

perencanaan EDP

by Muniroh Munawar

Submission date: 30-Oct-2023 08:08PM (UTC+0700)

Submission ID: 2211917902

File name: PERENCANAAN_Engineering_Design_Process_di_PAUD.docx (2.94M)

Word count: 5756

Character count: 38361

PERENCANAAN ENGINEERING DESIGN PROCESS PADA PEMBELAJARAN OUTDOOR di PAUD

Muniroh Munawar¹, Yuris Setyoadi², Perdana Afif Luthfy³, Dwi Prasetyawati, D.H.⁴

¹Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas PGRI Semarang

²Teknik Mesin, Universitas PGRI Semarang

³Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas PGRI Semarang

⁴Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas PGRI Semarang

DOI:

Abstrak

Keterampilan 4C (communication, collaboration, critical thinking, and creativity) mengajarkan siswa untuk memecahkan masalah, bekerja sama, dan menemukan solusi. Keterampilan 4C dapat diajarkan melalui pembelajaran Engineering Design Process (EDP) sejak usia dini. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan mendeskripsikan langkah-langkah perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD. Dalam pengumpulan data, peneliti melakukan kunjungan langsung ke 34 sekolah TK se-Jawa Tengah untuk melakukan observasi, dokumentasi dan wawancara kepada guru terkait masalah penelitian. Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima langkah utama dalam perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD yaitu a) identifikasi tema di lingkungan outdoor yang bisa diselidiki anak-anak; b) identifikasi masalah dalam tema tersebut; c) menggali minat anak terhadap tema tersebut; d) macam-macam gagasan dan solusi yang mungkin berhasil untuk mengatasi masalah tersebut dan e) mempersiapkan material/bahan-bahan yang bisa digunakan anak untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebagai panduan dalam melakukan perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD.

Kata kunci: *engineering design process; PAUD; pembelajaran outdoor; perencanaan pembelajaran*

Abstract

4C skills (communication, collaboration, critical thinking, and creativity) teach students to solve problems, work together, and find solutions. 4C skills can be taught through learning the Engineering Design Process (EDP) since early childhood. This research is a descriptive qualitative study which aims to describe the EDP planning steps for outdoor learning in early childhood education (ECE). In collecting data, researchers visited 34 kindergarten schools in Central Java to carry out observations, documentation and interviews with teachers regarding the research problem. The research results show that there are five main steps in EDP planning for outdoor learning in ECE, namely a) identify themes in the outdoor environment that children can investigate; b) identification of problems within the theme; c) exploring children's interests regarding the theme; d) various ideas and solutions that might be successful in overcoming the problem and e) preparing materials that children can use to solve the problem. The benefits of this research are as a guide in planning EDP for outdoor learning in ECE.

Keywords: *engineering design process; preschool; outdoor learning; learning planning*

Pendahuluan

4C (communication, collaboration, critical thinking, and creativity) merupakan ketrampilan abad 21 yang harus dikuasai siswa agar sukses di sekolah dan tempat kerja mereka di masa depan, karena keterampilan-keterampilan ini mengajarkan siswa untuk memecahkan masalah, bekerja sama, dan menemukan solusi (Engineering For Kids, 2023). Keterampilan 4C tersebut dapat diajarkan melalui pembelajaran Engineering Design Process (EDP). Dalam EDP, siswa mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah, melakukan brainstorming solusi yang mungkin berhasil, merencanakan, membuat, menguji desain, dan kemudian memperbaikinya. Setiap langkah dalam EDP ini mengharuskan siswa untuk berpikir kritis mengenai kriteria dan batasan tantangan yang mereka hadapi. Selain itu, EDP bersifat iteratif dan mengharuskan siswa untuk terus menilai kemampuan desain mereka dalam memecahkan masalah (Georgia Institute of Technology, 2023).

The Next Generation Science Standards (NGSS) juga menyatakan bahwa EDP memiliki manfaat yang penting yaitu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan karena EDP membantu siswa memecahkan masalah, merancang ide dan teknologi baru (Brand, 2020). EDP meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui pembelajaran berbasis proyek, sekaligus memperkuat keterampilan berpikir kritis (Teach Engineering, 2023).

EDP perlu diterapkan sejak usia dini (Next Generation Science Standards, n.d.; Tank et al., 2018; Wendell & Rogers, 2013) karena Engineering adalah ciri alami pembelajaran dan perkembangan anak usia dini dimana anak usia dini memiliki kecenderungan bawaan untuk melakukan kegiatan-kegiatan engineering serta menunjukkan desain yang canggih dalam kegiatan sehari-hari (English, 2018) untuk memenuhi rasa ingin tahu mereka terhadap lingkungan di sekitar mereka (Kinderlab Robotics, 2019). Oleh karena itu, masa kanak-kanak adalah saat yang tepat untuk menumbuhkan minat mereka terhadap engineering (Kinderlab Robotics, 2019).

Komponen kunci dalam bidang engineering adalah desain (Bagiati & Evangelou, 2016; English, 2018; Moore & Tank, 2014) karena masalah berbasis engineering yang menerapkan desain dan memanfaatkan konteks interdisipliner dapat membantu anak-anak mengenali pengetahuan apa yang mereka perlukan untuk diterapkan pada situasi baru (English, 2018). Namun, Moore et al (Moore & Tank, 2014) juga menyatakan walaupun desain merupakan komponen kunci dalam engineering, penting juga memberikan pengalaman kepada anak usia dini yang dapat menunjukkan kepada mereka bahwa engineering lebih dari sekadar desain karena pengalaman ini dapat memberikan peluang untuk mengembangkan keterampilan engineering thinking skill (Lippard et al., 2017) dan memberikan pemahaman tentang insinyur, rekayasa dan masalah yang dihadapi insinyur (Cunningham & Lachapelle, 2014; Watkins et al., 2014).

Desain adalah proses yang disengaja, bijaksana, dan kreatif. Ketika diterapkan pada engineering, desain berarti mengidentifikasi masalah dan menyelesaikannya dengan menciptakan sesuatu, sistem, atau proses. Anak-anak usia dini yang terlibat dalam Engineering Design akan berpikir dan berperilaku seperti insinyur (kreatif, menghargai kerja tim, gigih, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti) baik secara spontan yaitu saat melakukan permainan bebas ataupun melalui instruksi design yang lebih terstruktur (Lottero-Perdue, 2019).

Permainan bebas yang dilakukan anak-anak secara alami dapat meningkatkan keterampilan observasi, komunikasi, eksperimen, serta mengembangkan keterampilan rasional dan konstruksi. Keterampilan-keterampilan tersebut dapat mengarah pada pengembangan model proses tertentu mengenai cara konstruksi dirancang, dibangun, dan diperbaiki (Bagiati & Evangelou, 2016). Instruksi perancah desain yang lebih terstruktur

meliputi keterlibatan dalam tantangan engineering design yang ditentukan oleh masalah, kendala, dan kriteria; serta menggunakan EDP sederhana untuk memandu anak-anak usia dini dalam cara berpikir dan bertindak (Lottero-Perdue, 2019).

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Isabelle et al (2021) di Taman Kanak-Kanak di New York, yang menunjukkan bahwa penerapan EDP dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah; mendorong penggunaan kosa kata dan dialog khusus teknik; mengembangkan pemahaman tentang keterampilan dasar engineering; meningkatkan kemampuan kerja sama; dan memanfaatkan ketrampilan-ketrampilan tersebut pada bidang pembelajaran lainnya. Selain itu, perpaduan engineering dengan bidang pembelajaran lainnya dapat membantu proses pembelajaran anak dari semua latar belakang yang berbeda (Brenneman et al., 2019).

Walaupun EDP memiliki banyak manfaat bagi perkembangan anak-anak, namun masih jarang diajarkan di jenjang usia dini dan sekolah dasar (English, 2018). Penelitian yang meneliti tentang EDP pada anak usia dini juga masih sedikit (Aguirre-Muñoz & Pantoya, 2016; Dubosarsky et al., 2018; S. A. Pattison et al., 2020). Hal inilah yang menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian tentang EDP di PAUD. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan perencanaan EDP dalam pembelajaran outdoor di PAUD.

Pembelajaran outdoor memiliki peran penting dalam pendidikan (Kuo et al., 2019). Laporan mengenai dampak positif pembelajaran outdoor terhadap kesehatan dan kesejahteraan siswa sekolah secara umum, hubungan dengan alam, dan keterlibatan dalam pembelajaran datang dari seluruh dunia termasuk Inggris (Marchant et al., 2019; Waite, 2020; Waite et al., 2016), Denmark (Bentsen et al., 2022; Bølling et al., 2018, 2019), Australia (Lloyd et al., 2018) dan Kanada (Breunig et al., 2015).

