



# JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## Penerapan Model Pembelajaran *Design thinking* dalam Pemanfaatan Limbah Ampas Susu Kedelai untuk Meningkatkan *Environmental Awareness* Siswa SMK

Alvira Silva Aprina<sup>1\*</sup>, Mustika Nuramalia Handayani<sup>2</sup>, Dewi Cakrawati<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, FPTK, Universitas Pendidikan

Indonesia Bandung, Indonesia

Email: [alvirasilva@upi.edu](mailto:alvirasilva@upi.edu)

### ABSTRAK

Model pembelajaran *design thinking* diterapkan dalam pengolahan limbah ampas susu kedelai untuk mengukur *environmental awareness* siswa. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran *design thinking*, dan (2) menganalisis *environmental awareness* siswa pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah penerapan model pembelajaran *design thinking* dalam pengolahan limbah ampas susu kedelai. Metode penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis & Taggart, yang dilakukan dalam beberapa siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *design thinking* terlaksana dengan kategori “baik sekali” di setiap siklusnya. *Environmental awareness* siswa meningkat secara signifikan, dengan aspek kognitif memperoleh skor N-Gain 0,63 dalam kategori “sedang”. Pada aspek afektif, rata-rata akhir mencapai 5,3 dengan persentase 88%, masuk kategori “tinggi”. Sementara itu, aspek psikomotorik menunjukkan hasil sangat baik dengan nilai rata-rata 3,71 dan persentase 93%. Penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan inovasi pembelajaran berbasis praktik yang menarik dan efektif, serta meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. Model ini juga dapat diterapkan pada berbagai konteks pembelajaran lain untuk mendorong keterlibatan siswa.

**Kata kunci:** ampas susu kedelai, *design thinking*, *environmental awareness*

### ABSTRACT

The *design thinking* learning model was implemented in processing soybean milk waste to measure students' *environmental awareness*. This study aims to: (1) evaluate the implementation of the *design thinking* learning model, and (2) analyze students' *environmental awareness* in cognitive, affective, and psychomotor aspects after applying the model to process soybean milk waste. The research uses a Classroom Action Research (CAR) method based on the Kemmis & Taggart model, conducted in multiple cycles. The results show that the *design thinking* learning model was implemented with an "excellent" category in each cycle. Students' *environmental awareness* improved, with the cognitive aspect achieving an N-Gain score of 0.63 in the "moderate" category. In the affective aspect, the final average score reached 5.3 with an 88% percentage, classified as "high." Meanwhile, the psychomotor aspect demonstrated excellent results, with an average score of 3.71 and a 93% percentage. This study contributes positively to the development of engaging, effective, and practical learning models that enhance *environmental awareness* and can be applied to other educational contexts.

**Keywords:** *design thinking*, *environmental awareness*, soybean milk pulp waste

## PENDAHULUAN

Salah satu program keahlian di SMK adalah Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) yang mengolah hasil pertanian menjadi produk dengan nilai tambah. Pengolahan hasil pertanian menghasilkan produk samping yang apabila tidak diolah dapat mencemari lingkungan.

Saat ini, pendidikan diarahkan menuju Pendidikan yang berkelanjutan dengan memperhatikan aspek lingkungan. Hal ini sesuai dengan tujuan *Sustainable development goals* (SDGs). Diplan et al. (2020) menambahkan bahwa Institusi pendidikan harus mulai memberi perhatian lebih besar pada pendidik dan peserta didik untuk memperoleh keterampilan mengelola lingkungan yang efektif, yang dikenal sebagai *Green skills* (keterampilan hijau). Salah satu faktor yang mempengaruhi pengembangan *green skills* adalah tingkat *environmental awareness* (Kesadaran lingkungan) dari suatu individu (Diplan et al., 2020, pp 11-17; Rahmaningtyas et al., 2023, p. 012021).

*Environmental awareness* adalah sikap dan keterampilan untuk memecahkan masalah lingkungan berdasarkan pengetahuan lingkungan yang dimiliki tercermin dalam setiap tindakan (Indriyani et al., 2020). Kesadaran lingkungan dapat membantu menjaga keberlanjutan kehidupan di masa depan dan membangun tindakan yang peduli terhadap lingkungan (Indriyani et al., 2020).

Hasil observasi di program keahlian Agriteknologi Pengolahan hasil pertanian (APHP) SMKN 1 Pacet pada bulan Agustus hingga Desember 2023, menunjukkan bahwa siswa telah melaksanakan pembelajaran Produksi olahan hasil nabati. Peserta didik juga telah mempelajari materi pengolahan limbah tetapi tidak disertai praktikum. Salah satu materi mata pelajaran produksi olahan hasil nabati adalah pengolahan susu kedelai di mana limbah yang dihasilkan adalah ampas kedelai yang saat ini dijadikan makanan ternak dan berpotensi untuk diolah.

*Environmental awareness* termasuk ke dalam *green skills* yang merupakan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21 yang penting dimiliki oleh peserta didik (Diplan et al., 2020, pp. 11-17). Pengembangan *environmental awareness* membutuhkan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran *design thinking* memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pendidikan, salah satunya dalam bidang pengetahuan lingkungan. Menurut Sándorová et al. (2020) *Design thinking* tidak hanya dapat dianggap sebagai pendekatan pemecahan masalah yang efisien dan kreatif namun juga memiliki potensi sebagai metode pengajaran yang revolusioner dan menarik, karena dapat meramalkan pembelajaran dan meningkatkan pemikiran kreatif, kerja tim dan komunikasi.

Namun, sedikit informasi tersedia terkait penerapan model pembelajaran *design thinking* dalam meningkatkan *environmental awareness*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengatasi kurangnya informasi tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada 14-15 Mei 2024 selama 2 siklus pembelajaran di jurusan Agroteknologi Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) SMKN 1 Pacet. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI APHP SMKN 1 Pacet semester genap 2023/2024. Sampel diambil sebanyak 15 orang peserta didik.

Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, Teknik pengambilan sampel ini digunakan dengan mempertimbangkan siswa kelas XI APHP di SMKN 1 Pacet yang sebagian besar masih mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL), sehingga jumlah siswa terbatas. Siswa yang termasuk ke dalam sampel penelitian ini merupakan siswa yang sudah selesai atau belum mengikuti PKL dan masih mengikuti pembelajaran di sekolah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Menurut Susilo (2022) penelitian tindakan kelas (PTK) adalah penelitian reflektif yang dilaksanakan secara siklis (berdaur) oleh guru/calon guru di dalam kelas. Jenis PTK yang digunakan pada penelitian ini adalah desain PTK model Kemmis & Taggart. Model tersebut membagi satu siklus prosedur penelitian tindakan kelas menjadi empat tahap yaitu tahap rencana (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflection*) (Maliasih et al., 2017).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Model pembelajaran *design thinking* diterapkan pada materi pengolahan limbah ampas susu kedelai untuk kelas XI APHP, yang termasuk dalam materi pengolahan limbah nabati. Adapun capaian pembelajaran dari materi ini yaitu peserta didik dapat melakukan penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan hasil pertanian menggunakan metode konvensional dan/atau alat *modern*.

Model pembelajaran *design thinking* terlaksana selama 2 siklus. Siklus I dilaksanakan pada hari Selasa 14 Mei 2024 dan siklus 2 dilaksanakan pada 15 Mei 2024. Kedua siklus dilaksanakan dengan alokasi waktu 4 JP (4x 35 menit) di kelas XI APHP. Peneliti bertindak sebagai guru.

Penelitian tindakan kelas dilakukan di mana keseluruhan sintaks *design thinking* dilaksanakan pada setiap siklus. Meskipun demikian, terdapat aktivitas peserta didik pada sintaks yang sama berbeda untuk siklus I dan II. Aktivitas peserta didik pada siklus I dimulai dengan pemahaman dampak limbah ampas kedelai terhadap lingkungan dan di akhiri dengan perancangan produk olahan limbah ampas susu kedelai. Sementara, aktivitas peserta didik pada siklus kedua berfokus pada produksi olahan ampas susu kedelai setelah mengidentifikasi kemungkinan yang dapat menyebabkan kegagalan produk. Berdasarkan hasil observasi didapatkan rekapitulasi persentase aktivitas pembelajaran pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Persentase  
Aktivitas Pembelajaran *Design Thinking*

No.	Tahapan <i>Design Thinking</i>	Siklus I (%)	Siklus II (%)
1	<i>Emphatize</i>	86	86
2	<i>Define</i>	85	85
3	<i>Ideate</i>	85	85
4	<i>Prototype</i>	86	87
5	<i>Test</i>	85	85
<b>Rata-rata</b>		<b>85</b>	<b>86</b>
<b>Kategori</b>		<b>Baik Sekali</b>	<b>Baik Sekali</b>

Pembelajaran pada tahap *emphatize* di siklus I dimulai dengan penayangan video pengolahan susu kedelai, kemudian dibahas bersama mengenai limbah dan mengapa perlu untuk dilakukan pengolahan. Hal ini dilakukan agar pembelajaran lebih menarik sehingga meningkatkan motivasi siswa (Febriani, 2017). Sementara, pada siklus II, tahap *emphatize* dilakukan dengan mengidentifikasi tantangan dalam pengolahan produk ampas susu kedelai yang telah dipilih pada fase sebelumnya. Tahap *emphatize* berperan penting untuk menumbuhkan *enviromental awareness*, di mana dengan memiliki empati peserta didik dapat lebih baik memahami dampak yang ditimbulkan oleh masalah lingkungan (Putra et al. (2022).

Hasil pengamatan menunjukkan peserta didik memiliki pemahaman yang beragam terkait dampak lingkungan dari limbah ampas kedelai di siklus I. Sementara di siklus II guru melakukan refleksi dan lebih proaktif lagi dalam memberikan pemahaman serta mendorong peserta didik untuk dapat menggali informasi yang lebih komprehensif. Hasil pengamatan menunjukkan pada siklus II peserta didik dapat menjelaskan dampak dan penyebab lebih mendetail lagi dibandingkan pada siklus I. Hal

ini diduga karena peserta didik mulai memahami materi dan metode pengajaran (Adisjam dan Saparia, 2023). Sudiro (2018) menambahkan bahwa refleksi dan umpan balik pada tahap awal pembelajaran membantu siswa meningkatkan metode dan hasil belajar pada siklus berikutnya.

Tahap kedua pembelajaran *design thinking* adalah *define* di mana pada siklus I, peserta didik mengidentifikasi satu permasalahan yang diambil dari tahap *emphatize* terkait dampak limbah ampas susu kedelai. Sementara pada siklus II, peserta didik mengidentifikasi kemungkinan penyebab kegagalan produk olahan ampas susu kedelai. Melalui tahap *define*, individu dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang inti permasalahan lingkungan yang dihadapi. Hal ini dapat membantu dalam menyadari urgensi dan kompleksitas isu-isu lingkungan, sehingga meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan (Putra et al., 2022).

Hasil pengamatan menunjukkan secara umum seluruh kelompok dapat mengidentifikasi masalah. Meskipun demikian, beberapa peserta didik kesulitan mencari dan menyajikan informasi. Hal tersebut dapat di atasi dengan bantuan arahan dan bimbingan. Menurut Sari et al. (2022) guru memiliki beberapa peran penting di sekolah salah satunya sebagai fasilitator untuk membimbing dan mengarahkan siswa

Tahapan ketiga adalah tahap *ideate* yaitu menggagas solusi ide untuk mengatasi fokus permasalahan yang telah dipilih pada tahap sebelumnya. Tahap *ideate* berperan penting dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dengan merangsang inovasi, meningkatkan

kegiatan kreatifitas, menguji konsep-konsep, dan mendorong kolaborasi dalam menciptakan solusi-solusi lingkungan yang efektif dan berdampak positif (Putra et al., 2022).

