & Özenç, problem solving adalah proses menyelesaikan masalah yang kompleks dengan aspek kognitif, afektif, dan perilaku (Çarkıt & Özenç, 2021). Dörner & Funke (2017) mendefinisikan problem solving sebagai kemampuan untuk merumuskan masalah, mengidentifikasi akar penyebabnya, menetapkan prioritas, memilih solusi dari berbagai opsi, dan menerapkan solusi tersebut (Bariyyah, 2021). Hollenstein (2022) mendefinisikan problem solving sebagai dasar untuk keterampilan fungsi eksekutif dan proses yang memerlukan kemampuan untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi masalah, mencari solusi alternatif, dan menerapkan solusi terbaik dalam situasi yang relatif baru (Hollenstein et al., 2022).

Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa problem solving adalah suatu proses di mana seseorang atau kelompok mengidentifikasi, menganalisis, dan mencari solusi untuk mengatasi suatu masalah atau tantangan. Ini melibatkan kemampuan untuk mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, mempertimbangkan opsi solusi, dan memilih langkah-langkah yang efektif untuk mencapai hasil yang diinginkan. The Center on the Social and Emotional Foundation for Early Learning (CSEFEL) mencantumkan indikator problem solving dalam empat tahapan: (a) mengenali masalah, (b) memikirkan solusi, (c) memikirkan apa yang akan terjadi jika solusi ini diterapkan dan bagaimana perasaan orang lain jika diterapkan, dan (d) mencoba solusi tersebut. Berdasarkan kutipan di atas, indikator keterampilan memecahkan masalah adalah mengenali masalah, memikirkan solusinya, mempertimbangkan dampaknya, dan mencoba solusi tersebut.

Agustiningsih menyatakan tahapan dalam keterampilan problem solving anak usia dini terdiri dari lima tahapan yaitu: (a) memahami masalah, (b) merencanakan solusi, (c) menerapkan solusi, (d) mengevaluasi solusi, dan (e) menyimpulkan (Agustiningsih & Syamsudin, 2019). Myer & Wittrock (2006) menyebutkan bahwa problem solving terdiri dari beberapa tahapan yaitu: (a) memahami situasi, (b) mengidentifikasi batasan, bagian, variabel, dan relasi, (c) mengajukan alternatif, (d) melaksanakan operasi yang direncanakan, dan (e) melakukan cek dan refleksi terhadap solusi (Kale & Yuan, 2021). Berdasarkan tahapan tersebut, dapat diartikan bahwa tahapan problem solving menurut Myer & Wittrock adalah memahami situasi, mengidentifikasi bagian dan variabel dari masalah, mengajukan alternatif solusi, melaksanakan perencanaan, dan melakukan cek serta refleksi terhadap solusi. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, peneliti menyimpulkan bahwa indikator tahapan dalam problem solving yang disesuaikan

dengan anak usia dini adalah merumuskan masalah, menemukan solusi, dan menyimpulkan.

Kemampuan Matematika anak usia dini

Teori kognitif Jean Piaget memberikan pandangan mendalam terkait perkembangan kognitif anak-anak melalui empat tahap yang berdampak signifikan terhadap kemampuan matematika pada usia dini. Pada tahap sensorimotor (0-2 tahun), anak-anak mengembangkan dasar-dasar keterampilan matematika melalui aktivitas motorik dan pemahaman awal tentang objek, yang memfasilitasi eksplorasi awal matematika melalui interaksi dengan lingkungan mereka (Utoyo, 2017). Selanjutnya, pada tahap praoperasional (2-7 tahun), anak-anak mulai mengembangkan kemampuan representasi simbolik yang memungkinkan mereka memahami konsep angka dan pola dasar melalui permainan dan aktivitas sederhana (Utoyo, 2017). Warmansyah et al. (2023) menekankan bahwa kognitif adalah salah satu dari enam aspek perkembangan pada anak usia dini, yang mencakup proses perolehan, penataan, dan pemahaman pengetahuan.

