

PENERAPAN SENI PATUNG PADA KARYA SENI BERBASIS LINGKUNGAN DENGAN MEMANFAATKAN BAHAN LIMBAH KAYU PERKEBUNAN

Gustiyan Rachmadi¹, Husen Hendriyana², Asep sufyan Muhakik Atamtajani³, Fajar Rahadian⁴

¹ Program Studi Seni Patung, Institut Seni Budaya Indonesia Bandung

² Program Studi Seni Kriya, Institut Seni Budaya Indonesia Bandung,

³ Program studi Desain produk, Fakultas Industri Kreatif, Telkom Universiti

⁴ Program Studi Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Tridharma Bandung

gustiyanrachmadi68@gmail.com

Abstract

In the era of globalization, science, including art, occupies the same role, namely being able to penetrate synergies with various other sciences. In this case art relates to the natural environment, agriculture and plantations as well as tourism. In the era of the Ministry of Tourism and Creative Economy, the development of Tourism Villages is also rife as one of the advantages in developing the regional economy. The focus of the study of art development in this theme is how art can have added value when combined with the natural environment, plantations and tourism. Thus the aim of this article is to realize the added value of sculpture in its application to the natural environment of plantations and local parishioners as a form of scientific development in the field of sculpture which is only done in class studios on campus. To realize this goal, the design thinking - practice-led research method is used with several stages of artistic exploration, aesthetic experimentation and analysis of the design of sculpture applications using the media of wood waste left over from logging on plantations. With applied sculptural works of art that have added value related to economic, social and natural environment aspects, as well as tourism.

Abstrak

Di era globalisasi, ilmu pengetahuan, termasuk seni, menempati peran yang sama, yaitu mampu menembus sinergi dengan berbagai ilmu lainnya. Dalam hal ini seni berkaitan dengan lingkungan alam, pertanian dan perkebunan serta pariwisata. Di era Kementrian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, pengembangan Desa Wisata juga marak sebagai salah satu keunggulan dalam mengembangkan perekonomian daerah. Fokus kajian pengembangan seni rupa dalam tema ini adalah bagaimana seni rupa dapat memiliki nilai tambah bila dikombinasikan dengan lingkungan alam, perkebunan, dan pariwisata. Dengan demikian tujuan artikel ini adalah untuk mewujudkan nilai tambah patung dalam penerapannya pada lingkungan alam perkebunan sebagai bentuk pengembangan keilmuan di bidang seni patung yang tidak hanya dilakukan di studio kelas di kampus. Untuk mewujudkan tujuan ini, metode *design thinking-practice-led research* digunakan dengan beberapa tahap eksplorasi artistik, eksperimen estetika, dan analisis desain aplikasi patung dengan menggunakan media limbah kayu sisa penebangan di perkebunan. Dengan terapan karya seni patung yang memiliki nilai tambah terkait aspek ekonomi, sosial dan lingkungan alam, serta pariwisata.

PENDAHULUAN

Patung adalah salah satu bidang keahlian dalam cabang Seni Rupa. Dalam rumpun bidang keilmuan, seni dibagi menjadi seni rupa, seni pertunjukan, dan seni media rekam. Seni Rupa sendiri terbagi menjadi tiga cabang, yaitu seni rupa, kriya, dan desain. Cabang seni rupa terdiri dari seni lukis, patung, seni grafis, dan seni keramik. Di beberapa perguruan tinggi terdapat perbedaan, misalnya seni keramik diposisikan di bidang cabang ilmu kriya, serta grafis yang berada dalam rumpun keilmuan desain.

Dalam konteks perkembangan seni patung dalam kaitannya dengan tema-tema lingkungan yang mengangkat bahan-bahan alam

sebagai media ekspresi, hal ini tentu saja juga menjadi topik pembahasan, yaitu taksonomi seni patung yang merambah ke bidang kerajinan dan lanskap. Kegiatan pengembangan ini dapat diterapkan dan dimanfaatkan sebagai karya seni yang dapat dijadikan sebagai destinasi wisata daerah (Desa Wisata).