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu penelitian sebelumnya meneliti EDP di dalam kelas di PAUD dan membahas tentang manfaat EDP (Bagiati & Evangelou, 2016; Isabelle et al., 2021; S. A. Pattison et al., 2020). Sedangkan, penelitian ini meneliti proses pembelajaran EDP di luar ruangan (outdoor learning) di PAUD dan membahas tentang perencanaan EDP. Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya (Cinar, 2019) yaitu sama-sama membahas langkah-langkah perencanaan EDP.

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimanakah langkah perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD?

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebagai panduan dalam melakukan perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD.

Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang berupaya mendeskripsikan langkah-langkah perencanaan EDP pada pembelajaran outdoor di PAUD. Data penelitian ini adalah data kualitatif dimana dalam pengumpulan data, peneliti melakukan kunjungan langsung ke 34 sekolah Taman Kanak-kanak se-Jawa Tengah untuk melakukan observasi, dokumentasi dan wawancara kepada guru terkait masalah penelitian. Manajemen data penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan software QSR NVivo, karena software tersebut memudahkan analisis data dan interpretasinya (Jackson & Bazeley, 2019). Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis data kualitatif dari Miles and Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis data dilakukan saat pengumpulan data sedang berlangsung dan setelah pengumpulan data selesai dalam periode tertentu. Untuk menguji keabsahan data dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik triangulasi sumber melalui fitur Cluster Analysis pada software QSR NVivo (Jackson & Bazeley, 2019). Hasil Cluster Analysis berupa koefisien korelasi yang menggambarkan kuat lemahnya hubungan informasi yang diberikan

subyek penelitian. Hal ini juga dapat dijadikan indikator bahwa data penelitian telah jenuh, tidak ada informasi baru yang dapat digali dari subyek penelitian.

8

Tabel 1. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi	Interpretasi
Kurang dari 0,40	Poor Agreement
0,40-0,75	Fair to Good Agreement
Lebih dari 0,75	Excellent Agreement

Hasil dan pembahasan

Perencanaan EDP

Kurikulum yang selaras dengan Engineering Design membantu mengembangkan engineering thinking skills dan desain thinking skills siswa dengan menyatukan berbagai disiplin ilmu, dan siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (Teach Engineering, 2023). Untuk mendukung hal tersebut dan agar proses pembelajaran berjalan dengan lancar diperlukan perencanaan (NSW Government, 2022). Perencanaan juga merupakan komponen kunci yang mendukung interaksi guru dengan siswa, memungkinkan antisipasi kegiatan pembelajaran dan distribusi konten yang akan diajarkan dari waktu ke waktu (Miville et al., 2022).

Menurut Cinar, S (2019) dalam pembelajaran EDP anak usia dini pun diperlukan perencanaan. Perencanaan tersebut meliputi a) menulis skenario masalah desain yang mengawali EDP b) menyajikan masalah desain, dan c) memberikan pemahaman kepada anak-anak tentang siapa insinyur itu, apa yang dilakukan oleh insinyur, dan bagaimana insinyur melakukannya.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu dalam perencanaan pembelajaran EDP luar ruangan di PAUD, terdapat lima langkah utama yaitu a) identifikasi tema di lingkungan outdoor yang bisa diselidiki anak-anak; b) identifikasi masalah dalam tema tersebut; c) menggali minat anak terhadap tema tersebut; d) macam-macam gagasan dan solusi yang mungkin berhasil untuk mengatasi masalah tersebut dan e) mempersiapkan material/bahan-bahan yang bisa digunakan anak untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Identifikasi tema di lingkungan outdoor yang bisa diselidiki anak-anak

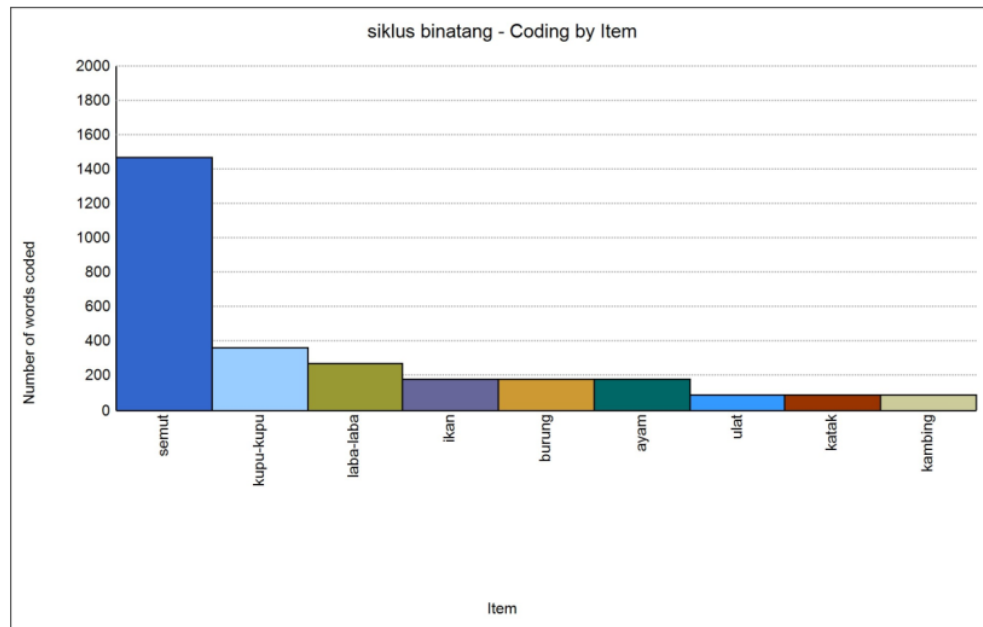
Ketika siswa belajar melalui suatu tema, mereka belajar dalam konteks. Hal ini membantu siswa memahami apa yang mereka pelajari, mengapa mereka mempelajarinya, serta mengaitkan ide dan keterampilan pada konteks tertentu sehingga dapat membantu siswa mengingat apa yang telah mereka pelajari (Romani, 2023).

Hasil penelitian ini tentang masalah di lingkungan outdoor yang bisa diselidiki anak-anak sebagai tema pembelajaran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Masalah di lingkungan outdoor yang bisa diselidiki anak-anak sebagai tema pembelajaran

No	Sub Fokus	Indikator	Banyak Koding
1	Siklus Binatang	a. Ayam	2
		b. Burung	2
		c. Ikan	2
		d. Kambing	1
		e. Katak	1
		f. Kupu-kupu	4
		g. Laba-laba	3
		h. Semut	16
		i. ulat	1
2	Siklus Tumbuhan	a. biji-bijian	16
		b. jagung	3
		c. lidah buaya	1
		d. padi	1
		e. pepaya	1
		f. pisang	1
		g. sayur	9
		h. tanaman (rumput)	2
3	Bumi dan Angkasa	a. Angin	10
		b. Daratan	3
		c. Iklim	2
		d. Lautan	3
		e. Perubahan cuaca	1
		f. Sampah	25
		g. Simtem pengairan	3
		h. Sungai	9
4	Bahan Alam	a. Air	7
		b. Batu-batuan	3
		c. Kayu	2
		d. Tanah	5
		e. Semua aspek	25
5	Buatan Manusia	a. Bangunan	1
		b. Genteng	1
		c. Kertas	6
		d. Pagar	1
		e. Plastik	5
		f. Semua aspek	23
6	Gaya, Gerak, Energi	a. Gaya	16
		b. Gerak	25
		c. Energi	13

