



Perbaikan Proses Bisnis Perusahaan Furnitur dengan Pendekatan Simulasi dan Sistem Terpadu yang Berkesinambungan (Studi Kasus: CV RQ Interwood)

Annisa Riska Anugraheni^{1*}, Hari Purnomo², Muhammad Ridwan Andi Purnomo³

¹⁻³Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

* Penulis Korespondensi: annisa.rizkaa@gmail.com¹, haripurnomo@uii.ac.id², ridwan_ie@uii.ac.id³

Abstract. Export-oriented furniture SMEs are required to manage their administrative business processes efficiently in order to remain competitive in the global market. CV RQ Interwood, a furniture exporter in Jepara, faces a long and highly variable administrative Lead Time caused by a manual and fragmented information flow, which triggers waiting, rework, and partial-shipment Waste. This study aims to improve the company's administrative business process using Business Process Model and Notation (BPMN) modeling, Bizagi simulation, and Material Flow Cost Accounting (MFCA), through a descriptive quantitative approach based on 95 purchase orders recorded from August 2024 to August 2025. The as-is simulation produced an average Lead Time of 82.03 days with a wide variation, while MFCA revealed hidden costs from defect rework (losses of 11%, 52%, and 8%) and a transportation loss of Rp8,650,000, equivalent to 397.32 liters of fuel and 1,065 kg of CO₂. The proposed improvement, consisting of an Order Planning Meeting, a Control Sheet, and a Visual Control Board, reduced the total Lead Time from 73 to 58 days (20.5%) and lead-time variation by up to 87.2%, while eliminating defect and transportation losses. The integrated improvement proved to be effective and sustainable across the people, profit, and planet dimensions.

Keywords: Business Process Improvement; BPMN; Lead Time; Material Flow Cost Accounting (MFCA); Waste.

Abstrak. Industri furnitur berorientasi ekspor menuntut pengelolaan proses bisnis administrasi yang efisien agar tetap kompetitif di pasar global. CV RQ Interwood, perusahaan furnitur ekspor di Jepara, menghadapi *Lead Time* administrasi yang panjang dan sangat bervariasi akibat aliran informasi yang manual dan terfragmentasi, sehingga menimbulkan *Waste* berupa *waiting*, *rework*, dan pengiriman parsial. Penelitian ini bertujuan memperbaiki proses bisnis administrasi perusahaan menggunakan pemodelan *Business Process Model and Notation* (BPMN), simulasi *Bizagi*, dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) melalui pendekatan kuantitatif deskriptif berdasarkan 95 *purchase order* periode Agustus 2024–Agustus 2025. Simulasi kondisi *as-is* menghasilkan rata-rata *Lead Time* 82,03 hari dengan variasi yang lebar, sedangkan MFCA mengungkap *hidden cost* akibat *rework defect* (loss sebesar 11%, 52%, dan 8%) serta *transportation loss* sebesar Rp8.650.000 yang setara dengan 397,32 liter bahan bakar dan 1.065 kg CO₂. Hasil implementasi perbaikan selama 1,5 bulan berupa *Order Planning Meeting*, *Control Sheet*, dan *Visual Control Board* menurunkan total rata-rata *Lead Time* dari 73 menjadi 58 hari (20,5%) dan variasi *Lead Time* hingga 87,2%, serta tidak ditemukan lagi kerugian akibat *defect* maupun *transportation loss* selama periode implementasi. Perbaikan terpadu ini terbukti efektif dan berkesinambungan pada aspek *people*, *profit*, dan *planet*.

Kata Kunci: BPMN; Lead Time; Material Flow Cost Accounting (MFCA); Perbaikan Proses Bisnis; Waste.

1. LATAR BELAKANG

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia dengan menyumbang sekitar 50% hingga 60% dari Produk Domestik Bruto nasional (Tambunan, 2019). UKM juga terbukti menjadi sektor bisnis yang memiliki *resilience* dan daya *survive* tinggi, khususnya pasca krisis pandemi COVID-19 (Lestari et al., 2024). Karakter *agile* yang dimiliki UKM membuat mereka mampu beradaptasi dan pulih lebih cepat, sekaligus mendorong meningkatkan efisiensi proses bisnisnya untuk menekan pemborosan waktu, biaya, dan tenaga sehingga aktivitas bisnis menjadi lebih ringkas, cepat, dan terintegrasi.

