

PENERAPAN METODE *ECODESIGN STRATEGY WHEEL* DALAM PERANCANGAN PRODUK SEPATU BERBASIS LIMBAH KAIN DARI INDUSTRI KONVEKSI

*Putri Salma¹, Ghia Tri Jayanti², Afifah Mu'minah³

^{1, 2, 3}Desain Produk Industri, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: putrisalma@upi.edu^{1*}, ghiajayanti@upi.edu², afifahmmnh@upi.edu³

Penulis Korespondensi: Putri Salma

Received : 06 Agustus 2025

Accepted : 04 February 2026

Published : 13 February 2026

Abstract

The phenomenon of fast fashion has increased the production of fabric and shoe waste that is difficult to decompose ecologically. This study aims to design casual shoes based on Japan Drill fabric waste from the garment industry by applying the Ecodesign Strategy Wheel approach to produce products that are not only functional and aesthetic but also oriented toward sustainability. The method used in this study is a mixed-method approach, combining quantitative methods (analysis of shoe and garment companies) and qualitative methods (observation, interviews, and literature review). The design process followed the seven main strategies of the Ecodesign Strategy Wheel, including low-impact material selection, production efficiency, and end-of-life product optimization. The design outcome is a pair of ballet flats intended for women aged 18–35 as an environmentally friendly product solution that embodies sustainability and aesthetic values derived from fabric waste.

Keywords: *ecodesign, fast fashion, Japan Drill, textile waste, footwear.*

Abstrak

Fenomena fast fashion telah meningkatkan produksi limbah kain dan sepatu yang sulit terurai secara ekologis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sepatu kasual berbasis limbah kain Japan Drill dari Industri konveksi dengan menerapkan pendekatan Ecodesign Strategy Wheel guna menghasilkan produk yang tidak hanya fungsional dan estetis, tetapi juga berorientasi pada keberlanjutan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan campuran (mixed method), yakni menggabungkan metode kuantitatif (analisis perusahaan sepatu & konveksi) dan kualitatif (observasi, wawancara, dan studi literatur). Proses perancangan mengikuti tujuh strategi utama dari Ecodesign Strategy Wheel yang mencakup seleksi material berdampak rendah, efisiensi produksi, hingga optimalisasi akhir siklus hidup produk. Hasil perancangan adalah sebuah ballet flats shoes yang ditujukan untuk pengguna perempuan usia 18–35 tahun sebagai solusi produk ramah lingkungan yang mengusung nilai keberlanjutan dan estetika dari limbah kain.

Kata Kunci: *ecodesign, fast fashion, Japan Drill, limbah kain, sepatu.*

1. PENDAHULUAN

Industri *fashion* global saat ini berkembang dengan sangat pesat, terutama dengan munculnya fenomena fast fashion, dimana pakaian diproduksi dalam jumlah besar dengan harga murah namun dengan siklus yang cepat berubah (Trisnadi, 2025). Dibalik perkembangannya, fast fashion ini dapat menimbulkan suatu permasalahan lingkungan. Salah satunya adalah meningkatnya limbah tekstil dan sepatu yang tidak dikelola dengan benar. Setiap tahunnya Industri tersebut dapat menghasilkan potongan kain sisa produksi dalam jumlah besar. Menurut data Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif pada 2024, dari 33 juta ton tekstil yang diproduksi di Indonesia, sekitar 1 juta ton berakhir sebagai limbah yang tidak terpakai (Hendriyani, 2024).

Berdasarkan hasil temuan peneliti, limbah tekstil yang dihasilkan oleh Industri konveksi bisa mencapai 5 kg per harinya. Limbah tersebut berupa kain kecil sisa potong atau produk gagal produksi. Menurut (Rahmawati et al., 2024) jika limbah kain tidak dikelola dengan baik, maka akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Secara ekologis, limbah kain yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai, terutama kain berbahan sintetis seperti *polyester*. Selain

itu, proses pembakaran limbah kain dapat melepaskan gas beracun yang mencemari udara dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Sisa pewarna kimia pada kain juga dapat mencemari air tanah, yang berdampak buruk pada ekosistem perairan dan kesehatan manusia.

Melihat permasalahan tersebut, diperlukan solusi inovatif yang mampu meminimalkan dampak lingkungan akibat limbah tekstil tersebut. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah dengan mengolah limbah kain tersebut menjadi produk baru yang fungsional dan memiliki nilai estetika, sehingga limbah yang semula tidak termanfaatkan dapat diubah menjadi produk yang bernilai guna dan ekonomis.

Dalam penelitian ini, produk sepatu dipilih sebagai fokus pengembangan. Pemilihan sepatu didasari oleh beberapa pertimbangan. Pertama, sepatu merupakan produk fashion yang memiliki permintaan yang stabil dan terus berkembang di pasaran, baik untuk kebutuhan fungsional maupun gaya hidup. Kedua, struktur sepatu yang terdiri dari beberapa komponen seperti *upper*, *insole*, *outsole*, dan *lining* memungkinkan pemanfaatan berbagai jenis sisa kain hasil limbah konveksi sebagai bahan baku alternatif, terutama pada bagian *upper* yang secara visual sangat menonjol dalam desain sepatu. Ketiga, pemanfaatan limbah kain untuk produksi sepatu

berpotensi memberikan nilai tambah secara ekonomi dengan menciptakan produk baru yang bernilai jual, sekaligus membuka peluang usaha bagi Industri kecil dan menengah di bidang produksi sepatu. Selain itu, penggunaan limbah kain dalam pembuatan sepatu juga dapat menjadi bentuk kontribusi nyata dalam mendukung praktik *fashion* yang lebih ramah lingkungan dan mengurangi akumulasi limbah tekstil di lingkungan.

Adapun dalam penelitian ini, jenis kain yang digunakan adalah *Japan Drill*. Pemilihan limbah kain *Japan Drill* sebagai material utama didasarkan pada beberapa keunggulan karakteristik material. *Japan Drill* merupakan kain tenun dengan pola serat diagonal (*twill*) yang rapat dan memiliki kekuatan serat tinggi, permukaan halus namun tetap kokoh, serta tingkat ketebalan yang sesuai untuk aplikasi produk alas kaki (Raga, 2023). Karakteristik ini memungkinkan kain *Japan Drill* mudah dibentuk sesuai kebutuhan desain sepatu, khususnya pada bagian upper, serta mampu mempertahankan bentuk dengan baik. Selain itu, kain ini memiliki variasi warna yang beragam, memberikan fleksibilitas dalam pengembangan desain produk. Di sisi lain, berdasarkan hasil temuan peneliti *Japan Drill* merupakan salah satu kain yang banyak digunakan dalam Industri konveksi lokal untuk pembuatan seragam, celana,

maupun jaket. Sehingga, limbah potongan kain jenis ini relatif mudah ditemukan dan tersedia dalam jumlah yang cukup melimpah.