Di era industri seni kreatif dan pariwisata yang semakin banyak dikembangkan oleh pemerintah, hal ini juga sejalan dengan perkembangan budaya di Era Society 5.0, yaitu dengan maraknya dunia media sosial di berbagai kalangan dan di berbagai daerah di Indonesia. *Selebgram* adalah kegiatan favorit di kalangan anak muda yang berburu tempat dan

suasana untuk konten media sosial. Patung ruang publik bertema lingkungan ini merupakan salah satu peluang yang memiliki komoditas bagi wisatawan selebriti.

Artikel ini merupakan bagian dari hasil penelitian penerapan patung berbasis lingkungan, yang mengacu pada prioritas penelitian transformasi ekonomi Indonesia, khususnya pada Ekonomi Hijau[1], [2], [3], [4], penelitian ini berfokus pada industri kreatif seni patung produk seni yang terbuat dari alam (limbah kayu). Topik ini penting diangkat dalam penelitian ini, hubungannya dengan pemberdayaan sumber daya alam [5], [6], [7], dan sumber daya manusia [8], [9], [10], [11]. Potensi bahan baku dari lingkungan alam, jika dikelola dengan baik, memiliki peluang ekonomi yang mampu mendorong tingginya permintaan akan peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan. Tema penelitian patung yang terbuat dari alam berhubungan langsung dengan isu-isu global yang berkaitan dengan lingkungan dan siklus hidup [12], [13]. Dalam konteks ini, setiap negara memiliki tanggung jawab untuk mengantisipasi perubahan iklim, dan melindungi alam dari bencana. Sudah saatnya kita lebih bijak dalam menjaga alam dari bencana seperti longsor yang disebabkan oleh banyaknya akar pohon sisa penebangan hutan tanaman yang digali dan diambil untuk kayu bakar.

Penelitian yang berfokus pada peningkatan kapasitas dan kualitas karya patung ini diharapkan dapat membantu mewujudkan ketahanan budaya dan ekonomi kreatif masyarakat, khususnya di wilayah Kabupaten Kuningan.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan temuan permasalahan sebagai berikut: a) Banyaknya sisa kayu gelondongan dan ranting penebangan yang tidak terpakai di area perkebunan masyarakat. Minimnya pengetahuan tentang pengelolaan potensi sumber daya alam, kreativitas seni, pengelolaan, dalam pengolahan sumber daya alam tersebut akan berdampak pada pengembangan wisata desa melalui karya seni berbasis lingkungan alam. b) Belum terjalin kolaborasi antar unsur Hexa Helix (pemerintah, akademisi, pelaku bisnis, komunitas, media, pariwisata/pembeli), terutama dalam mengimplementasikan aktivisme sosial lingkungan, dan aktivisme lingkungan ekonomi dalam menangani potensi bahan alam di lingkungannya sendiri sebagai bahan baku penciptaan karya seni berbasis lingkungan alam.



Gambar 1: Unsur Hexa Helix [14],[15]

Tujuan penelitian ini antara lain: 1) menciptakan karya seni patung lingkungan yang memanfaatkan bahan-bahan dari limbah kayu yang tidak terpakai; 2) merancang karya patung yang berorientasi pada peningkatan kualitas lingkungan setempat agar lebih bermanfaat dan memiliki nilai tambah; 3) Pembuatan patung lingkungan berbasis pengembangan sumber daya alam; Pengembangan sumber daya manusia; Aktivisme lingkungan sosial; dan Aktivisme ekonomi-lingkungan melalui jaringan Hexa Helix.

Aspek Wisatawan, sebagai pengunjung, pengguna dari masyarakat yang dapat melakukan berbagai kemungkinan transaksi lainnya, misalnya kehadiran penjual makanan dan minuman dari kelompok masyarakat setempat karena tempat tersebut memang ramai dengan pengunjung. Mengacu pada isu, fokus, masalah, dan tujuan di atas, urgensi penelitian ini adalah:

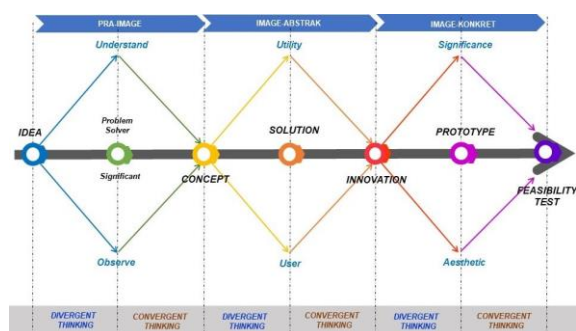
- a. Pemanfaatan maksimal tunggul kayu sisa dan ranting penebangan yang tidak terpakai di areal perkebunan pada lahan desa. Dengan demikian, dapat meningkatkan pengetahuan tentang tata kelola potensi sumber daya alam, kreativitas seni, pengelolaan, dalam pengolahan sumber daya alam tersebut yang akan berdampak pada pengembangan wisata desa melalui karya seni berbasis lingkungan alam.
- b. Mewujudkan kerjasama antara desa dan para pihak dalam penanganan potensi bahan alam di lingkungannya sendiri sebagai bahan baku pembuatan karya seni berbasis lingkungan alam.

Metodologi

Penelitian ini mengacu pada Model Penelitian Tindakan dan Praktik Desain [33]. Dalam mewujudkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan dalam latar belakang di atas, penelitian terapan *Practice-led Research* (PLR) pada patung dengan bahan limbah kayu

menggunakan metode *Design thinking: Art Exploration*. Pada tahap eksplorasi, tindakan peneliti menentukan tema ide penciptaan, termasuk proses berpikir, membayangkan, merasakan, merespons, dan menafsirkan objek (bahan dan teknik). Melanjutkan proses membangun konsep penciptaan atau menciptakan seni. Dari hasil konsep penciptaan, proses eksplorasi/eksperimen bentuk dan teknik kerja dilanjutkan. Pada tahap pembentukan sebuah karya seni, yaitu tindakan menciptakan suatu bentuk dengan menggabungkan unsur-unsur yang dihasilkan dari berbagai eksplorasi/eksperimen. Tindakan teknis pembentukan sebuah karya membutuhkan kemampuan untuk menentukan kesatuan dan parameter lainnya [34], dan mengikuti prinsip-prinsip panduan dan aturan seni berbasis lingkungan [35], [36].

Penelitian tentang penciptaan dan penyajian seni rupa ini merupakan penelitian terapan berupa produksi seni rupa kreatif (Interaksi Etika dan Estetika dalam Seni Lingkungan)[37], yang bertujuan untuk menghasilkan karya seni pahat berbasis lingkungan dari hasil proses penciptaan seni rupa oleh peneliti, yang kemudian akan dipresentasikan ke ruang publik. lingkungan masyarakat desa untuk menarik wisata desa.



Gambar 2: Bagan prosedur dan instrumen untuk metode Design Thinking Penelitian Terapan Kerajinan Produk Kreatif Aplikasi bahan alami (sumber: Hendriyana, 2021, hal 59)

Mengacu pada produk kreatif artistik berbasis Green Product [38], dan Aktivisme Lingkungan [39], [40], dan seni dan pendidikan ekologi partisipatif masyarakat [41], [42], penerapan teknologi yang dikembangkan dari penelitian ini adalah Seni pemodelan ekologi [43] dan Interaksi Etika dan Estetika dalam Seni Lingkungan [44], yang disesuaikan dengan karakteristik bahan alam (limbah kayu potong perkebunan) dan area/tempat yang ada sebagai model desa wisata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terapan ini adalah (1) Terwujudnya karya seni patung lingkungan yang memanfaatkan bahan dari limbah kayu dari sisa penebangan; (2) Terdapat nilai tambah dari salah satu tempat di Kelurahan Kuningan, yaitu berupa area perkebunan dan lahan sawah menjadi area rekreasi; (3) Terjalannya kerjasama antara beberapa elemen akademik, pemerintah, komunitas, media lokal, pelaku usaha melalui jaringan Hexa Helix dengan kegiatan mitra penelitian yang bersinggungan dengan pengembangan sumber daya alam, pengembangan sumber daya manusia, aktivisme sosial lingkungan, dan aktivisme ekonomi-lingkungan.