Kemampuan kognitif ini memberikan landasan bagi anak-anak untuk memahami dan menerapkan pengetahuan, termasuk dalam bidang matematika, yang penting untuk pemecahan masalah dan pengembangan keterampilan berhitung. Matematika dipandang sebagai alat penting untuk memecahkan masalah dan memahami konsep dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari (Wardhani et al., 2021). Hyde & Bizard dalam D'Entremont (2015) menekankan bahwa matematika adalah cara berpikir yang membantu kita memahami dunia melalui alat konseptual dan simbolik. Johnson & Rising juga menyatakan bahwa matematika adalah bahasa yang menggunakan simbol-simbol untuk menyampaikan makna dengan akurat (National Council of Teachers of Mathematics, n.d.).

Berdasarkan berbagai definisi tersebut, matematika dapat disimpulkan sebagai ilmu yang memeriksa pola, struktur, ruang, dan hubungan kuantitatif, serta digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai bidang seperti ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memecahkan masalah dan merancang strategi. Fitrianingtyas (2021) menekankan pentingnya pengalaman numerik di rumah dan lembaga PAUD dalam membentuk pengetahuan matematika anak. Standar pencapaian dalam pengenalan matematika anak usia dini mencakup pengenalan angka, operasi hitung, hubungan satu-ke-satu, klasifikasi, pengenalan ruang dan bentuk, pengukuran, pola, dan pengolahan data (Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022). Konten standar matematika menurut NCTM meliputi number & operations, algebra, geometry, measurement, dan data analysis & probability (National Council of Teachers of Mathematics, n.d.), yang menjadi acuan untuk mengembangkan kemampuan matematika anak usia dini.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yang bersifat inferensial dengan tujuan untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian hipotesis secara statistik menggunakan data empiris hasil pengukuran (Djaali, 2020). Langkah-langkah penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahap. Pertama, dilakukan tes awal (placing test) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengukur kemampuan computational thinking, pemecahan masalah (problem solving), dan matematika sebelum kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran coding.

Selanjutnya, diberikan perlakuan pembelajaran coding hanya kepada kelompok eksperimen, sementara kelompok kontrol tidak menerima perlakuan tersebut. Setelah itu, dilakukan tes akhir (post-test) pada kedua kelompok untuk mengukur kembali kemampuan computational thinking, pemecahan masalah, dan matematika setelah kelompok eksperimen menerima perlakuan. Data yang diperoleh dari tes awal dan tes akhir kemudian diolah dan dianalisis untuk membandingkan hasil antara kedua kelompok. Terakhir, kesimpulan diambil berdasarkan analisis dan pengolahan data tersebut untuk menilai efektivitas pembelajaran coding dalam meningkatkan kemampuan yang diukur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Computational Thinking

Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Chi-Square. Penghitungan nilai Chi-Square dilakukan dengan membandingkan frekuensi observasi dan frekuensi harapan untuk setiap kelas interval. Nilai Chi-Square yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai Chi-Square tabel berdasarkan derajat kebebasan dan tingkat signifikansi yang dipilih, yaitu 0,05. Jika p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, jika p-value lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, data dianggap berdistribusi normal. Hasil uji normalitas berdasarkan data placing test dan post-test untuk kelas eksperimen dan kontrol dalam variabel kemampuan computational thinking dapat dilihat pada table berikut.

