

EKSPLORASI FURNITURE KURSI KERJA DARI BESI BEKAS : “COMFY BONES”

Ida Ayu Made Shevinka Clarissa Surya¹, Toddy Hendrawan Yupardhi²

^{1,2} Program Studi Desain Interior, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Indonesia Bali

E-mail : ¹itsshevinka@gmail.com, ²hendrawanyupardhi@isi-dps.ac.id

ABSTRAK

Masalah limbah terutama dari bidang industri semakin serius dengan meningkatnya jumlah sampah besi akibat pertumbuhan sektor konstruksi dan manufaktur. Pembuangan limbah besi yang tidak dikelola dengan baik dapat merusak lingkungan hidup, dan juga mengganggu ekosistem, serta mengancam kesehatan makhluk hidup. Di Indonesia sendiri kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah masih sangat rendah, sehingga seringkali limbah dianggap sebagai sesuatu yang tidak memiliki nilai fungsi dan akhirnya dibiarkan begitu saja. Akibatnya, limbah semakin menumpuk dan menciptakan masalah serius dan sangat sulit diatasi hingga saat ini. Salah satu solusi yang efektif untuk mengurangi dampak negatif limbah besi adalah dengan mendaur ulang limbah tersebut menjadi produk yang fungsional, seperti menjadikannya sebuah furniture seperti kursi kerja. Daur ulang limbah besi memiliki tujuan untuk mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir, sehingga dapat menekan pencemaran lingkungan yang berdampak pada kerusakan ekosistem. Dalam penelitian ini digunakan metode eksploratori untuk menggali informasi terkait proses daur ulang limbah besi. Penelitian ini juga melibatkan analisis terhadap komposisi material, teknik pengolahan yang efisien, serta desain yang ergonomis dan juga estetik. Dengan pendekatan ini, limbah besi yang awalnya tidak memiliki nilai dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat. Pemanfaatan limbah besi tidak hanya membantu mengurangi beban lingkungan, tetapi juga memberikan peluang untuk menciptakan furniture yang fungsional, ramah lingkungan, dan juga terjangkau. Inovasi daur ulang limbah ini menunjukkan bahwa dengan pengelolaan yang baik, limbah bisa menjadi sumber daya yang bernilai tinggi, serta berkontribusi positif terhadap pelestarian lingkungan dan ekonomi masyarakat

Kata kunci : limbah besi, kursi kerja, limbah industri, recycle

ABSTRACT

The waste problem, especially from the industrial sector, is getting more serious with the increasing amount of iron waste due to the growth of the construction and manufacturing sectors. The accumulation of iron waste that is not managed properly can damage the environment and also disrupt the ecosystem and threaten the health of living creatures. In Indonesia itself, public awareness of waste management is still very low, so that waste is often considered something that has no functional value and is ultimately left as is. As a result, waste increasingly accumulates and creates serious problems and is very difficult to overcome to date. One effective solution to reduce the negative impact of iron waste is to recycle the waste into functional products, such as turning it into furniture such as work chairs. Recycling iron waste aims to reduce the amount of waste disposed of in landfills, so that it can reduce environmental pollution which has an impact on ecosystem damage. In this research, an exploratory method was used to dig up information related to the recycling process of iron waste. This research also involves analysis of material composition, efficient processing techniques, as well as ergonomic and aesthetic design. With this approach, iron waste which initially has no value can be processed into useful products. Utilizing iron waste not only helps reduce the burden on the environment, but also provides the opportunity to create furniture that is functional, environmentally friendly and also affordable. This waste recycling innovation shows that with good management, waste can become a high-value resource, and contribute positively to environmental preservation and the community's economy.