Dari pengalaman proses pelaksanaan penelitian terapan di bidang ini, dapat dikatakan bahwa terdapat kesadaran akan perlunya kepedulian dalam menjaga keseimbangan dengan alam. Baik itu dengan penanaman kembali hutan yang gundul akibat ditebang, maupun dengan memanfaatkan hutan tanaman secara wajar dan tidak berlebihan, misalnya masyarakat di pinggir hutan tanaman dengan mengumpulkan ranting-ranting kayu di sekitar hutan tanpa menebang pohon yang ada. Penggunaan cabang-cabang ini untuk diolah menjadi lebih bernilai, yaitu dengan menjadikannya karya patung lingkungan.

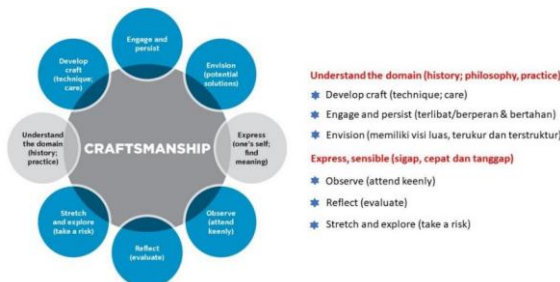
Fenomena banyaknya kayu gelondongan sisa kayu yang ditebang dan perlunya menjaga keseimbangan dengan alam menjadi salah satu media untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Pesan-pesan moral yang disampaikan melalui karya ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran dalam melestarikan lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Isu lingkungan sebagai tema karya mereka sebenarnya sudah diusung oleh seniman[18], seperti pameran yang digelar di galeri Cemeti yang dihadiri beberapa seniman. Alya Swastika selaku kurator rumah seni Cemeti pada pembukaan pameran "Bocor" menjelaskan, "Pameran ini dimaksudkan untuk menyampaikan pesan-pesan lingkungan, kami menawarkan rekan-rekan seniman untuk berkarya pada isu-isu lingkungan" [19], [20].

Dalam hal pembuatan karya dengan isu lingkungan, peneliti mencoba melihat potensi bahan baku yang ada di setiap sudut lahan hutan tanaman[21], bagaimana karya dengan tema isu lingkungan dapat langsung bersinggungan dengan aktor utama dalam kegiatan lingkungan, baik pengambil kebijakan, desa, pengelola HPH maupun masyarakat umum[22]. Salah satu upaya

tersebut adalah dengan menghadirkan karya-karya yang dapat langsung menyentuh dan bersinggungan dengan masyarakat yaitu dibuat di lingkungan di mana kayu ditebang, selain itu karya juga dapat menjadi daya tarik wisata bagi desa-desa dan dapat menghadirkan sistem transaksi perdagangan dari pedagang kuliner dari masyarakat setempat[23]. Dengan demikian, perubahan sosial berbasis seni, pariwisata, dan ekonomi dari penelitian ini dapat terwujud [24], [25]. Aspek ekonomi diharapkan dapat membantu mengembangkan IKM dan usaha rintisan yang dimotivasi oleh masyarakat sekitar[26], [27] [28], [29].

Berikut ini adalah teori penelitian yang dipimpin oleh Praktik tentang Produk Kerajinan Patung Lingkungan yang merupakan kerangka acuan dalam proses di lapangan. Beberapa unsur pertimbangan yang dapat dijadikan panduan dalam langkah-langkah operasional di lapangan adalah sebagai berikut.



Gambar 3: Bagan Teori Design Thinking: Craft Preneurship IKM [30]

Tahapan dalam proses pembuatan ranting pohon adalah membuat beberapa sketsa gagasan bentuk berupa gunung tiga dimensi dan bentuk oval, serta sketsa komposisi bentuk gunung dan oval. Selanjutnya dari sketsa gunung dan oval tiga dimensi, gambar kerja dibuat berupa tampak depan, tampak samping, dan gambar kerangka/konstruksi tiga dimensi untuk memperkuat rangka bagian dalam bentuk dengan dimensi lebar dan tinggi bentuk disesuaikan dengan perbandingan dengan manusia.