Untuk memastikan proses perancangan sepatu yang tidak hanya fungsional dan estetis, tetapi juga ramah lingkungan, diperlukan sebuah pendekatan desain yang sistematis. Sehingga, pendekatan desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ecodesign Strategy Wheel*. Metode tersebut menekankan prinsip keberlanjutan dalam proses perancangan produk. Selain itu, *Ecodesign Strategy Wheel* juga menggunakan pendekatan desain produk dengan melihat dari sudut pandang dampak yang ditimbulkan ke lingkungan dari seluruh rangkaian *life cycle product*. Metode ini memberikan penulis sebuah metode yang praktis dalam perancangan produk yang bertujuan mengurangi dampak buruk pada ekologi dan manusia pada waktu yang bersamaan (Rasei, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang produk sepatu berbahan limbah kain *Japan Drill* dari Industri konveksi dengan menerapkan metode *Ecodesign Strategy Wheel*, sebagai salah satu solusi dalam pengurangan limbah tekstil akibat Industri fast fashion dan mendukung pengembangan produk berkelanjutan di Indonesia.

2. METODOLOGI

2.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*Mixed Method Research*), yaitu menggabungkan antara jenis penelitian kuantitatif dengan kualitatif. Menurut Sugiyono dalam Monica & Yaswinda (2021) metode penelitian kombinasi adalah suatu metode penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliabel, dan objektif. Penelitian ini menggunakan metode campuran “*Explanatory mixed Methods design*”.

Metode penelitian kombinasi model atau desain *Sequential Explanatory* (Sugiyono dalam Monica & Yaswinda, 2021) adalah metode penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan, pada tahap pertama penelitian dilakukan dengan menggunakan tahap kuantitatif dan pada tahap kedua dilakukan dengan metode kualitatif. Metode kuantitatif berperan untuk memperoleh data kuantitatif yang terukur yang dapat bersifat deskriptif, komparatif, dan asosiatif. Sedangkan penelitian kualitatif berperan untuk membuktikan, memperdalam, memperluas, memperlemah dan menggugurkan data

kuantitatif yang telah diperoleh pada tahap awal.

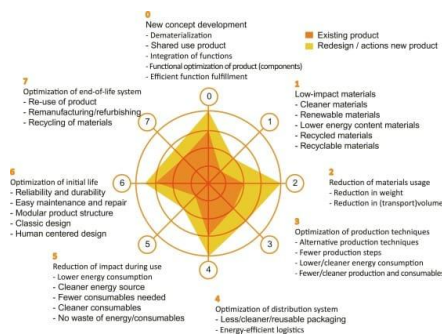
Pada tahap awal dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan analisis data industri sepatu & konveksi untuk diolah menggunakan metode *Ecodesign Strategy Wheel*. Selanjutnya, dilakukan pendekatan kualitatif untuk memperdalam penelitian kuantitatif melalui wawancara, studi pustaka, juga observasi. Tahapan tersebut bertujuan untuk mengeksplorasi lebih dalam dari implementasi metode *Ecodesign Strategy Wheel* ini.

2.2. Metode Perancangan

Dalam proses perancangan produk yang berorientasi pada keberlanjutan, dibutuhkan pendekatan sistematis yang mampu mempertimbangkan seluruh aspek siklus hidup produk. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ecodesign Strategy Wheel*, yaitu suatu alat bantu perancangan yang dikembangkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi peluang perbaikan desain dari sudut pandang lingkungan. Metode ini membagi aspek desain ke dalam delapan strategi utama yang mencakup seluruh siklus hidup produk, mulai dari tahap pengembangan konsep hingga akhir masa pakai produk.

Setiap strategi dalam *Ecodesign Strategy Wheel* memberikan panduan praktis dalam upaya mengurangi dampak

lingkungan, baik melalui pemilihan material yang ramah lingkungan, efisiensi produksi, pengurangan konsumsi energi selama penggunaan, hingga optimalisasi sistem distribusi dan pengelolaan akhir masa pakai produk. Dengan menerapkan metode ini, rancangan produk sepatu berbasis limbah kain *Japan Drill* dari Industri konveksi diharapkan dapat memenuhi aspek fungsional, estetis, sekaligus memberikan kontribusi positif terhadap pengurangan limbah tekstil dan pengembangan produk yang berkelanjutan.



Gambar 1: Metode Ecodesign Strategy Wheel
(Sumber: <https://faludidesign.com/design-exchange/eco-design-strategy-wheel/>)

Dalam proses perancangan sepatu berbahan limbah kain *Japan Drill* dari Industri konveksi ini, metode *Ecodesign Strategy Wheel* diterapkan untuk memastikan seluruh tahapan perancangan memperhatikan aspek keberlanjutan secara komprehensif. Dengan metode ini, penulis menganalisis perusahaan konveksi dan juga sepatu hingga menghasilkan sebuah pengembangan konsep baru. Terdapat 7 aspek yang dianalisis menggunakan metode ini.

Berikut penjabaran 7 strategi dalam metode *Ecodesign Strategy Wheel* menurut (Doorselaer, 2022):

a) *Low Impact Materials* (Mengurangi dampak material)

Menekankan penggunaan bahan baku yang tidak berdampak buruk bagi lingkungan:

- 1) Material ramah lingkungan
- 2) Material yang efisien dalam konsumsi energi
- 3) Material terbarukan
- 4) Material daur ulang
- 5) Material yang dapat didaur ulang

b) *Reduction of materials usage* (Mengurangi Penggunaan Material)

Tujuannya mengurangi volume pada produk tanpa mengorbankan fungsi:

- 1) Meminimalkan jumlah bahan yang digunakan pada saat produksi
- 2) Mengurangi berat produk
- 3) Mengurangi volume produk sehingga proses pengiriman lebih efisien

c) *Optimization of production techniques* (Mengoptimalkan teknik produksi)

Fokus pada penghematan energi dan sumber daya dalam proses manufaktur:

- 1) Mendesain alternatif teknik-teknik produksi
- 2) Mengurangi tahapan dalam produksi