Siklus binatang



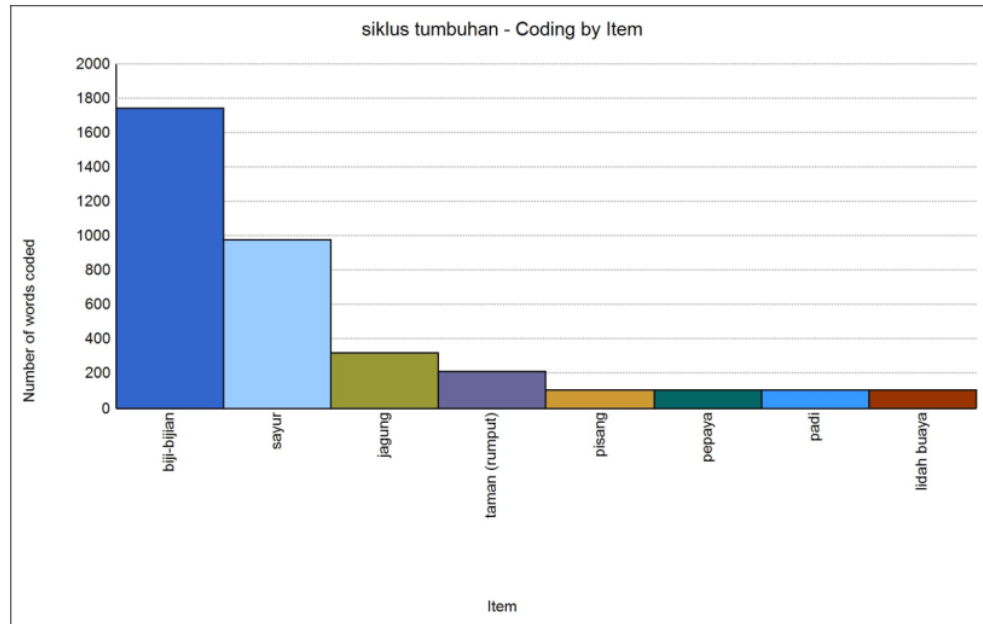
Gambar 1. Chart Siklus Binatang

Tabel 3. Koefisien Korelasi Siklus Binatang

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
semut	ayam	0,781623	<i>Excellent agreement</i>
Kupu-kupu	Laba-laba	0,644657	<i>Fair to good agreement</i>

Chart pada gambar 1 menunjukkan sub fokus siklus binatang terbesar dalam permainan *outdoor* adalah semut dengan jumlah sebanyak 1472 koding; kupu-kupu 368 koding, dan laba-laba sebanyak 276 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 3 diketahui bahwa semut vs ayam memiliki nilai sebesar 0,781623 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sedangkan siklus binatang lainnya seperti kupu-kupu vs laba-laba memiliki nilai sebesar 0,644657 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Siklus tumbuhan



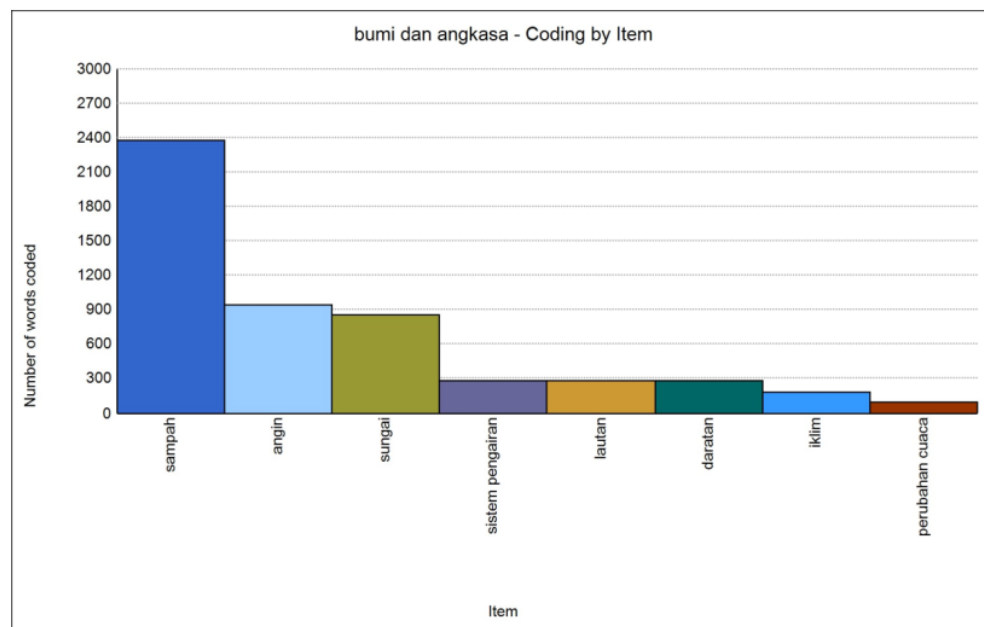
Gambar 2. chart siklus Tumbuhan

Tabel 4. Koefisien Korelasi Siklus Tumbuhan

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
padi	biji-bijian	0,639058	<i>Fair to good agreement</i>
pisang	jagung	0,619117	<i>Fair to good agreement</i>
sayur	biji-bijian	0,533943	<i>Fair to good agreement</i>

Chart pada gambar 2 menunjukkan sub fokus siklus tumbuhan terbesar dalam permainan *outdoor* adalah biji-bijian dengan jumlah sebanyak 1744 koding; sayur 981 koding, dan jagung sebanyak 327 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 4 diketahui bahwa padi vs biji-bijian memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 0,639058 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sedangkan siklus tumbuhan lainnya seperti pisang, jagung, sayur memiliki nilai sebesar 0,533943 - 0619117 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Bumi dan Angkasa



Gambar 3. Chart Bumi dan Angkasa

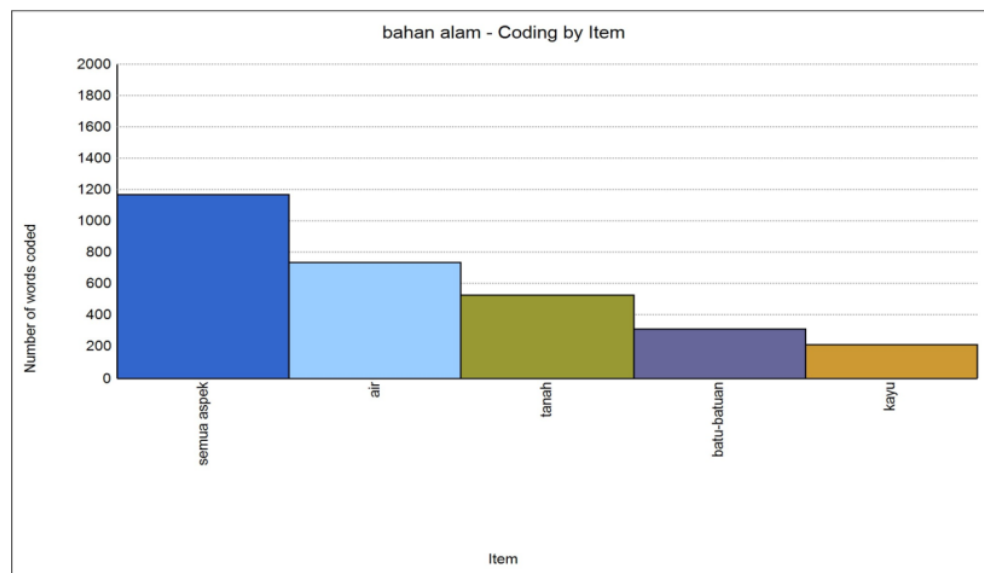
Tabel 5. Koefisien Korelasi Bumi dan Angkasa

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
perubahan cuaca	iklim	0,859714	<i>Excellent agreement</i>
lautan	daratan	0,798768	<i>Excellent agreement</i>
sungai	sampah	0,84582	<i>Excellent agreement</i>
sungai	daratan	0,739957	<i>Excellent agreement</i>
sungai	lautan	0,734618	<i>Excellent agreement</i>
sistem pengairan	sampah	0,696879	<i>Fair to good axcellent</i>
sungai	sistem pengairan	0,644587	<i>Fair to good axcellent</i>
sampah	daratan	0,560342	<i>Fair to good axcellent</i>
daratan	angin	0,544382	<i>Fair to good axcellent</i>
lautan	angin	0,541172	<i>Fair to good axcellent</i>
sungai	angin	0,461035	<i>Fair to good axcellent</i>
sampah	angin	0,458734	<i>Fair to good axcellent</i>
sampah	lautan	0,417238	<i>Fair to good axcellent</i>

Chart pada gambar 3 menunjukkan sub fokus bumi dan angkasa terbesar dalam permainan *outdoor* adalah sampah dengan jumlah sebanyak 2400 koding; angin 921 koding, dan sungai sebanyak 870 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 5 diketahui bahwa perubahan cuaca vs iklim memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 0,859714 dengan interpretasi

excellent agreement. Sedangkan bumi dan angkasa lainnya seperti lautan, daratan, sungai, sampah memiliki nilai sebesar 0,734618 - 084582 dengan interpretasi *excellent agreement*. Factor lain seperti air dan tanah memiliki nilai sebesar 0,417238 - 0,696879 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Bahan alam