Uji normalitas data kemampuan Computational thinking kelompok kontrol (Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	40	40	8	-1,44	-0,86	0,12	3,6	5,50
2	41	41	5	-0,86	-0,29	0,19	5,8	0,10
3	42	42	7	-0,29	0,29	0,23	6,8	0,01
4	43	43	2	0,29	0,86	0,19	5,8	2,47
5	44	44	6	0,86	1,44	0,12	3,6	1,66
6	45	45	1	1,44	2,01	0,05	1,6	0,23
7	46	46	1	2,01	2,58	0,02	0,5	0,44

P-value = 0,11

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	27	30	2	-1,81	-1,30	0,06	1,9	0,01
2	31	34	5	-1,30	-0,78	0,12	3,6	0,56
3	35	38	8	-0,78	-0,27	0,18	5,3	1,35
4	39	42	4	-0,27	0,24	0,20	6,1	0,72

5	43	46	2	0,24	0,76	0,18	5,4	2,13
6	47	50	4	0,76	1,27	0,12	3,7	0,03
7	51	54	5	1,27	1,79	0,06	1,9	4,85

P-value = 0,14

Pada placing test, hasil analisis menunjukkan bahwa p-value dari uji normalitas adalah 0,11. Karena nilai p-value ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Hal yang sama berlaku untuk post-test, di mana p-value dari uji normalitas adalah 0,14, yang juga lebih besar dari 0,05, sehingga data pada post-test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal.

Uji normalitas data juga dilakukan terhadap kelompok eksperimen, baik pada data placing test maupun post-test, dengan menggunakan tahap yang sama seperti pada kelompok kontrol. Uji normalitas pada kelompok eksperimen terhadap data placing test dan post-test dapat dilihat pada Tabel 4.3. Pada tabel tersebut, analisis deskriptif dilakukan untuk mengevaluasi distribusi normal dari data yang dikumpulkan dari kedua tes tersebut. Setiap tabel mencakup beberapa kolom yang menampilkan informasi penting, seperti nilai data yang diamati, frekuensi observasi (Frek-obs), nilai data yang ditransformasikan ke dalam distribusi normal, probabilitas, frekuensi ekspektasi berdasarkan distribusi normal (Frek-eks), dan selisih antara frekuensi observasi dengan frekuensi ekspektasi (Error).

Uji normalitas data kemampuan Computational thinking kelompok eksperimen

(Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	38	39	4	-2,24	-1,24	0,10	2,9	0,46
2	40	41	10	-1,24	-0,23	0,30	9,0	0,11
3	42	43	7	-0,23	0,77	0,37	11,2	1,55
4	44	45	8	0,77	1,77	0,18	5,5	1,16
5	46	47	1	1,77	2,78	0,04	1,1	0,00

P-value = 0,51

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	41	43	6	-2,03	-0,97	0,14544,4	0,61
2	44	46	12	-0,97	0,09	0,371011,1	0,07
3	47	49	10	0,09	1,16	0,338710,2	0,00
4	50	52	1	1,16	2,22	0,11053,3	1,62
5	53	55	1	2,22	3,28	0,01270,4	1,00

P-value = 0,51

Pada Placing test di Kelas Eksperimen, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Pvalue dari uji normalitas adalah 0,51. Karena nilai Pvalue ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Demikian pula pada Post-Test dalam Kelas Eksperimen, nilai Pvalue dari uji normalitas juga sebesar 0,51, yang kembali lebih besar dari 0,05, sehingga data pada Post-Test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal dalam Kelas Eksperimen.

Uji Hipotesis

Hasil pengujian hipotesis berdasarkan data Post-Test kemampuan computational thinking kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji selisih mean dan penghitungan dengan Z-Test dapat dilihat pada tabel berikut:

Uji hipotesis data post-test kemampuan computational thinking

Rata	10,43
Stdev	12,59
n	30
Populasi (N)	127
Miu Nol	7
Stdev Populasi	2,02
Zhitung	1,70
p-value	0,04

Analisis dilakukan menggunakan uji selisih rata-rata antara dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil analisis statistik di TK XYZ Jakarta Utara menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil post-test kemampuan computational thinking siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan aktivitas coding. Hipotesis nol menyatakan tidak ada perbedaan rata-rata hasil, sedangkan hipotesis alternatif menyatakan sebaliknya. Rata-rata hasil post-test keseluruhan adalah 10,43 dengan standar deviasi 12,59, dan populasi yang diwakili adalah 127 siswa. Uji Z-Test menunjukkan nilai Z hitung 1,70 dengan p-value 0,04, yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05, sehingga hipotesis alternatif diterima. Aktivitas coding di kelas eksperimen meningkatkan rata-rata skor post-test sedikitnya 7 poin lebih tinggi dibanding kelas kontrol, mendukung bahwa coding dapat meningkatkan kemampuan computational thinking siswa.

