

Penerapan *Computational Thinking* melalui Aktifitas *Unplugged* dalam Materi Pengelolaan Sampah pada Pendidikan Anak Usia Dini

Elisa Rosa¹, Anti Nuraulia², Rangga Destian³, Lala Septem Riza⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: elisarosa@upi.edu¹, antinuraulia23@upi.edu², ranggadestian@upi.edu³,
lala.s.riza@upi.edu⁴

Abstrak

Pembelajaran yang mengintegrasikan *computational thinking* untuk tingkat anak usia dini masih jarang ditemukan di Indonesia, padahal kemampuan ini dipercayai para ahli sebagai kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21. Dengan *computational thinking* proses belajar menjadi lebih bermakna dan diharapkan dapat melatih kemampuan menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang logis, terstruktur, dan efektif bagi anak usia dini. Guru dituntut memiliki kemampuan merancang pengalaman pembelajaran dengan menggabungkan konsep *computational thinking*. Dalam mengenalkan *computational thinking* pada anak usia dini salah satunya dapat dilakukan dengan aktifitas unplugged. Tujuan dari penelitian adalah menerapkan *computational thinking* melalui aktifitas unplugged untuk meningkatkan pemahaman anak usia dini dalam pengelolaan sampah khususnya memilah jenis sampah yang berbeda baik organik, non organik dan residu. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif jenis eksperimen dengan *One-Group Pre-test-Post-test design* yang melibatkan siswa siswi TK Baiti Kids Bandung. Dari hasil uji t, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman siswa terhadap pengelolaan sampah. Peningkatan skor yang signifikan juga terlihat berdasarkan analisis dekriptif dimana nilai rerata pretest sebesar 45,91 dan nilai rerata posttest sebesar 81,82.

Kata kunci: *Computational Thinking, Aktifitas Unplugged, Pendidikan Anak Usia Dini, Pengelolaan Sampah.*

Abstract

Integrates *computational thinking* at the early childhood level is still rarely found in Indonesia, even though experts believe this ability is a skill needed in the 21st century. With *computational thinking* the learning process becomes more meaningful and it is hoped that it can train the ability to solve problems using appropriate steps. logical, structured, and effective for early childhood. Teachers are required to have the ability to design learning experiences by combining *computational thinking* concepts. One way to introduce *computational thinking* to young children is unplugged activities. The aim of the research is to

apply computational thinking through unplugged activities to increase young children's understanding of waste management, especially sorting different types of waste, both organic, non-organic and residue. The method used is a quantitative experimental type method with a One-Group Pre-test-Post-test design involving Baiti Kids Kindergarten students in Bandung. From the results of the t test, it can be concluded that there is an increase in students' understanding of waste management. A significant increase in scores was also seen based on descriptive analysis where the pretest mean score was 45.91 and the posttest mean score was 81.82.

Keywords : *Computational Thinking, Unplugged Activity, Early childhood education, Waste Processing*

PENDAHULUAN

Computational Thinking adalah sebuah pendekatan dalam menyelesaikan masalah yang memungkinkan solusi yang ditemukan untuk dapat diungkapkan baik dalam bentuk yang dimengerti oleh manusia, komputer, atau keduanya (Wing, 2008). Integrasi pembelajaran menggunakan pendekatan *computational thinking* yang selanjutnya disingkat menjadi CT dapat menjadi fondasi dalam kurikulum sekolah yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir lebih abstrak, sistematis, dan logis, serta mempersiapkan mereka untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks (Adler, R. F. et al., 2017). Ketika terbiasa dengan CT maka akan membuat siswa lebih berpikir kritis dan kreatif sehingga dapat memecahkan masalah dengan baik, efektif dan efisien (Garay & Quintana 2021).

Terdapat empat keterampilan utama dalam CT, yakni memecah permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil (dekomposisi), merancang langkah-langkah terurut untuk menyelesaikan masalah (berpikir algoritma), mengenali pola atau karakteristik yang berulang (pengenalan pola), serta menyederhanakan informasi menjadi konsep yang lebih umum (abstraksi) dan menerapkannya dalam situasi yang lebih umum (generalisasi) (Lee, et al., 2014).