- 3) Meminimalkan penggunaan energi atau menggunakan energi ramah lingkungan pada saat produksi
- 4) Mengurangi produksi atau mengurangi penggunaan bahan habis pakai
- d) *Optimization of distribution system*
(Mengoptimalkan sistem distribusi)
Bertujuan untuk mengurangi dampak dari distribusi terhadap lingkungan:
 - 1) Mengembangkan kemasan yang dapat digunakan kembali/ramah lingkungan
 - 2) Menggunakan sistem pengantaran/logistik yang hemat energi
- e) *Reduction of impact during use*
(Mengurangi dampak penggunaan)
 - 1) Konsumsi energi yang lebih rendah
 - 2) Sumber energi yang lebih ramah lingkungan
 - 3) Mengurangi kebutuhan akan barang sekali pakai
 - 4) Menggunakan barang sekali pakai yang lebih ramah lingkungan
 - 5) Tidak ada limbah/energi/bahan sekali pakai selama penggunaan
- f) *Optimization of initial life*
(Mengoptimalkan daya tahan produk)
 - 1) Mendesain agar produk memiliki daya tahan dan reliabilitas
- 2) Mendesain untuk perawatan dan perbaikan yang mudah
- 3) Mendesain produk berstruktur modular
- 4) Desain produk yang klasik
- 5) Mendesain produk yang berorientasi pada manusia
- g) *Optimization end-of-life system*
(Mengoptimalkan siklus akhir produk)
 - 1) Merancang model bisnis daur ulang
 - 2) Menyediakan sistem perbaikan produk
 - 3) Menggunakan bahan yang mudah didaur ulang

Dari ketujuh aspek *Ecodesign Strategy Wheel* tersebut, selanjutnya akan menghasilkan sebuah pengembangan konsep baru, yaitu :

- a) *New concept development*
(Pengembangan konsep baru atau Inovasi)

Ini adalah tahap yang mendorong perancangan ulang produk atau menciptakan konsep baru yang lebih efisien dan berkelanjutan. Fokusnya adalah:

- 1) *Dematerialisation* (mengurangi kebutuhan akan material fisik)
- 2) Mengembangkan model bisnis berbasis berbagi (*shared use product*)

- 3) Integrasi fungsi (menggabungkan beberapa fungsi dalam satu produk)
- 4) Mengoptimalkan fungsi sebuah produk
- 5) Memenuhi fungsi produk secara efektif

3. PEMBAHASAN

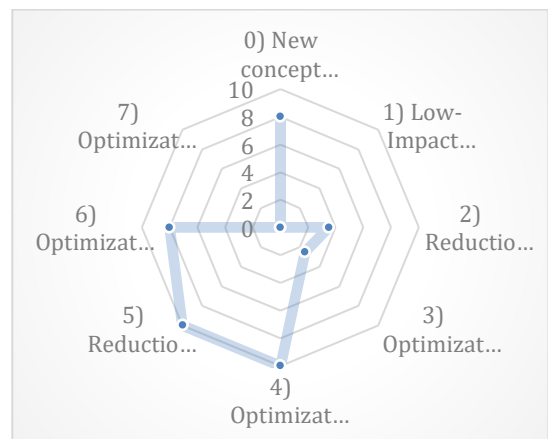
3.1. Analisis industri dengan metode *Ecodesign Strategy Wheel*

Pada bagian ini penulis melakukan analisis terhadap Industri sepatu dan Industri konveksi lokal dengan menggunakan pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel* untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan keberlanjutan dari kedua sektor tersebut.

a) Analisis industri sepatu lokal

Melalui pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel* yang dikembangkan oleh (Doorselaer, 2022) dilakukan analisis terhadap salah satu Industri sepatu lokal di kota Bandung. Berdasarkan metode tersebut, terdapat tujuh aspek dalam *Ecodesign Strategy Wheel*, yaitu: 1) *Low impact materials*, 2) *Reduction of materials usage*, 3) *Optimization of production techniques*, 4) *Optimization of distribution system*, 5) *Reduction of impact during use*, 6) *Optimization of initial life*, 7) *Optimization of end-of-life system*. Dari ketujuh aspek tersebut dilakukan

identifikasi sejauh mana prinsip desain berkelanjutan diterapkan pada proses produksi *brand* sepatu lokal ini. Sehingga menghasilkan 0) *New concept development*, yaitu sebuah potensi yang dapat dikembangkan dari Industri sepatu ke dalam penelitian ini. Analisis dilakukan dengan data yang diperoleh melalui observasi langsung serta wawancara dengan pihak produksi yang terlibat secara aktif dalam kegiatan operasional harian.



Gambar 2: Hasil Analisis Industri Sepatu Dengan Metode *Ecodesign Strategy Wheel* (Sumber: Penulis)

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check-list box	Skor (1-10)
Low impact materials (Mengurangi dampak material)	Material ramah lingkungan	-	0
	Material yang efisien dalam konsumsi energi	-	
	Material terbarukan	-	
	Material daur ulang	-	
	Material yang dapat didaur ulang	-	
Reduction of	Meminimal-kan jumlah	✓	3,5

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check- list box	Skor (1-10)
materials usage (Penguran- gan Pengguna- an Material)	bahan yang digunakan pada saat produksi		
	Mengurangi berat produk	-	
	Mengurangi <i>volume</i> produk sehingga proses pengiriman lebih efisien	-	
Optimizati on of production techniques (Optimalis- asi teknik produksi)	Mendesain alternatif teknik-teknik produksi	✓	2,5
	Mengurangi tahapan dalam produksi	-	
	Meminimal-kan penggunaan energi atau mengguna-kan energi ramah lingkungan pada saat produksi	-	
	Mengurangi produksi atau penggunaan bahan habis pakai	-	
Optimizati on of distributio- n system (Optimalis- asi sistem distribusi)	Mengembangk-an kemasan yang dapat digunakan kembali/ramah lingkungan	✓	10
	Menggunakan sistem pengantaran/lo-gistik yang hemat energi	✓	
Reduction of impact during use (Penguran- gan dampak selama pengguna- an)	Konsumsi energi yang lebih rendah	✓	10
	Sumber energi yang lebih ramah lingkungan	✓	
	Mengurangi kebutuhan akan barang sekali pakai	✓	

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check- list box	Skor (1-10)
	Menggunakan barang sekali pakai yang lebih ramah lingkungan	✓	
	Tidak ada limbah/energi/ bahan sekali pakai selama penggunaan	✓	
Optimizati on of initial life (Optimalis- asi daya tahan produk)	Mendesain agar produk memiliki daya tahan dan reliabilitas	✓	10
	Mendesain untuk perawatan dan perbaikan yang mudah	✓	
	Mendesain produk berstruktur modular (memiliki bagian-bagian terpisah (modul) yang bisa dirakit atau diganti secara independen)	✓	
	Desain produk yang klasik	✓	
	Mendesain produk yang berorientasi pada manusia	✓	
Optimizati on end-of- life system (Optimalis- asi siklus akhir produk)	Merancang model bisnis daur ulang	-	0
	Menyediakan sistem perbaikan produk	-	
	Menggunakan bahan yang mudah didaur ulang	-	
New Concept Developme- nt (Pengemb- angan)	Dematerialisat- ion (mengurangi kebutuhan akan material fisik)	✓	8