Hasil pengamatan menunjukkan peserta didik kesulitan menggagas idenya terutama menyajikan ke dalam bentuk *mind map*. Hal tersebut diduga disebabkan karena kemampuan elaborasi dan *brainstorming* peserta didik yang belum terlatih. Sehingga membuat peserta didik kesulitan dalam menggali dan menghubungkan ide-ide maupun menghasilkan ide yang inovatif ke dalam bentuk *mind map*. Tahap *ideate* pada siklus II dilakukan dengan merumuskan solusi yaitu mengenai bagaimana memperbaiki karakteristik organoleptik limbah ampas kedelai. Peserta didik dapat menyajikan *mind map* yang lebih terstruktur dan isi yang lebih jelas dibanding siklus sebelumnya. Meskipun demikian, peserta didik cenderung menyajikan materi tanpa melalui pengkajian terlebih dahulu atau mengambil mentah informasi yang mereka dapatkan. Hal tersebut diduga karena kemampuan literasi informasi peserta didik yang rendah (Solihin et al., 2022). Literasi informasi adalah kemampuan mencari, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang dibutuhkan secara efektif. Menurut Perdana (2023) untuk meningkatkan literasi informasi pada peserta didik di era digital, langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain adalah mengadakan pelatihan, menerapkan program-program seperti pembuatan poster edukasi dan *games* teka-teki untuk melatih kemampuan dalam memilah berita dan menyerap informasi dengan benar.

Tahap keempat pada pembelajaran *design thinking* adalah *prototype* yaitu

mendesain perencanaan ide setelah melakukan proses *brainstorming*. Peserta didik mendesain perencanaan proyek setelah terlebih dahulu melakukan proses *brainstorming* ide dan membuat ide tersebut senyata mungkin. Peserta didik juga merancang diagram proses pembuatan produk olahan ampas susu kedelai. Perancangan prototipe membantu peserta didik memahami konsep lingkungan yang diimplementasikan dalam bentuk yang nyata dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran individu terhadap pentingnya pelestarian lingkungan dan tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk mendukungnya (Putra et al. 2020).

Hasil pengamatan menunjukkan peserta didik belum memahami cara pembuatan diagram alir proses produksi. Oleh karena itu, peserta didik diberikan pemahaman mengenai cara pembuatan diagram alir terlebih dahulu sehingga hambatan tersebut dapat di atasi. Kegiatan praktikum dilaksanakan untuk mengetahui *environmental awareness* siswa pada aspek psikomotorik. Menurut Ana et al. (2023) praktikum dapat dilaksanakan untuk menilai aspek psikomotorik siswa karena dapat menumbuhkan keinginan belajar ilmiah, meningkatkan kemampuan dasar yakni mengamati, menimbang, mengukur, dan melakukan suatu percobaan, serta sebagai sarana belajar pendekatan ilmiah.

Selama praktikum, siswa bekerja sama dalam kelompok, berbagi tugas, dan saling membantu dalam memecahkan masalah yang muncul. Produk ini cukup asing untuk diolah sehingga kemampuan praktis dan pemahaman cukup penting. Namun, kontribusi siswa dalam

kegiatan praktikum sangatlah signifikan karena mereka tidak hanya mampu mengikuti instruksi yang diberikan, tetapi juga aktif berpartisipasi dalam proses eksperimen, mengembangkan keterampilan praktis, dan memperkuat pemahaman teoritis mereka. Menurut Zubair et al. (2022) *environmental awareness* pada aspek psikomotorik menekankan peran keterampilan psikomotorik dalam menerjemahkan pengetahuan dan kepedulian ke dalam tindakan. Partisipasi aktif ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis dan analitis siswa, tetapi juga mengajarkan mereka pentingnya kerja tim, komunikasi efektif, dan tanggung jawab individu dalam mencapai tujuan bersama. Semua kelompok dapat mengikuti kegiatan praktikum dengan baik. Walaupun produk yang dihasilkan dari masing-masing kelompok memiliki perbedaan karakteristik.

Pelaksanaan praktikum pada siklus II diharapkan dapat meningkatkan aspek psikomotorik dan aspek afektif siswa. Penilaian aspek afektif terkait *environmental awareness* dilakukan melalui pengisian kuesioner oleh masing-masing siswa. Pengisian dilakukan di awal dan akhir siklus II. Penilaian afektif dilakukan karena aspek afektif merupakan bagian dari indikator yang perlu dimiliki oleh peserta didik. Aspek afektif berkenaan dengan sikap, perasaan atau emosi mengenai permasalahan limbah ampas susu kedelai. Aspek afektif dibutuhkan untuk membuat peserta didik memiliki sikap atau perasaan peduli sehingga mereka terdorong memiliki kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan.

Tahap akhir dari model pembelajaran *design thinking* yaitu tahap *test* atau uji coba.

Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan prototipe dan solusi yang telah dikembangkan. Tahap *test* pada siklus I dilakukan melalui presentasi. Sebagian besar peserta didik kesulitan menyampaikan ide terkait produk olahan ampas kedelai kepada teman-temannya. Hal ini diduga karena kurangnya kemampuan berfikir kritis sehingga peserta didik sulit dalam berpendapat dan mengkomunikasikannya. Menurut Anisa et al. (2021) berfikir kritis merupakan sebuah peningkatan kemampuan dalam menganalisis serta mengekspresikan suatu ide-ide, kurangnya minat membaca yang dimiliki siswa akan mempengaruhi mereka dalam kemampuan berfikir kritis. Selain membaca, menurut Noor et al. (2019) menyatakan bahwa siswa perlu dibiasakan dalam pembelajaran untuk memberikan argumen, memecahkan masalah, dan bergelut dengan ide-ide atas setiap jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari bermakna baginya. Kemampuan berfikir dan kemampuan berkomunikasi merupakan dua hal yang saling berkaitan. Seseorang yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik sangat ditentukan oleh kemampuan menganalisis atau mengkritisi masalah yang baik.