Gambar 4. Chart Bahan Alam

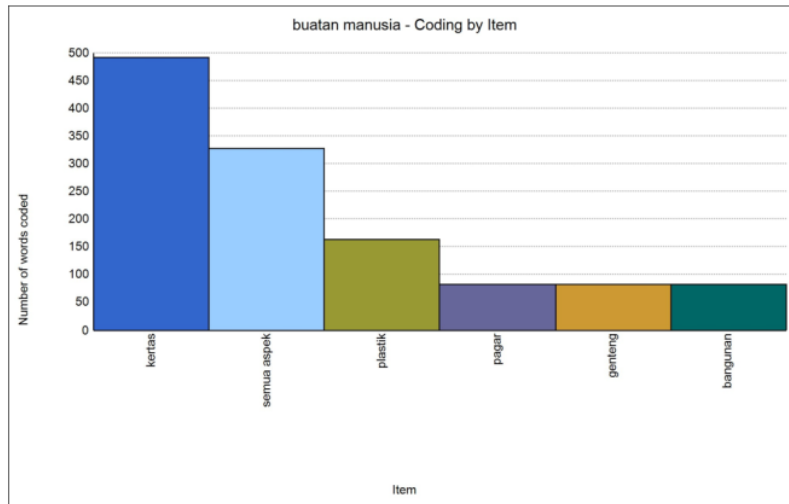
Tabel 6. Koefisien Korelasi Bahan Alam

Node A	Node B	correlation coefficient	interpretasi
semua aspek	kayu	0,868243	<i>Excellent agreement</i>
kayu	air	0,781925	<i>Excellent agreement</i>
semua aspek	air	0,578492	<i>Fair to good excellent</i>
tanah	semua aspek	0,467099	<i>Fair to good excellent</i>
tanah	air	0,450356	<i>Fair to good excellent</i>

Chart pada gambar 4 menunjukkan sub fokus bahan alam terbesar dalam permainan *outdoor* adalah gabungan semua aspek (air, tanah, buah-buahan, dan kayu) dengan jumlah sebanyak 1166 koding; air 742 koding, dan tanah sebanyak 530 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 6 diketahui bahwa semua aspek vs kayu memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 0,868243; dan kayu vs air dengan nilai 0,781925 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sedangkan tanah, semua aspek dan air memiliki nilai sebesar 0,450356 - 0,781925 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh

sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Buatan manusia



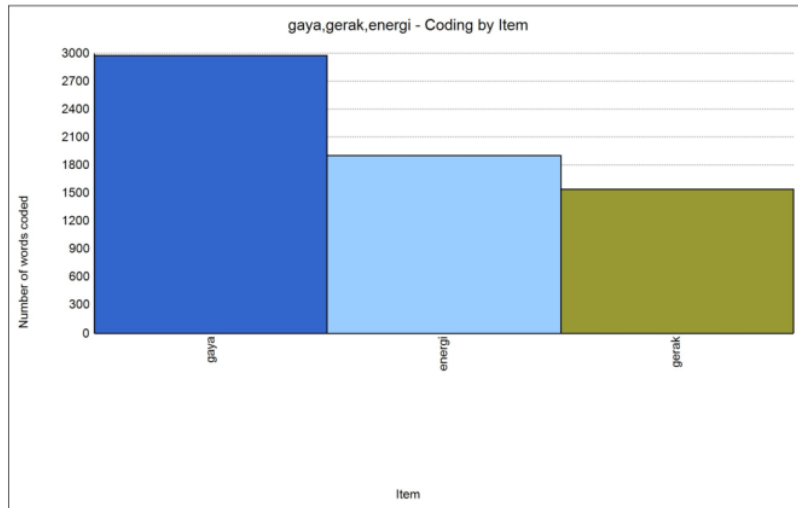
Gambar 5. Chart Buatan Manusia

Tabel 7. Koefisien Korelasi Buatan Manusia

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
plastik	kertas	0,857794	<i>Excellent agreement</i>
semua aspek	plastik	0,658281	<i>Fair to good excellent</i>
semua aspek	kertas	0,519917	<i>Fair to good excellent</i>

Chart pada gambar 5 menunjukkan sub fokus buatan manusia terbesar dalam permainan *outdoor* adalah kertas dengan jumlah sebanyak 492 koding; semua aspek 328 koding, dan plastik sebanyak 164 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 7 diketahui bahwa plastic vs kertas memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 0,857794 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sedangkan semua aspek vs plastic dan semua aspek vs kertas memiliki nilai sebesar 0,519917 – 0,658281 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sehingga dapat diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Gaya, gerak, energi



Gambar 6. Chart Gaya, Gerak, Energi

Tabel 8. Koefisien Korelasi Gaya, Gerak, Energi

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
gerak	energi	0,836559	<i>Excellent agreement</i>
gerak	gaya	0,834783	<i>Excellent agreement</i>
gaya	energi	0,787462	<i>Excellent agreement</i>

Chart pada gambar 6 menunjukkan sub fokus gaya, gerak dan energi terbesar dalam permainan *outdoor* adalah gaya dengan jumlah sebanyak 2975 koding; energi 1904 koding, dan gerak sebanyak 1576 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 8 diketahui bahwa gerak vs energi; gerak vs gaya dan gaya vs energi memiliki nilai 0,787462 - 0,836559 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik sangat jenuh, sehingga sudah sesuai dengan konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

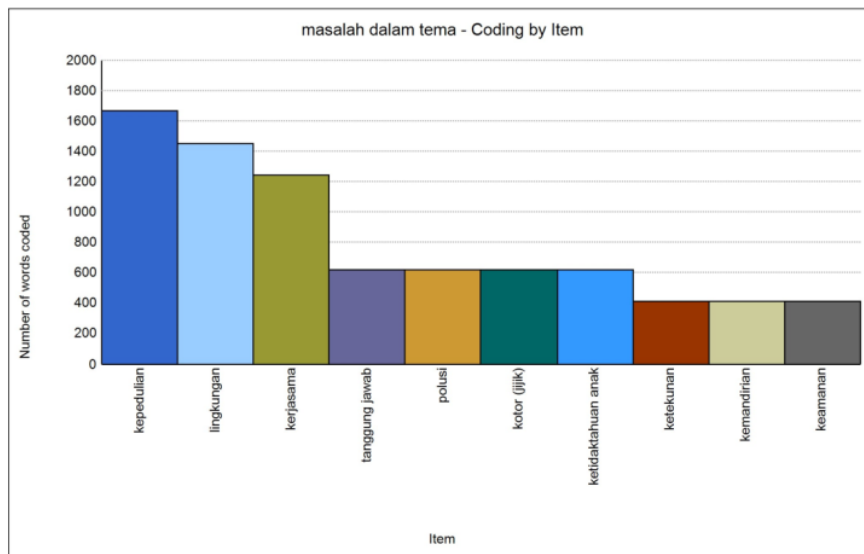
Identifikasi masalah dalam tema

Engineering design tidak hanya tentang pemecahan masalah, tetapi juga tentang mengidentifikasi dan memahami masalah (S. Pattison et al., 2020). Yang perlu diperhatikan dalam identifikasi masalah yaitu apa masalahnya, mengapa perlu diselesaikan, dan apa saja kriteria dan kendala dalam penyelesaiannya (One, 2023).