Pengajaran CT dilakukan melalui dua pendekatan utama di sekolah: pertama, melalui latihan pemrograman komputer atau aktivitas yang melibatkan penggunaan komputer (aktivitas plugged-in), dan kedua, melalui aktivitas unplugged yang tidak melibatkan penggunaan komputer (Brackmann dkk., 2017). Pendekatan unplugged didasarkan pada konsep untuk mengenalkan CT kepada siswa tanpa menggunakan komputer, seperti yang telah ditunjukkan penelitian lainnya (Bell, Grimley, Bell, Alexander, & Freeman, 2009).

CT telah dimasukkan ke dalam kurikulum pendidikan di beberapa negara di dunia (Bers, Gonzalez, & Torres., 2019; Bers, 2018). Silabus Teknologi Digital Australia pada tahun 2012 mewajibkan semua anak dari prasekolah hingga kelas 8 untuk belajar CT (ACARA (Australian Curriculum, 2012; Zhang, 2020). Sejak September 2014, Inggris telah menerapkan kurikulum CT ke dalam pendidikan untuk usia 5 hingga 16 tahun, dan dengan fokus yang kuat pada CT (Department for Education, 2013; Zhang, 2020).

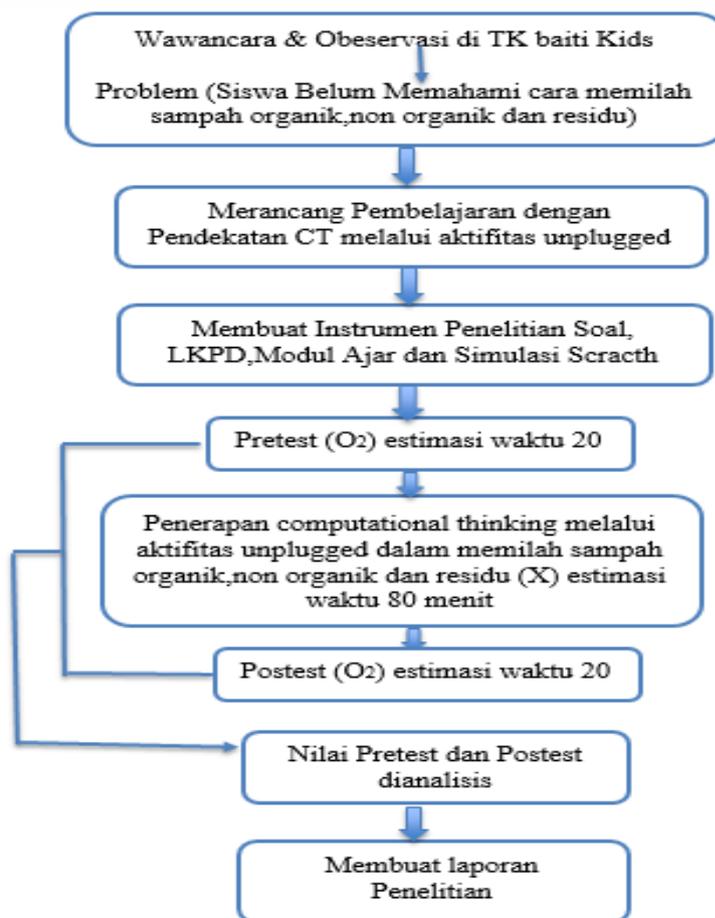
CT juga telah diintegrasikan ke dalam kurikulum anak usia dini pada beberapa kawasan Asia, seperti Cina, Hong Kong, dan Taiwan (Saxena, Lo, Hew, Ka, et al., 2020). Tujuannya adalah agar siswa siswi dapat mengenal CT sejak usia dini dan dapat menerapkannya didalam kehidupan sehari – hari dalam proses menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Yadav & Berges (2019) yang menyatakan bahwa CT merupakan kemampuan universal yang harus ada dan dapat di masukkan kedalam kemampuan analitis siswa sebagai faktor penting dalam pembelajaran disekolah. Di Indonesia, Menteri Pendidikan dan Kebudayaan telah mengumumkan kebijakan baru yang menyoroti kemampuan yang harus ditingkatkan dalam pembelajaran di era digital, salah satunya adalah CT (Budiansyah, 2020).

Berdasarkan observasi dan wawancara bersama guru TK baiti Kids bandung, salah satu pembelajaran disekolah dalam pengelolaan sampah adalah dengan cara mengenalkan siswa pada jenis – jenis sampah dengan harapan agar anak mulai membiasakan diri untuk membuang sampah pada tempat sampah yang sesuai dengan jenisnya agar pengolahan sampah akan menjadi lebih efektif dan efisien. Namun bagi anak usia dini, memilah jenis sampah merupakan hal yang sulit untuk dilakukan apalagi harus membedakan antara sampah organik, non organik dan residu.