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check- list box	Skor (1-10)
konsep baru atau Inovasi)	Mengembangkan model bisnis berbasis berbagi (<i>shared use product</i>)	-	
	Integrasi fungsi (menggabungkan beberapa fungsi dalam satu produk)	✓	
	Mengoptimalkan fungsi sebuah produk	✓	
	Memenuhi fungsi produk secara efektif	✓	

Tabel 1. Analisis Industri sepatu dengan Metode *Ecodesign Strategy Wheel*
(Sumber: Penulis)

Dari analisis terhadap salah satu Industri sepatu lokal di Bandung dengan pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel*, ditemukan bahwa aspek *Low Impact Materials* merupakan salah satu aspek dengan skor terendah dan belum diterapkan secara signifikan. Seluruh bahan utama yang digunakan (seperti *faux leather*, *suede*, *TPR*, *dll*) adalah material sintetis baru yang tidak ramah lingkungan, tidak berasal dari daur ulang, dan sulit untuk didaur ulang kembali. Tidak ada inisiatif untuk memilih material alternatif yang rendah dampak lingkungan, efisien energi, atau bersumber dari material terbarukan.

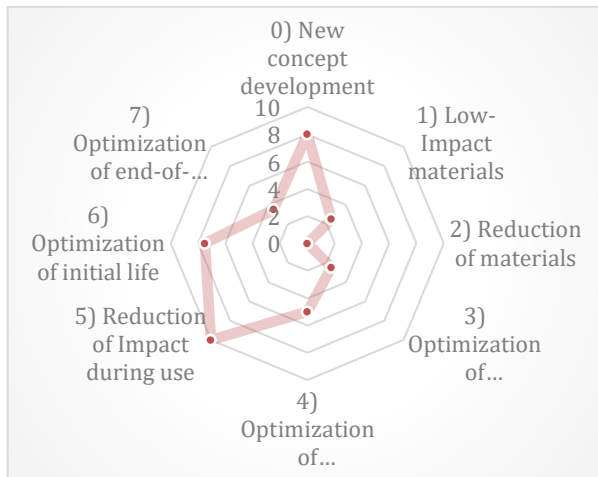
Dengan kondisi tersebut, aspek *Low Impact Materials* menjadi potensi pengembangan utama dalam penelitian ini, yaitu membuat rancangan produk dengan

material yang lebih berkelanjutan. Potensi ini juga mendorong pengembangan konsep baru seperti dematerialisasi, penggunaan material daur ulang dari limbah konveksi. Fokus penelitian ini dapat diarahkan pada eksplorasi dan integrasi material alternatif berbasis limbah tekstil konveksi yang memiliki dampak lingkungan lebih rendah, namun tetap memenuhi fungsi dasar sepatu.

b) Analisis industri konveksi lokal

Melalui pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel* yang dikembangkan oleh (Doorselaer, 2022) dilakukan analisis dua Industri konveksi lokal di kota Bandung. Berdasarkan metode tersebut, terdapat tujuh aspek dalam *Ecodesign Strategy Wheel*, yaitu: 1) *Low impact materials*, 2) *Reduction of materials usage*, 3) *Optimization of production techniques*, 4) *Optimization of distribution system*, 5) *Reduction of impact during use*, 6) *Optimization of initial life*, 7) *Optimization of end-of-life system*. Dari ketujuh aspek tersebut dilakukan identifikasi sejauh mana prinsip desain berkelanjutan diterapkan pada proses produksi pakaian di Industri konveksi lokal ini. Sehingga menghasilkan 0) *New concept development*, yaitu sebuah potensi yang dapat dikembangkan dari Industri tersebut ke dalam penelitian ini. Analisis dilakukan dengan data yang diperoleh melalui observasi langsung serta wawancara dengan pihak produksi yang

terlibat secara aktif dalam kegiatan operasional harian.



Gambar 3: Hasil analisis Industri konveksi dengan metode Ecodesign Strategy Wheel (Sumber: Penulis)

Aspek Ecodesign Strategy Wheel	Kriteria	Check-list box	Skor (1-10)
Low impact materials (Mengurangi dampak material)	Material ramah lingkungan	-	2,5
	Material yang efisien dalam konsumsi energi	-	
	Material terbarukan	½	
	Material daur ulang	-	
	Material yang dapat didaur ulang	✓	
Reduction of materials usage (Pengurangan Penggunaan Material)	Meminimalkan jumlah bahan yang digunakan pada saat produksi	-	0
	Mengurangi berat produk	-	
	Mengurangi volume produk sehingga proses pengiriman lebih efisien	-	
Optimization of	Mendesain alternatif	-	2,5

Aspek Ecodesign Strategy Wheel	Kriteria	Check-list box	Skor (1-10)
production techniques (Optimalisasi teknik produksi)	teknik-teknik produksi		
	Mengurangi tahapan dalam produksi	-	
	Meminimalkan penggunaan energi atau menggunakan energi ramah lingkungan pada saat produksi	✓	
	Mengurangi produksi atau penggunaan bahan habis pakai	-	
Optimization of distribution system (Optimalisasi sistem distribusi)	Mengembangkan kemasan yang dapat digunakan kembali/ramah lingkungan	-	5
	Menggunakan sistem pengantaran/logistik yang hemat energi	✓	
Reduction of impact during use (Pengurangan dampak selama penggunaan)	Konsumsi energi yang lebih rendah	✓	10
	Sumber energi yang lebih ramah lingkungan	✓	
	Mengurangi kebutuhan akan barang sekali pakai	✓	
	Menggunakan barang sekali pakai yang lebih ramah lingkungan	✓	
	Tidak ada limbah/energi/bahan sekali pakai selama penggunaan	✓	

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check- list box	Skor (1-10)
Optimizasi of initial life (Optimalisasi daya tahan produk)	Mendesain agar produk memiliki daya tahan dan reliabilitas	✓	7,5
	Mendesain untuk perawatan dan perbaikan yang mudah	✓	
	Mendesain produk berstruktur modular (memiliki bagian-bagian terpisah (modul) yang bisa dirakit atau diganti secara independen)	-	
	Desain produk yang klasik	-	
	Mendesain produk yang berorientasi pada manusia	✓	
Optimizasi end-of-life system (Optimalisasi siklus akhir produk)	Merancang model bisnis daur ulang	-	3,5
	Menyediakan sistem perbaikan produk	-	
	Menggunakan bahan yang mudah didaur ulang	✓	
New Concept Development (Pengembangan konsep baru atau Inovasi)	<i>Dematerialisation</i> (mengurangi kebutuhan akan material fisik)	✓	8
	Mengembangkan model bisnis berbasis berbagi	-	