Kemampuan Problem Solving

Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dalam penelitian ini menggunakan metode Chi Square. Jika nilai p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi, yaitu 0,05, maka data dikatakan tidak berdistribusi normal, dan jika p-value lebih besar dari tingkat signifikansi, yaitu 0,05, maka data dikatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas berdasarkan data placing test kelas kontrol maupun kelas eksperimen dalam variabel kemampuan problem solving dapat dilihat pada tabel berikut:

Uji normalitas data kemampuan Problem solving kelompok kontrol (Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs		Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	34	35	1	-3,01	-1,86	0,03	0,9	0,01
2	36	37	6	-1,86	-0,71	0,20	6,2	0,01
3	38	39	14	-0,71	0,44	0,43	12,9	0,09
4	40	41	7	0,44	1,59	0,27	8,2	0,18
5	42	43	2	1,59	2,74	0,05	1,6	0,11

P-value = 0,39

Kelas	Data	frekobs		Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	13	16	1	-2,42	-1,81	0,03	0,82	0,04
2	17	20	2	-1,81	-1,20	0,08	2,37	0,06
3	21	24	7	-1,20	-0,60	0,16	4,83	0,97
4	25	28	6	-0,60	0,01	0,23	6,87	0,11
5	29	32	4	0,01	0,62	0,23	6,83	1,17
6	33	36	6	0,62	1,23	0,16	4,74	0,33
7	37	40	4	1,23	1,83	0,08	2,31	1,25

P-value = 0,69

Pada Placing test, hasil analisis menunjukkan bahwa P-value dari uji normalitas adalah 0,39. Karena nilai P-value ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Hal yang sama berlaku untuk Post-Test, di mana Pvalue uji normalitas adalah 0,69, yang juga lebih besar dari 0,05, sehingga data pada Post-Test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal.

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil analisis distribusi data dari tes awal (Placing Test) dan tes akhir (Post-Test) pada kelas eksperimen di TK XYZ Jakarta Utara terkait dengan variabel kemampuan problem solving.

Uji normalitas data kemampuan Problem solving kelompok eksperimen (Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs		Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	34	35	1	-2,66	-1,61	0,05	1,5	0,17
2	36	37	8	-1,61	-0,55	0,24	7,1	0,10
3	38	39	10	-0,55	0,51	0,40	12,1	0,37
4	40	41	10	0,51	1,57	0,25	7,4	0,92
5	42	43	1	1,57	2,63	0,05	1,6	0,23

P-value = 0,77

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	26	28	1	-2,70	-1,69	0,04	1,2	0,05
2	29	31	6	-1,69	-0,69	0,20	6,0	0,00
3	32	34	14	-0,69	0,31	0,38	11,3	0,63
4	35	37	6	0,31	1,32	0,28	8,5	0,73
5	38	40	3	1,32	2,32	0,08	2,5	0,09

P-value = 0,83

Pada Placing test di Kelas Eksperimen, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Pvalue dari uji normalitas adalah 0,77. Karena nilai Pvalue ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Demikian pula pada Post-Test dalam Kelas Eksperimen, nilai Pvalue dari uji normalitas juga sebesar 0,83, yang kembali lebih besar dari 0,05, sehingga data pada Post-Test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal dalam Kelas Eksperimen.