Menerapkan CT melalui aktifitas *unplugged* dalam memilah sampah organik, anorganik dan residu, dipercayai dapat membantu anak usia dini mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan mengatasi tantangan sehari-hari terkait sampah. Dengan memasukkan konsep CT ke dalam kegiatan pembelajaran, anak-anak belajar bagaimana mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan terkait pemilihan sampah dengan lebih efektif dan efisien . Harapannya, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan dalam merancang pendekatan pendidikan berbasis *computational thinking* melalui aktifitas *unplugged* untuk meningkatkan pemahaman anak usia dini dalam memilah jenis sampah baik organik, non organik maupun residu. Sehingga pembelajaran terkait yang dihasilkan tidak hanya lebih efektif, namun juga lebih sesuai dengan perkembangan kognitif anak usia dini .

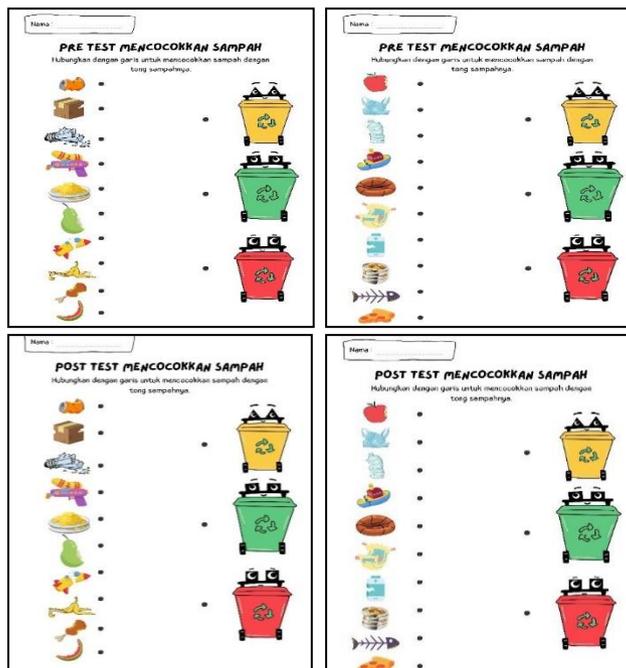
METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dalam bentuk *Pre Experimental* dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Hal ini ini dikarenakan tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random. Tujuannya untuk menguji pengaruh pemahaman anak usia dini di TK Baiti Kids Bandung dalam pengelolaan sampah sebelum dan setelah diterapkan *computational thinking* dengan aktifitas *unplugged* dalam pembelajaran. Ada beberapa tahapan yang dilakukan oleh peneliti sebelum dan setelah pelaksanaan eksperimen yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Design Penelitian

Sampel penelitian ini adalah siswa TK baiti Kids Bandung yang berjumlah 11 siswa. Pertanyaan Pretest dan posttest adalah sama dan di design berdasarkan kemampuan anak TK yang belum mampu membaca. Soal berupa padanan gambar dimana terdapat 20 gambar jenis sampah yang berbeda dibagian kiri dan 3 tempat sampah dengan warna kuning,hijau dan merah disebelah kanan. Tugas siswa adalah mencocokkan jenis sampah di bagian kiri dan tempat sampah dengan menarik garis dari titik yang telah disediakan . Estimasi waktu pelaksanaan pretes dan postes masing-masing adalah 20 menit. Adapun bentuk soal pretest dan postes yang diberikan adalah seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2. Instrumen Penilaian Pretest & Postes

Hasil pretest dan postes kemudian diolah menggunakan uji persyaratan analisis yaitu uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena data kurang dari 50 sampel, sedangkan untuk pengujian hipotesis menggunakan Uji Beda rata-rata yang dikenal dengan Uji T atau *paired sample T-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman siswa siswi TK Baiti Kids Bandung dalam memilah sampah organik, non organik maupun residu mengalami peningkatan dari *pra-treatment* (nilai pretest) hingga pasca-treatment (nilai postest) setelah diberi perlakuan model CT melalui aktifitas unplugged dalam pembelajaran. Adapun langkah – langkah kegiatan yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini diantaranya :

Pra-treatment (Pretest)