Aspek <i>Ecodesign Strategy Wheel</i>	Kriteria	Check- list box	Skor (1-10)
	<i>(shared use product)</i>		
	Integrasi fungsi (menggabung kan beberapa fungsi dalam satu produk)	✓	
	Mengoptimal kan fungsi sebuah produk	✓	
	Memenuhi fungsi produk secara efektif	✓	
Keterangan: ✓ = Memenuhi aspek ½ = Cukup memenuhi aspek - = Tidak memenuhi aspek			

Tabel 2. Analisis Industri konveksi dengan Ecodesign Strategy Wheel (Sumber: Penulis)

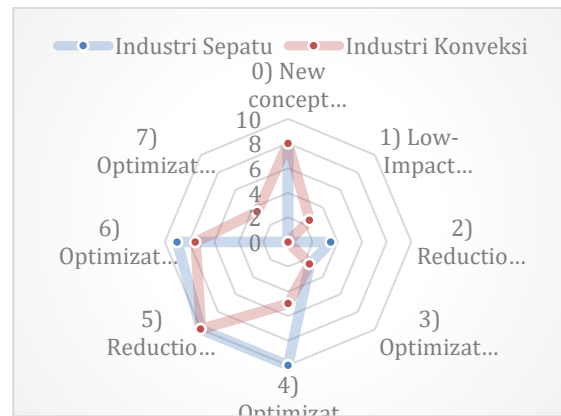
Dari analisis terhadap dua Industri konveksi lokal di Bandung dengan pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel*, ditemukan bahwa aspek *Reduction of materials usage* merupakan salah satu aspek dengan skor terendah dan belum diterapkan secara signifikan. Penggunaan material dalam produksi pakaian di Industri lokal ini masih belum optimal. Dari 1.000-1.500 pakaian yang diproduksi dalam sehari, menghasilkan limbah sekitar 5 kg.

Dengan kondisi tersebut, aspek *Reduction of materials usage* menjadi potensi pengembangan utama dalam penelitian ini, yaitu membuat rancangan produk dengan memanfaatkan material yang tersisa dari proses produksi. Potensi

ini juga mendorong pengembangan sebuah konsep baru seperti dematerialisasi, penggunaan material daur ulang dari limbah konveksi. Fokus penelitian ini dapat diarahkan pada eksplorasi dan integrasi material alternatif berbasis limbah tekstil konveksi yang memiliki dampak lingkungan lebih rendah, namun tetap memenuhi fungsi dasar sepatu.

c) Perbandingan hasil analisis industri sepatu dan konveksi lokal

Setelah sebelumnya dilakukan analisis secara terpisah terhadap Industri sepatu dan Industri konveksi lokal, maka pada bagian ini disajikan perbandingan hasil kedua analisis tersebut. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk menilai sejauh mana penerapan prinsip Eco-Design Strategy Wheel di masing-masing Industri, serta mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, dan potensi sinergi di antara keduanya. Melalui perbandingan ini, dapat diperoleh gambaran mengenai peluang kolaborasi pengelolaan limbah antar Industri, khususnya dalam konteks pemanfaatan limbah kain konveksi sebagai bahan baku alternatif dalam perancangan produk sepatu yang lebih berkelanjutan.



Gambar 1: Perbandingan Hasil Analisis Industri Sepatu dengan Industri Konveksi (Sumber: Penulis)

Dari hasil analisis terhadap Industri sepatu, jika diurutkan dari skor yang tertinggi ke yang terendah maka aspek yang tertinggi adalah *reduction of impact during use*, *optimization of distribution system*, dan *optimization of initial life*. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas produk dan sistem distribusi dari brand sepatu ini sudah cukup baik. Tetapi, skor dari aspek *low impact materials* dan *optimization of end-of-life system* masih kurang. Sehingga, untuk meningkatkan kedua aspek tersebut diperlukan sebuah inovasi dari segi pemilihan material.

Sedangkan jika melihat hasil analisis Industri konveksi jika diurutkan dari skor yang tertinggi ke yang terendah maka aspek yang tertinggi adalah *reduction of impact during use*, *new concept development*, dan *optimization of initial life*. Artinya, dari segi kualitas Industri tersebut sudah cukup baik dalam memproduksi pakaian. Tetapi, skor dari aspek *reduction of materials* menunjukkan bahwa Industri ini belum

menggunakan materialnya dengan optimal. Masih banyak limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Sehingga perlu adanya pengurangan atau pemanfaatan material untuk meningkatkan keberlanjutan.

d) Fokus pengembangan *Ecodesign Strategy Wheel* pada penelitian

Kedua Industri memiliki skor tertinggi pada aspek *Reduction of Impact during Use*, namun masih memiliki kelemahan besar pada aspek *Low Impact Materials* dan *Reduction of Materials Usage*. Industri konveksi menghasilkan limbah sisa potong kain ± 5 kg/hari yang belum dimanfaatkan, sementara Industri sepatu masih sepenuhnya menggunakan material baru berbasis bahan sintetis.

Oleh karena itu berdasarkan perbandingan hasil analisis kedua Industri, penelitian ini difokuskan pada pengembangan aspek *low impact materials and reduction of materials usage*. Dari Aspek *Reduction of Materials Usage* akan dikembangkan dengan memanfaatkan limbah kain sisa potong dari Industri konveksi, yang diharapkan mampu mengurangi jumlah limbah yang terbuang, sekaligus mengurangi kebutuhan konsumsi bahan baru di Industri sepatu. Sedangkan Aspek *Low Impact Materials* dikembangkan dengan melakukan substitusi material baru menjadi material berbasis daur ulang, yakni memanfaatkan

limbah kain sisa produksi konveksi sebagai bahan baku pembuatan sepatu, khususnya pada bagian *upper*, *lining* atau pelapis. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan desain produk sepatu berbasis eco-design yang lebih berkelanjutan, efektif memanfaatkan limbah antar Industri, dan memberikan kontribusi terhadap pengurangan beban lingkungan dari sektor *fashion*.

3.2. Analisis Material

Dalam proses perancangan produk berbasis prinsip keberlanjutan, pemilihan dan pemahaman terhadap karakteristik material sangat penting untuk menentukan kualitas serta dampak lingkungan dari produk yang dihasilkan. Karena penelitian ini berfokus pada pemanfaatan limbah kain Industri konveksi, maka perlu dilakukan identifikasi terhadap jenis-jenis kain yang umum digunakan di Industri tersebut. Setiap jenis kain memiliki sifat fisik, kimia, dan mekanik yang berbeda, sehingga akan mempengaruhi proses desain dan teknik manufaktur produk akhir. Beberapa jenis kain yang paling sering digunakan pada dua Industri konveksi lokal di daerah Bandung adalah kain katun, kanvas, *drill*, parasut, dan *polyester*.