Sebelum membuat karya yang sebenarnya (skala 1: 1), miniatur atau maket karya dibuat. Pembuatan maket karya untuk mempermudah dan dijadikan sebagai bentuk

standar dalam menghasilkan karya, selain *benchmarking* gambar kerja, gambar kasat mata, dalam proses pembuatan karya ukuran besar atau karya dengan skala 1:1. Lokasi antara unit bentuk tiga dimensi dibuat. Maket karya dibuat dengan skala 1:10, sehingga pembesaran bentuk karya akan tepat dan terukur sesuai gambar kerja.

Tahap produksi dimulai dengan mengumpulkan cabang sebanyak mungkin dari sisa pohon yang ditebang, kemudian memilih cabang yang akan digunakan untuk pekerjaan, kemudian membersihkan cabang dengan menyikatnya. Dalam proses pembentukan, *benchmark* yang digunakan adalah maket kerja, gambar kerja, dan sketsa desain yang telah dibuat sebelumnya. Dalam bentuk gunung, langkah-langkah dimulai dengan membuat konstruksi bagian dalam kayu gelondongan dengan diameter sekitar 8 cm dan panjangnya bervariasi dari 1 meter hingga 2 meter. Konstruksi dibuat dengan tolok ukur dan ukuran dari gambar yang terlihat dan gambar kerja. Setelah konstruksi selesai, kemudian tongkat-tongkat kecil dipasang berjajar dan di atas satu sama lain, sehingga cabang-cabangnya menutupi seluruh kerangka konstruksi dan membentuk gunung. Untuk bentuk oval, langkah pertama adalah membuat konstruksi kotak dengan dimensi dan standar dari gambar yang terlihat dan gambar kerja, setelah itu konstruksi kotak ditutup dengan cabang di setiap sisinya. Setelah masing-masing sisi diisi ranting, selanjutnya sisi samping dan belakang ditumpuk dengan ranting yang lebih panjang dan diikat pada titik pertemuan bagian atas ranting, sehingga ranting membentuk bentuk oval. Dalam bentuk oval di bagian dalam sisi atas kotak, dibuat secara horizontal dan disusun berjajar dengan susunan cabang, yang dapat berfungsi sebagai tempat duduk.

Tahap selanjutnya adalah proses finishing, proses ini adalah tahap merapikan bentuk ranting yang menonjol, serta ranting-ranting yang terlalu bertumpuk, juga pada tahap ini dilakukan pelapisan pernis kayu dengan bahan resin untuk melindungi kayu dari hama dan cuaca, sehingga kayu cukup kuat untuk beberapa waktu ketika diletakkan di tempat terbuka terkena hujan atau terik matahari.

<p>1. Cabang ranting yang akan digunakan untuk pekerjaan dipilih dan dibersihkan dengan menyikat.</p>		
---	---	--

2.	Konstruksi bagian dalam terbuat dari kayu gelondongan dengan diameter sekitar 8 cm, dan panjangnya bervariasi dari 1 meter hingga 2 meter.	
3.	Pemasangan ranting kecil disusun berjajar dan tumpang tindih.	
4.	Konstruksi kotak ditutupi dengan cabang di setiap sisi. Bagian atas cabang dibuat bersama	
5.	Sisi-sisi dalam bentuk oval dibuat horizontal dan disusun berjajar dengan susunan cabang, yang dapat berfungsi sebagai tempat duduk	
6.	Komposisi susunan gunung dan bentuk oval dari cabang	

Proses pembuatan bahan baku secara manual sangat membutuhkan sentuhan teknologi mekanik yang dapat mempercepat produksi dan meningkatkan kualitas produksi yang sudah terbukti, sehingga target produksi dalam memenuhi pasar dapat diprediksi dari segi kapasitas produksi. Penerapan teknologi dalam konteks penelitian ini bukanlah investasi dalam pengadaan/pembelian mesin produksi, tetapi bagaimana merancang peralatan pendukung produksi yang dapat menyederhanakan, mempercepat, memformat dengan presisi ukuran yang sama ketika diproduksi secara massal berdasarkan karakteristik bahan, teknik dan bentuk desain. Dengan menghadirkan penerapan

teknologi tepat guna yang berdampak pada kenyamanan proses kerja bagi tukang, diharapkan juga dapat memberikan motivasi bagi regenerasi pengrajin lokal di kalangan anak muda, sehingga jumlah tenaga terampil, ahli produk kerajinan daerah dapat terus bertambah dan berkelanjutan.

