

Perancangan Strategi Pengembangan Produk Baru Berdasarkan *Voice of Customer (VOC)* dan *Life Cycle Assessment (LCA)* pada *Product Dining Table*

(Studi Kasus CV RQ Interwood)

Rifqi Galih Adinata^{1*}, Taufiq Immawan²

¹⁻² Program Studi Teknik Industri, Program Magister, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, Indonesia

Email: rifqi0110@gmail.com^{1*}, taufiq.immawan@uii.ac.id²

*Penulis Korespondensi: rifqi0110@gmail.com

Abstract. The export furniture industry is required to produce products that not only meet consumer needs but also deliver good environmental performance. This study aims to analyze the environmental impact of the Dining Table Live Edge using the Life Cycle Assessment (LCA) method, to identify customer needs through the Voice of Customer (VoC), to design a new product based on the VoC results, and to evaluate the environmental performance of the new design compared with the existing product. The research was conducted at CV RQ Interwood with the Dining Table Live Edge 200 × 100 × 76 cm as the object. The LCA analysis used SimaPro software with the ReCiPe 2016 Midpoint (H) method and a cradle-to-gate approach, while customer needs were identified through interviews and a focus group discussion translated using the House of Quality (HoQ). The results show that producing the Dining Table Live Edge generates main environmental impacts of Global Warming of 34.6 kg CO₂ eq, Fossil Resource Scarcity of 9.6 kg oil eq, and Human Non-carcinogenic Toxicity of 52.7 kg 1,4-DCB eq. The VoC analysis indicates that the most important customer needs are a stable, strong, and crack-free table. Based on these findings, a new product named Dining Table Sora was designed by integrating customer needs and sustainability aspects. The LCA comparison shows that the Dining Table Sora has better environmental performance than the Dining Table Live Edge, indicated by reductions in Global Warming of 2.88%, Fossil Resource Scarcity of 11.40%, and Human Non-carcinogenic Toxicity of 1.03%. These improvements were obtained by reducing wood raw material use, decreasing production waste, applying a water-based finishing system, and eliminating thinner in the finishing process. Thus, the integration of the VoC and LCA approaches is proven capable of producing a product design that better fits customer needs while being more environmentally sustainable.

Keywords: Dining Table; Furniture; Life Cycle Assessment; SimaPro; Sustainable Product Development.

Abstrak. Industri furnitur ekspor dituntut menghasilkan produk yang tidak hanya sesuai dengan kebutuhan konsumen, tetapi juga memiliki performa lingkungan yang baik. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak lingkungan produk Dining Table Live Edge menggunakan metode Life Cycle Assessment (LCA), mengidentifikasi kebutuhan pelanggan melalui Voice of Customer (VoC), merancang desain produk baru berdasarkan hasil VoC, serta mengevaluasi performa lingkungan desain baru dibandingkan produk existing. Penelitian dilakukan pada CV RQ Interwood dengan objek Dining Table Live Edge 200 × 100 × 76 cm. Analisis LCA dilakukan menggunakan software SimaPro dengan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H) dan pendekatan cradle-to-gate, sedangkan identifikasi kebutuhan pelanggan dilakukan melalui wawancara dan forum group discussion yang diterjemahkan menggunakan House of Quality (HoQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi Dining Table Live Edge menghasilkan dampak lingkungan utama berupa Global Warming sebesar 34,6 kg CO₂ eq, Fossil Resource Scarcity sebesar 9,6 kg oil eq, dan Human Non-carcinogenic Toxicity sebesar 52,7 kg 1,4-DCB eq. Analisis VoC menunjukkan bahwa kebutuhan pelanggan yang paling penting adalah meja yang stabil, kuat, dan tidak crack. Berdasarkan hasil tersebut dirancang produk baru berupa Dining Table Sora yang mengintegrasikan kebutuhan pelanggan dan aspek keberlanjutan. Hasil perbandingan LCA menunjukkan bahwa Dining Table Sora memiliki performa lingkungan yang lebih baik dibandingkan Dining Table Live Edge, ditunjukkan oleh penurunan Global Warming sebesar 2,88%, Fossil Resource Scarcity sebesar 11,40%, dan Human Non-carcinogenic Toxicity sebesar 1,03%. Perbaikan tersebut diperoleh melalui pengurangan penggunaan bahan baku kayu, berkurangnya limbah produksi, penggunaan sistem finishing water-based, serta eliminasi thinner pada proses finishing. Dengan demikian, integrasi pendekatan VoC dan LCA terbukti mampu menghasilkan desain produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan sekaligus lebih berkelanjutan secara lingkungan.