Permainan yang dipandu guru yang mencakup identifikasi masalah mendorong anak menjadi pengamat yang kritis terhadap lingkungan sekitarnya. Tujuannya adalah memperkuat disposisi anak-anak untuk mencari dan menerima tantangan yang kompleks. Di prasekolah, anak-anak memerlukan bantuan untuk mengidentifikasi masalah. Untuk memudahkan anak-anak mengidentifikasi masalah, guru dapat mengajukan pertanyaan dan melalui pertanyaan mengarahkan anak-anak untuk mengenali tantangan yang dapat mereka hadapi (Blank, 2018). Identifikasi masalah dalam tema di 34 sekolah TK se-Jawa Tengah menurut hasil penelitian ini dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Identifikasi Masalah dalam Tema

No	Sub Fokus	Indikator	Banyak Koding
1	Masalah dalam tema	a. Keamanan	2
		b. Kemandirian	2
		c. Kepedulian	8
		d. Kerjasama	6
		e. Ketekunan	2
		f. Lingkungan	7
		g. Polusi	3
		h. Tanggung jawab	3



Gambar 7. Chart Masalah dalam Tema

Tabel 10. Koefisien Korelasi Masalah dalam Tema

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
kepedulian	kerjasama	0,558666	<i>Fair to good excellent</i>
tanggung jawab	Lingkungan	0,506156	<i>Fair to good excellent</i>
kerjasama	kepedulian	0,418912	<i>Fair to good excellent</i>
lingkungan	Tanggung jawab	0,412624	<i>Fair to good excellent</i>
tanggung jawab	kerjasama	0,406604	<i>Fair to good excellent</i>

Chart pada gambar 7 menunjukkan sub fokus masalah dalam tema terbesar dalam permainan *outdoor* adalah kepedulian dengan jumlah sebanyak 1664 koding; lingkungan 1456 koding, dan kerjasama 1248 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 10 diketahui bahwa kepedulian vs Kerjasama; tanggung jawab vs lingkungan; Kerjasama vs kepedulian; lingkungan vs tanggungjawab; dan tanggungjawab vs kerjsama memiliki nilai 0,406604 - 0,558666 dengan interpretasi *fair to good excellent*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa

data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

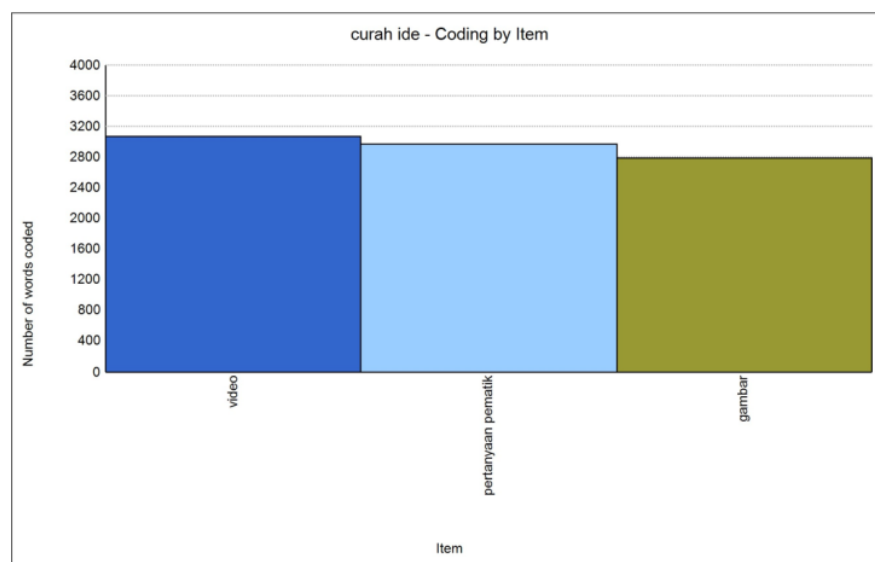
Menggali minat anak terhadap tema

Banyak kurikulum anak usia dini di seluruh dunia menggunakan minat anak-anak sebagai pedoman dalam membuat kurikulum (Birbili, 2019). Ketika anak-anak memiliki minat terhadap tema pembelajaran, hal ini akan memberikan energi positif kepada mereka, memunculkan keingintahuan, meningkatkan motivasi, dan mendorong anak-anak untuk merasa memiliki pembelajaran mereka (Harackiewicz et al., 2016).

Untuk menjadi guru yang berkualitas, seorang guru harus melakukan segala upaya untuk membangkitkan minat siswa dalam belajar (Zhou, 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan guru untuk menggali minat anak terhadap tema pembelajaran outdoor yaitu melalui pertanyaan pemantik, gambar, video, pengamatan langsung, dan mencoba praktek langsung, seperti yang terlihat pada tabel 11.

Tabel 11. Cara Menggali Minat Anak

No	Sub Fokus	Indikator	Banyak Koding
1	Curah ide	a. Pertanyaan pemantik	31
		b. Gambar	29
		c. Video	32
		d. Pengamatan langsung	29
		e. Mencoba praktek langsung	13

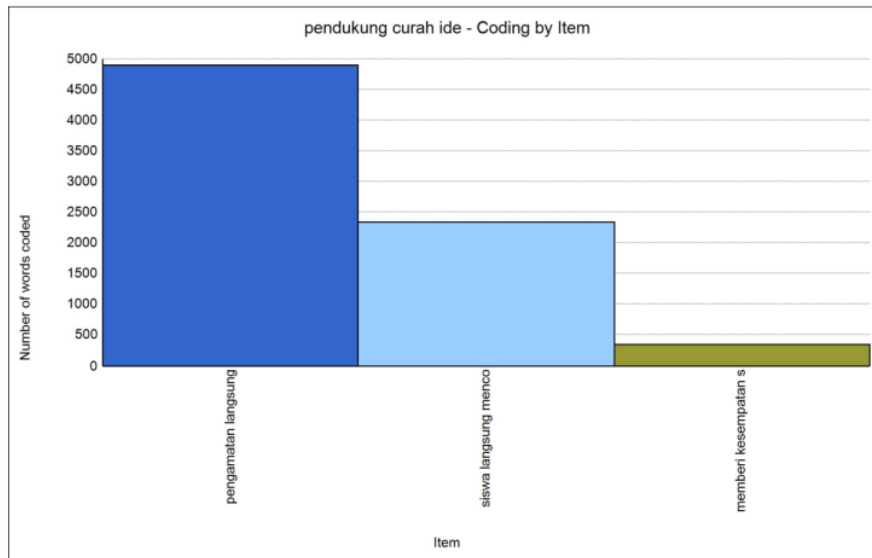


Gambar 8. Chart Curah Ide

Tabel 12. Koefisien Korelasi Curah Ide

Node A	Node B	correlation coefficient	interpretasi
pertanyaan pematik video	gambar	0,999546	<i>Excellent agreement</i>
video	pertanyaan pematik	0,997889	<i>Excellent agreement</i>
video	gambar	0,996442	<i>Excellent agreement</i>

Chart pada gambar 8 menunjukkan sub fokus curah ide terbesar dalam permainan *outdoor* adalah video dengan jumlah sebanyak 3072 koding; pertanyaan pemantik 2976 koding, dan gambar sebanyak 2784 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 12 diketahui bahwa pertanyaan pemantik vs gambar; video vs pertanyaan pemantik; dan video vs gambar memiliki nilai 0,996442 – 0,999546 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik sangat jenuh, sehingga sudah sesuai dengan konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.



Gambar 9. Chart Pendukung Curah Ide

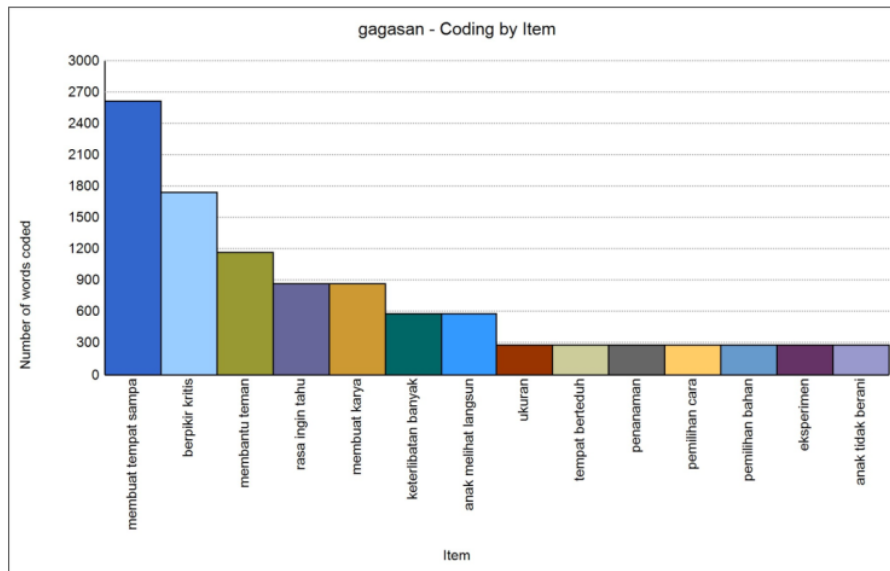
Tabel 13. Koefisien Korelasi Pendukung Curah Ide

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
siswa langsung mencoba	pengamatan langsung	0,738935	<i>Excellent agreement</i>

Chart pada gambar 9 menunjukkan sub fokus pendukung curah ide terbesar dalam permainan *outdoor* adalah pengamatan langsung dengan jumlah sebanyak 4887 koding; siswa langsung mencoba 2353 koding, dan memberi kesempatan siswa 362 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 13 diketahui bahwa siswa mencoba langsung vs pengamatan langsung memiliki nilai sebesar 0,738935 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik sangat jenuh, sehingga sesuai dengan konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah sesuai tujuan penelitian.