Keywords: iron waste, work chairs, industrial waste, recycling

PENDAHULUAN

Besi merupakan material yang rentan terhadap korosi, sehingga seringkali besi ini dibuang atau menjadi limbah industri. Potensi pencemaran lingkungan akibat dari limbah besi ini sangat besar. Jika limbah besi langsung dibuang tanpa dikelola dengan baik akan berdampak pada lingkungan hidup seperti menyebabkan pencemaran lingkungan, dan kerusakan ekosistem. Limbah besi sering dibuang tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Ketika besi (Fe) bersentuhan dengan air, hal ini dapat berdampak negatif bagi manusia dan organisme di dalam perairan. Proses ini terjadi karena besi bereaksi dengan air yang mengandung oksigen terlarut, menghasilkan senyawa besi oksida dan hidroksida, baik dalam bentuk besi (II) maupun besi (III). Keberadaan senyawa ini dalam lingkungan perairan dapat membahayakan manusia, dan mengakibatkan air menjadi keruh atau berwarna kecoklatan yang pada akhirnya akan mengendap di dalam tanah. Meskipun limbah besi merupakan logam esensial yang diperlukan oleh organisme dalam jumlah tertentu, kelebihanannya dapat menyebabkan efek racun (Nurfauziah & Fatimah, 2021). Di Indonesia sendiri sebagian besar masyarakat menganggap bahwa limbah merupakan sesuatu yang tidak memiliki nilai fungsi, hal ini menyebabkan kepedulian masyarakat dalam mengelola limbah masih sangat rendah. Jenis limbah industri dibagi menjadi 4 kelompok yaitu limbah cair, limbah padat, limbah gas, dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (M Faza Nanda et al., 2024). Pabrik pembuatan besi dasar atau baja dasar biasanya menghasilkan limbah yang termasuk ke dalam B3, sebagai berikut: 1) Limbah padat (*basic slag*); 2) Limbah cair (minyak dan kerak/*scale*); 3) Gas ($\text{NO}_2, \text{H}_2\text{S}, \text{SO}_2$); 4) Debu berupa *scale* (2-3% dari total produk per hari) (Affandi, 2020). Limbah B3 merupakan sisa-sisa suatu industri atau kegiatan yang mengandung zat berbahaya atau beracun, baik dari segi sifat, konsentrasi, maupun jumlahnya. Limbah ini dapat mencemari lingkungan. Limbah besi yang terakumulasi di tempat pembuangan akhir berpotensi mencemari tanah dan air, mengganggu ekosistem, serta menimbulkan resiko kesehatan bagi manusia (Pramudyastuti, 2021).

Berbagai dampak negatif yang dihasilkan oleh limbah besi tersebut, terdapat upaya kreatif untuk mengurangi limbah besi melalui daur ulang dan pemanfaatan kembali, salah satu solusi yang muncul adalah pembuatan kursi kerja dari limbah besi. Pendekatan ini tidak hanya membantu mengurangi volume limbah besi yang mencemari lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi melalui produk yang bermanfaat. Selain itu, kursi-kursi yang dihasilkan dari pengolahan limbah besi memiliki nilai estetika yang menarik dan unik, hal ini menambah nilai artistik dan komersial yang dapat menarik minat konsumen yang peduli terhadap lingkungan (Yurika, 2024). Salah satu contoh penelitian mengenai limbah besi yang disulap menjadi menjadi sebuah furniture, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Universitas Kristen Petra dengan menjalin kerjasama dengan PT. Varia Cipta Pratama dalam memperoleh serta mengolah limbah besi menjadi sebuah furniture. Dalam hal ini, mahasiswa turut berperan dalam merancang ide desain produk menggunakan berbagai jenis limbah besi yang disediakan oleh PT. Varia Cipta Pratama. Dalam proses tersebut, terdapatlah sebuah ide desain, yaitu SLEBLE yang berhasil direalisasikan oleh PT. Varia Cipta Pratama. SLEBLE merupakan sebuah furniture meja atau *coffee table* yang memiliki bentuk terinspirasi oleh kereta luncur. Pada rangka meja tersebut dibuat dari 3 jenis limbah besi, sedangkan untuk *top table* terbuat dari olahan limbah plastik yang dipress (Kompasiana, 2023). Ismail bambang subianto juga melakukan penelitian dan menciptakan sebuah furniture berupa meja dan kursi yang memanfaatkan limbah besi bekas suku cadang kendaraan bermotor sebagai materialnya, dalam perancangan ini disebutkan pertimbangan yang diambil dalam pemilihan material ini karena masa pakai dalam jangka waktu yang panjang (Subianto, 2022).