Uji Hipotesis

Hasil pengujian hipotesis berdasarkan data post test kemampuan problem solving kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji selisih mean dan penghitungan dengan Z-Test dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini

Uji hipotesis data post test kemampuan problem solving

Rata 13,16

Stdev 17,54

n 30

Populasi (N) 127

Stdev Populasi 2,81

Zhitung 1,84

p-value 0,03

Analisis dilakukan dengan menggunakan uji selisih mean antara dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Rata-rata hasil post-test dari sampel keseluruhan adalah 13,16 dengan standar deviasi 17,54, sedangkan jumlah sampel adalah 60 siswa yang terbagi menjadi dua kelompok. Populasi total yang diwakili adalah 127 siswa, dengan standar deviasi populasi sebesar 2,81. Untuk menguji hipotesis, digunakan Z-Test, dengan nilai Z hitung 1,84. P-value yang dihasilkan adalah 0,03 untuk perbedaan mean di atas 8,0 dari skala 100, menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik. Kesimpulan akhir dari analisis ini adalah "Terima H1," yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam hasil post-test kemampuan problem solving antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan aktivitas coding. Ini

mengindikasikan bahwa aktivitas coding dapat meningkatkan kemampuan problem solving siswa, sesuai dengan hasil uji statistik yang dilakukan.

Kemampuan Matematika

Uji Normalitas

Nilai Chi-Square yang dihitung dibandingkan dengan nilai Chi-Square tabel pada derajat bebas dan tingkat signifikansi yang dipilih yaitu 0.05. Jika nilai p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi, yaitu 0,05, maka data dikatakan tidak berdistribusi normal, dan jika p-value lebih besar dari tingkat signifikansi, yaitu 0.05, maka data dikatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas berdasarkan data placing test dan post-test maupun kelas kontrol dalam variabel kemampuan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Uji normalitas data kemampuan matematika kelompok kontrol (Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs		Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	15	15	1	-2,45	-1,65	0,04	1,3	0,06
2	16	16	6	-1,65	-0,85	0,15	4,4	0,56
3	17	17	7	-0,85	-0,05	0,28	8,5	0,25
4	18	18	8	-0,05	0,75	0,29	8,8	0,07
5	19	19	7	0,75	1,55	0,17	5,0	0,80
6	20	20	1	1,55	2,35	0,05	1,5	0,19

P-value = 0,86

Kelas	Data	frekobs		Data Normal	Prob	frekeks	Error	
1	32	35	2	-1,87	-1,42	0,05	1,4	0,25
2	36	39	3	-1,42	-0,97	0,09	2,6	0,05
3	40	43	6	-0,97	-0,53	0,13	4,0	0,96
4	44	47	3	-0,53	-0,08	0,17	5,1	0,85
5	48	51	5	-0,08	0,37	0,18	5,3	0,01
6	52	55	3	0,37	0,82	0,15	4,5	0,48
7	56	59	4	0,82	1,27	0,10	3,1	0,25
8	60	63	4	1,27	1,71	0,06	1,8	2,74

P-value = 0,59

Pada Placing test, hasil analisis menunjukkan bahwa P-value dari uji normalitas adalah 0,86. Karena nilai P-value ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Hal yang sama berlaku untuk Post-Test, di mana Pvalue uji normalitas adalah 0,59, yang juga lebih besar dari 0,05, sehingga data pada Post-Test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal.

Uji normalitas data juga akan dilakukan terhadap kelompok eksperimen terkait data pada placing test dan juga post-test. Uji normalitas pada kelompok eksperimen ini dilakukan dengan tahap yang sama ketika melakukan uji normalitas pada kelompok kontrol. Uji normalitas pada kelompok eksperimen terhadap data placing test dan post-test dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Uji normalitas data kemampuan Matematika kelompok eksperimen (Placing test dan Post-Test)

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	15	15	1	-2,48	-1,64	0,04	1,3	0,07
2	16	16	5	-1,64	-0,81	0,16	4,8	0,01
3	17	17	10	-0,81	0,03	0,30	9,1	0,10
4	18	18	9	0,03	0,86	0,30	8,9	0,00
5	19	19	3	0,86	1,70	0,15	4,5	0,49
6	20	20	2	1,70	2,54	0,04	1,2	0,59