Dari lima jenis kain tersebut, penulis memilih satu jenis kain yang akan menjadi material utama pada perancangan ini, yaitu kain *Drill* khususnya *Japan Drill*.

Alasannya, karena berdasarkan hasil observasi peneliti menemukan bahwa kain *Japan Drill* merupakan yang paling banyak digunakan. Selain itu, secara karakteristik kain ini memiliki kekuatan yang unggul dan ketahanan baik, ringan, titik lebur tinggi dan dapat produksi dalam jumlah banyak. Kain ini juga memiliki kemampuan yang tahan untuk kondisi panas maupun dingin. Juga warnanya yang tidak mudah luntur (Abu & Nurhijrah, 2024). *Japan Drill* lebih dipertimbangkan daripada *American Drill* karena, kain jenis *Japan drill* memiliki tekstur yang lebih halus dan warna yang lebih bervariasi dibandingkan *American drill* (Raga, 2023).

Selanjutnya, untuk sisa potong yang digunakan memiliki ukuran yang berbeda-beda. Rata-rata limbah kain yang dihasilkan berbentuk persegi dan persegi panjang. Berikut rincian beberapa ukuran limbah kain yang ditemukan:

- a) Segitiga tidak teratur dengan pajang 20 cm
- b) Ukuran yang paling kecil adalah 20 x 3cm
- c) Ukuran yang paling besar adalah 45 x 20,5cm
- d) Ukuran yang paling panjang adalah 173cm hanya saja lebarnya tidak teratur

- e) Ukuran yang paling banyak ditemui adalah sisa potong yang berbentuk persegi dengan ukuran 25 x 25cm.



Gambar 2: Ukuran-Ukuran Sisa Potong Limbah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Selain itu, dari hasil pemilihan limbah kain jenis *Japan Drill* di industri konveksi, terdapat sembilan warna yang tersedia, yaitu *peach*, *pink*, biru *lavender*, biru pastel, abu muda, ungu tua, *orange*, hijau *emerald*, dan hijau *sage*.



Gambar 6: Limbah Kain Japan Drill
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan psikologi warna, warna hijau identik dengan warna alam yang mengisyaratkan tentang pertumbuhan, kesuburan, kemurahan hati dan kesehatan (Junaedi, 2021). Karena perancangan sepatu ini merupakan produk yang didasari oleh permasalahan lingkungan, maka warna dominan yang akan digunakan pada perancangan sepatu ini adalah warna hijau.

Karena target *user* pada perancangan ditujukan untuk wanita berusia 18-35 tahun. Maka, berdasarkan sebuah survei yang dilakukan oleh (Tanuwijaya, 2018) tentang warna dan *gender*, 35% wanita berkata bahwa biru adalah warna favorit mereka, disusul oleh ungu (23%), dan hijau (14%). Sebaliknya, 33% mengaku bahwa oranye adalah warna yang paling mereka tidak suka, disusul warna coklat (33%) dan abu-abu (17%). Berbagai studi lain juga mendukung penemuan tentang psikologi warna ini dan menyatakan bahwa wanita lebih menyukai warna-warna cerah ketimbang warna tanah. Dari penjelasan tersebut dipilihlah warna biru sebagai *secondary color*, yaitu warna aksen pada sepatu.

3.3. Desain Brief

Berdasarkan hasil analisis Industri sepatu & konveksi dan studi literatur yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan ringkasan perancangan yang dibutuhkan dalam perancangan sepatu berbasis limbah kain Industri konveksi sebagai berikut:

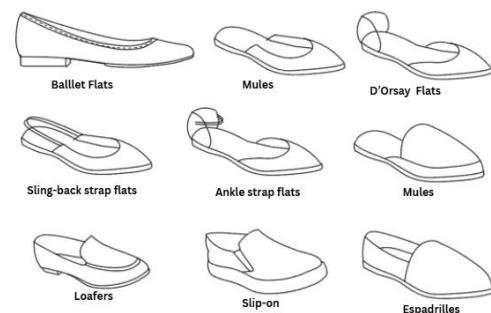
Aspek	Deskripsi
Usia Pengguna	18-35 tahun
Gender Pengguna	Wanita
Bentuk Sepatu	<i>New Development Concept Product</i>

Aspek	Deskripsi
User	<i>Eco-conscious person</i> (orang yang memiliki kesadaran lingkungan) atau pengguna <i>eco-product</i> dan pendukung gaya hidup <i>sustain</i> .
Kegunaan	Sepatu kasual
Warna	Kombinasi dari ketersediaan warna limbah kain yang disesuaikan dengan <i>user</i> , yaitu hijau dan biru.
Material	<i>Japan Drill</i>
Durabilitas	1-2 tahun

Tabel 3: *Design Brief*
(Sumber: Penulis)

3.4. Proses Perancangan

Dalam *design brief* dan analisis yang telah dibuat sebelumnya, sepatu berbasis limbah kain ini dirancang untuk wanita usia 18-35 tahun serta ditujukan untuk *casual daily wear*. Dari target user tersebut, maka dibuatlah beberapa sketsa alternatif sepatu yang sesuai.



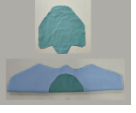
Gambar 7: Bentuk-Bentuk Sepatu Wanita
(Sumber: Penulis)

Model sepatu seperti *loafers*, *d'Orsay*, *strap flats* (seperti *ankle strap* dan *T-strap*), serta *mules* tidak dipilih dalam perancangan

ini karena dinilai kurang memenuhi kriteria fungsional, teknis, dan keberlanjutan. *Loafers*, meskipun nyaman dan praktis, cenderung memiliki kesan yang lebih formal dan maskulin dibandingkan ketiga model terpilih, sehingga kurang merepresentasikan kesan feminim yang diinginkan. *D'Orsay flats* memiliki potongan terbuka di sisi yang membuat struktur *upper* kurang stabil jika menggunakan material non-elastis seperti *Japan Drill*. Sementara itu, *strap flats* membutuhkan aksesoris tambahan seperti tali, gesper, atau karet elastis yang menambah kompleksitas produksi dan tidak sejalan dengan prinsip *ecodesign* yang mengutamakan kesederhanaan dan kemudahan daur ulang. *Mules*, dengan bagian belakang yang terbuka, berisiko mudah terlepas saat digunakan dan memerlukan struktur *upper* tambahan agar tetap rapi, sehingga tidak efisien dalam produksi berbasis limbah kain. Oleh karena itu, keempat model tersebut tidak diprioritaskan dalam pengembangan desain produk ini.