Artikel ini akan membahas bagaimana merancang kursi bar yang tidak hanya nyaman digunakan, tetapi juga memiliki tampilan estetis yang menarik melalui eksplorasi berbagai material khususnya limbah besi. Dengan melakukan pendekatan desain yang inovatif, kursi kerja dapat dihadirkan sebagai elemen fungsional sekaligus dekoratif yang memperkaya ruang. Pemanfaatan material limbah besi yang diolah kembali diharapkan mampu mengurangi limbah logam yang

berpotensi mencemari lingkungan. Selain mendukung konsep berkelanjutan, penggunaan material daur ulang ini juga menjadi langkah untuk mengapresiasi sumber daya yang ada serta mendorong kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan.

METODE

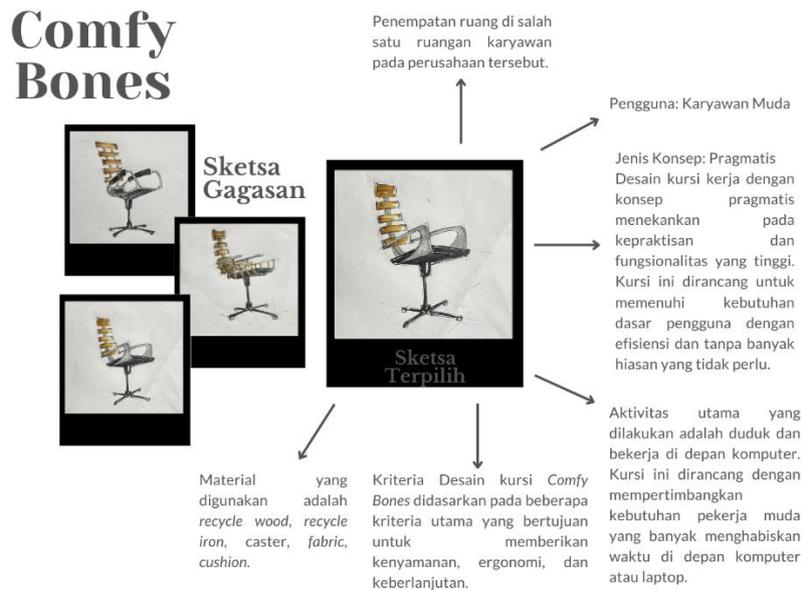
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksploratori atau yang biasa disebut juga dengan penelitian eksploratif, yang merupakan salah satu pendekatan penelitian yang bertujuan menemukan informasi mengenai suatu topik atau masalah yang belum dipahami sepenuhnya oleh peneliti (Sari et al., 2022). Penelitian eksploratori merupakan salah satu pendekatan penelitian yang digunakan untuk meneliti sesuatu yang belum diketahui (Jurnal et al., 2022). Pengumpulan informasi terkait permasalahan melalui studi literatur, observasi, dan wawancara dengan para ahli selaku pelaku daur ulang besi. Langkah-langkah tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai aspek teknis, estetika, dan fungsional dalam pembuatan kursi kerja dari limbah besi, termasuk analisis komposisi material, teknik pengolahan yang efisien, serta desain yang ergonomis dan menarik. Dilakukan evaluasi pada hasil desain kursi kerja dengan melakukan melalui uji kenyamanan, ketahanan, dan estetika desain. Pengguna diberikan kesempatan untuk mencoba kursi kerja, dan memberikan umpan balik terkait ergonomi, stabilitas, dan daya tarik visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daur ulang besi ini melibatkan beberapa tahap penting, yaitu membuat konsep dan desain, pada tahap desain dalam pembuatan kursi kerja dari besi bekas, melibatkan proses kreatif dan teknis yang mencakup kebutuhan pengguna, pengembangan konsep estetika dan fungsional, pemilihan material bekas yang sesuai, serta pembuatan sketsa dan model digital untuk memastikan bahwa desain akhir tidak hanya menarik secara visual tetapi juga ergonomis dan berkelanjutan. Konsep kursi kerja yang akan diwujudkan adalah "*Comfy Bones*" adalah sebuah konsep desain untuk kursi kerja yang unik, yang mengambil inspirasi dari bentuk tulang manusia. Kursi ini dibuat untuk menciptakan kesan nyaman dan dukungan optimal selama jam kerja yang panjang. Dengan bentuk yang menyerupai tulang belakang manusia, kursi ini menawarkan dukungan ergonomis yang baik untuk tulang punggung dan posisi duduk yang nyaman. Selain itu, desain yang menarik ini juga dapat memberikan sentuhan visual yang unik dan menyenangkan bagi ruang kerja. Dengan menggabungkan kenyamanan, dukungan ergonomis, dan estetika yang menarik, konsep *Comfy Bones* bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pekerja muda yang aktif dan dinamis.