P-value = 0,94

Kelas	Data	frekobs	Data Normal	Prob	frekeks	Error		
1	47	49	7	-1,68	-0,95	0,12	3,7	2,96
2	50	52	6	-0,95	-0,23	0,24	7,1	0,18
3	53	55	9	-0,23	0,49	0,28	8,4	0,05
4	56	58	6	0,49	1,21	0,20	6,0	0,00
5	59	61	0	1,21	1,93	0,09	2,6	2,59
6	62	64	2	1,93	2,65	0,02	0,7	2,55

P-value = 0,59

Pada Placing test dalam Kelas Eksperimen, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai Pvalue dari uji normalitas adalah 0,94. Karena nilai Pvalue ini lebih besar dari 0,05, data dinyatakan berdistribusi normal. Demikian pula pada Post-Test dalam Kelas Eksperimen, nilai Pvalue dari uji normalitas juga sebesar 0,14, yang kembali lebih besar dari 0,05, sehingga data pada Post-Test juga dinyatakan berdistribusi normal. Kesimpulan dari kedua tabel ini menunjukkan bahwa data pada kedua tes tersebut memenuhi asumsi distribusi normal dalam Kelas Eksperimen.

Uji Hipotesis

Hasil pengujian hipotesis berdasarkan data Post-Test kemampuan matematika kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji selisih mean dan penghitungan dengan Z-Test dapat dilihat pada tabel 4.15 dibawah ini:

Uji hipotesis data post-test kemampuan matematika

Rata 8,36

Stdev	13,87
n	30
Populasi (N)	127
Miu Nol	4
Stdev Populasi	2,22
Zhitung	1,96
p-value	0,02

Untuk menguji hipotesis, digunakan Z-Test, sebuah uji statistik yang menguji perbedaan antara dua mean dengan asumsi distribusi normal dan varians populasi diketahui. Nilai Z hitung yang diperoleh adalah 1,96. P-value dari Z-Test adalah 0,02 untuk perbedaan mean di atas 4,0 dari skala 100. Dengan tingkat signifikansi 0,05, p-value 0,02 menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik. Kesimpulan akhir adalah "Terima H1," menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam hasil post-test kemampuan matematika antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan aktivitas coding. Ini menegaskan bahwa aktivitas coding meningkatkan kemampuan matematika siswa, sesuai dengan hasil uji statistik yang dilakukan.

4. SIMPULAN

Implikasi dari pengenalan aktivitas coding di usia dini terhadap kemampuan anak sangat signifikan. Pertama, aktivitas coding dapat meningkatkan kemampuan computational thinking, yang mencakup pemecahan masalah, logika, dan pemikiran sistematis. Keterampilan ini relevan tidak hanya dalam teknologi, tetapi juga dalam berbagai aspek pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Kedua, pengenalan coding juga dapat meningkatkan kemampuan problem solving anak, termasuk pemikiran kritis, analisis, dan kreativitas dalam memecahkan masalah. Hal ini berdampak positif dalam berbagai situasi sehari-hari dan persiapan menghadapi tantangan masa depan. Terakhir, aktivitas coding dapat meningkatkan kemampuan matematika anak, keterampilan dasar penting untuk perkembangan akademik lebih lanjut. Dengan membantu anak mengembangkan pemikiran logis, pemecahan masalah, dan pemahaman konsep matematika, integrasi coding dalam kurikulum pendidikan memberikan manfaat jangka panjang bagi perkembangan kognitif anak serta mendorong minat dan pemahaman mereka terhadap teknologi dan pemikiran analitis.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa naskah artikel bebas dari plagiarisme.

6. REFERENSI

Agustiningsih, R., & Syamsudin, A. (2019). Authentic Assessment Model in Problem Solving Learning for Kindergarten. 330(Iceri 2018), 265–271.