Karya seni berbasis lingkungan yang memanfaatkan bahan limbah kayu perkebunan merupakan bagian dari produk industri pariwisata. Produk industri pariwisata adalah semua barang dan jasa yang dibutuhkan oleh wisatawan dari pergi hingga kembali ke tempat tinggal mereka. Produk pariwisata ini terbentuk dari unsur-unsur berikut:

1. Objek dan atraksi wisata di destinasi wisata merupakan faktor kunci dalam menarik wisatawan untuk berkunjung. Potensi karya seni berbasis lingkungan sangat menjanjikan jika dijadikan objek wisata foto dengan konten gramable dan relevan dengan kondisi saat ini dimana sebagian orang beralih profesi menjadi social media selebriti.
2. Fasilitas yang disediakan di spot-spot wisata sebagai sarana penunjang dan pelengkap pariwisata. Selain produk utama yang ditawarkan di industri pariwisata, produk pendamping akan muncul selain produk utama seperti membuat kafe tematik, pondok wisata, bungalow di dalam tempat wisata, dan agen perjalanan. Dengan menggabungkan karya seni pengolahan limbah kayu, membuat suasana lebih estetik dan menambah prestise pengalaman tersendiri dalam berwisata.
3. Aksesibilitas atau keterjangkauan yang menghubungkan asal wisatawan dengan destinasi wisata di destinasi ke objek wisata.

PENUTUP

Pengembangan subsektor taksonomi seni patung dapat dilakukan dengan mempertimbangkan aspek eksternal seperti konteks material, lingkungan alam dan sosial budaya. Dalam kaitannya dengan aspek sosial budaya, perwujudan Sculpture berbasis lingkungan ini mengakomodasi tren budaya pariwisata digital (selegram), yaitu dengan menyediakan tempat menarik yang dapat dijadikan destinasi selegramer. Perwujudan patung lingkungan ini membutuhkan keterlibatan unsur akademisi, mitra pemerintah daerah, pelaku usaha, komunitas, media dan pariwisata. Dengan demikian, dalam konteks estetika, konsep penciptaan karya pahatan lingkungan melibatkan unsur-unsur yang bersinggungan dengan pengembangan sumber daya alam; Pengembangan sumber daya manusia; Aktivisme lingkungan sosial, dan Aktivisme ekonomi-lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Georgeson, L., Maslin, M., & Poessinouw, M. (2017). The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo: Geography and Environment*, 4(1), e00036. <https://doi.org/10.1002/geo2.36>
- [2] Kasayanond, A., Umam, R., & Jermittiparsert, K. (2019). Environmental sustainability and its growth in Malaysia by elaborating the green economy and environmental efficiency. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 465-473.
- [3] Stukalo, N., & Simakhova, A. (2019). Social dimensions of green economy. *Filosofija. Sociologija*, 30(2), 91-99.
- [4] Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., ... & Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of cleaner production*, 139, 361-371. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>
- [5] Khan, M. K., Abbas, F., Godil, D. I., Sharif, A., Ahmed, Z., & Anser, M. K. (2021). Moving towards sustainability: how do natural resources, financial development, and economic growth interact with the ecological footprint in Malaysia? A dynamic ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(39), 55579-55591. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14686-9>
- [6] Rahim, S., Murshed, M., Umarbeyli, S., Kirikkaleli, D., Ahmad, M., Tufail, M., & Wahab, S. (2021). Do natural resources abundance and human capital development promote economic growth? A study on the resource curse hypothesis in Next Eleven countries. *Resources, Environment and Sustainability*, Vol. 4. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2021.100018>
- [7] Tabata, S. (2021). The Contribution of Natural Resource Producing Sectors to the Economic Development of the Sakha Republic. *Sustainability*, 13(18), 10142. <https://doi.org/10.3390/su131810142>
- [8] Brooks, K., & Nafukho, F. M. (2006). Human resource development, social capital, emotional intelligence: any link to productivity?. *Journal of European industrial training*, 30(2), 117-128. <https://doi.org/10.1108/03090590610651258>
- [9] Korte, R., & Mercurio, Z. A. (2017). Pragmatism and human resource development: Practical foundations for research, theory, and practice. *Human Resource Development Review*, 16(1), 60-84. <https://doi.org/10.1177/1534484317691707>
- [10] Ketschau, T. J. (2017). A conceptual framework for the integration of corporate social responsibility and human resource development based on lifelong learning. *Sustainability*, 9(9), 1545. <https://doi.org/10.3390/su9091545>
- [11] Fenwick, T., & Bierema, L. (2008). Corporate social responsibility: issues for human resource development professionals. *International Journal of*