A. Konsep Desain

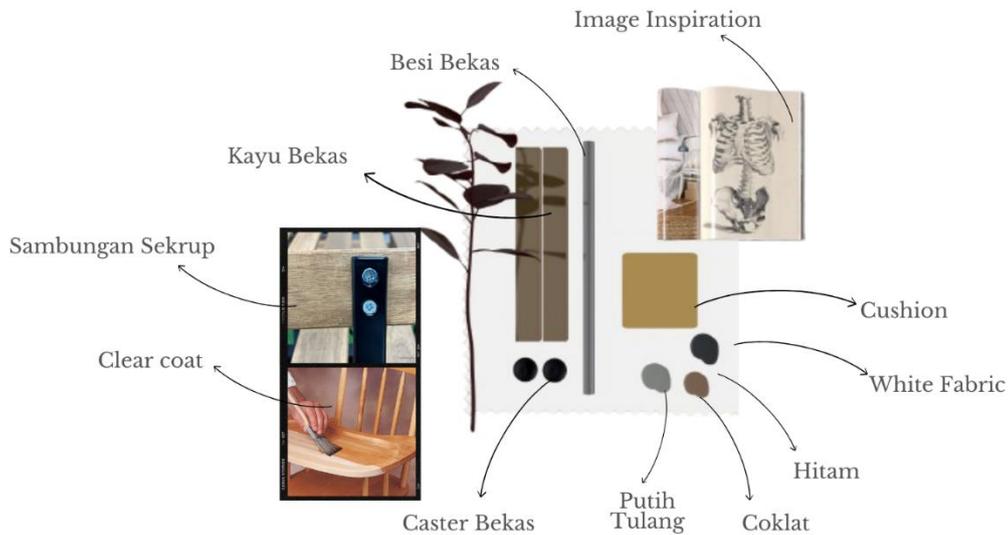
Pembuatan sebuah konsep pada sebuah desain merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan. Konsep merupakan sebuah ide dasar yang menjadi penentuan desain. Konsep yang diangkat pada pembuatan kursi kerja ini adalah *Comfy Bones* yang dimana memiliki arti atau makna kursi yang memiliki bentuk tulang manusia yang diharapkan mampu memberikan kenyamanan pada civitas yang bekerja dengan menggunakan kursi ini.



Gambar 1. Konsep Desain
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

B. Moodboard

Moodboard dibawah ini menjelaskan mengenai material yang akan digunakan pada pembuatan kursi kerja. Pada pembuatan kursi kerja ini menggunakan material utama yaitu besi bekas sebagai rangka kursi, dan kayu bekas sebagai sandaran pada kursi, adapun material pendukung lainnya seperti, *cushion*, *caster* bekas, kain perca, dan sekrup. Finishing yang digunakan pada kursi ini adalah besi akan dicat berwarna putih sedangkan pada sandaran kayu akan menggunakan *clear coat*.