Kata kunci: Dining Table; Furniture; Life Cycle Assessment; SimaPro; Sustainable Product Development.

1. LATAR BELAKANG

Industri furnitur global mengalami pertumbuhan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir, didorong oleh meningkatnya permintaan akan produk berkualitas tinggi dan inovatif. Indonesia, sebagai salah satu negara eksportir furnitur berbahan dasar kayu, merupakan pemain utama di pasar internasional dan dikenal akan kualitas produk yang unggul, baik dari mutu bahan baku maupun keahlian proses pengerjaannya, sehingga terus menarik minat negara tujuan ekspor seperti Amerika Serikat dan Eropa. Berdasarkan data *World Integrated Trade Solution* (WITS), total ekspor furnitur kayu Indonesia pada tahun 2023 mencapai US\$732,96 juta, dengan Amerika Serikat sebagai pasar utama yang menyerap lebih dari US\$382,5 juta dari total ekspor tersebut (World Integrated Trade Solution, 2023). Proyeksi pertumbuhan juga menunjukkan bahwa nilai ekspor furnitur Indonesia berpotensi meningkat secara signifikan, diperkirakan mencapai US\$4,11 miliar pada tahun 2033 dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 8,6% (GII Research, 2024). Kondisi ini menciptakan peluang besar bagi perusahaan di Indonesia untuk terus berinovasi dan menawarkan produk yang memenuhi standar kualitas serta desain yang diinginkan konsumen global.

Dalam konteks tersebut, strategi pengembangan produk baru menjadi sangat penting bagi perusahaan yang ingin bersaing di pasar ekspor. Dengan tren desain furnitur yang terus berubah, perusahaan harus mampu beradaptasi dan merespons kebutuhan konsumen yang dinamis (Paulus & Hermanto, 2022). Produk yang tidak lagi relevan dengan tren pasar cenderung mengalami penurunan permintaan, sehingga penting bagi produsen untuk terus berinovasi dan proaktif dalam merancang produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen global. Oleh karena itu, perancangan strategi yang tepat menjadi kunci untuk memastikan produk tetap relevan dan diminati pasar internasional.

Selain itu, pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA) menjadi metode yang semakin relevan untuk memahami dan meningkatkan kinerja keberlanjutan produk furnitur, karena LCA merupakan alat analisis terstandar yang mengidentifikasi serta mengevaluasi dampak lingkungan dari seluruh tahapan siklus hidup produk. Studi Rinawati et al. (2018) menegaskan bahwa LCA mampu memberikan penilaian menyeluruh terhadap biaya lingkungan (*eco-cost*) serta indeks dan rasio eko-efisiensi, sehingga menghasilkan strategi konkret untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan proses produksi. Pada konteks yang serupa, Purwaningsih et al. (2021) mengidentifikasi rendahnya efisiensi lingkungan dalam proses produksi meja makan di Jepara dan merekomendasikan strategi berbasis pemanfaatan limbah kayu serta peningkatan keterampilan tenaga kerja. Di tingkat internasional, Alia et al. (2024)

pada industri furnitur kayu di Pakistan menunjukkan bahwa LCA mampu mengidentifikasi kategori dampak lingkungan dominan, seperti *global warming*, *acidification*, dan ekotoksitas air, sehingga membantu pelaku industri memilih strategi produksi dan bahan baku yang lebih berkelanjutan.

Di sisi lain, pendekatan *Voice of Customer* (VoC) memainkan peran penting dalam memahami kebutuhan dan harapan konsumen. Metode VoC memungkinkan perusahaan mengumpulkan dan menganalisis umpan balik dari pelanggan, yang kemudian diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) (Fonseca et al., 2020). Dengan memahami apa yang diinginkan konsumen, perusahaan dapat merancang produk yang lebih sesuai dengan preferensi pasar dan dapat diukur secara teknis, sehingga integrasi VoC dalam pengembangan produk baru menjadi krusial bagi perusahaan Indonesia yang ingin bersaing di pasar global.

