

Integrasi Limbah Kayu dan Resin Menjadi Jam dengan Pendekatan Sustainable Product Design

Rahmi Rismayani Deri

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Nusantara, Kota Bandung, Indonesia

*Email Korespondensi: rahmi.rismayani20@uninus.ac.id

Sejarah Artikel:

Diterima	24-05-2025
Disetujui	25-05-2025
Diterbitkan	26-05-2025

ABSTRACT

A lot of wood waste has not been utilized optimally, which if not followed up can cause environmental pollution. This research aims to design a resin clock by utilizing wood waste with a Sustainable Product Design approach, and evaluate the quality and sustainability value of the designed resin clock in terms of material, process, and design aspects. The results of the design process show that the resin clock with wood waste can fulfill the aspects of sustainability, functionality, and aesthetics. . Resin clocks are able to meet environmental needs by reducing waste and energy use, economic with low cost and high selling value, and social by providing employment and educational opportunities. The designed resin clock products have great market potential due to their strong visual appeal, especially for customers who care about hand design and sustainability.

Keywords: *clock; waste; environment*

ABSTRAK

Limbah kayu merupakan salah satu limbah yang berpotensi sebagai sumber pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat jam resin berbahan limbah kayu serta menganalisis kualitas serta nilai keberlanjutannya dari material, proses, dan desain yang dipilih. Proses perancangan didapatkan hasil bahwa jam resin berbahan limbah kayu memberi sumbangan pada keberlanjutan, fungsionalitas, serta nilai estetika. Modifikasi pada fungsi serta sosial jam resin yang dirancang akan memberikan dampak positif dalam hal pengurangan limbah dan konsumsi energi, biayanya ekonomis serta nilai jualnya tinggi, dan memberikan peluang kerja serta pendidikan. Pelek jam yang dirancang memiliki daya pikat yang besar dan estetik sehingga bisa menjangkau pasar yang peduli pada produk desain dan keberlanjutan.

Katakunci: jam; limbah; lingkungan

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Rahmi Rismayani Deri. (2025). Integrasi Limbah Kayu dan Resin Menjadi Jam dengan Pendekatan Sustainable Product Design. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(3), 531-537. <https://doi.org/10.63822/neztg651>

PENDAHULUAN

Sebagian besar limbah kayu termasuk ranting pohon yang jatuh jika tidak dimanfaatkan dengan baik dan dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti pencemaran dan peningkatan emisi karbon karena pembusukan organik yang tidak terkelola. Kencanawati et al. (2023) mengungkapkan bahwa pada industri furnitur, serbuk kayu yang dihasilkan dapat dimanfaatkan kembali untuk diolah menjadi komposit bila dicampur dengan bahan pengikat seperti resin epoksi. Dengan mengolah limbah ini, kita dapat memperbanyak nilai tambah, mengurangi limbah padat, dan menciptakan produk bernilai tinggi. Dalam hal ini, berkembangnya industri kreatif membuka banyak peluang untuk menghasilkan produk dengan desain unik menciptakan produk bernilai estetis, seperti jam dinding atau meja jam yang terbuat dari resin. Resin epoksi dikenal memiliki transparansi yang tinggi, ketahanan yang baik, dan merasa lebih nyaman digabungkan dengan material organik seperti kayu. Oleh karena itu, produk pendukung ini tidak hanya berfungsi secara artistik tetapi juga ramah lingkungan.

Sangat penting untuk menerapkan Desain Produk Berkelanjutan (SPD) selama proses perancangan produk, agar tidak hanya aspek estetika yang dijaga, tetapi juga dampaknya terhadap lingkungan seminimal mungkin dengan mempertimbangkan penggunaan bahan baku daur ulang, proses produksi yang efisien, serta memperpanjang siklus hidup produk (Cooper, 2005). Oleh karena itu, berdasar atas sistematis yang diketahui, perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang limbah kayu dan bagaimana menggunakannya sebagai bahan baku alternatif untuk desain jam resin berkelanjutan. Dengan perumusan masalah : 1. Bagaimana proses perancangan jam resin yang memanfaatkan limbah kayu dengan pendekatan Sustainable Product Design? 2. Bagaimana kualitas dan nilai keberlanjutan dari jam resin hasil rancangan tersebut ditinjau dari aspek material, proses, dan desain?