- training and Development*, 12(1), 24-35.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2007.00293.x>
- [12] Kobayashi, H. (2006). A systematic approach to eco-innovative product design based on life cycle planning. *Advanced engineering informatics*, 20(2), 113-125.
<https://doi.org/10.1016/j.aei.2005.11.002>
- [13] Dossche, C., Boel, V., & De Corte, W. (2018). Comparative material-based life cycle analysis of structural beam-floor systems. *Journal of Cleaner Production*, 194, 327-341.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.062>
- [14] Hendriyana, H., Putra, I. N. D., & Sunarya, Y. Y. (2020). Industri Kreatif Unggulan Produk Kriya Pandan Mendukung Kawasan Ekowisata Pangandaran, Jawa Barat. *Panggung*, 30(2), 163-182.
- [15] Putra, T. (2019). A Review on penta helix actors in village tourism development and management. *Journal of Business on Hospitality and Tourism*, 5(1), 63-75.
- [16] Sunarya, Y. Y., Hendriyana, H., & Darmaputra, I. N. (2020). Exploring Indigenous Material of Thorny Pandanus Pangandaran as Indonesian Traditional Craft in the Creative Context. *ICASESS 2019*, 38-42.
- [17] Hendriyana, H., Putra, I. N. D., & Sunarya, Y. Y. (2020). Industri Kreatif Unggulan Produk Kriya Pandan Mendukung Kawasan Ekowisata Pangandaran, Jawa Barat. *Panggung*, 30(2), 163-182.
- [18] Kobayashi, H. (2006). A systematic approach to eco-innovative product design based on life cycle planning. *Advanced engineering informatics*, 20(2), 113-125.
<https://doi.org/10.1016/j.aei.2005.11.002>
- [19] Leavy, B. (2010). Design thinking—a new mental model of value innovation. *Strategy & leadership*, 38(3), 5-14.
<https://doi.org/10.1108/10878571011042050>
- [20] Smith, R. C., & Iversen, O. S. (2018). Participatory design for sustainable social change. *Design Studies*, 59, 9-36.
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.05.005>
- [21] Ljungberg, L. Y. (2007). Materials selection and design for development of sustainable products. *Materials & Design*, 28(2), 466-479.
<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2005.09.006>
- [22] Donnelly, K., Beckett-Furnell, Z., Traeger, S., Okrasinski, T., & Holman, S. (2006). Eco-design implemented through a product-based environmental management system. *Journal of Cleaner Production*, 14(15-16), 1357-1367.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.029>
- [23] Tabata, S. (2021). The Contribution of Natural Resource Producing Sectors to the Economic Development of the Sakha Republic. *Sustainability*, 13(18), 10142.
<https://doi.org/10.3390/su131810142>
- [24] Khan, M. A., Gu, L., Khan, M. A., & Oláh, J. (2020). Natural resources and financial development: The role of institutional quality. *Journal of Multinational Financial Management*, 56, 100641.
<https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2020.100641>
- [25] Khan, M. K., Abbas, F., Godil, D. I., Sharif, A., Ahmed, Z., & Anser, M. K. (2021). Moving towards sustainability: how do natural resources, financial development, and economic growth interact with the ecological footprint in Malaysia? A dynamic ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(39), 55579-55591.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-14686-9>
- [26] Eggers, F. (2020). Masters of disasters? Challenges and opportunities for SMEs in times of crisis. *Journal of business Research*, 116, 199-208.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.025>
- [27] Harwiki, W., & Malet, C. (2020). Quintuple helix and innovation on performance of SMEs within ability of SMEs as a mediator variable: A comparative study of creative industry in Indonesia and Spain. *Management Science Letters*, 10(6), 1389-1400. DOI: 10.5267/j.msl.2019.11.018
- [28] Vasi, I. B., & King, B. G. (2012). Social movements, risk perceptions, and economic outcomes: The effect of primary and secondary stakeholder activism on firms' perceived environmental risk and financial performance. *American sociological review*, 77(4), 573-596.
<https://doi.org/10.1177/0003122412448796>
- [29] Hendriyana, H., Putra, I. N. D., Rinestu, T., & Sunarya, Y. Y. (2021). Respon Kreatif Perajin Pandan dalam Mendukung Lingkungan, Nilai Tambah Ekonomi Masyarakat, dan Pelestarian Sumber Daya Alam. *Panggung*, 31(3).
- [30] MacDonald, E. F., & She, J. (2015). Seven cognitive concepts for successful eco-design. *Journal of Cleaner Production*, 92, 23-36.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.096>