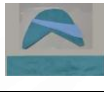
Maka, alternatif yang dipilih pada pengembangan konsep baru di penelitian ini sesuai dengan preferensi pengguna adalah jenis sepatu *ballet flats*, *slip-on*, dan *espadrilles*.

a) Alternatif 1 (*Slip-on*)

	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
			
Pola			
Ukuran limbah kain yang digunakan	30cm x 20 cm 25 x 25 cm	35cm x 20 cm 25 x 25 cm	50cm x 15 cm 25 x 25 cm

Tabel 4. Alternatif 1
(Sumber: Penulis)

b) Alternatif 2 (*Ballet Flats*)

	Variasi			
	1	2	3	4
				
Pola				
Ukuran limbah kain yang digunakan	35cm x 30 cm, 25 x 25 cm, Segitiga tak beraturan (20x6 cm)	30cm x 20 cm, 25 x 25 cm, 20 x 6 cm	35cm x 20 cm, 25 x 25 cm, 20 x 6 cm	20cm x 20 cm, 25 x 25 cm, 20 x 6 cm, Segitiga tak beraturan (20x6 cm)

Tabel 5. Alternatif 2
(Sumber: Penulis)

c) Alternatif 3 (Espadrille)

	Variasi			
	1	2	3	4
				
Pola				
Ukuran limbah kain yang digunakan	15cm x 10 cm 25 x 25 cm	15cm x 10 cm 25 x 25 cm	30 x 20 cm 25 x 25 cm	45cm x 20 cm 25 x 25 cm 20 x 6 cm

Tabel 6. Alternatif 3
(Sumber: Penulis)

3.5. Final Product



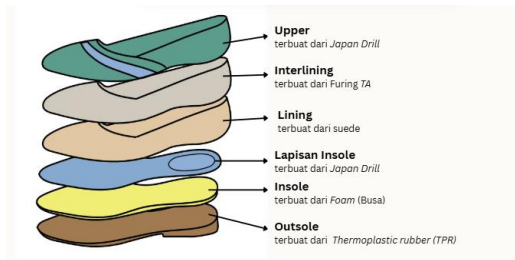
Gambar 8: Final Product
(Sumber: Penulis)

Desain produk yang dipilih pada perancangan ini adalah *ballet flats*. Karena target user dalam perancangan ini adalah wanita berusia 18-35 tahun, maka kesan feminim akan ditonjolkan pada perancangan ini. Sehingga, jenis sepatu *ballet flats* menjadi pilihan karena mampu memberikan kesan feminim, anggun, dan ringan melalui siluetnya yang ramping dan sederhana. Hal ini berbeda dengan *slip-on*, yang memiliki bentuk lebih tebal dan *sporty*

sehingga terkesan kurang feminim. Seperti halnya dengan *espadrille*, yang menonjolkan detail anyaman pada sol dan gaya etnik kasual sehingga tidak seanggun *ballet flats* dalam menciptakan kesan feminim.

Pemilihan *ballet flats* juga mempertimbangkan penerapan limbah kain sebagai material utama. Desain *upper* pada *ballet flats* relatif sederhana dan terdiri dari potongan pola yang tidak kompleks, sehingga mempermudah pemanfaatan potongan kain sisa (limbah kain) dengan *minim off-cut* dan proses penjahitan yang lebih efisien. Hal ini mendukung prinsip *low impact materials* dan *reduction of materials usage* sesuai pendekatan *Ecodesign Strategy Wheel*.

Variasi yang dipilih adalah variasi 1, karena dari segi estetika, variasi ini memberikan kesan *clean* dengan aksen diagonal yang dinamis serta kombinasi *two-tone color* yang menghadirkan kesan modern minimalis. Tampilan ini sesuai dengan preferensi wanita usia 18–35 tahun yang menyukai gaya simpel namun tetap *stylish*. Selain itu, dibandingkan variasi lainnya, desain ini membutuhkan lebih sedikit potongan, sehingga dapat mengurangi dan lebih mudah diproduksi secara massal dengan kualitas yang konsisten.



Gambar 9: Struktur flat shoes
(Sumber: Penulis)

Komponen	Material yang Disarankan	Fungsi / Penjelasan
<i>Upper</i>	<i>Japan Drill</i>	Material utama berbahan limbah kain, tetap dipertahankan.
<i>Interlining / Stiffener</i>	<i>Furing TA</i>	Memberi kekakuan agar bentuk <i>upper</i> lebih tegas
<i>Lining</i>	Kain <i>suede</i>	Memberi kekuatan, kenyamanan, dan mengurangi gesekan langsung dengan kulit.
<i>Insole</i>	EVA <i>foam</i> berlapis kain <i>Japan Drill</i>	Memberi bantalan empuk dan stabilitas pijakan.
<i>Outsole</i>	<i>Thermoplastic rubber (TPR)</i>	Memberi daya cengkeram, fleksibilitas, dan ketahanan aus.

Tabel 7. Material Produk Akhir
(Sumber: Penulis)

3.6. Gambar Kerja

a) Gambar Isometri



Gambar 10: Isometri 2D
Sumber: Penulis

b) Gambar Perspektif



Gambar 11: Gambar Perspektif
(Sumber: Penulis)

c) Gambar Exploded



Gambar 12: Gambar Pecah
(Sumber: Penulis)

d) Gambar Pola



Gambar 13: Gambar pola
(Sumber: Penulis)

3.7. Hasil Perancangan

a) Harga Proses Produksi

Biaya ini mencakup seluruh bagian proses produksi, mulai dari pembuatan pola, pembuatan *upper*, hingga pengerjaan ulang sol bagian bawah, yang mencakup rekontruksi *outsole* dan *recoating* midsole, yang dilakukan secara manual oleh vendor dan sesuai dengan desain sepatu yang telah dirancang sebelumnya.