Penelitian ini bertujuan menganalisis *Life Cycle Assessment* (LCA) pada *Dining Table Live Edge*, yakni produk dengan penjualan tertinggi dari CV RQ Interwood yang berorientasi pada pasar ekspor, sekaligus merancang strategi pengembangan produk baru berdasarkan analisis *Voice of Customer* (VoC) agar lebih relevan dengan kebutuhan dan harapan konsumen internasional. Setelah proses desain produk baru diselesaikan, dilakukan perhitungan kembali LCA menggunakan *software* SimaPro untuk mengetahui dampak lingkungan produk hasil inovasi tersebut, kemudian hasilnya dibandingkan dengan produk awal untuk menilai apakah desain inovatif mampu memberikan dampak lingkungan yang lebih rendah serta efisiensi yang lebih baik.

Secara keseluruhan, fokus penelitian pada pemenuhan kebutuhan dan ekspektasi konsumen diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi CV RQ Interwood dalam menciptakan produk yang lebih sesuai dengan permintaan pasar ekspor. Hasil penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan daya saing dan keberhasilan produk di pasar internasional, sekaligus memastikan bahwa inovasi yang dilakukan selaras dengan tren dan preferensi konsumen global serta tuntutan keberlanjutan lingkungan yang semakin kuat.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengembangan produk baru merupakan aktivitas strategis yang vital untuk memastikan kelangsungan bisnis di tengah persaingan yang semakin kompetitif. Kotler & Keller (2016) menjelaskan bahwa perusahaan yang tidak berinovasi akan mengalami penurunan pangsa pasar karena produk yang ditawarkan tidak lagi relevan dengan kebutuhan konsumen, sehingga prosesnya melibatkan tahapan yang terintegrasi mulai dari eksplorasi ide, seleksi konsep,

pengembangan desain, hingga komersialisasi. Ulrich & Eppinger (2020) menekankan bahwa pendekatan lintas fungsi menjadi faktor penentu keberhasilan, di mana kebutuhan konsumen perlu diterjemahkan ke dalam spesifikasi produk secara tepat. Untuk menilai keberlanjutan produk, *Life Cycle Assessment* (LCA) digunakan sebagai metode evaluasi dampak lingkungan dari seluruh siklus hidup produk, mulai dari pengambilan bahan baku, produksi, distribusi, penggunaan, hingga tahap akhir berupa pembuangan atau daur ulang. Penerapan LCA pada furnitur kayu di Indonesia terbukti mampu mengidentifikasi titik kritis limbah dan efisiensi proses (Rinawati et al., 2018). Temuan serupa juga ditunjukkan pada proses produksi meja makan yang memerlukan optimasi material dan energi (Purwaningsih et al., 2021).

Selanjutnya, *Voice of Customer* (VoC) merupakan pendekatan untuk menangkap suara, kebutuhan, dan harapan pelanggan melalui survei, wawancara, maupun diskusi kelompok terarah. Fonseca et al. (2020) menyebutkan bahwa penerapan VoC yang baik memungkinkan perusahaan memperoleh informasi akurat mengenai preferensi konsumen sebagai dasar pengambilan keputusan dalam merancang produk baru. Kebutuhan pelanggan tersebut kemudian diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis melalui *Quality Function Deployment* (QFD), yang umumnya memanfaatkan matriks *House of Quality* (HoQ) (Cristiano et al., 2000). Dengan demikian, integrasi LCA dan VoC menjadi strategi kunci dalam pengembangan produk furnitur karena LCA berfungsi sebagai alat ukur objektif terhadap kinerja lingkungan, sedangkan VoC memastikan setiap aspek desain produk memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan, sehingga produk yang dihasilkan unggul secara lingkungan sekaligus relevan dan bernilai di mata konsumen.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan deskriptif-kuantitatif yang dilakukan di CV RQ Interwood, sebuah perusahaan manufaktur furnitur di Jepara yang berorientasi pasar ekspor. Objek penelitian adalah produk *Dining Table Live Edge* berukuran $200 \times 100 \times 76$ cm yang merupakan produk dengan penjualan tertinggi perusahaan, sedangkan subjek penelitian meliputi *customer* CV RQ Interwood yang berasal dari Belgia, Perancis, Portugal, dan Yunani, serta pelaku usaha furnitur berorientasi ekspor. Data yang digunakan terdiri atas data primer berupa data historis produksi, wawancara, dan *forum group discussion*, serta data sekunder dari studi literatur. Instrumen pengukuran dampak lingkungan menggunakan *software* SimaPro Craft 10.2.0.3 dengan metode *ReCiPe 2016 Midpoint (H)* dan pendekatan *cradle-to-gate*, sedangkan identifikasi kebutuhan pelanggan diukur melalui

Importance to Customer (ITC) dan diterjemahkan menggunakan matriks *House of Quality* (HoQ).