Macam-macam gagasan dan solusi yang mungkin berhasil untuk mengatasi masalah

Setelah menggali minat anak, langkah perencanaan EDP selanjutnya menurut hasil penelitian ini yaitu guru memberikan kesempatan kepada anak-anak untuk menyampaikan gagasannya sebanyak mungkin. Kemudian, dari gagasan-gagasan tersebut anak memilih salah satu gagasan/solusi yang paling layak berhasil untuk menyelesaikan masalah. Gagasan-gagasan yang muncul dapat dilihat pada gambar 10. Sedangkan, gagasan/solusi yang mungkin berhasil dapat dilihat pada gambar 11.



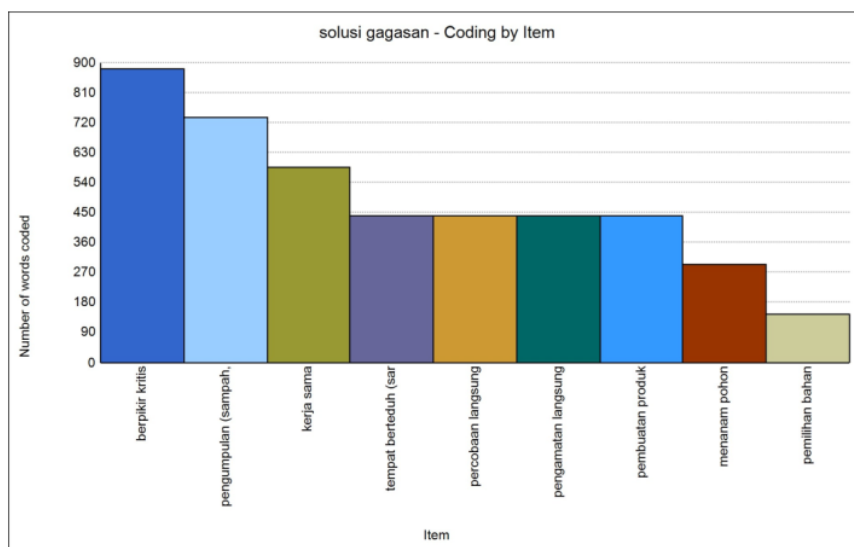
Gambar 10. chart Gagasan

Tabel 14. Koefisien Korelasi Gagasan

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
Membuat tempat sampah	Rasa ingin tahu	1	<i>Excellent agreement</i>
membantu teman	keterlibatan banyak pihak	0,473126	<i>Fair to good agreement</i>
rasa ingin tahu	anak melihat langsung	0,471305	<i>Fair to good agreement</i>
membuat tempat sampah	berpikir kritis	0,431838	<i>Fair to good agreement</i>

Chart pada gambar 10 menunjukkan sub fokus gagasan terbesar dalam permainan *outdoor* adalah membuat tempat sampah dengan jumlah sebanyak 2619 koding; berpikir kritis 1746 koding, dan membantu teman 1164 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 14 diketahui bahwa membuat tempat sampah vs rasa ingin tahu memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 1 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sedangkan membantu teman vs keterlibatan banyak pihak; rasa ingin tahu vs anak melihat langsung; dan membuat tempat sampah vs berpikir kritis memiliki nilai sebesar 0,431838 - 0,473126 dengan interpretasi *fair to good*

agreement. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.



Gambar 11. Chart Solusi Gagasan (solusi yang mungkin berhasil)

Tabel 15. Koefisien Korelasi Solusi Gagasan

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
pengumpulan (sampah, barang)	Berpikir kritis	0,478009	<i>Fair to good excellent</i>
pengamatan langsung	pembuatan produk	0,410849	<i>Fair to good excellent</i>
tempat berteduh (sarang)	pengamatan langsung	0,484651	<i>Fair to good excellent</i>
tempat berteduh (sarang)	pembuatan produk	0,481011	<i>Fair to good excellent</i>
pemilihan bahan	kerjasama	0,478427	<i>Fair to good excellent</i>

Chart pada gambar 11 menunjukkan sub fokus solusi gagasan terbesar dalam permainan *outdoor* adalah berpikir kritis dengan jumlah sebanyak 882 koding; pengumpulan (sampah, barang) 735 koding, dan kerjasama sebanyak 588 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 15 diketahui bahwa pengumpulan (sampah, barang) vs berpikir kritis; pengamatan langsung vs pembuatan produk; tempat berteduh vs pengamatan langsung; tempat berteduh (sarang) vs pembuatan produk; dan pemilihan bahan vs kerjasama memiliki nilai 0,478427 – 0,478009 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sehingga dapat diartikan diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

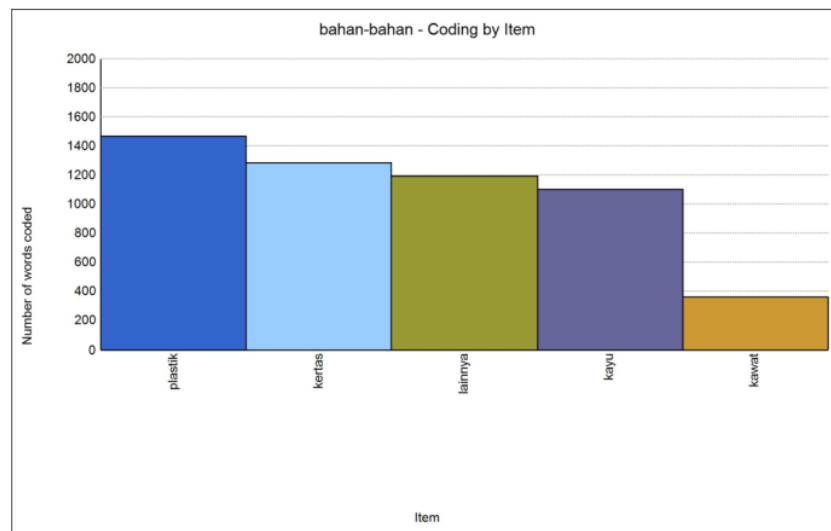
Mempersiapkan material/bahan-bahan yang bisa digunakan anak untuk menyelesaikan masalah

Pemilihan bahan merupakan konsep dasar dalam engineering yang melibatkan pemilihan bahan terbaik berdasarkan kriteria khusus untuk desain dan pembuatan produk, memastikan kinerja optimal, tahan lama, dan efektivitas biaya (Study Master, 2023).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa material/bahan-bahan yang bisa digunakan anak untuk menyelesaikan masalah dalam tema pembelajaran yaitu plastik, kawat, kayu, kertas, dan lain-lain seperti pada tabel 16.

Tabel 16. Bahan-bahan

No	Sub Fokus	Indikator	Banyak Koding
1	Bahan-Bahan	a. plastik	15
		b. Kawat	4
		c. Kayu	12
		d. Kertas	14
		e. Lainnya	13



Gambar 12. Chart Bahan-bahan

Tabel 17. Koefisien Korelasi Bahan-Bahan

Node A	Node B	correlation coefficient	Interpretasi
plastik	kawat	0,815771	<i>Excellent agreement</i>
plastik	kertas	0,781511	<i>Excellent agreement</i>
kertas	kayu	0,770054	<i>Excellent agreement</i>
plastik	lainnya	0,756633	<i>Excellent agreement</i>
lainnya	kertas	0,754658	<i>Excellent agreement</i>
plastik	kayu	0,749506	<i>Excellent agreement</i>
kayu	kawat	0,729014	<i>Excellent agreement</i>
lainnya	kayu	0,652512	<i>Fair to good agreement</i>
kertas	kawat	0,586544	<i>Fair to good agreement</i>
lainnya	kawat	0,462149	<i>Fair to good agreement</i>

Chart pada gambar 12 menunjukkan sub fokus bahan-bahan terbesar dalam permainan *outdoor* adalah plastik dengan jumlah sebanyak 1472 koding; kertas 1288 koding, dan lainnya sebanyak 1196 koding. Berdasarkan koefisien korelasi pada tabel 17 diketahui plastic vs kawat; plastic vs kertas; kertas vs kayu; plastic vs lainnya; lainnya vs kertas; plastic vs kayu; dan kayu vs kawat memiliki nilai sebesar 0,729014 - 0,815771 dengan interpretasi *excellent agreement*. Sedangkan lainnya vs kayu; kertas vs kawat; dan lainnya vs kawat memiliki nilai sebesar 0,462149 - 0,652512 dengan interpretasi *fair to good agreement*. Sehingga dapat diartikan bahwa data yang diperoleh sudah mencapai pada titik jenuh, sehingga sudah mendekati dari konsep penelitian yang diinginkan, sehingga data yang ada sudah mewakili tujuan penelitian.