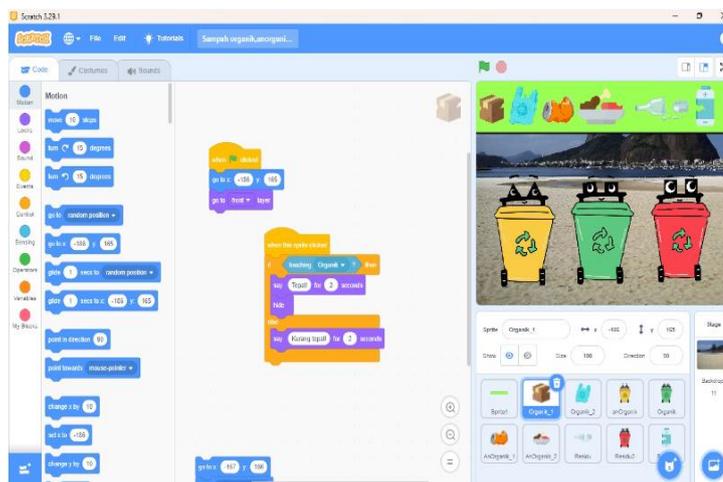
Pretest dilakukan untuk mengevaluasi pemahaman awal peserta didik terhadap konsep pemilahan jenis sampah organik, non organik dan residu berdasarkan warna tempat sampah yang telah disediakan. Soal pretest yang diberikan berupa soal padanan gambar. Siswa diminta untuk mencocokkan gambar jenis sampah dibagian kiri ke tempat sampah dengan warna yang terdiri dari 3 warna yang berbeda dibagian kanan dengan menarik garis dari sisi kiri ke kanan. Sebelum dilakukan pretes, peneliti terlebih dahulu mengajak siswa untuk berdiskusi mengenai konsep sampah dan mengapa kita harus membuang sampah pada tempatnya. Selanjutnya peneliti meminta siswa untuk menyebutkan nama – nama sampah yang terdapat pada gambar di kertas pretest. Setelah siswa paham nama – nama

sampah tersebut, selanjutnya siswa siswi dipersilahkan untuk mengerjakan soal pretest dengan estimasi waktu 20 menit.

Treatment (Implementasi)

Tahapan implementasi pembelajaran berbasis CT melalui aktifitas unplugged dalam pengelolaan sampah khususnya materi memilah sampah organik, non organik dan residu. Estimasi waktu tahapan ini adalah 80 menit dengan langkah kegiatan yang dilakukan adalah:

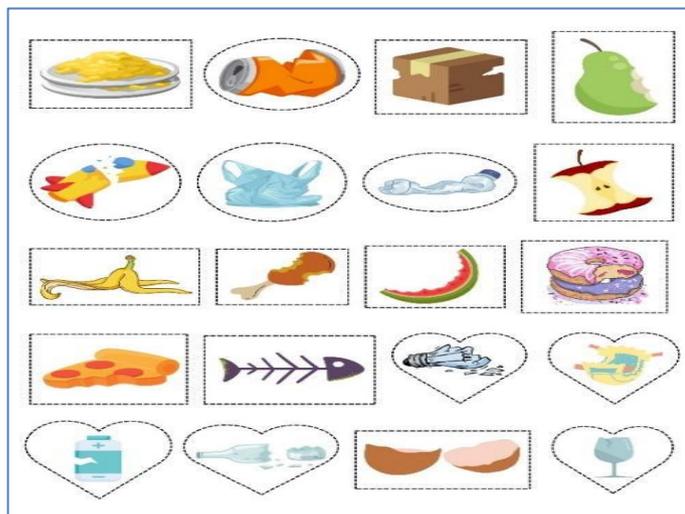
- Penjelasan materi berdasarkan video dan paparan singkat terkait permasalahan sampah dan pengelolaan sampah yang benar
- Simulasi memilah jenis sampah organik, non organik dan residu lewat game interaktif berbasis scrath. Disini siswa diajak untuk bermain game dengan meletakkan gambar sampah yang dipilih kedalam salah satu tong sampah yang telah disediakan. Untuk sampah yang tidak sesuai jenisnya maka sampah tidak akan bisa masuk. Contoh sampah daun dimasukkan kedalam tempat sampah warna merah (residu) maka tong sampah akan menolak dan sampah tidak bisa masuk, maka siswa harus mencoba memasukkan ketempat sampah yang benar yaitu tong sampah berwarna hijau (organik). Adapun tampilan simulasinya dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3. Tampilan simulasi scrath memilah jenis sampah