Prosedur penelitian dilakukan secara kronologis. Tahap pertama adalah analisis LCA produk *existing*, yang diawali dengan penetapan *goal and scope* dan unit fungsional, penyusunan *Life Cycle Inventory* (LCI), pemodelan setiap proses ke dalam SimaPro, perhitungan *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA), serta interpretasi *hotspot* dan penyusunan rekomendasi. Tahap kedua adalah analisis VoC, yaitu mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dari hasil *forum group discussion* (Min et al., 2023), menentukan bobot *Importance to Customer*, menetapkan *technical response*, dan menyusun *House of Quality* untuk memetakan kebutuhan ke karakteristik teknis (Zhizheng et al., 2024). Tahap ketiga adalah perancangan desain produk baru berdasarkan integrasi hasil VoC dan LCA (Fonseca et al., 2020), yang dilanjutkan dengan analisis LCA ulang terhadap desain baru dan perbandingannya dengan produk *existing* menggunakan fungsi *compare* pada SimaPro dengan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) Produk *Dining Table Live Edge*



Gambar 1. *Dining Table Live Edge* 200 × 100 × 76 cm

Hasil analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan pendekatan *cradle-to-gate* menunjukkan bahwa produksi satu unit *Dining Table Live Edge* ukuran 200 × 100 × 76 cm menghasilkan berbagai dampak lingkungan yang berasal dari penggunaan material, energi, transportasi, dan bahan penunjang produksi. Sistem produk mencakup seluruh tahapan mulai dari bahan baku kayu jati, proses *sawmill*, oven kayu, *assembly*, transportasi antarproses, hingga proses *finishing* dan *packing* di CV RQ Interwood. Berdasarkan pemodelan menggunakan *software* SimaPro dan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H). Tujuan, ruang lingkup, dan unit fungsional analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Goal and Scope Definition Dining Table Live Edge*

Goal	Mengukur dampak lingkungan yang dihasilkan selama proses produksi serta memberikan rekomendasi yang mendukung peningkatan keberlanjutan.
Scope	<i>cradle-to-gate</i> (mulai dari bahan baku kayu jati hingga produk <i>Dining Table Live Edge</i> selesai diproduksi).
Unit Fungsional	1 unit <i>Dining Table Live Edge</i> 200 × 100 × 76 cm.

Berdasarkan pemodelan tersebut, diperoleh nilai dampak lingkungan utama sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Life Cycle Impact Assessment Dining Table Live Edge*

No	Kategori Dampak	Nilai
1	<i>Global Warming</i>	34,6 kg CO ₂ eq
2	<i>Fossil Resource Scarcity</i>	9,6 kg oil eq
3	<i>Water Consumption</i>	0,167 m ³
4	<i>Human Non-carcinogenic Toxicity</i>	52,7 kg 1,4-DCB eq
5	<i>Fine Particulate Matter Formation</i>	0,455 kg PM2.5 eq

Berdasarkan hasil *network analysis*, proses yang memberikan kontribusi dampak terbesar terhadap sistem produksi adalah proses *in house* dan *assembly*. Dominasi dampak pada kedua proses tersebut dipengaruhi oleh penggunaan energi listrik, bahan *finishing*, serta konsumsi material kayu, sehingga efisiensi penggunaan material menjadi faktor penting dalam upaya menurunkan dampak lingkungan pada industri furnitur berbahan kayu.