Tahap *test* pada siklus II dilakukan dengan menilai karakteristik organoleptik produk sekaligus presentasi untuk mendapatkan saran dan masukan sebagai hasil tahap *test* dalam model pembelajaran *design thinking*. Tahap uji organoleptik dan presentasi dilakukan sekaligus dikelas karena keterbatasan waktu dan laboratorium yang tidak memungkinkan. Dimulai dengan kegiatan penilaian organoleptik



produk dari masing-masing kelompok. Kemudian, satu persatu kelompok mempresentasikan hasil produk mereka dan kelompok lain memberikan saran dan masukan secara umum maupun berdasarkan hasil uji organoleptiknya. Menurut Dewi et al. (2018) presentasi kelompok dan tahap uji pada *design thinking* memiliki keterkaitan yang cukup erat, di mana melalui presentasi dapat lebih memahami kebutuhan pengguna melalui masukan dan saran dari orang lain sehingga dapat menyempurnakan ide. Ditahap ini peserta didik mulai beradaptasi dalam menanggapi setiap kelompok yang melaksanakan presentasi. Hal tersebut mungkin didukung dengan hasil uji organoleptik yang dilakukan, sehingga mereka tidak kebingungan dalam memberikan ide masukan.

Metode pembelajaran *design thinking* merupakan pendekatan kreatif untuk memecahkan permasalahan lingkungan. Model ini tidak hanya relevan dalam pengembangan produk tetapi juga dalam meningkatkan *environmental awareness*. Seperti yang dinyatakan Putra et al. (2022) bahwa *design thinking* dapat digunakan untuk meningkatkan *environmental awareness* melalui perancangan solusi inovatif dan berkelanjutan.

### **Environmental Awareness Aspek Kognitif**

Penilaian peserta didik pada siklus I dilakukan melalui pelaksanaan tes berupa *pre-test* dan *posttest*. Tes ini dilakukan untuk mengetahui tingkat *environmental awareness* siswa pada aspek kognitif sebagai salah satu hasil dari model pembelajaran *design thinking*. Aspek

kognitif merupakan salah satu indikator yang penting untuk menumbuhkan *environmental awareness*. Pengkategorian hasil rata-rata *pre-test post-test* disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Rata-rata Nilai Peserta Didik

No.	Nilai rata-rata	Keterangan
1.	0 - 25	Sangat rendah
2.	26 - 50	Rendah
3.	51 - 75	Tinggi
4.	75 - 100	Sangat tinggi

Sumber: Ismiyaturohimah (2023)

Tabel 3. Kategori *N-Gain*

No.	Rata – Rata <i>N-gain</i>	Kategori
1.	$g > 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
3.	$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Ismiyaturohimah (2023)

Hasil *pre-test* peserta didik mencapai rata-rata ketuntasan sebesar 27% (4 dari 15 orang peserta didik). Nilai tersebut kemudian meningkat pada hasil *post-test* dengan rata rata ketuntasan menjadi 80% (12 dari 15 peserta didik). penilaian *pre-test* dan *post-test* siswa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Pre-test Post-test*

Rentang	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
	Frekuensi	Frekuensi
30-43	2	0
44-57	4	0
58-71	5	3
72-85	1	4
86-100	3	8
<b>Jumlah</b>	15	15
<b>Rata-rata</b>	62	86
Kategori rata-rata	Tinggi	Sangat tinggi
Tuntas KKM	4	12
Belum tuntas KKM	11	3
<b>N-gain</b>	0,63	
<b>Kategori N-Gain</b>	Sedang	

Tabel 4. menunjukkan rata-rata *pre-test* sebesar 62 dan *post-test* sebesar 86, dengan N-Gain sebesar 0,63 dengan kategori sedang. Hasil *N-gain* pada kategori sedang diduga karena peserta didik telah memiliki pengetahuan awal pada saat *pre-test* dari modul yang telah diberikan. Meskipun demikian terdapat 3 orang yang memperoleh nilai di bawah 75.

Peningkatan *environmental awareness* pada aspek kognitif tentunya juga ditunjang oleh faktor materi yang mereka dapatkan, di mana pada saat *pre-test* peserta didik belum paham dengan materi yang dipelajari, sehingga nilai yang didapatkan lebih rendah dibandingkan dengan nilai yang didapat dari hasil *post-test*. Selain itu juga dapat disebabkan karena materi dan model pembelajaran yang cukup asing bagi mereka dan aktivitas mereka yang sebagian besar baru selesai mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) sehingga harus beradaptasi kembali mengikuti pembelajaran dikelas.

Aspek kognitif merupakan salah satu indikator yang sangat penting dalam mendukung

*environmental awareness*, melalui kemampuan kognitifnya peserta didik dapat memahami ilmu di balik suatu permasalahan lingkungan. Seperti yang dinyatakan oleh Rahmaningtyas et al. (2023), terdapat korelasi positif antara kesadaran lingkungan dan pengetahuan, yang mengindikasikan bahwa peningkatan pengetahuan akan meningkatkan kesadaran lingkungan yang lebih besar. Selain itu, menurut Henriksen et al. (2020) Aspek kognitif merupakan acuan proses desain dalam mengatasi permasalahan. Aspek Kognitif ini juga bermanfaat bagi perkembangan aspek lainnya seperti yang dikatakan oleh Sari (2016), bahwa selama proses memperoleh pengetahuan (kognitif) dari materi yang sedang dipelajari aspek psikomotor dan aspek afektif juga akan ikut tumbuh dan berkembang. Dari kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek kognitif dapat mempengaruhi perkembangan aspek afektif dan psikomotorik.

Adapun berdasarkan indikator kognitif yang diujikan pada *pre-test post-test* dihasilkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah baik pada setiap indikatornya. Hasil perhitungan *environmental awareness* peserta didik pada aspek kognitif setiap indikator dapat dilihat pada tabel 5.