Gambar 2. Mood Board
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

C. Sketsa Gagasan Desain

Dalam pembuatan sketsa desain, ada beberapa alternatif desain yang tercipta. Pada sketsa pertama (gambar 3) tidak dipilih dikarenakan bentuknya terlalu biasa dan pada dudukan terlihat tidak empuk; pada sketsa desain kedua (gambar 4) tidak dipilih dikarenakan pada dudukan konstruksinya terlalu sulit untuk diwujudkan; sketsa desain ketiga (gambar 5) merupakan desain yang terpilih karena bentuknya menyerupai tulang. Pada sketsa desain tersebut lalu akan

dikembangkan kembali dalam bentuk gambar konseptual, seperti perubahan pada kaki kursi, dan sandaran kursi.



Gambar 3. Alternatif Desain 1
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



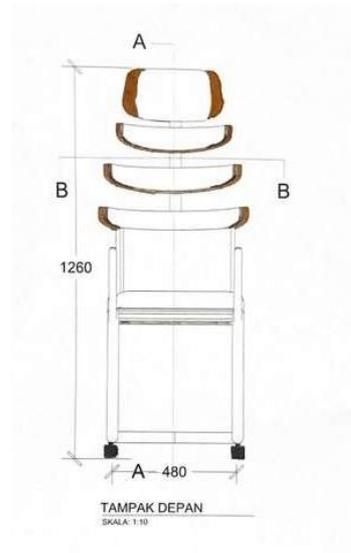
Gambar 4. Alternarif Desain 2
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



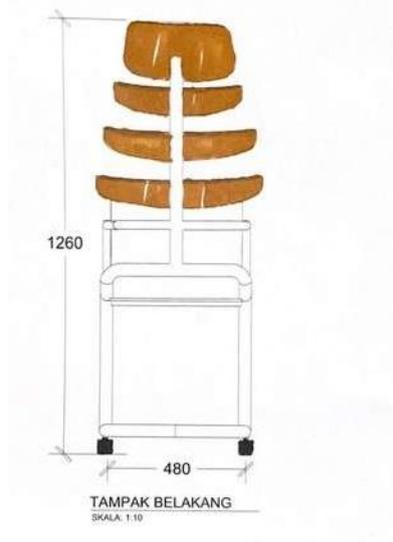
Gambar 5. Alternatif Desain 3
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



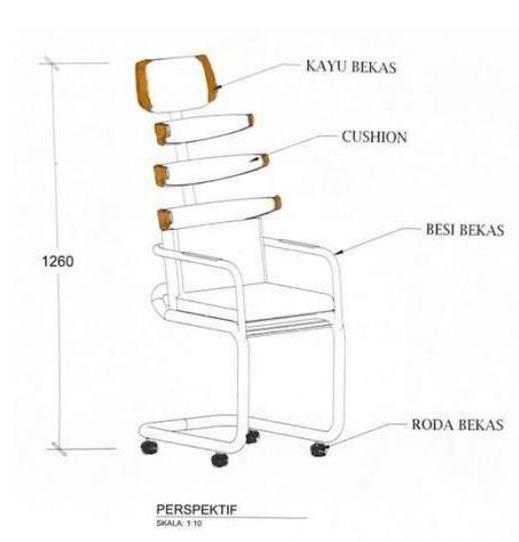
Gambar 6. Konseptual Tampak Atas
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 7. Konseptual Tampak Depan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 8. Konseptual Tampak Belakang
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

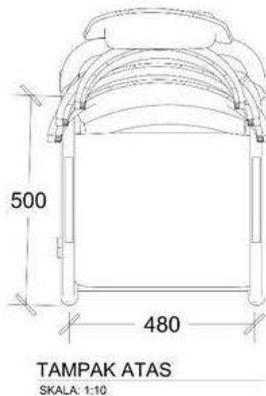


Gambar 9. Konseptual Perpsektif
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