UKM furnitur di Indonesia merupakan salah satu produsen furnitur berbasis kayu terbesar di Asia yang berperan strategis dalam memenuhi permintaan pasar internasional. Pasar utama ekspor produk kayu Indonesia didominasi oleh Uni Eropa, disusul Amerika Serikat dan Jepang (Ahmad et al., 2020). Sentra industri furnitur seperti Jepara memiliki peran penting dalam rantai nilai furnitur nasional yang berorientasi ekspor (Patria et al., 2020). Sebagian besar industri furnitur menerapkan sistem *make-to-order*, dimana kualitas perencanaan, koordinasi, dan pengendalian proses menjadi faktor penting dalam menjaga kelancaran operasional perusahaan (Kundu et al., 2021).

Sebagian besar UKM masih menghadapi proses bisnis dengan *Lead Time* tinggi akibat keterbatasan sumber daya, baik tenaga kerja, teknologi, maupun sistem informasi. Aktivitas administrasi yang masih dilakukan secara manual dengan dokumen tersebar di berbagai *spreadsheet* menyebabkan pencarian data memakan waktu, terjadi duplikasi pekerjaan, serta kesulitan dalam konsolidasi informasi. Penerapan manajemen proses bisnis pada UKM dapat menjadi sarana untuk memetakan, mengevaluasi, dan memperbaiki kinerja proses secara sistematis (Dallas & Wynn, 2014).

Permasalahan tersebut tercermin jelas pada CV RQ Interwood, perusahaan furnitur ekspor di Jepara, Jawa Tengah. Berdasarkan data operasional periode Agustus 2024– Agustus 2025, . Berdasarkan data historis perusahaan terhadap 95 *Purchase Order* selama periode Agustus 2024 hingga Agustus 2025, rata-rata waktu penyelesaian pesanan sejak *Purchase Order* diterima hingga *Surat Jalan* diterbitkan mencapai 73 hari, sedangkan target operasional perusahaan untuk penyelesaian satu pesanan ekspor dalam satu kontainer adalah maksimal 60 hari. Kompleksitas bertambah karena perusahaan mengelola ratusan item produk, enam pemasok utama, dan enam *buyer* internasional dengan karakteristik yang berbeda, sehingga *Lead Time* administrasi menjadi panjang dan berisiko menurunkan daya saing perusahaan.

Kondisi tersebut menegaskan pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap proses bisnis perusahaan. Pemetaan proses bisnis diperlukan untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah sekaligus mengeliminasi aktivitas yang menjadi *Waste*. Integrasi pendekatan simulasi dan sistem informasi terpadu diharapkan mampu menyederhanakan aliran kerja serta mempercepat pengambilan keputusan, sebagaimana implementasi sistem terintegrasi pada UKM yang terbukti mendukung efisiensi sekaligus keberlanjutan (Pérez Estébanez, 2024). Aspek keberlanjutan lingkungan juga perlu diperhatikan melalui penerapan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) untuk mengungkap biaya tersembunyi akibat *Waste material*.

Mengacu pada permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan memperbaiki proses bisnis administrasi CV RQ Interwood melalui pemodelan dan simulasi *Business Process Model and Notation* (BPMN), analisis *Waste*, serta perhitungan pemborosan biaya dengan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). Secara spesifik, penelitian diarahkan untuk mengidentifikasi aktivitas administrasi penyebab variasi *Lead Time* dan *rework*, memodelkan proses *as-is* dan *to-be*, serta merancang mekanisme perbaikan yang mampu menekan *Lead Time*, menghilangkan *Waste* dan *hidden cost*, sekaligus mendukung keberlanjutan proses bisnis.

2. KAJIAN TEORITIS

Business Process Model and Notation (BPMN) merupakan notasi grafis standar yang menggambarkan logika langkah-langkah dalam suatu proses bisnis serta mengoordinasikan urutan aktivitas dan aliran informasi antarpelaku (Braun et al., 2016). BPMN menyediakan elemen dasar berupa *flow objects*, *connecting objects*, *swimlanes*, *data*, dan *artefacts* yang tersusun sesuai kategorinya (Karim Zarour et al., 2019). Untuk mengevaluasi kinerja proses yang telah dimodelkan, digunakan simulasi proses bisnis melalui perangkat lunak *Bizagi Modeler* yang mampu mengidentifikasi potensi kegagalan, *bottleneck*, serta tingkat pemanfaatan sumber daya dalam proses (Bizagi, 2016). Kombinasi pemodelan dan simulasi ini memungkinkan analisis waktu proses (*Lead Time*) dan deteksi aktivitas tidak bernilai tambah (*non value added activity*) sebelum perbaikan diterapkan.