- Siswa diajak berdiskusi terkait video dan simulasi yang telah dikerjakan. Kegiatan ini dilakukan untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa terhadap masalah yang mereka hadapi. Mengapa sampah yang tidak sejenis tidak bisa masuk pada tempat sampahnya. Dalam fase ini, ada beberapa siswa yang sudah mulai memahami konsep pengelolaan sampah namun masih banyak yang belum bisa membedakan antara sampah organik, non organik dan residu. Selanjutnya siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk melakukan aktifitas berikutnya.

- d. Untuk menambah pemahaman dan pengalaman siswa selanjutnya adalah melakukan aktifitas menggunting gambar sampah sesuai pola yang telah disediakan sebagai salah satu kegiatan merangsang kognitif dan psikomotorik anak usia dini. Dimana pola guntingan yang sama tiap gambar merepresentasikan jenis sampah yang sama seperti gambar dibawah ini.

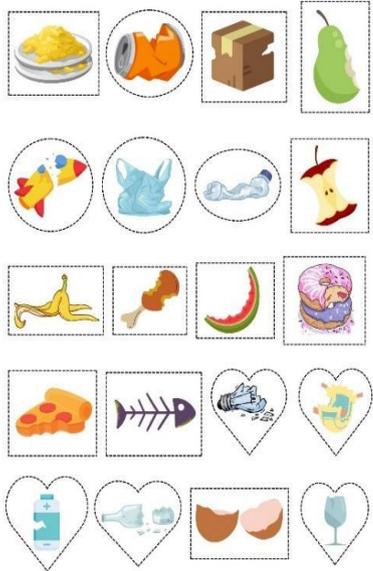


Gambar 4. Lembar Aktivitas Menggunting

- e. Bersama teman kelompoknya, siswa diminta untuk mengelompokkan pola guntingan yang sama sambil memahami nama sampah dan termasuk kedalam jenis apa sampah tersebut dan menempelkan pada styrofoam yang telah disediakan. Styrofoam merupakan simulasi tempat sampah sehingga dibagi menjadi 3 warna pula dimana warna hijau untuk sampah organik, warna kuning untuk sampah anorganik dan merah untuk sampah residu. Pada kegiatan ini, 4 pilar computational thinking dapat terlihat.

Empat pilar berpikir CT yang diterapkan dalam pembelajaran memilah sampah jenis organik, non organik dan residu. Keempat landasan CT tersebut diantaranya dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan algoritma. Dekomposisi melibatkan kemampuan memecah masalah berdasarkan struktur, fungsi, urutan, dan ketergantungan (Ioannidou, 2011; Blanco dkk, 2010; Rich dkk, 2019). Abstraksi merupakan keterampilan menyaring informasi yang relevan (Ioannidou, 2011; Wing, 2008). Pengenalan pola adalah kemampuan mengidentifikasi pola dalam masalah dengan mencari kesamaan dengan informasi sebelumnya untuk memudahkan penyelesaian masalah (Grover&Pea, 2013). Algoritma, pada gilirannya, melibatkan perancangan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah pokok (Beecher, 2017; Cansu, 2019).

Dalam materi memilah sampah organik, non-organik, dan residu untuk anak TK, empat keterampilan Computational Thinking (CT) yang dimaksud dapat dijelaskan sebagai berikut :

No	Aktifitas	Pilar CT	Penjelasan
1	<p>Siswa memilah jenis sampah berdasarkan hasil kegiatan menggunting gambar sampah sesuai pola yang telah ditentukan</p> 	<p>Abstraksi, Pengenalan Pola, Dekomposisi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dekomposisi proses mengelompokkan sampah menjadi 3 jenis yang berbeda ada organik, non organik dan residu dan membuat model permasalahan menjadi bagian lebih kecil. - Siswa melakukan abstraksi dengan memperhatikan pola sampah dan membuang informasi lainnya yang dianggap tidak penting contoh warna gambar sampah dan ukuran sampah dapat diabaikan. - Pengenalan pola dengan mengelompokkan sampah berdasarkan pola guntingan yang sama - Urutan kegiatan yang dilakukan berulang – ulang dalam kegiatan diatas adalah algoritma
2	<p>Siswa meletakkan gambar sampah yang dipilih ke storofom dengan beda warna yang menandakan warna hijau sebagai tempat sampah organik, kuning non organik dan merah residu.</p>	<p>Algoritma, Pengenalan pola, abstraksi dan dekomposisi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritma dari kegiatan ini adalah konsep Percabangan – langkah bersyarat di mana langkah selanjutnya bergantung pada pertanyaan [biner], sering kali direpresentasikan sebagai langkah IF/THEN/ELSE. (Contoh: Jika pada gambar polanya berbentuk persegi maka letakkan pada storofom berwarna hijau yang artinya merupakan tempat sampah organik jika tidak maka letakkan di storofom kuning yang artinya merupakan tempat sampah non organik atau merah yang artinya