Manfaat penelitian ini bagi akademisi adalah untuk memperluas literatur dan pengetahuan tentang penerapan desain berkelanjutan di industri kreatif dengan memanfaatkan bahan daur ulang. Untuk tujuan praktis, studi ini bertujuan untuk membantu usaha kecil dan menengah (UKM) serta industri kreatif dalam mengubah limbah kayu menjadi produk ramah lingkungan bernilai tinggi. Dari aspek lingkungan, penelitian ini membantu dalam mengurangi limbah kayu dan mendukung prinsip ekonomi sirkular. Fokus studi ini adalah proses desain jam dinding dan jam meja yang terbuat dari kombinasi resin dengan cabang dari pohon yang digunakan. Penelitian ini tidak melakukan pengujian kekuatan material skala laboratorium mekanis, tetapi fokus pada elemen desain, pemilihan material, proses konstruksi prototipe, dan evaluasi yang berkelanjutan secara visual dan kualitatif.

METODE PELAKSANAAN

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Menggunakan upcycling sebagai metode inovasi pengelolaan limbah, penelitian menunjukkan bahwa ini sangat berguna dalam proses daur ulang. Dwiyanti (2024) telah menciptakan kemasan biofoam ramah lingkungan dari selulosa kayu limbah gergaji yang merupakan pengganti plastik konvensional. Ini menunjukkan potensi limbah gergaji sebagai material struktural dan fungsional. Penggunaan limbah kayu untuk jam resin populer di kalangan masyarakat umum, namun, itu belum banyak diteliti secara akademis. Yuliana et al (2022) melakukan studi tentang penciptaan produk dekorasi interior berbasis limbah organik dan resin yang berharga kompetitif dan sangat estetis.

2. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, desain dan analisis jam yang terbuat dari limbah kayu dan resin epoksi mencakup desain, bahan, proses produksi, dan keberlanjutan. Kriteria objek termasuk: desain memanfaatkan limbah kayu seperti cabang, epoxy sebagai bahan matriks utama, mengikuti prinsip desain berkelanjutan seperti efisiensi material, daya tahan produk, dan estetika. Jam dinding fungsional dan jam meja adalah produk yang ditawarkan.

3. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diambil dengan menggunakan metode sebagai berikut. a. Mengumpulkan/Review mempelajari dokumen dan karya tulis yang relevan mengenai sisa industri kayu, epoxy resin, dan rancangan produk berkelanjutan, serta mengeksplor standar internasional ISO 14006. b. Observasi Lapangan mengenai ketersediaan bahan dan alat produksi serta proses pengolahan limbah kayu di workshop lokal, atau UMKM. c. Wawancara terstruktur dengan pengrajin resin umkm kreatif untuk mendalami lebih dalam proses produksi, pilihan material, serta tantangan desain produk daur ulang. d. Eksperimen/ Prototyping, untuk evaluasi kombinasi limbah kayu dan resin epoxy pada prototipe, evaluasi fungsionalitas dan estetika produk.

4. Tahapan Sustainable Product Design

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Cooper (2005) dan Ashby (2012), pada penelitian ini menggunakan Sustainable Product Design yang dibagi kedalam lima tahap sebagai berikut.

- Ide produk: Adalah proses penelitian yang dilakukan berdasarkan pemberian kayu, serta memperhatikan pada pasar dan tren desain.
- Pilihan Material: Termasuk memilih jenis limbah kayu (serbuk, potongan, atau serpihan) dan resin epoksi yang memadai dan memperhatikan dampak lingkungan, gaya, dan keamanan.
- Perancangan Konsep Produk: Termasuk penggambaran awal, pembuatan CAD bila perlu, kemudian menentukan bentuk dan dimensi serta komposisi material.
- Pembuatan prototipe adalah tahap pembuatan produk yang menggunakan cetakan silikon atau kayu. Proses ini meliputi pencampuran bahan dan pematangan resin.
- Keberlanjutan dan Estetika dievaluasi dari sisi: nilai estetika (warna, bentuk, finishing), kualitas material (daya tahan, kekuatan), dan nilai bahan: daur ulang, potensi produksi massal, serta limbah yang minimal.