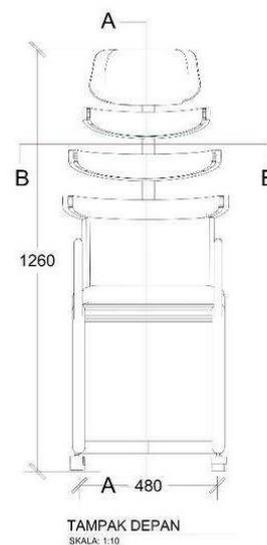
D. Gambar Kerja

Pembuatan gambar kerja (gambar 11 - 14) dilakukan setelah konsep dan juga menentukan desain terpilih. Proses ini melibatkan transformasi konsep visual menjadi detail teknis yang dapat diimplementasikan dalam produksi. Gambar kerja ini tidak hanya mencakup dimensi kursi, tetapi juga spesifikasi material yang diperlukan, seperti jenis limbah yang akan diproduksi. Selain itu, gambar kerja juga merinci kemiringan pada kursi, termasuk sudut-sudut yang tepat untuk bagian dudukan dan sandaran, memastikan bahwa kursi memiliki ergonomi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

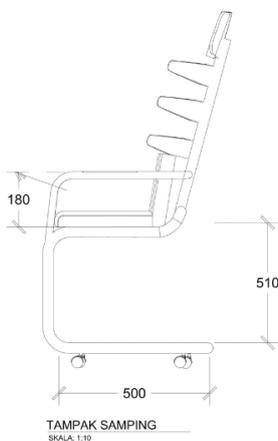
Penggunaan gambar kerja akan membantu pengerajin untuk mengikuti langkah-langkah yang telah ditetapkan dengan presisi. Misalnya, gambar kerja memastikan bahwa setiap sambungan besi terbentuk dengan kuat dan stabil. Selain itu, ukuran kursi yang telah ditetapkan dalam gambar kerja, yaitu 500mm x 480mm dengan tinggi 1260mm, memberikan panduan yang jelas bagi para pekerja dalam pembentukan dan perakitan setiap komponen kursi. Gambar kerja bukan hanya berfungsi sebagai panduan teknis, tetapi juga sebagai alat komunikasi yang efektif antara berbagai pihak yang terlibat dalam proses produksi kursi kerja ini, membantu memastikan bahwa kursi kerja yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diinginkan dan spesifikasi yang telah ditetapkan.



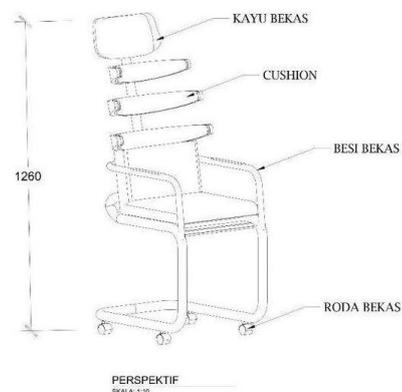
Gambar 11 . Tampak Atas
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 12. Tampak Depan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 13. Tampak Samping Kursi
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 14. Perspektif Kursi
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

E. Tahap Produksi

Pre-Upcycling merupakan proses pengumpulan dan pemilahan limbah besi berdasarkan jenis dan kualitasnya, pengumpulan limbah ini dilakukan di beberapa gudang barang bekas yang ada di Denpasar. Pengumpulan dan pemilahan limbah besi difokuskan pada gudang yang memiliki besi pipa. Selain penggunaan besi bekas, pada kursi kerja ini juga menggunakan material bekas lainnya seperti kayu bekas sebagai material sandaran pada kursi kerja, kain perca bekas pembuatan celana pada garment, kain ini digunakan sebagai cover pada cushion yang akan digunakan sebagai dudukan dan sandaran kursi kerja, lalu penggunaan cushion sebagai lapisan dudukan dan sandaran kursi kerja agar nyaman dan lebih empuk, penggunaan roda bekas atau caster pada kursi kerja ini bertujuan untuk memudahkan mobilitas pengguna sehingga gampang untuk menggeser posisi kursi kerja. Alat, bahan, dan perlengkapan yang akan digunakan dalam mendaur ulang besi bekas dan material lainnya meliputi; mesin las, mesin bending besi, obeng, sekrup, plat besi, mesin bending kayu, mesin jahit, jarum, benang, dan peniti.