Komponen Produksi	Biaya (Rp)
Shoe Last	Rp 88.000
Rekontruksi <i>Upper</i> custom	Rp 250.000
<i>Outsole</i>	Rp 150.000
Rekontruksi <i>Insole</i> dan <i>Outsole</i>	Rp 250.000
Kain <i>Japan Drill</i>	Rp 0
Total Biaya Produksi	Rp 783.000

Tabel 8. Harga Pokok Produksi
(Sumber: Penulis)

Biaya tersebut merupakan Harga Pokok Produksi (HPP) satuan untuk skala kecil atau produksi terbatas. Oleh karena itu, biaya di atas tidak menunjukkan efisiensi biaya jika diproduksi secara massal. Biaya ini, tidak termasuk biaya tambahan seperti pengemasan, distribusi, *branding*, dan margin keuntungan yang diperlukan untuk menentukan harga jual akhir. Maka, nilai HPP ini sangat penting untuk menghitung strategi penetapan harga dan simulasi skema keuntungan untuk retail dan produksi skala besar.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Ecodesign Strategy Wheel* dalam perancangan produk sepatu berbasis limbah kain *Japan Drill* dari industri konveksi. Penerapan metode ini mencakup tujuh strategi utama yang melibatkan pemilihan material berdampak rendah, efisiensi

penggunaan bahan, optimalisasi teknik produksi, hingga perencanaan akhir siklus hidup produk, dll. Hasil penelitian menghasilkan sebuah pengembangan konsep baru yang menunjukkan bahwa limbah kain *Japan Drill* layak digunakan sebagai material utama bagian upper sepatu *ballet flats* karena memiliki kekuatan, fleksibilitas, serta kenyamanan yang sesuai. Desain hasil dari *new development concept* ini ditujukan untuk perempuan usia 18–35 tahun. Dan produk ini mampu mengintegrasikan aspek fungsional, estetika, dan keberlanjutan dengan memanfaatkan limbah kain, sehingga dapat menjadi alternatif solusi dalam mengurangi dampak lingkungan dari industri fashion serta mendukung praktik *circular economy* di sektor konveksi dan sepatu lokal.

REFERENSI

- Abdussamad, Z. (2021). Metode Penelitian Kualitatif. In P. Rapanna (Ed.), *CV. Syakir Media Press* (I). Syakir Media Press.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=zXSLQqYAAAAJ&citation_for_view=zXSLQqYAAAAJ:oNZyr7d5Mn4C
- Abu, A., & Nurhijrah, N. (2024). Kreativitas Pembuatan Totebag dengan Teknik Origami dari Bahan American Drill. *Journal of Education Research*,

- 5(2), 1911–1919.
<https://doi.org/10.37985/jer.v5i2.1024>
- Chairani S A, Yana J, Ilham N, & Andriani O. (2024). Peran Masyarakat dalam Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif di Sekolah Dasar. *Journal Sains Student Research*, 2(1), 370–375.
- Doorselaer, K. Van. (2022). The role of ecodesign in the circular economy. In *Circular Economy and Sustainability Volume 1: Management and Policy* (pp. 189–205). ELSEVIER.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128198179000181>
- Hendriyani, I. G. A. D. (2024). *Saatnya Tekan Produksi Limbah Tekstil dengan Sustainable Fashion*. Kemenparekraf.Go.Id.
<https://www.kemenparekraf.go.id/promosi-pariwisata-dan-ekonomi-kreatif/siaran-pers-menekraf-saatnya-tekan-produksi-limbah-tekstil-dengan-sustainable-fashion>
- Janah, A. N., Sirait, M., & Novareza, I. O. (2024). *Hoq Dan Ecodesign Design of Eco-Friendly Toothbrush to Reduce Waste Using*. 02(10).
- Junaedi, N. L. (2021). *Psikologi warna: 10 Warna yang memengaruhi marketing dan branding*. Ekrut Media.
<https://www.ekrut.com/media/psikologi-warna>
- Kriyantono, R. (2020). Teknik praktis riset komunikasi kuantitatif dan kualitatif. *Jakarta: Prenadamedia Group*, 30, 289.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=WGVkqjQAAAAJ&citation_for_view=WGVkqjQAAAAJ:HE397vMXCloC
- Marcella, P., Sadia, P., Luh, N., & Wina, A. (2023). *Inovasi pemanfaatan kain kanvas menjadi produk yang ekonomis dan efisien*. 6, 113–118.
- Monica, M. A., & Yaswinda, Y. (2021). Analisis Implementasi Kurikulum 2013 PAUD di Masa Pandemi Covid-19 di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 643–653.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.781>
- Permadani, D. (2023). Desain Produk Vest Backpack untuk Touring Sepeda Motor dengan Konsep Transformable Backpack (Studi Kasus: Komunitas Motor Custom Barokah Makmur Speed). In *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*. Dinamika University.
- Raga, M. A. Z. S. (2023). *5 Karakteristik dan Kelebihan Kain Japan Drill untuk Seragam, Kamu Wajib Tahu!* Rumah Kapas Garment Expertise.
<https://rumahkapas.com/blog/5-karakteristik-dan-kelebihan-kain-japan-drill-untuk-seragam>

- Rahmawati, T., Nurjanah, D. R., & Walidah, I. R. (2024). *Pendekatan Inovatif dan Berkelanjutan : Mengubah Limbah Kain Perca dari Konveksi Nevergrey menjadi Totebag Ecofashion*. 7(3), 1255–1257.
- Raisei, F. A. (2023). Desain Laptop Stand Dengan Pemanfaatan Limbah Kayu Produksi (Studi Kasus: PT Rania Interior & Eksterior) Tugas Akhir. *E-Skripsi Universitas Andalas*, 44–48. <http://scholar.unand.ac.id/211529/>
- Romdona, S., Junista, S. S., & Gunawan, A. (2025). Teknik Pengumpulan Data : Observasi, Wawancara dan Kuesioner. *JISOSEPOL: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik*jiosepol: Jurnal Ilmu Sosial Ekonomi Dan Politik, 3, 40–42.
- Sarah, E. (2023). Mengenal Bagian Bagian Sepatu Dan Fungsinya. <https://www.safetyranger.co.id/mengenal-anatomi-bagian-sepatu-safety-dan-fungsinya>
- Tanuwijaya, C. N. (2018). *Bagaimana Cara Kerja WARNA dalam Pemasaran Produk?* Binus University School of Information System. <https://sis.binus.ac.id/2018/02/06/bagaimana-cara-kerja-warna-dalam-pemasaran-produk/>
- Trisnadi, M. F. (2025). *Fast Fashion: Tren Modis dengan Harga Ekologis*. <https://djp.b.kemenkeu.go.id/portal/id/berita/lainnya/opini/4445-fast-fashion-tren-modis-dengan-h>
- Wani, A. S., Yasmin, F. A., Rizky, S., Syafira, S., & Siregar, D. Y. (2024). Penggunaan Teknik Observasi Fisik dan Observasi Intelektual Untuk Memahami Karakteristik Siswa di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 3737–3743.
- Wulandari, A., Pambudi, T. S., & Azhar, H. (2022). Upcycling Limbah Kain Produksi Sepatu Menjadi Tas Sebagai. *E-Proceeding of Art & Design*, 9(1), 643–657.