Penggunaan bahan *finishing* berbasis *solvent* seperti *thinner* dan *lacquer* berkontribusi terhadap kategori *Human Non-carcinogenic Toxicity* dan *Fine Particulate Matter Formation*, sedangkan aktivitas transportasi dan bahan bakar fosil pada proses *sawmill* turut menyumbang kategori *Global Warming* dan *Fossil Resource Scarcity*. Oleh karena itu, peluang perbaikan difokuskan pada pengurangan penggunaan material kayu melalui desain yang lebih efisien, peningkatan pemanfaatan limbah, penggantian sistem *finishing* berbasis *solvent* menjadi *water-based*, serta penghilangan *thinner* pada proses *finishing*.

Analisis Voice of Customer (VoC)

Hasil analisis *Voice of Customer* (VoC) menunjukkan bahwa kebutuhan pelanggan didominasi oleh aspek fungsional dibandingkan aspek estetika. Identifikasi kebutuhan dilakukan melalui empat sesi *forum group discussion* dengan customer dari Belgia, Perancis, Portugal, dan Yunani. Berdasarkan nilai *Importance to Customer* (ITC), kebutuhan dengan tingkat kepentingan tertinggi adalah meja tidak pecah (*crack*) serta meja yang stabil dan kuat, masing-masing dengan nilai 5,00, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Importance to Customer (ITC)

No	Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	ITC
1	Tampilan natural untuk kesan kayu yang kuat	2,83
2	Tidak pecah (crack)	5,00
3	Packing yang kuat	4,33
4	Desain minimalis – country – scandinave	2,67
5	Meja yang stabil dan kuat	5,00
6	Top meja tebal	2,00
7	Aman terhadap cairan dan noda	4,00
8	Loadability tinggi dalam logistik	4,00
Total		29,83

Kebutuhan berikutnya yang memiliki tingkat kepentingan tinggi adalah *packing* yang kuat (4,33), aman terhadap cairan dan noda (4,00), serta *loadability* tinggi dalam logistik (4,00). Sementara itu, kebutuhan yang berkaitan dengan aspek estetika seperti tampilan natural (2,83) dan desain minimalis (2,67) berada pada prioritas yang lebih rendah, dengan nilai terendah pada top meja tebal (2,00). Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan memiliki ekspektasi tinggi terhadap ketahanan dan performa struktural produk dibandingkan sekadar tampilan.

Hasil penerjemahan kebutuhan pelanggan ke dalam respon teknis melalui *House of Quality* menunjukkan bahwa parameter teknis dengan kontribusi tertinggi antara lain ketebalan top (skor 124,8), tingkat kekeringan kayu/*moisture content* (skor 98,5), serta struktur rangka (skor 72), sedangkan parameter *curve* dan ornamen (32,83) memiliki kontribusi yang lebih rendah. Respon teknis tersebut beserta target yang ditetapkan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Technical Responses

No	Parameter	Target
1	Tingkat kekeringan kayu (<i>moisture content</i>)	10–15%
2	<i>Grade</i> kayu	A–B, $\geq 70\%$ heartwood
3	Tebal top	35–60 mm
4	Struktur rangka	Apron / stretcher 4 × 4 cm
5	<i>Curve</i> dan ornamen	1–2
6	Stabilitas uji beban	≥ 200 kg
7	<i>Packing</i>	Carton box 5 ply
8	Permukaan rastik	2–3 mm
9	<i>Clear top coat water base</i>	3 layer
10	Penggunaan lem	Lem poliuretan
11	Purus pada sambungan kayu	4 pcs
12	<i>Knockdown system</i>	Yes
13	Kubikasi <i>packing</i>	0,3–0,5 m ³

Berdasarkan Tabel 4, pengembangan produk perlu difokuskan pada peningkatan kualitas struktural, ketahanan material, dan perlindungan produk, tanpa mengabaikan kebutuhan desain yang sesuai dengan tren pasar saat ini.

Hasil Desain Produk Baru



Gambar 2. Dining Table Sora $200 \times 100 \times 76$ cm

Berdasarkan hasil analisis *Voice of Customer* (VoC) dan *House of Quality* (HoQ), pengembangan desain produk baru diarahkan untuk menjawab kebutuhan pelanggan yang berfokus pada aspek kekuatan, stabilitas, ketahanan terhadap *crack*, serta kualitas konstruksi produk, sekaligus mempertimbangkan aspek keberlanjutan melalui pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA). Desain produk baru yang diusulkan adalah *Dining Table Sora*, dengan pendekatan desain modern dan minimalis yang tetap mempertahankan karakter natural kayu sebagai identitas utama produk.