5. Alat Analisis yang Digunakan

Beberapa teknik analisis yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk mengetahui apakah desain produk sesuai dengan prinsip keberlanjutan, digunakan pendekatan desain untuk keberlanjutan. Analisis SWOT, yang dalam bahasa Inggris berarti Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats, dilakukan terkait produk untuk melihat bagaimana sekiranya analisis strenght, weakness, opportunity, dan threat diterapkan pada produk jam resin daur ulang.

Checklist Evaluasi Desain Produk Berkelanjutan (SPD) bersumber dari factor-faktor seperti material yang dipakai, efisiensi proses, kemudahan dalam mendaur ulang, dan nilai tambah dari sebuah limbah. Dalam mempertimbangkan estetika dan fungsi dasar dari jam ke dalam prototype, evaluasi estetik dan fungsi dasar jam dilakukan dengan uji kelayakan visual dan fungsional (user feedback) terhadap 5-10 orang dari kalangan pengguna atau praktisi industri kreatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari desain menunjukkan bahwa berbagai faktor untuk jam resin yang terbuat dari limbah kayu, termasuk keberlanjutan, fungsionalitas, serta estetika, telah terpenuhi. Kedua jenis prototipe produk yang dibuat adalah: Untuk penempatan eksekusi visual artistik, penempatan pula kayu menjadi asimetris. Sehingga membentuk lingkaran berdiameter 15 cm untuk jam hias meja putar. Spesifikasi untuk prototipe: Material: Resin epoksi setengah kering yang lambat mengeras dan kayu pecahan ranting. Finishing: tambahan lapisan resin serta jam terdapat quartz.

Dari proses persiapan hingga pemasangan komponen, waktu produksi lebih dari 15 jam. Setelah menyelesaikan sepuluh survei secara fungsional dan estetika dengan lima pengguna industri kreatif dan lima dari pengguna umum, sebanyak sembilan puluh persen responden cukup puas dengan produk serta nilai estetika inovatif yang ditawarkan.”

Tabel 1. Evaluasi Desain Berdasarkan Prinsip Sustainability

Aspek	Kriteria Evaluasi	Hasil Evaluasi
Material	Limbah digunakan sebagai bahan, resin dipilih yang minim emisi.	Ramah lingkungan
Proses Produksi	Menggunakan teknik casting sederhana, konsumsi energi rendah.	Efisien dan layak untuk UMKM
Daya Tahan Produk	Resin tahan air, kuat, tidak mudah rusak.	Umur produk lama
Estetika & Nilai Tambah	Desain elegan dan menarik	Bernilai artistik tinggi
Potensi Daur Ulang	Produk sulit didaur ulang, namun limbah produksi minimal.	Perlu strategi reuse/repairasi produk

Integrasikan bahasa dan geografi pangsa pasar buatan agar ekonomi, ekologi, dan sosiologi dapat analisa di dalam perhatian Masyarakat untuk Perubahan Sosial dan Kontemporer (MPSC) dalam mengamati perpaduan hobi dengan bidang berkesenian.

Ketiga hal tersebut merupakan pilar yang erat kaitannya.

1. Lingkungan: Relatif lebih ramah dibandingkan produk sejenis lainnya, Casting manual non listrik membuang energi dan tidak memproduksi limbah berbahaya. Dengan memanfaatkan limbah kayu, pada Casting manual tidak memerlukan bahan baru sehingga menghemat material. Walaupun sukar diuraikan, resin epoksi memiliki lebih banyak kelebihan dibandingkan produk plastik massal.
2. Ekonomi: Karena nilai tambah yang diberikan oleh desain tangan manusia dan cerita di balik keberlanjutannya, produk ini akan tetap terjangkau.
3. Sosial mampu mendidik masyarakat dan mempromosikan pemakaian desain hijau serta Matrix manufacturing.