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan instrumen akuntansi manajemen lingkungan yang bertujuan meningkatkan transparansi pemanfaatan material melalui pengembangan model aliran material, baik dalam satuan fisik maupun moneter (Asian Productivity Organization, 2014). Berbeda dengan akuntansi konvensional, MFCA memisahkan biaya yang berkaitan langsung dengan produk (*positive product*) dari biaya akibat kerugian material (*negative product*), sehingga kerugian material diperlakukan sebagai kerugian ekonomi yang mendorong perusahaan menekan pemborosan (Kokubu & Nakajima, 2004). Meski demikian, penerapan MFCA dalam praktik kerap menghadapi kendala, terutama perbedaan persepsi antarpemangku kepentingan mengenai manfaatnya (Kokubu & Kitada, 2010). Dalam penelitian ini, MFCA digunakan untuk mengukur *hidden cost* akibat *rework* dan pengiriman parsial sebagai dampak inefisiensi proses administrasi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan strategi studi kasus pada CV RQ Interwood, perusahaan furnitur ekspor di Jepara, Jawa Tengah. Objek penelitian adalah proses bisnis administrasi pemenuhan *order* secara *end-to-end*, mulai dari penerimaan *Purchase Order* (PO) hingga penerbitan Surat Jalan, sedangkan subjeknya adalah pemilik dan staf administrasi perusahaan. Populasi penelitian meliputi seluruh aktivitas proses bisnis administrasi, sementara sampel ditentukan secara *purposive* berdasarkan aktivitas dengan waktu proses relatif lama dan berkontribusi terhadap *rework*, yang diidentifikasi dari 95 *Purchase Order* historis periode Agustus 2024–Agustus 2025. Instrumen yang digunakan terdiri atas pemodelan dan simulasi proses bisnis dengan *Bizagi Modeler*, dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai alat validasi, serta lembar perhitungan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA).

Prosedur penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui wawancara, pengamatan langsung, dan studi dokumen untuk memetakan proses bisnis kondisi *as-is* menggunakan notasi BPMN yang kemudian divalidasi terhadap SOP perusahaan. Model *as-is* disimulasikan dengan *Bizagi Modeler* untuk memperoleh waktu proses serta mengidentifikasi *bottleneck* dan aktivitas *non value added*; selanjutnya dilakukan klasifikasi *Waste* dan perhitungan pemborosan biaya menggunakan MFCA pada aktivitas *rework (defect)* dan pengiriman parsial (*transportation*). Berdasarkan analisis akar penyebab dengan diagram *fishbone*, dirancang proses bisnis *to-be* yang lebih terintegrasi, kemudian diimplementasikan dan dievaluasi dengan membandingkan *Lead Time*, variasi *Lead Time*, serta kejadian *Waste* sebelum dan sesudah perbaikan. Analisis keberlanjutan dilakukan secara deskriptif berdasarkan tiga aspek, yaitu *people*, *profit*, dan *planet*, menggunakan bantuan perangkat lunak pengolah data untuk menghitung persentase penurunan waktu dan biaya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum dan Data Historis Proses Bisnis Administrasi

CV RQ Interwood merupakan perusahaan manufaktur furnitur di Jepara dengan pasar utama ekspor ke Eropa. Perusahaan memproduksi lebih dari 800 variasi produk dengan 12 jenis warna *finishing*, sehingga setiap *Purchase Order* memiliki tingkat kompleksitas yang berbeda. Pengelolaan data pesanan masih menggunakan *spreadsheet* tanpa sistem informasi terintegrasi, sehingga setiap perubahan spesifikasi harus diperbarui manual pada beberapa dokumen dan meningkatkan potensi ketidaksinkronan informasi. Proses bisnis administrasi terdiri atas lima tahapan utama yang dilakukan oleh pelaku yang berbeda, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Umum Proses Bisnis Administrasi CV RQ Interwood