<https://doi.org/10.2991/iceri-18.2019.56>

Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: essential skills challenges for the 21st century graduates. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1), 71. <https://doi.org/10.29210/120212843>

Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>

Bers, M. U. (2019). Coding as another language: a pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 499–528. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00147-3>

Bers, M. U., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). The state of the field of computational thinking in early childhood education. *OCDE Education Working Papers* <https://dx.doi.org/10.1787/3354387>

Çarkıt, C., & Özenç, M. (2021). Assessment of 4th Grade Students' Problem-Solving Skills in Terms of Various Variables. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 16(2), 313–329. <https://doi.org/10.29329/epasr.2020.345.14>

Chou, P. N. (2020). Using ScratchJr to Foster Young Children's Computational Thinking Competence: A Case Study in a Third-Grade Computer Class. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 570–595. <https://doi.org/10.1177/0735633119872908>

Djaali, P. D. H. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Bunga Sari Fatmawati (ed.); 1st ed.)*. PT Bumi Aksara.

Dr. Hironymus Ghodang, S.Pd., M. S., & Hartono, S.E., S.Pd., M.Si., Ak., CAP., C. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep Dasar & Aplikasi Analisis Regresi dan Jalur dengan SPSS (S. H. Fiona Ghodang (ed.); 1st ed.)*. PT. Penerbit Mitra Grup.

Fitrianingtyas, A. (2021). *Buku Ajar Konsep Dasar Matematika Anak*.

Hasbi, M., Nugraha, A., Mudarwan, Mumpuni, N. D., Warsito, I. H., & Sylvia, N. (2020a). Modul I: Konsep Pembelajaran Coding Serta Peran PTK, Orang Tua, Mitra dan Komunitas Dalam Penerapan Pembelajaran Coding di Satuan PAUD. Modul I, 1–48.

Hasbi, M., Nugraha, A., Mudarwan, Mumpuni, N. D., Warsito, I. H., & Sylvia, N. (2020b). Penerapan Penilaian Pembelajaran dalam Pembelajaran Coding di Satuan PAUD. Modul 4.

Hollenstein, L., Thurnheer, S., & Vogt, F. (2022). Problem Solving and Digital Transformation: Acquiring Skills through Pretend Play in Kindergarten. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020092>

Hunsaker, E. (2017). Computational Thinking Why Integrate Computational Thinking? 95–110.

- I Made Laut Mertha Jaya. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif: Teori, Penerapan dan Riset Nyata (F. Husaini (ed.)). Anak Hebat Indonesia.
- International Society for Technology in Education (ISTE), & Association, C. S. T. (CSTA). (2011). Operational definition of computational thinking. Report, 1.
- Kale, U., & Yuan, J. (2021). Still a New Kid on the Block? Computational Thinking as Problem Solving in Code.org. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 620–644. <https://doi.org/10.1177/0735633120972050>
- Kemendikbud. (1996). Modul 2: Pengintegrasian pembelajaran coding dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) dan pengembangan RPP di Satuan Paud. *Pertanian Global, Aspek Sosial Kultural, Ekonomi Dan Ekologi*, 2(1), 1–7.
- Khoo, K. Y. (2019). A case study on how children develop computational thinking collaboratively with robotics toys. *ICCE 2019 - 27th International Conference on Computers in Education, Proceedings*, 2(1), 656–664. <https://doi.org/10.20448/2003.91.39.51>
- Lee, J. (2020). Coding in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 21(3), 266–269. <https://doi.org/10.1177/1463949119846541>
- Lodi, M., & Martini, S. (2021). Computational Thinking, Between Papert and Wing. *Science and Education*, 30(4), 883–908. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>
- Maharani, S., Nusantara, T., Rahman Asari, A., & Qohar, A. (2020). Computational thinking pemecahan masalah di abad ke-21 Critical thinking View project Teaching for Critical Thinking View project. In ... : Katalog Dalam Terbitan ... (Issue January 2021). <https://www.researchgate.net/publication/347646698>
- Malallah, S., Shamir, L., Hsu, W. H., Weese, J. L., & Alfailakawi, S. (2023). Computational Thinking Pedagogical + Framework for Early Childhood Education. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Marina Umaschi Bers. (2018). Coding as a Playground by Marina Umaschi Bers (z-lib.org).
- Metin, S., Basaran, M., & Kalyenci, D. (2023). Examining coding skills of five-year-old children. *Pedagogical Research*, 8(2), em0154. <https://doi.org/10.29333/pr/12802>
- Musfiati, F. D. (2023). Pengaruh Unplugged Coding dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Anak Usia 6-7 Tahun di BA Aisyiyah Pagentan. 13. <https://doi.org/10.30595/pssh.v13i.888>
- Nadila, P. (2021). Pentingnya melatih problem solving pada anak usia dini melalui bermain. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(1), 51–55. <https://doi.org/10.24036/pedagogi.v21i1.965>
- National Council of Teachers of Mathematics. (n.d.). Principles, Standards, and Expectations. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Number-and-Operations/>