tempat sampah residu, begitu seterusnya

- Pengenalan pola ketika Siswa meletakkan jenis sampah sesuai pola gambar yang telah digunting dimana gambar sampah organik berbentuk petak dan diletakkan di steorofoam hijau, non organik pola bulat diletakkan disteorfoam kuning dan residu pola love diletakkan pada storfoam merah.
- Abstraksi fokus pada 3 tempat jenis warna yang berbeda untuk ditempatkan jenis sampah sesuai pola guntingan gambar. Warna gambar dan ukuran gambar dapat diabaikan. Namun warna steorofoam sebagai represntasi tempat sampah perlu dipahami fungsinya.
- Dekomposisi fokus kepada 3 jenis warna tempat sampah utuk diletakkan gambar sampah dengan pola sejenis yang sesuai ketentuan yang telah disepakati

f. Guru bersama siswa melakukan evaluasi dalam pembelajaran pengelolaan sampah.

Pasca-Treatment (Postest)

Setelah tahapan treatment dilakukan, peserta didik menjalani post test untuk mengevaluasi pemahaman mereka setelah mengikuti pembelajaran memilah sampah organik, non organik dan residu yang terintegrasi dengan model CT melalui aktifitas unplugged. Soal postest yang diberikan sama persis dengan soal pretest yang telah diberikan sebelumnya. Postest ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai seberapa baik peserta didik memahami konsep jenis – jenis sampah setelah diterapkan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged. Estimasi waktu pelaksanaan postes adalah 20 menit.

Analisis Hasil

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Metode Shapiro Wilks merupakan metode uji normalitas yang efektif dan valid untuk digunakan pada sampel berjumlah kecil (<50) (Nadhip dkk., 2022). Dikarenakan jumlah sample data hanya 11 anak, maka Uji shapiro Wilks digunakan. Uji Shapiro Wilks pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS dengan tujuan untuk mengidentifikasi apakah data yang pretes dan postes berdistribusi normal atau tidak.

Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Table 2. Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa data terdistribusi normal. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi pretest 0,256 > 0,05 begitu pula dengan nilai postes 0,421 > 0,05 jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 maka distribusi data memenuhi asumsi normalitas (Ajija,2011).sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest dan postes terdistribusi normal

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Pretes dan Postes Siswa
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretes CT	.176	11	.200*	.912	11	.256
Postes CT	.168	11	.200*	.931	11	.421

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji hipotesis pada penelitian menggunakan uji-t dengan data nilai hasil belajar *pretest* dan *post-test* siswa kelas eksperimen. Hipotesis statistik untuk keperluan *t-test* adalah sebagai berikut:

Ho :Tidak ada peningkatan nilai pemahaman siswa TK Baiti Kids dalam memilah sampah organik, non organik dan residu sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged

Ha : Ada peningkatan nilai pemahaman siswa TK Baiti Kids dalam memilah sampah organik, non organik dan residu sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged.

Tabel 2. Hasil Uji t

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretes CT - Postes CT	-35.909	7.006	2.113	-40.616	-31.202	-16.998	10	.000

Kriteria pengujian H_0 adalah tolak H_0 jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ (Ajija,2011). Berdasarkan tabel output hasil uji-t diatas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti nilainya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan nilai pemahaman siswa TK Baiti Kids dalam memilah sampah organik, non organik dan residu sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged.