Dibandingkan produk *existing Dining Table Live Edge* yang lebih menonjolkan bentuk alami kayu, *Dining Table Sora* menggunakan pendekatan bentuk yang lebih terkontrol secara teknis sehingga mampu meningkatkan konsistensi kualitas dan mendukung proses produksi yang lebih stabil. Karakter utamanya adalah struktur kaki berbentuk silinder yang disusun dari elemen kayu berukuran kecil (ketebalan ± 1 cm dan lebar ± 2 cm) yang dirangkai menjadi satu kesatuan konstruksi. Pendekatan ini memungkinkan pemanfaatan limbah kayu sebagai material penyusun bagian kaki meja, sehingga berpotensi mengurangi jumlah limbah produksi secara signifikan, sementara penerapan elemen *curve* dan *bullnose* memberikan nilai estetika yang lebih kontemporer serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan.

Validasi pasar terhadap desain *Dining Table Sora* dilakukan melalui partisipasi pada pameran internasional IFEX 2026. Berdasarkan hasil observasi selama pameran, produk mendapatkan respon positif dan mampu menarik perhatian pengunjung baik dari dalam maupun luar negeri. Hal ini menunjukkan bahwa desain yang diusulkan memiliki potensi penerimaan pasar yang baik, khususnya untuk pasar ekspor Eropa dengan preferensi desain modern dan minimalis.

Hasil *Life Cycle Assessment (LCA)* Produk *Dining Table Sora* dan Perbandingannya

Analisis *Life Cycle Assessment (LCA)* terhadap *Dining Table Sora* 200 × 100 × 76 cm dilakukan dengan pendekatan *cradle-to-gate* yang mencakup seluruh aktivitas mulai dari bahan baku kayu jati, proses *sawmill*, pengeringan kayu, *assembly*, transportasi antarproses, hingga proses *finishing* dan *packing*. Hasil *network analysis* menunjukkan kontribusi dampak terbesar masih berasal dari penggunaan material kayu dan konsumsi energi listrik. Namun demikian, *Dining Table Sora* menunjukkan penggunaan material yang lebih efisien, terlihat dari kebutuhan bahan baku kayu yang lebih rendah serta jumlah limbah kayu yang lebih sedikit dibandingkan *Dining Table Live Edge*, sebagaimana perbandingan *Life Cycle Inventory (LCI)* kedua produk yang disajikan pada Tabel 5.

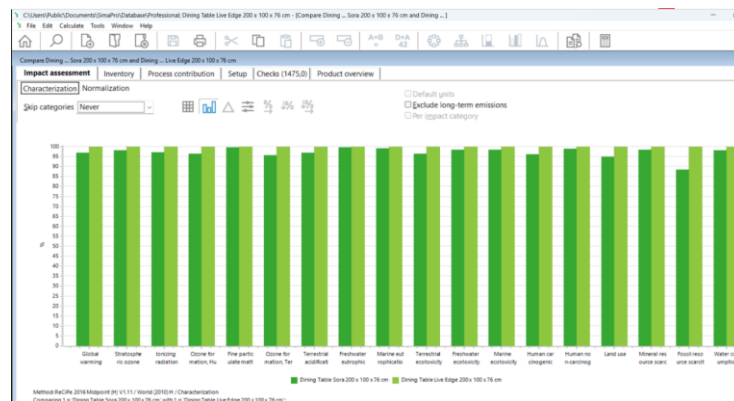
Tabel 5. Perbandingan *Life Cycle Inventory (LCI)* *Dining Table Live Edge* dan *Dining Table Sora*

No	Komponen Input/Output	Live Edge	Sora
1	Bahan baku kayu jati	109,18 kg	104 kg
2	Kayu <i>sawmill</i>	107 kg	102 kg
3	Solar mesin <i>sawmill</i>	0,373 L	0,355 L
4	Kayu oven	81 kg	77 kg
5	Limbah kayu (bahan bakar oven)	21,42 kg	20,4 kg
6	Barang mentah	64,25 kg	67 kg
7	Limbah proses <i>assembly</i>	16,5 kg	10 kg
8	Listrik <i>assembly</i>	8,22 kWh	8,22 kWh
9	Listrik <i>in house</i>	7,9 kWh	7,9 kWh
10	Bahan <i>finishing</i>	<i>Thinner</i> 1 L + <i>lacquer</i> 0,25 L	Air 1 L + <i>water-based</i> 0,25 L
11	Produk akhir	69,70 kg	72,45 kg