Dalam EDP terdapat beberapa poin penting yaitu: (a) pengulangan, (b) open ending, dimana suatu permasalahan mempunyai banyak solusi yang layak, (c) konteks yang bermakna untuk mempelajari konsep sains, matematika, dan teknologi, dan (d) merangsang berpikir. Setelah siswa memilih solusi potensial, mereka menganalisis dan mengevaluasi solusi tersebut untuk menentukan apakah solusi tersebut merupakan solusi optimal. Langkah ini tidak hanya membantu siswa menemukan solusi yang tepat, namun juga membantu mereka menyadari bahwa mungkin ada lebih dari satu jawaban yang benar (Mangold & Robinson, 2013).

Adapun pembelajaran *outdoor* mempunyai manfaat bagi siswa dari segala usia yaitu meningkatkan prestasi akademik, meningkatkan semangat dalam mengikuti proses pembelajaran, meningkatkan rasa percaya diri dan kemandirian, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, membantu anak mengubah pengetahuan teoretis menjadi praktik, membina hubungan anak-anak dengan alam, dan mengembangkan kemampuan kognitif anak (Greenwood & Hougham, 2015; Solly, 2022; Waterloo Region District School Board, 2023; Yıldırım, 2017). Para guru juga yakin bahwa pembelajaran *outdoor* penting untuk perkembangan pribadi dan akademis anak serta pendidikan lingkungan hidup (Bølling et al., 2019; Dale et al., 2020; Mann et al., 2021; McClintic & Petty, 2015; Tuuling et al., 2018).

Simpulan

Pembelajaran Engineering Design Process (EDP) memiliki manfaat bagi anak usia dini yaitu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah; mendorong penggunaan kosa kata dan dialog khusus engineering; mengembangkan pemahaman tentang keterampilan dasar engineering; meningkatkan kemampuan kerja sama; dan memanfaatkan ketrampilan-ketrampilan tersebut pada bidang pembelajaran lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam perencanaan EDP pada pembelajaran *outdoor* di PAUD, terdapat lima langkah utama yaitu a) identifikasi tema di lingkungan *outdoor* yang bisa diselidiki anak-anak; b) identifikasi masalah dalam tema tersebut; c) menggali minat anak mengenai tema tersebut; d) macam-macam gagasan dan solusi yang mungkin berhasil untuk mengatasi masalah tersebut dan e) mempersiapkan material/bahan-bahan yang bisa digunakan anak untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebagai panduan dalam melakukan perencanaan EDP pada pembelajaran *outdoor* di PAUD.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada 13 da 34 sekolah Taman Kanak-Kanak se-Jawa Tengah yang telah banyak membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Aguirre-Muñoz, Z., & Pantoya, M. L. (2016). Engineering literacy and engagement in kindergarten classrooms. *Journal of Engineering Education*, 105(4), 630–654. <https://doi.org/10.1002/jee.20151>
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2016). Practicing engineering while building with blocks: identifying engineering thinking. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(1), 67–85. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2015.1120521>
- Bentsen, P., Mygind, L., Elsborg, P., Nielsen, G., & Mygind, E. (2022). Education outside the classroom as upstream school health promotion: ‘Adding-in’ physical activity into children’s everyday life and settings. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(3), 303–311. <https://doi.org/10.1177/1403494821993715>.
- Birbili, M. (2019). Children’s interests in the early years classroom: Views, practices and challenges. *Learning, Culture and Social Interaction*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.11.006>
- Blank, J. (2018). The design process: engineering practices in preschool. *YC Young Children*, 73(4).
- Bølling, M., Niclasen, J., Bentsen, P., & Nielsen, G. (2019). Association of education outside the classroom and pupils’ psychosocial well-being: Results from a school year implementation. *The Journal of School Health*, 89(3), 210–218. <https://doi.org/10.1111/josh.12730>
- Bølling, M., Otte, C. R., Elsborg, P., Nielsen, G., & Bentsen, P. (2018). The association between education outside the classroom and students’ school motivation: Results from a one-school-year quasi-experiment. *International Journal of Educational Research*, 89, 22–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.03.004>
- Brand, B. . . (2020). Integrating science and engineering practices: outcomes from a collaborative professional development. *International Journal of STEM Education*, 7(13). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00210-0>
- Brenneman, K., Lange, A., & Nayfeld, I. (2019). Integrating STEM into Preschool Education; Designing a Professional Development Model in Diverse Settings. *Early Childhood Education Journal*, 47(1), 15–28. <https://doi.org/10.1007/s10643-018-0912-z>
- Breunig, M., Murtel, J., & Russell, C. (2015). Students’ experiences with/in integrated environmental studies programs in Ontario. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 15(4), 267–283. <https://doi.org/10.1080/14729679.2014.955354>
- Cinar, S. (2019). Integration of engineering design in early education: How to achieve. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(4), 520–534. <https://doi.org/10.18844/cjes.v11i4.4057>
- Cunningham, C. M., & Lachapelle, C. P. (2014). Designing engineering experiences to engage all students. In S. Purzer, J. Stroble, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices* (pp. 117–142). Purdue University Press.
- Dale, R. G., Powell, R. B., Stern, M. J., & Garst, B. A. (2020). Influence of the natural setting on environmental education outcomes. *Environmental Education Research*, 26(5), 613–631.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1738346>
- Dubosarsky, M., John, M. ., Anggoro, F., Wunnava, S., & Celik, U. (2018). Seeds of STEM: The Development of a Problem-Based STEM Curriculum for Early Childhood Classrooms. In L. English & T. J. Moore (Eds.), *Early Engineering Learning. Early Mathematics Learning and Development* (pp. 249–269). Springer.
https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-10-8621-2_12
- Engineering For Kids. (2023). *What Are The 4 C's of The 21st Century?*
<https://www.engineeringforkids.com/about/news/2021/april/what-are-the-4-cs-of-the-21st-century/>
- English, L. (2018). Engineering Education in Early Childhood: Reflections and Future Direction. In *Early Engineering Learning* (pp. 273–284). https://doi.org/10.1007/978-981-10-8621-2_13.
- Georgia Institute of Technology. (2023). *Strengthens 21st Century Skills*. <https://stem-id.ceismc.gatech.edu/21st-century-skills/>
- Greenwood, D. ., & Hougham, R. . (2015). Mitigation and adaptation: Critical perspectives towards digital technologies in place-conscious environmental education. *Policy Futures in Education*, 13(1), 97–116. <https://doi.org/doi.org/10.1177/1478210314566>
- Harackiewicz, J., Smith, J., & Priniski, S. (2016). Interest Matters: The Importance of Promoting Interest in Education. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(2), 220–227. <https://doi.org/10.1177/2372732216655542>
- Isabelle, A. D., Russo, L., & Velazquez-Rojas, A. (2021). Using the engineering design process (EDP) to guide block play in the kindergarten classroom: exploring effects on learning outcomes. *International Journal of Play*, 10(1), 43–62.
<https://doi.org/10.1080/21594937.2021.1878772>
- Jackson, K., & Bazeley, P. (2019). *Qualitative Data Analysis with NVivo* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Kinderlab Robotics. (2019). *Robotics in Early Childhood Education – The Engineering Design Process Develops Grit and Perseverance*. <https://kinderlabrobotics.com/blog/robotics-in-early-learning-the-engineering-design-process-develops-grit-and-perseverance/>
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do Experiences With Nature Promote Learning? Converging Evidence of a Cause-and-Effect Relationship. *Frontiers in Psychology*, 10(305). <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- Lippard, C. ., Lamm, M. ., & Riley, K. . (2017). Engineering thinking in prekindergarten children: a systematic literature review. *The Journal of Engineering Education*, 106(3), 454–474. <https://doi.org/doi.org/10.1002/jee.20174>
- Lloyd, A., Truong, S., & Gray, T. (2018). Take the class outside! A call for place-based outdoor learning in the Australian primary school curriculum. *Curriculum Perspectives*, 38(2), 163–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s41297-018-0050-1>
- Lottero-Perdue, P. . (2019). Engaging Young Children in Engineering Design Encouraging Them to Think, Create, Try and Try Again. In *STEM in Early Childhood Education*. Routledge.
- Mangold, J., & Robinson, S. (2013). The engineering design process as a problem solving and learning tool in K12 classrooms. *120th ASEE Annual Conference & Exposition American Society for Engineering Education*, 23–37.
- Mann, J., Gray, T., Truong, S., Sahlberg, P., Bentsen, P., Passy, R., Ho, S., Ward, K., & Cowper, R. (2021). A systematic review protocol to identify the key benefits and efficacy of nature-based learning in outdoor educational settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1199.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph18031199>
- Marchant, E., Todd, C., Cooksey, R., Dredge, S., Jones, H., Reynolds, D., Stratton, G., Dwyer, R., Lyons, R., & Brophy, S. (2019). Curriculum-based outdoor learning for children aged