Tabel 5. Hasil Skor Indikator Kognitif

Indikator <i>Environmental Awareness</i> (Kognitif)	Nomor Soal	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Rata-Rata
		rata-rata	rata-rata	
Memahami limbah ampas susu kedelai	1, 2	0,8	1,0	0,9
Menganalisis limbah ampas susu kedelai	3, 4	0,7	0,9	0,8
Menelaah dampak yang dihasilkan dari limbah ampas susu kedelai	5,6	0,8	0,8	0,8
Menerapkan teknik penanganan yang tepat untuk mengelola limbah ampas susu kedelai	7, 8	0,4	0,9	0,6
Menerapkan teknik pemanfaatan pengolahan limbah ampas kedelai	9, 10	0,5	0,8	0,6
<b>Rata-Rata Seluruh Indikator</b>				<b>0,7</b>

Tabel 5 menunjukkan peserta didik belum memahami *environmental awareness* ketika memulai pembelajaran. Hal ini terlihat dari rendahnya nilai per indikator pada *pre-test*, Namun terdapat kenaikan rata-rata skor setelah dilaksanakan pembelajaran. Meskipun demikian hasil rata rata skor *pre-test post-test* terutama pada indikator menerapkan teknik penanganan yang tepat untuk mengelola limbah ampas susu kedelai dan Menerapkan teknik pemanfaatan pengolahan limbah ampas kedelai masih memiliki rata-rata yang rendah. Hal tersebut diduga karena peserta didik kurang memahami konsep dan teknik yang diajarkan dalam materi pengelolaan limbah. Mereka kesulitan mengaitkan teori dengan praktik nyata.

Evaluasi *environmental awareness* peserta didik pada aspek kognitif dirancang untuk mengetahui pemahaman peserta didik terkait dampak limbah ampas susu kedelai bagi lingkungan serta penanganan limbah agar menjadi produk yang masih memiliki nilai ekonomi. Menurut Budimansyah et al. (2021) Pemahaman yang baik tentang lingkungan penting untuk meningkatkan kesadaran dalam melindungi lingkungan dan membantu untuk mengambil tindakan yang tepat dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat kenaikan pada indikator soal menerapkan teknik penanganan yang tepat untuk mengelola limbah ampas susu kedelai. Hal ini berarti pembelajaran berperan penting dalam memperkenalkan bahkan meningkatkan *environmental awareness* pada peserta didik. Menurut Anggela et al. (2020) pengetahuan tentang penanganan limbah yang tepat adalah langkah penting untuk meningkatkan kesadaran lingkungan, hal ini dapat mengubah pola pikir dan perilaku menjadi lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan dalam pengelolaan limbah. Selanjutnya, tahapan penting yang harus dipahami peserta didik untuk dapat menangani limbah adalah menganalisis limbah ampas susu kedelai; menelaah dampak yang dihasilkan dari limbah ampas susu kedelai. Menurut Hendola et al. (2020), dengan menganalisis kita dapat mengidentifikasi potensi pemanfaatan dan nilai tambah yang dapat dihasilkan dari limbah, sehingga dapat merancang metode pengolahan yang tepat untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan, dengan melakukan hal tersebut maka seseorang telah meningkatkan kesadaran

lingkungannya. Menurut Budimansyah et al. (2021), dalam meningkatkan kesadaran lingkungan, tentunya perlu memahami dampak yang akan terjadi. Hal ini karena dampak limbah dapat memberikan pemahaman tentang pentingnya melindungi lingkungan dan mendorong kesadaran akan lingkungan.

### **Environmental Awareness Aspek Afektif**

Aspek afektif dalam *environmental awareness* sangat penting untuk membuat peserta didik memiliki emosi dan perasaan kepedulian terhadap lingkungan sehingga sadar untuk terus menjaga lingkungannya. Penilaian *environmental awareness* pada aspek afektif digunakan menggunakan angket yang terdiri dari 6 pertanyaan positif dan 6 pertanyaan negatif dengan indikator dan deskriptor yang telah dibuat, kuesioner ini menggunakan *binary* skor (0-1) di mana jawaban hanya diberi skor 1 jika benar/positif dan 0 jika salah/negatif. Penilaian *environmental awareness* pada aspek afektif dilakukan di awal dan di akhir siklus II. Pengkategorian persentase *environmental awareness* pada aspek afektif merujuk pada Hendra (2015). Hasil pengisian kuesioner dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Kuesioner

Persentase	Kriteria	Awal	Akhir
		Frekuensi	Frekuensi
76%-100%	Tinggi	8	11
51%-75%	Sedang	4	4
26%-50%	Rendah	3	0
<25%	Sangat rendah	0	0
<b>Jumlah</b>		15	15
<b>Rata-Rata</b>		4,7	5,3
<b>Persentase</b>		79%	88%
<b>Kategori</b>		Tinggi	Tinggi

Tabel 6 menunjukkan peningkatan aspek afektif pada peserta didik, skor awal dari 15 orang peserta didik terdapat 8 peserta didik pada kategori tinggi, 4 orang pada kategori sedang dan 3 orang pada kategori rendah. Rata-rata skor *environmental awareness* aspek afektif di awal siklus ini sebesar 4,7 dengan persentase 79% pada kategori tinggi. Sementara itu, pada akhir pembelajaran siklus II terdapat peningkatan dibuktikan dengan meningkatnya skor rata-rata menjadi 5,3 dengan persentase 88% pada kategori tinggi, dari 15 orang siswa 11 orang berada pada kategori tinggi dan 4 pada kategori sedang. Hal tersebut diduga karena peserta didik telah melewati seluruh rangkaian pembelajaran, sehingga pengetahuannya meningkat dan ikut meningkatkan aspek afektifnya. Sanjaya et al. (2023) juga menyatakan bahwa dalam menumbuhkan rasa akan kesadaran lingkungan membutuhkan suatu proses yang dimulai dari hanya memiliki pengetahuan akan sebuah teori lingkungan dan masih belum bergerak atau belum ada sikap dan aksi kemudian meningkat dari sebuah pengetahuan dan mulai membuat sebuah aksi atau sikap yang hingga akhirnya memiliki tindakan sadar untuk dapat menjaga dan melindungi lingkungan. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran *design thinking* dapat meningkatkan *environmental awareness* siswa pada aspek afektif.