Tabel 5 menunjukkan bahwa *Dining Table Sora* membutuhkan bahan baku kayu jati yang lebih sedikit (104 kg dibandingkan 109,18 kg) dan menghasilkan limbah proses *assembly* yang jauh lebih rendah (10 kg dibandingkan 16,5 kg), serta mengganti *thinner* dan *lacquer* berbasis *solvent* dengan sistem *finishing water-based* berbasis air. Hasil perhitungan dampak dari inventori tersebut kemudian dibandingkan menggunakan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H) seperti disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 3.

Tabel 6. Perbandingan *Impact Assessment* *Dining Table Sora* dan *Dining Table Live Edge*

No	Kategori Dampak	Live Edge	Sora	Penurunan
1	<i>Global Warming</i>	34,59 kg CO ₂ eq	33,60 kg CO ₂ eq	2,88%
2	<i>Fossil Resource Scarcity</i>	9,60 kg oil eq	8,50 kg oil eq	11,40%
3	<i>Land Use</i>	78,22 m ² a crop eq	74,37 m ² a crop eq	4,92%
4	<i>Human Carcinogenic Toxicity</i>	4,46 kg 1,4-DCB	4,3 kg 1,4-DCB	3,74%
5	<i>Human Non-carcinogenic Toxicity</i>	52,7 kg 1,4-DCB eq	52,2 kg 1,4-DCB eq	1,03%
6	<i>Terrestrial Ecotoxicity</i>	57,5 kg 1,4-DCB eq	55,6 kg 1,4-DCB eq	3,37%



Gambar 3. Grafik Compare Impact Assessment Dining Table Sora dan Dining Table Live Edge

Hasil perbandingan *impact assessment* menggunakan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H) menunjukkan bahwa *Dining Table Sora* memiliki performa lingkungan yang lebih baik pada seluruh kategori dampak yang dianalisis. Pada kategori *Global Warming* terjadi penurunan dari 34,59 kg CO₂ eq menjadi 33,60 kg CO₂ eq atau sebesar 2,88%, sedangkan penurunan terbesar terjadi pada *Fossil Resource Scarcity* sebesar 11,40% dan *Land Use* sebesar 4,92%. Pada kategori yang berkaitan dengan kesehatan manusia juga terjadi perbaikan, yaitu *Human Carcinogenic Toxicity* menurun 3,74%, *Human Non-carcinogenic Toxicity* menurun 1,03%, dan *Terrestrial Ecotoxicity* menurun 3,37%.

Penurunan dampak tersebut diduga dipengaruhi oleh penggantian sistem *finishing* berbasis *solvent* menjadi *finishing water-based* serta penghilangan penggunaan *thinner* pada proses *finishing*, di samping penggunaan material kayu yang lebih sedikit. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa *Dining Table Sora* dapat direkomendasikan sebagai alternatif desain yang lebih berkelanjutan karena mampu mengintegrasikan kebutuhan pelanggan dengan upaya pengurangan dampak lingkungan pada proses produksi di CV RQ Interwood.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) menggunakan metode ReCiPe 2016 Midpoint (H) menunjukkan bahwa produksi satu unit *Dining Table Live Edge* 200 × 100 × 76 cm menghasilkan dampak lingkungan utama berupa *Global Warming* sebesar 34,6 kg CO₂ eq, *Fossil Resource Scarcity* sebesar 9,6 kg oil eq, dan *Human Non-carcinogenic Toxicity* sebesar 52,7 kg 1,4-DCB eq, dengan kontributor utama berupa energi listrik, material kayu, dan bahan *finishing* berbasis *solvent*; analisis *Voice of Customer* (VoC)