- 9-11: A qualitative analysis of pupils' and teachers' views. *PloS One*, 14(5).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212242>
- McClintic, S., & Petty, K. (2015). Exploring early childhood teachers' beliefs and practices about preschool outdoor play: a qualitative study. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 36, 24–43. <https://doi.org/10.1080/10901027.2014.997844>.
- Miville, A.-M., Viau-Guay, A., & Hamel, C. (2022). Planning at the elementary level: Analysis of teachers' life course. *Cogent Education*, 9(1).
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.2023082>
- Moore, T. J., & Tank, K. M. (2014). Picture STEM. In *The go-to guide for engineering curricula, preK-5!* (C. Sneider). CA: Corwin Press.
- Next Generation Science Standards. (n.d.). *K-2 Engineering Design*. Retrieved July 11, 2023, from <https://www.nextgenscience.org/topic-arrangement/k-2engineering-design>
- NSW Government. (2022). *Planning a lesson*. <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/teacher-quality-and-accreditation/strong-start-great-teachers/refining-practice/planning-a-lesson>
- One, U. (2023). *The Step-by-Step Breakdown of the Engineering Design Process*.
<https://utilitiesone.com/the-step-by-step-breakdown-of-the-engineering-design-process>
- Pattison, S. A., Ramos-Montañez, S., & Svarovsky, G. N. (2020). Early Childhood Engineering: Supporting Engineering Design Practices with Young Children and Their Families. *NARST 2020 Annual International Conference*.
- Pattison, S., Ramos-Montañez, S., & Svarovsky, G. (2020). Early childhood engineering: supporting engineering design practices with young children and their families. *NARST 2020 Annual International Conference*.
- Romani, P. (2023). *What is Theme Based Curriculum?* <https://peartree.school/theme-based-curriculum/#:~:text=When students learn through a,remember what they have learned>
- Solly, K. (2022). *Outdoor learning in the early years*. Early Education. <https://early-education.org.uk/outdoor-learning-in-the-early-years/>
- Study Master. (2023). *Materials Selection*.
<https://www.studysmarter.co.uk/explanations/engineering/materials-engineering/materials-selection/>
- Tank, K. M., Moore, T. J., Dorie, B. L., Gajdzik, E., Sanger, M. T., Rynearson, A. M., & Mann, E. F. (2018). Engineering in Early Elementary Classrooms Through the Integration of High-Quality Literature, Design, and STEM+C Content. In *Early Engineering Learning* (pp. 175–201). Springer.
- Teach Engineering. (2023). *NGSS Engineering Design*.
<https://www.teachengineering.org/standards/ngss>
- Tuuling, L., Õun, T., & Ugaste, A. (2018). Teachers' opinions on utilizing outdoor learning in the preschools of Estonia. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 19, 1–13.
<https://doi.org/10.1080/14729679.2018.1553722>
- Waite, S. (2020). Where are we going? International views on purposes, practices and barriers in school-based outdoor learning. *Education Sciences*, 10(11), 311.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci10110311>
- Waite, S., Passy, R., Gilchrist, M., Hunt, A., & Blackwell, I. (2016). *Natural Connections Demonstration Project, 2012-2016: Final Report (NECR215)*.
<https://publications.naturalengland.org.uk/publication/6636651036540928>
- Waterloo Region District School Board. (2023). *Schoolyard learning*.
- Watkins, K., Spencer, J., & Hammer, D. (2014). Examining Young Students' Problem Scoping in Engineering Design. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 4(1), 43–53.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7771/\n10.7771/2157-9288.1082>
- Wendell, K., & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content

- performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540. <https://doi.org/>. <https://doi.org/10.1002/jee.20026>
- Yıldırım, Ö. A. (2017). The effect of outdoor learning activities on the development of preschool children. *South African Journal of Education*, 37(2). <https://doi.org/>. <https://doi.org/10.15700/saje.v37n2a1378>
- Zhou, T. (2019). Methods of Stimulating Students' Interest in English Learning. *Proceedings of the 4th International Conference on Social Sciences and Economic Development (ICSSSED)*. <https://doi.org/10.2991/icssed-19.2019.90>

perencanaan EDP

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Muniroh Munawar, Sri Suciati, Bagus Ardi Saputro, Perdana Afif Luthfy. "Evaluasi Program Literasi Digital di PAUD Melalui Robokids STEAM Coding Game", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2023
Publication 1%
- 2 Christina Wolf, Patrick Kunz, Nicolas Robin. "Emerging themes of research into outdoor teaching in initial formal teacher training from early childhood to secondary education – A literature review", The Journal of Environmental Education, 2022
Publication 1%
- 3 Saidah Ajilatun Nahdawiyah, Toto Nusantara, Rustanto Rahardi. "BERPIKIR RELASIONAL MAHASISWA PADA MATERI FUNGSI POLINOMIAL", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2023
Publication 1%
- 4 Riskha Nur Fitriyah. "Analisis Penyusunan dan Publikasi Karya Tulis Ilmiah Sebagai Tolok 1%

Ukur Kompetensi Widyaiswara", Andragogi:
Jurnal Diklat Teknis Pendidikan dan
Keagamaan, 2021

Publication

5

Sri Winarni, Ade Kumalasari, Marlina Marlina,
Rohati Rohati, Hikmawati Hikmawati.

"EFEKTIFITAS CLASSDOJO UNTUK
MENDUKUNG KETERAMPILAN 4C DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA SECARA
VIRTUAL", AKSIOMA: Jurnal Program Studi
Pendidikan Matematika, 2022

Publication

<1 %

6

Ismatul Khasanah, Singgih Adhi Prasetyo.

"Kegiatan Neurokinestetik Sebagai Bentuk
Persiapan Motoric dan Literacy Anak Usia 4-5
Tahun", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak
Usia Dini, 2022

Publication

<1 %

7

"Early Engineering Learning", Springer
Science and Business Media LLC, 2018

Publication

<1 %

8

Adinda Juniasani, Sutrisno Sutrisno, Agnita
Siska Pramasdyahsari. "Mathematical
Communication Skills of Junior High School
Students with High Mathematical Resilience
on Opportunity Materials", Journal of Medives
: Journal of Mathematics Education IKIP
Veteran Semarang, 2022

Publication

<1 %

9

Riana Amahoroe. "PENGEMBANGAN DESAIN PRAKTIKUM BERBASIS STEM PADA PEMBUATAN TEMPE DARI FERMENTASI BIJI NANGKA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SISWA SMK", Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE), 2021

Publication

<1 %

10

Sabina Ndiung, Eliterius Sennen, Arnoldus Helmon, Mariana Jediut. "Efektivitas Model Pembelajaran Treffinger dalam Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Sekolah Dasar", PRISMA, 2020

Publication

<1 %

11

Yulia Nur Ekawati. "Peningkatan Kemampuan Mendengarkan (Listening) Mahasiswa Bahasa Inggris Melalui Model Pembelajaran "Project-Based Learning"", Cakrawala: Jurnal Pendidikan, 2017

Publication

<1 %

12

Cici Ratna Sari, Sofia Hartati Hartati, Elindra Yetti. "Peningkatan Perilaku Sosial Anak melalui Permainan Tradisional Sumatera Barat", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2019

Publication

<1 %

13

Priskila Indah Putri, Ajeng Ayu Widiastuti. "Meningkatkan Konsentrasi Anak Attention

<1 %

Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) dengan Pendekatan Reinforcement melalui Metode Bermain Bunchems", Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2019

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On