Tabel 1. Tabulasi Data Survey Material
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

FOTO	DAYA TAHAN	NILAI MATERI	ZERO WASTE	BIAYA	ESTETIKA
 <p>Gambar 15. Limbah Besi (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)</p>	Penggunaan besi memberikan daya tahan yang tinggi, karena sifatnya yang kuat.	Besi bekas bisa diolah menjadi produk yang estetik dan unik	Tidak adanya waste yang dihasilkan dalam pembuatan rangka kursi ini.	Biaya yang dikeluarkan tidak terlalu banyak	Menciptakan kesan yang modern pada kursi kerja.
 <p>Gambar 16. Kayu Bekas (Sudah dibending) (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)</p>	Dengan perawatan yang tepat sandaran kursi berbahan kayu dapat bertahan selama bertahun-tahun.	Kayu bekas memiliki karakteristik unik dan estetika yang tidak dapat ditemukan pada kayu baru.	Waste dihasilkan dari pemotongan kayu sebagai sandaran.	Tidak mengeluarkan biaya.	Estetika pada kayu memberikan kesan elegan dan alami.
 <p>Gambar 17. Cushion (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)</p>	Daya tahan cushion pada dudukan kursi tergantung pada tebalnya.	Cushion mampu mengurangi tekanan saat duduk, memberikan nilai lebih.	Dihasilkan dari pemotongan cushion sesuai bentuk sandaran.	Biaya yang dikeluarkan tidak terlalu banyak.	Memberikan kesan kenyamanan dan penopang yang optimal

	<p>Daya tahan penggunaan kain perca pada cover dudukan, tergantung dengan jenis kain.</p>	<p>Kain perca menawarkan beragam motif yang menarik.</p>	<p>Tidak ada waste yang dihasilkan.</p>	<p>Tidak mengeluarkan biaya, karena kain didapatkan dari bekas garment.</p>	<p>Kain perca memberikan corak tersendiri sebagai cover dudukan kursi.</p>
<p>Gambar 18. Kain Perca (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)</p>					
	<p>Dengan sistem pengencangan yang kuat caster cenderung akan bertahan lama.</p>	<p>Dengan pemasangan caster, pengguna dapat dengan mudah menggeser kursi.</p>	<p>Tidak ada waste yang dihasilkan.</p>	<p>Tidak mengeluarkan biaya.</p>	<p>Menambah nilai fungsionalitas dan memudahkan mobilitas pengguna.</p>
<p>Gambar 18. Caster bekas (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)</p>					

Proses pembuatan rangka dari besi bekas melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur. Pertama-tama, besi bekas yang telah disortir sebelumnya harus disiapkan dengan memastikan kebersihan dan keamanannya. Setelah itu, besi dipotong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan untuk rangka kursi, menggunakan alat pemotongan yang sesuai seperti gergaji besi. Langkah selanjutnya adalah proses membentuk besi tersebut melalui proses pembengkokan (gambar 19) proses pembengkokan ini membutuhkan keahlian khusus untuk memastikan bahwa besi ditebuk dengan presisi dan akurasi yang tepat.

Langkah selanjutnya adalah proses pengelasan (gambar 19), proses ini dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa setiap sambungan memiliki kekuatan yang optimal dan tidak mudah lepas. Setelah semua rangka terkait dan dipasang dengan kokoh, proses akhir melibatkan pemeriksaan kualitas untuk memastikan bahwa rangka kokoh. Setelah rangka utama selesai, selanjutnya dilanjutkan dengan pemasangan plat besi pada dudukan kursi (gambar 20). Jika pembuatan rangka sudah selesai, proses selanjutnya pemasangan roda 4 buah (gambar 21) pada bagian kaki kursi; dilanjutkan dengan pemasangan kayu sebagai sandaran kursi (gambar 24), kayu yang dipasang sebanyak 4 buah. Selanjutnya adalah pemasangan cushion/busa bantal pada dudukan dan sandaran kursi (gambar 25). Produksi ini hanya memakan biaya sekitar Rp. 500.000, biaya ini hanya untuk proses pembentukan rangka kursi, pengelasan, dan bending pada kayu. Pembuatan kursi kerja ini juga tidak menimbulkan jejak karbon yang berlebih, hal ini dikarenakan dalam proses produksinya memanfaatkan material bekas yang didaur ulang, sehingga mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru, menekan konsumsi energi, serta membantu mengurangi limbah yang berpotensi mencemari lingkungan.