*Environmental awareness* pada aspek afektif berkenaan dengan sikap, emosi, dan perasaan dari peserta didik mengenai lingkungan. Adapun berdasarkan indikator kuesioner *environmental awareness* pada aspek

afektif indikator digunakan sebanyak tiga indikator.

Indikator pertama yaitu simpati pada akibat yang akan ditimbulkan dari limbah ampas susu kedelai. Menurut Tamara (2016) Simpati dapat memicu perasaan kepedulian terhadap lingkungan sekitar, sehingga individu merasa tergerak untuk melakukan tindakan yang mendukung pelestarian lingkungan. Indikator ini mendapatkan skor rata-rata masing-masing soal positif sebesar 1,0 dan 0,7. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah dapat bersimpati terhadap dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh limbah ampas susu kedelai. Hasil skor indikator pertama disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Skor Indikator 1 Afektif

Indikator <i>Environmental Awareness</i> (Afektif)	Deskriptor	Pengisian	Pengisian	Rata-Rata
		Awal	Akhir	
		Rata-Rata	Rata-Rata	
Simpati pada akibat yang akan ditimbulkan dari limbah ampas susu kedelai	1)Prihatin pada pencemaran lingkungan	0,9	1,0	1,0
		0,0	0,0	0,0
	2)Peka dengan perubahan iklim	0,6	0,7	0,7
		0,0	0,0	0,0

Indikator kedua yaitu memiliki keyakinan bahwa dampak pencemaran akibat limbah dapat di atasi. Hartono (2023) menambahkan keyakinan yang kuat tentang pentingnya lingkungan dapat menjadi faktor penting dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan mendorong perilaku *pro* lingkungan. Indikator ini mendapatkan skor rata-rata masing-masing soal positif sebesar 0,8 dan 1,0. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah memiliki keyakinan yang baik dalam mengatasi dampak negatif limbah ampas

susu kedelai. Hasil skor indikator kedua ini disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Skor Indikator 2 Afektif

Indikator <i>Environmental Awareness</i> (Afektif)	Deskriptor	Pengisian	Pengisian	Rata-Rata
		Awal	Akhir	
		Rata-Rata	Rata-Rata	
Memiliki keyakinan bahwa dampak pencemaran akibat limbah dapat di atasi	1)Pencemaran lingkungan benar-benar terjadi	0,8	0,8	0,8
		0,0	0,0	0,0
	2) Ramah lingkungan sebagai solusi	1,0	1,0	1,0
		0,0	0,0	0,0

Indikator ketiga yaitu memiliki kesadaran melakukan tindakan ramah lingkungan sebagai langkah solutif. Tindakan ramah lingkungan individu dapat memperkuat kesadaran mereka terhadap isu-isu lingkungan, yang kemudian mendorong mereka untuk melakukan lebih banyak tindakan positif dan memperdalam pemahaman mereka tentang pentingnya keberlanjutan lingkungan (Hartono, 2023, pp. 1195-1206). Indikator ini mendapatkan skor rata-rata masing-masing soal positif yang sama yaitu sebesar 0,8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah menyadari pentingnya tindakan ramah lingkungan untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil skor indikator ketiga disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Skor Indikator 3 Afektif

Indikator <i>Environmental Awareness</i> (Afektif)	Deskriptor	Pengisian Awal	Pengisian Akhir	Rata-rata
		Rata-rata	Rata-rata	
Memiliki kesadaran melakukan tindakan ramah lingkungan sebagai langkah solutif	1) Sadar pentingnya pengembangan inovasi produk olahan makanan dari limbah ampas susu kedelai	0,7	0,9	0,8
	2) Sadar pentingnya menjaga lingkungan dari limbah dengan pemanfaatan limbah ampas susu kedelai	0,7	0,9	0,8
		0,0	0,0	0,0

Aspek afektif dapat dipengaruhi oleh aspek kognitif peserta didik. Seorang peserta didik yang telah memiliki pengetahuan lingkungan yang baik dan memahaminya seharusnya dapat memiliki sikap, perasaan atau emosi yang lebih peduli terhadap lingkungan. Seperti yang dikatakan oleh Sari (2016) bahwa perkembangan kognitif yang berasal dari otak merupakan pusat dari berpikir yang dijadikan sebagai sumber pengendali ranah-ranah kejiwaan seperti ranah afektif.

### *Environmental Awareness* Aspek Psikomotorik

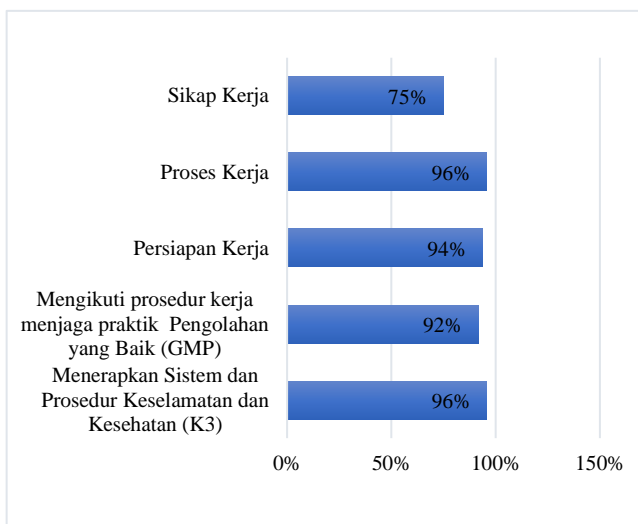
*Environmental awareness* pada aspek psikomotorik merupakan aspek penting di mana jika siswa telah memiliki *environmental awareness* yang baik seharusnya dapat tercermin pada perilakunya. Pengkategorian hasil penilaian psikomotorik disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Kategori Persentase Psikomotorik