menunjukkan kebutuhan pelanggan yang paling penting adalah meja yang stabil, kuat, dan tidak *crack* (ITC 5,00); berdasarkan integrasi VoC dan LCA dirancang produk baru *Dining Table Sora* yang lebih modern dan minimalis serta memanfaatkan limbah kayu; dan hasil perbandingan LCA membuktikan *Dining Table Sora* memiliki performa lingkungan yang lebih baik melalui penurunan *Global Warming* sebesar 2,88%, *Fossil Resource Scarcity* sebesar 11,40%, dan *Human Non-carcinogenic Toxicity* sebesar 1,03% yang diperoleh dari pengurangan bahan baku kayu, berkurangnya limbah produksi, penggunaan *finishing water-based*, serta eliminasi *thinner*, sehingga integrasi pendekatan VoC dan LCA terbukti mampu menghasilkan desain produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan sekaligus lebih berkelanjutan secara lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian, CV RQ Interwood disarankan untuk mengembangkan produk furniture dengan mengintegrasikan aspek keberlanjutan sejak tahap desain, meningkatkan pemanfaatan limbah kayu sebagai material produk, serta mempertimbangkan penggunaan finishing berbasis water-based yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, efisiensi energi pada proses oven kayu dapat ditingkatkan secara bertahap sesuai kemampuan industri. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan cakupan Life Cycle Assessment (LCA) yang lebih luas, seperti cradle-to-grave, serta mengembangkan integrasi Voice of Customer (VoC) dan LCA guna mendukung pengembangan produk furniture yang berorientasi pada kebutuhan pasar dan keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR REFERENSI

- Alia, F., Rehman, F., Hadi, R., et al. (2024). Environmental sustainability assessment of wooden furniture produced in Pakistan. *Brazilian Journal of Biology*, 84, e253107.
- Cristiano, J. J., Liker, J. K., & White III, C. C. (2000). Key factors in the successful application of Quality Function Deployment (QFD). *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(1), 81–95.
- Fonseca, L., Fernandes, J., & Delgado, C. (2020). QFD as a tool to improve negotiation process, product quality, and market success in an automotive industry battery components supplier. *Procedia Manufacturing*, 51, 1403–1409.
- GII Research. (2024). *Indonesia Furniture Market – Growth, Trends, Forecasts (2024–2033)*. Retrieved from <https://www.giiresearch.com>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
- Min, Z., Chen, Y., & Li, S. (2023). Using supplementary reviews to improve customer requirement identification and product design development. *Heliyon*, 9(1), e12413.
- Paulus, A. L., & Hermanto, Y. B. (2022). The competitive advantage of furniture SMEs in East Java: The role of aggressiveness in entrepreneurship orientation. *Economies*, 10(6), 139.

- Purwaningsih, R., Susanto, N., Adiaksa, D. A., & Putri, A. A. A. (2021). Analysis of the eco-efficiency level in the dining table production process using life cycle assessment method to increase industry sustainability. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1072(1), 012014.
- Rinawati, D. I., Sriyanto, S., Sari, D. P., & Prayodha, A. C. (2018). Eco-efficiency analysis of furniture product using life cycle assessment. *E3S Web of Conferences*, 31, 08005.
- Ulrich, K. T., Yang, M. C., & Eppinger, S. D. (2020). *Product design and development* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- World Integrated Trade Solution. (2023). *Indonesia Wood Furniture Exports Data 2023*. Retrieved from <https://wits.worldbank.org>
- Zhizheng, L., Yun, Z., & Yujie, L. (2024). Design of breastfeeding chairs for maternity rooms based on Kano–AHP–QFD. *Heliyon*, 10(3), e21012.
- Oktavia, Y., et al. (2022). Strategi pengembangan usahatani jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) saat pandemi COVID-19 di Kecamatan Curup Tengah Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*, 1(1). <https://doi.org/10.55606/jurrit.v1i1.202>
- Mufidah, R. A., et al. (2023). Strategi pemasaran produk baru (Studi kasus pada Kedai Ambyar Wonoayu Sidoarjo). *Student Scientific Creativity Journal*, 1(5). <https://doi.org/10.55606/sscj-amik.v1i5.1956>
- Nurzamilov, A. M. R., & Sitogasa, P. S. A. (2024). Analisis dampak industri semen menggunakan metode life cycle assessment (LCA) pada PT. Semen Z. *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumian, Ilmu Perkapalan*, 2(1). <https://doi.org/10.61132/globe.v2i1.127>
- Turahyo, T., et al. (2024). Life cycle assessment and optimization of local bio-composite materials for sustainable building components in Indonesia. *International Journal of Engineering and Applied Science*, 1(1). <https://doi.org/10.70062/greenengineering.v1i1.259>