Gambar 19. Bending dan Pengelasan
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 20. Pemasangan Plat Besi
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 21. Pemasangan Roda
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 24. Pemasangan Kayu pada Sandaran
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 25. Hasil Akhir Kursi Kerja
(Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sejalan dengan tujuan awal, yaitu menciptakan kursi kerja yang tidak hanya fungsional, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan limbah besi. Limbah besi telah menjadi permasalahan serius dalam sektor industri. Melalui pendekatan daur ulang, penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah besi dalam pembuatan kursi kerja dapat menjadi solusi yang efektif. Tidak hanya mengurangi limbah yang berakhir di tempat

pembuangan, tetapi juga menekan kebutuhan akan produksi besi baru, yang dapat mengurangi konsumsi energi, dan emisi karbon. Dengan demikian, proses ini dapat membuka peluang besar dalam menciptakan furnitur yang tidak hanya fungsional tetapi juga ramah lingkungan dan lebih terjangkau bagi masyarakat. Penelitian ini juga menegaskan bahwa pendekatan desain berkelanjutan memiliki potensi besar dalam industri furnitur modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, S. (2020). *PENGELOLAAN LIMBAH INDUSTRI*.
<https://ejurnal.itats.ac.id/buku/article/download/1491/1264>
- Jurnal, H., Program, A., & Manajemen, S. S.-1. (2022). Jurnal Publikasi Ilmu Ekonomi Dan Akuntanasi Analisis Bauran Pemasaran Jasa Dan Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen (Indonesia) Stimi Banajrmasin. *Jupea*, 2(2).
<https://ejurnal.stie-trianandra.ac.id/index.php/jupea/article/download/328/267/1176>
- Kompasiana. (2023, December 24). *SLEBLE, Pengolahan Limbah Besi Menjadi Coffee Table Konten ini telah tayang di Kompasiana.com dengan judul "SLEBLE, Pengolahan Limbah Besi Menjadi Coffee Table", Klik untuk baca: https://www.kompasiana.com/tiffanyn/6583f916c57afb46503a3783/sleble-pengolahan-limbah-besi-menjadi-coffee-table* Kreator: Tiffany Nathania Kompasiana adalah platform blog. Konten ini menjadi tanggung jawab blogger dan tidak mewakili pandangan redaksi Kompas. Tulis opini Anda seputar isu terkini di Kompasiana.com. Kompasiana.Com.
- M Faza Nanda, Syahrul Maulanah, Tiara Nur Hidayah, Aldi Maulana Taufiqurrahman, & Denny Oktavino Radianto. (2024). Analisis Pentingnya Pengelolaan Limbah Terhadap Kehidupan Sosial Bermasyarakat. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 97-107.
<https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.255>
- Nurfauziah, W. F., & Fatimah. (2021). *SINTESIS BESI (III) SULFAT DARI KARAT BESI SEBAGAI BAHAN KOAGULAN AIR LIMBAH TEKSTIL*. 1.
- Pramudyastuti, T. U. (2021). *Contoh Limbah Industri dan Cara Menanggulangnya*. Indonesia Environment & Energy Center. <https://environment-indonesia.com/contoh-limbah-industri-dan-cara-menanggulangnya/>
- Sari, M., Rachman, H., Juli Astuti, N., Win Afgani, M., & Abdullah Siroj, R. (2022). Explanatory Survey dalam Metode Penelitian Deskriptif Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(01), 10-16. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1953>
- Subianto, I. B. (2022). *PERANCANGAN MEJA DAN KURSI RUANG TAMU DENGAN MEMANFAATKAN SUKU CADANG BEKAS SEPEDA MOTOR*. 1(1), 2962-7117.
<https://doi.org/10.30998/000000>
- Yurika. (2024, March 21). *Dekarbonisasi Industri Besi dan Baja Butuh Peta Jalan Menyeluruh*. duniaenergi.com. <https://www.dunia-energi.com/dekarbonisasi-industri-besi-dan-baja-butuh-peta-jalan-menyeluruh/>