No.	Nilai Rata-rata	Kategori
1.	$80\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
2.	$60\% \leq X < 80\%$	Baik
3.	$40\% \leq X < 60\%$	Cukup
4.	$20\% \leq X < 40\%$	Kurang
5.	$0 \leq X < 20\%$	Sangat Kurang

Sumber : Manullang (2023)

Penilaian pada aspek psikomotorik dilakukan pada siklus II yaitu pada saat pelaksanaan proses praktikum. Penilaian psikomotorik dilakukan oleh 3 orang *observer* dengan mengisi lembar penilaian psikomotorik. Pencapaian ranah psikomotorik ini dibagi menjadi 5 ranah yang diamati yaitu penerapan K3, penerapan GMP, persiapan kerja, dan sikap kerja. Adapun berdasarkan hasil perhitungan rata-rata didapatkan persentase *environmental awareness* pada aspek psikomotorik. Persentase indikator psikomotorik dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase Indikator Aspek Psikomotorik

Gambar 1 menunjukkan secara umum, peserta didik memahami dan memiliki *environmental awareness* pada aspek psikomotorik. Indikator sikap kerja memperoleh nilai paling rendah (75%) sementara indikator

penerapan sistem dan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki nilai paling tinggi (96%). Hal ini karena peserta didik sudah terbiasa di laboratorium melakukan *teaching factory* maupun praktikum dan sudah dibiasakan melakukan persiapan kerja yang baik dan sesuai. Meskipun demikian, peneliti berpendapat bahwa sosialisasi terkait pentingnya K3 dan GMP harus terus dilaksanakan.

Penilaian *environmental awareness* pada aspek psikomotorik telah menunjukkan hasil yang sangat baik. Hal ini telah menunjukkan bahwa peserta didik dapat menerapkan pengetahuan maupun sikap yang telah ia dapatkan melalui perlakuannya. Peserta didik memperoleh nilai *post test* yang lebih baik dari nilai *pre-test* setelah pembelajaran, hal ini diduga berkontribusi pada *environmental awareness* aspek psikomotorik. Menurut Sari (2016) psikomotor adalah keterampilan yang dimiliki oleh seseorang yang diperoleh dari pengetahuan yang telah dipelajari yang diwujudkan dalam kegiatan praktik, kecakapan psikomotor merupakan manifestasi dari wawasan pengetahuan dan kesadaran serta sikap mental.

Sementara itu, aspek sikap kerja memiliki nilai paling rendah yaitu 75%. Hasil pengamatan dan penilaian *observer* menunjukkan kendala yang didapat dalam aspek ini yaitu kedisiplinan peserta didik yang masih kurang. Hasil pengamatan menunjukkan banyak peserta yang terlambat berkumpul untuk melaksanakan praktikum karena terlambat berganti pakaian dan tidak mengaktifkan waktu istirahat. Sikap disiplin sangat diperlukan dalam melaksanakan praktikum maupun saat bekerja di industri.

Secara umum, penerapan model pembelajaran *design thinking* mampu meningkatkan *environmental awareness* peserta didik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Selanjutnya, penerapan sikap kerja, K3 dan GMP perlu terus dilakukan agar peserta didik menjadi terbiasa sehingga dapat menunjang kompetensi peserta didik saat bekerja di industri.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa :

1. Model pembelajaran *design thinking* untuk meningkatkan *environmental awareness* siswa terlaksana dengan kategori baik sekali pada setiap siklusnya. Lima tahap dalam *design thinking* dapat dilaksanakan dengan waktu 4 JP (4x 35 menit).
2. *Environmental awareness* siswa mengalami peningkatan dengan diterapkannya model pembelajaran *design thinking*. Hasil *pre-test post-test* telah menunjukkan adanya peningkatan *environmental awareness* siswa pada aspek kognitif pada kategori ‘sedang’. Hasil kuesioner telah menunjukkan adanya peningkatan *environmental awareness* siswa pada aspek afektif pada kategori ‘tinggi’. Hasil observasi telah menunjukkan adanya peningkatan *environmental awareness* siswa pada aspek psikomotorik pada kategori ‘sangat baik’.

## Saran

Saran bagi guru dan siswa, model pembelajaran *design thinking* direkomendasikan digunakan untuk pembelajaran dikelas untuk meningkatkan *environmental awareness* serta untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan efektif. Bagi sekolah, model pembelajaran *design thinking* ini direkomendasikan untuk didukung dalam penerapannya melalui bantuan pemenuhan fasilitas yang dibutuhkan bagi guru maupun siswa dalam proses pembelajaran.