Tabel 3. Statitik Deskriptif
Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretes CT	45.91	11	7.006	2.113
	Postes CT	81.82	11	12.098	3.648

Berdasarkan hasil analisis deskriptif sesuai tabel diatas, diperoleh nilai rerata Pretes siswa sebesar 45,91 dan nilai Postes sebsar 81,82. Ini menunjukkan terjadinya peningkatan nilai pemahaman siswa TK Baiti Kids dalam memilah sampah organik, non organik dan residu sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged berpengaruh secara signifikan terhadap hasil pemhaman siswa dalam memilah jenis sampah organik, non organik dan residu bagi siswa TK Baiti Kids Bandung.

SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan computational thinking melalui aktifitas unplugged terhadap pemaham siswa dalam pengelolaan sampah. Hasil hipotesis penelitian menunjukkan bahwa nilai rata – rata post test meningkat secara signifikan dibandingkan nilai rata - rata pre-test setelah dilakukan penerapan pembelajaran CT melalui aktifitas unplugged. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hipotesis yang menyatakan terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil skor setelah penerapan konsep berpikir komputasional melalui aktifitas unplugged pada anak-anak TK Baiti Kids khususnya dalam memilah jenis sampah organik,anorganik dan residu dapat diterima. Dari penelitian ini, terlihat implikasi positif terhadap penerapan computational thinking dengan melibatkan 4 pilar berpikir komputasi dalam pengenalan jenis sampah organik, non organik dan residu dapat meningkatkan pemahaman anak usia dini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajija, Shochrul Rohmatul, dkk. 2011. Cara Cerdas Menguasai Eviews. Jakarta: Salemba Empat.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Beecher, K. (2017). Computational Thinking : A beginner's guide to problem-solving and programming. Swidon: BCS.

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20–29.
- Bers, M.U, Gonzalez, C. G., & Torres, M. B. A. (2019). Computers & Education Coding as a playground : Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138 (3), 130–145. DOI: 10.1016/j. compedu.2019.04.013
- Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood : The Impact of Scratch Jr in Europe. *European Journal of STEAM Education*, 3 (3), 1-13. DOI:10.20897/ejsteme/3868
- Blanco, P. J., Leiva, J. S., Feijoo, R. A., & Buscaglia, G. C. (2010). Black-box decomposition approach for computational hemodynamics: One-dimensional models. *Computational Methods for Applied Mechanical Engineering*, 1385–1405.
- Budiansyah, A. (2020). *Nadiem usung computational thinking jadi kurikulum, apa itu?* Cnbindonesia. <https://www.cnbindonesia.com>. Diakses pada tanggal 11 november 2023
- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Depdiknas. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 137 Tahun 2014 Tentang Standar Nasional Pendidikan Anak Usia Dini. Jakarta: Depdikbud
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), 38-43.
- Ioannidou, A., Bennett, V., Repenning, A., Koh, H., & Basawapatna, A. (2011). Computational Thinking Patterns. *2011 Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*, 2, 15.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational thinking with games in school age children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2014.06.003>
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., & Qohar, Abd. (2020). Computational Thinking : Media Pembelajaran CSK (CT-Sheet for Kids) dalam Matematika PAUD. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 975–984. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.769>
- Mubarokah, H. R., Pambudi, D. S., Lestari, N. D. S., Kurniati, D., & Jatmiko, D. D. H. (2023). Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Tipe AKM Materi Pola Bilangan. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(2), 343. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i2.8013>
- Nadhip, F. M., Pratiwi, L. N., & Suryani, A. (2022). Perbandingan rasio profitabilitas perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar di BEI sebelum dan selama pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of Economics and Management*, 2(3), 526-534.
- Paul Suparno, Perkembangan Kognitif Jean Piaget, Yogyakarta: Kanisius, Cet I, 2006, hal.11

- Rich, P. J., Egan, G., & Ellsworth, J. (2019). A framework for decomposition in computational thinking. *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITICSE*, 416–421. <https://doi.org/10.1145/3304221.3319793>
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Salamanca Garay, I. J. & Badilla Quintana, M. G. (2021). From computational thinking to creative thinking. an analysis of their relationship in high school students. *Icono* 14, 19(2), 261-285.
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R &. Dkuantitatif* (19 Ed.). Alfabeta, Cv.
- Tsara,Katherina,Moeller K, Ninous,M.(2021). A cognitive definition of computational thinking in primary education. *Computer & Education Journal.Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104425>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of The ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Yadav, A., & Berges, M. (2019). Computer science pedagogical content knowledge: Characterizing teacher performance. *ACM Transactions on Computing Education*, 19(3), 1–24Lambungmangkurat, 9-11Agustus