- [31] Heyes, A., & King, B. (2020). Understanding the organization of green activism: Sociological and economic perspectives. *Organization & Environment*, 33(1), 7-30. <https://doi.org/10.1177/1086026618788859>
- [32] Townsend, K., & Niedderer, K. (2014). Designing craft research: Joining emotion and knowledge. *Design Journal*, 17(4), 624-648. Doi: 10.2752/175630614X14056185480221.
- [33] Swann, C. (2002). Action research and the practice of design. *Design issues*, 18(1), 49-61.
- [34] Hendriyana, H. (2018). Metodologi Penelitian Penciptaan Karya. *Bandung: Penerbit Sunan Ambu Press. ISBN*, 978-979.
- [35] Thornes, J. E. (2008). A rough guide to environmental art. *Annual Review of Environment and Resources*, 33, 391-411. Doi: 10.1146/annurev.enviro.31.042605.134920
- [36] Wang, X. (2016). Ecological art education. *The Anthropologist*, 25(1-2), 109-116. <https://doi.org/10.1080/09720073.2016.11892095>
- [37] Nannicelli, T. (2018). The interaction of ethics and aesthetics in environmental art. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 76(4), 497-506. <https://doi.org/10.1111/jaac.12601>
- [38] Wang, H., Ma, B., & Bai, R. (2019). How does green product knowledge effectively promote green purchase intention?. *Sustainability*, 11(4), 1193. <https://doi.org/10.3390/su11041193>
- [39] Inwood, H., & Kennedy, A. (2020). Conceptualising art education as environmental activism in preservice teacher education. *International Journal of Art & Design Education*, 39(3), 585-599. <https://doi.org/10.1111/jade.12308>
- [40] Simon, S. (2006). Systemic educational approaches to environmental issues: the contribution of ecological art. *Systemic Practice and Action Research*, 19(2), 143-157. <https://doi.org/10.1007/s11213-006-9008-6>
- [41] Song, Y. I. K. (2009). Community participatory ecological art and education. *International Journal of Art & Design Education*, 28(1), 4-13. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2009.01588.x>
- [42] Rathwell, K. J., & Armitage, D. (2016). Art and artistic processes bridge knowledge systems about social-ecological change: An empirical examination with Inuit artists from Nunavut, Canada. *Ecology and Society*, 21(2). <https://www.jstor.org/stable/26270376>
- [43] Boyd, I. L. (2012). The art of ecological modeling. *Science*, 337(6092), 306-307. DOI: 10.1126/science.1225049
- [44] Nannicelli, T. (2018). The interaction of ethics and aesthetics in environmental art. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 76(4), 497-506. <https://doi.org/10.1111/jaac.12601>
-