Tantangan dan Solusi Produksi

Berikut tantangan dan solusi selama proses perancangan dan produksi :

Tabel 2. Tantangan dan Solusi

Tantangan	Penjelasan	Solusi yang Diterapkan
Gelembung udara dalam resin	Mengganggu estetika dan transparansi.	Resin dicampur perlahan, dan permukaan diratakan dengan torch gas mini saat curing awal.
Ketidakseimbangan posisi kayu saat casting	Potongan kayu kadang mengapung atau bergeser.	Kayu diberi pemberat kecil atau dilem ringan ke dasar cetakan.
Keterbatasan cetakan	Jumlah cetakan terbatas memperlambat produksi batch.	Membuat cetakan tambahan dari master mold.
Variasi kualitas hasil akhir	Perbedaan hasil akibat suhu ruangan atau teknik pengadukan resin.	Standarisasi prosedur produksi dan kontrol lingkungan saat curing.

Pada umumnya, masalah yang ada dapat diselesaikan dengan metode dan alat yang tersedia secara luas. Oleh karena itu, mereka masih dapat dilakukan pada level UMKM.

KESIMPULAN

Desain telah dicapai, dengan menggunakan limbah kayu sebagai bahan baku alternatif untuk menghasilkan jam resin dengan nilai estetika dan fungsional. Sisa kayu dari produksi furnitur dapat digunakan untuk mengurangi limbah serta mendukung perekonomian sirkular. Dalam desain produk ini, pendekatan desain produk berkelanjutan (SPD) telah berhasil. Penawaran dari Resin Jam dapat memenuhi kebutuhan lingkungan dengan menurunkan laju limbah dan pengeluaran energi, ekonomi pada biaya tinggi dan nilai jual, serta secara sosial dengan penciptaan kerja dan pendidikan. Produk jam resin yang dirancang memiliki nilai pasar yang tinggi karena menarik secara visual, terutama pada konsumen yang peduli desain tangan dan keberlanjutan. Menurut hasil survei, sembilan puluh persen responden menyatakan bersedia membeli produk ini. Dengan estimasi sekitar enam unit produk per kilogram limbah kayu, potensi pengurangan limbah kayu dalam skala kecil-menengah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi sangat besar. Beberapa teknik seperti pengeringan kayu, penggunaan gas torches, dan pemberatan pada proses pengecoran resin berhasil mengatasi beberapa masalah teknis produksi, seperti gelembung resin dan ketidakseimbangan posisi kayu. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa metode tersebut layak diterapkan pada level UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

Ashby, M. F. (2012). *Materials and the Environment: Eco-Informed Material Choice* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.

Cooper, T. (2005). *Sustainable Product Design: Principles and Practice*. Greenleaf Publishing.

Dwiyanti, D. (2024). Kombinasi selulosa limbah gergajian kayu dan pati limbah olahan sagu sebagai komposit biofoam untuk kemasan ramah lingkungan. *Jurnal Packaging & Green Design*, 5(2), 45–57. (SINTA 4)

Hatta, Z. N., Mursal, & Ismail. (2021). Sifat mekanik papan partikel tempurung kelapa menggunakan perekat resin epoksi. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*, 11(3), 1822–1825. (SINTA 3)

Hidayat, D., Lestari, R., & Syahrul, F. (2022). Analisis potensi pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku alternatif. *Jurnal Rekayasa Industri dan Lingkungan*, 8(1), 23–31.

- International Organization for Standardization. (2011). *ISO 14006:2011 Environmental management systems – Guidelines for incorporating eco-design*. Geneva: ISO.
- Kencanawati, C., Suardana, N. P. G., & Sugita, I. K. G. (2023). Pemanfaatan limbah serbuk kayu sebagai penguat pada matriks getah pinus-epoxy dengan dan tanpa perlakuan NaOH. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 16(1), 8–13. (SINTA 2)
- Sutrisno, H., & Fitriani, D. (2021). Penggunaan resin epoksi dalam pengembangan produk kreatif berbasis limbah. *Jurnal Desain Produk*, 9(2), 78–85.
- Yuliana, E., Putri, A., & Mahendra, A. (2022). Pengembangan produk dekoratif berbasis limbah organik dan resin epoksi. *Jurnal Desain Inovatif*, 7(1), 12–20.