Bagi peneliti selanjutnya, hendaknya melakukan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *design thinking* pada mata pelajaran yang dapat melibatkan praktikum langsung berdasarkan hasil ide *desain thinking* dari peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisjam, A., & Saparia, A. (2023). Penerapan pembelajaran diferensiasi mengoptimalkan minat dan bakat murid dalam pembelajaran pjkok smp al azhar mandiri palu. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 22(4), 54-61. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v2i4.16571>
- Ana, J., Masriani, M., Sartika, R. P., Erlina, E., & Lestari, I. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotorik pada Praktikum Pemisahan Kimia. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 273-279. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4608>
- Anggela, R., Rina, R., Rosanti, R., & Eviliyanto, E. (2020). Sosialisasi Daur Ulang Sampah Sebagai Upaya Peningkatan Kesadaran Lingkungan Pada Masyarakat Bantaran Sungai Kapuas. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* <https://doi.org/10.31571/gervasi.v4i2.1774>
- Anisa, R., Ipungarti, A., Safannah, N. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi serta Kemampuan dalam Berpikir Kritis yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. *Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(1), 1-12.
- Budimansyah, D., Fitriyanti, S., Iswandi, D., Muthaqqin, D. I., & Insani, N. N. (2021, February). Green Constitution: Developing Environmental Law Awareness. In 2nd International Conference on Social Sciences Education (ICSSE 2020) (pp. 200-204). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210222.031>
- Dewi, S. K., Haryanto, E. K., & De Yong, S. (2018). Identifikasi Penerapan *Design thinking* Dalam Pembelajaran Perancangan Desain Interior Kantor. In *Seminar Nasional Seni dan Desain 2018* (pp. 33-38). State University of Surabaya.
- Diplan, D., Fitriyanto, M. N., & Pribadi, A. (2020). Upaya Peningkatan Green Skills Pada Pembelajaran Vokasi Melalui Penerapan Model Project Citizen. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 2(2), 11-17. <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n2.p11-17>
- Febriani, C. (2017). Pengaruh media video terhadap motivasi belajar dan hasil belajar kognitif pembelajaran ipa kelas V sekolah dasar. *Jurnal Prima Edukasia*, 5(1), 11-21. <https://doi.org/10.21831/jpe.v5i1.8461>
- Hartono, A. (2023). Pengaruh Sikap Ramah Lingkungan, Kepedulian Lingkungan dan Afeksi Lingkungan Terhadap Pembelian Produk Hijau. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 11(2), 1195-1206. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v11i2.3735>
- Hendola, Tafrijd, Heriani. (2020). Implementasi *Design thinking* untuk Aktivasi Komunitas Lingkungan dalam Menanggapi Persoalan Air di Situ Rawa Besar, Kota Depok. *Seminar Nasional dan Call for Paper Luaran Abdimas*.
- Hendra, K (2015). Upaya Peningkatan Kesadaran Lingkungan Menghadapi Pemanasan Global Melalui Pembuatan Media Kolase Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 1 Patuk.



- Henriksen, D., Gretter, S., & Richardson, C. (2020). Design thinking and the practicing teacher: Addressing problems of practice in teacher education. *Teaching Education*, 31(2), 209-229. <https://doi.org/10.1080/10476210.2018.1531841>
- Indriyani, S., Afandi, A., & Wahyuni, E. S. (2020). Literasi Lingkungan Dan Kesadaran Lingkungan: Potensi Dan Tantangan Dalam Pendidikan Abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2020* (pp. 239-45).
- Ismiyaturrohimah, M. (2023). Pengembangan E-Modul Pengolahan Kerupuk Tulang Ayam Berbasis Lectora Inspire Untuk Meningkatkan Environmental Awareness dan Innovation Skill Peserta Didik (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Manullang, V. (2023). Pengembangan E-Jobsheet Interaktif Berbasis Skkni Pada Praktikum Pembuatan Es Krim Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Di SMK Negeri 1 Arjasari. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Noor, F., & Ranti, M. G. (2019). Hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 75-82. <https://doi.org/10.33654/math.v5i1.470>
- Perdana, F. (2023). Meningkatkan Keterampilan Literasi Informasi Guru dan Siswa di Era Digital. *Jurnal Kajian Budaya dan Humaniora*. <https://doi.org/10.61296/jkbh.v5i1.101>
- Putra, J. S., Irwandi, E., Kimberly, K., Samuella, A., Eleora, T., Anton, J. A., & Yosela, S. (2022). Perancangan Media Interaktif dengan Pendekatan Desain Thinking untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan. *de-lite: Journal of Visual Communication Design Study & Practice*, 2(1), 50-57. <https://doi.org/10.37312/de-lite.v2i1.5772>
- Rahmaningtyas, W., Joyoatmojo, S., Kristiani, K., & Murwaningsih, T. (2023, September). Building a Sustainable Future: Unraveling the Link between Environmental awareness and the Cultivation of Employability and Green skills-A Literature Review. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1248, No. 1, p. 012021). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1248/1/012021>
- Sándorová, Z., Repánová, T., Palenčíková, Z., & Beták, N. (2020). Design thinking-A revolutionary new approach in tourism education?. *Journal of hospitality, leisure, sport & tourism education*, 26, 100238. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.10.0238>
- Sanjaya, I. G. A. (2023). Pengaruh Green Marketing, Brand Image Dan Packaging Terhadap Keputusan Pembelian Pada Produk Ud. Sekar Jagat Di Denpasar (Doctoral Dissertation, Universitas Mahasaraswati Denpasar).
- Sari, E. R., Yusnan, M., & Matje, I. (2022). Peran Guru dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa melalui Media Pembelajaran. *Jurnal Eduscience (JES)*, 9(2), 583-591. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i2.3042>
- Sari, F. N. (2016). Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) di dapur rumah sakit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 248-257. <https://doi.org/10.20473/jkl.v8i2.2016.248-257>
- Solihin, M. M. (2022). Analisis Literasi Informasi dan Motivasi Mahasiswa dalam Penyelesaian Studi pada Masa Pandemi COVID-19. <https://doi.org/10.17933/iptekkom.24.2.2022.147-160>
- Sudiro (2018) *Kedisiplinan Guru Fisika Berstatus Pegawai Negeri Sipil Berdasarkan Peraturan Menteri Agama Nomor 45 Tahun 2015 di Madrasah Aliyah Negeri Baubau*. Tesis Sarjana (S1), Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Susilo, H., Chotimah, H., & Sari, Y. D. (2022). *Penelitian tindakan kelas. Media Nusa Creative* (MNC Publishing).
- Tamara, R. M. (2016). Peranan lingkungan sosial terhadap pembentukan sikap peduli lingkungan peserta didik di SMA Negeri Kabupaten Cianjur. *Jurnal Geografi Gea*, 16(1), 44-55.

<https://doi.org/10.17509/gea.v16i1.346>

7

Zubair, M., Ndapamede, PU, Pratiwi, Fadhila, RN, Asfani, MD, Dewi, NS, Akbar, MY, Mahraen, Flolya, AA, Anggraini, N., & Faturahman, M. (2022). Meningkatkan Kesadaran Diri Masyarakat Desa Batuyang Tentang Pentingnya Menjaga Kebersihan Diri Dan Lingkungan. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i3.20>

42