- Naughton, G. Mac, Rolfe, S. A., & Siraj-Blatchford, I. (2020). Doing Early Childhood Research. In *Doing Early Childhood Research*. South Wind Productions. <https://doi.org/10.4324/9781003115403>
- Nurjanah, N. E., Hafidah, R., Syamsuddin, M. M., Pudyaningtyas, A. R., Dewi, N. K., & Sholeha, V. (2021). Dampak Aplikasi ScratchJr terhadap Keterampilan Problem-Solving Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 2030–2042. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i3.1531>
- Papadakis, S. (2021). The Impact of Coding Apps to Support Young Children in Computational Thinking and Computational Fluency. A Literature Review. *Frontiers in Education*, 6(June), 1–12. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.657895>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: A case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187–202. <https://doi.org/10.1504/IJML0.2016.077867>
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Standar Isi Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah, (2022).
- Prof. Dr. Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Ronny Kountur, P. . (2009). *Metode Penelitian* (2nd ed.).
- Somuncu, B., & Aslan, D. (2022). Effect of coding activities on preschool children's mathematical reasoning skills. *Education and Information Technologies*, 27(1), 877–890. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10618-9>
- Sopiah, N. S., Mulyadi, S., & Loita, A. (2023). Indonesian Journal of Early Childhood Education Implementasi Pembelajaran Steam Melalui Permainan Coding Robotik dalam Melatih Problem-Solving Anak Usia Dini. 6, 113–134.
- Sulistyaningtyas, R. E., Yuliantoro, P., Astiyani, D., & Nugraheni, C. (2021). A Literature Review of Coding for Early Childhood. A Literature Review of Coding for Early Childhood. <https://doi.org/10.4108/eai.18-11-2020.2311709>
- Syafdaningsih, D., Rukiyah, D., & Utami, F. (n.d.). *Pembelajaran Matematika Anak Usia Dini* (M. Nurkamilah (ed.); 1st ed.). Edu Publisher.
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers and Education*, 148(January), 103798. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Tersiana, A. (2020). *Metode Penelitian* (S. Adams (ed.)). Anak Hebat Indonesia.
- Utoyo, S. (2017). *Metode Pengembangan Matematika Anak Usia Dini*.

- Wardhani, B., Adi, E. S., Rengganis, N., Mariyam, L., Pratiwi, W. C., & Wulandari, R. (2021). Buku Saku Pengembangan Numerasi untuk Anak Usia 5-6 Tahun. 1–70. paud@kemdikbud.go.id
- Warmansyah, J., Utami, T., Faridy, F., Syarfina, Marini, T., & Ashari, N. (2023). Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini (A. Ulinnuha & Tarmizi (eds.); 1st ed.).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wong, G. K. W., & Jiang, S. (2018). Computational Thinking Education for Children: Algorithmic Thinking and Debugging. *Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018*, December, 328–334. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615232>
- Yusuf, P. D. A. M. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan* (4th ed.). Kencana.
- Zeng, Y., Yang, W., & Bautista, A. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39(February). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100520>