Tahapan	Tujuan Proses	Pelaku Utama
Penerimaan dan Konfirmasi Pesanan	Memastikan spesifikasi dan kesepakatan pesanan	Buyer, Direktur, Adm Operasional
Distribusi Informasi Produksi	Mendistribusikan informasi pesanan ke supplier	Direktur, Admin
Produksi Supplier	Memproduksi barang sesuai spesifikasi	Supplier
Penerimaan Barang dan Proses Internal Gudang	Melakukan oven, service, setting, finishing, packing	Produksi
Pengiriman dan Penyelesaian Dokumen	Menyelesaikan administrasi pengiriman	Administrasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa proses pemenuhan pesanan melibatkan lima tahapan utama yang dijalankan oleh pelaku berbeda, mulai dari *buyer*, direktur, administrasi dan operasional, supplier, hingga bagian produksi. Karena setiap tahapan ditangani pihak yang berbeda, kelancaran proses sangat bergantung pada aliran informasi antarbagian sehingga keterlambatan atau kesalahan penyampaian informasi pada satu tahapan berpotensi memengaruhi tahapan berikutnya.

Tabel 2. Analisis Data Historis *Lead Time* Tiap Tahapan (Agustus 2024–Agustus 2025)

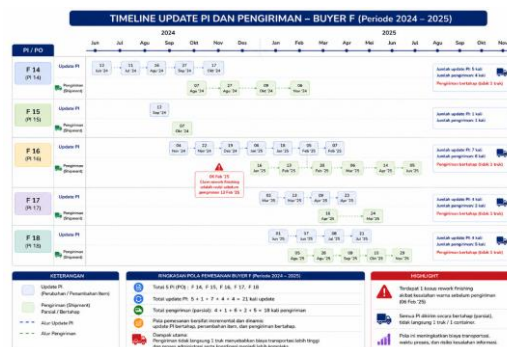
Tahapan Administrasi	Mean (Hari)	Min (Hari)	Max (Hari)	Variasi Min–Max (Hari)
PO–PI (Konfirmasi Pesanan)	3	0	12	12
PI–SPK (Distribusi Informasi Produksi)	8	1	31	30
SPK–SPB (Produksi Supplier)	29	11	47	36
SPB–SJ (Proses Internal Gudang)	30	10	49	39
Invoice–Payment (Penyelesaian Administrasi)	3	-1	8	9

Berdasarkan Tabel 2, durasi terpanjang berada pada tahapan SPK–SPB (29 hari) dan SPB–SJ (30 hari). Namun karakteristik proses tidak hanya ditunjukkan oleh rata-rata, melainkan oleh besarnya variasi waktu penyelesaian, yang terlihat dari rentang *min–max* yang lebar, terutama pada tahapan SPB–SJ sebesar 39 hari, SPK–SPB sebesar 36 hari, dan PI–SPK sebesar 30 hari. Variasi tersebut mengindikasikan bahwa waktu penyelesaian proses belum konsisten pada setiap pemenuhan pesanan sehingga diperlukan identifikasi lebih lanjut melalui observasi dan wawancara.

Tabel 3. Karakteristik Pola Pemesanan *Buyer*

Kelompok Buyer	Kategori	Jumlah PO	Karakteristik Pemesanan
Dynamic Order with Partial Shipment	A (Buyer F, P, T, TI)	15	Pemesanan bertahap melalui quotation dan PI; sering ada penambahan item sehingga PI diperbarui; pengiriman parsial mengikuti jadwal container agent buyer.
Regular Order	B (Buyer G)	2	Pemesanan melalui PO via email tanpa penambahan item; pengiriman sekali sesuai PO yang disepakati.
High Frequency Small Batch	C (Buyer L)	78	Pemesanan frekuensi tinggi dengan kuantitas bervariasi; pengiriman dikonsolidasikan dengan supplier buyer lainnya.
Total		95	

Berdasarkan Tabel 3, dari 95 *Purchase Order* yang dianalisis, sebanyak 78 PO berasal dari *buyer* kategori C (*High Frequency Small Batch*) yang memesan dalam kuantitas kecil namun sering, dengan pengiriman bergantung pada kesanggupan supplier *buyer* lain sehingga durasi proses *in-house* tidak menentu. *Buyer* kategori A (*Dynamic Order with Partial Shipment*) meskipun hanya 15 PO menunjukkan kompleksitas tertinggi karena melakukan pemesanan bertahap serta revisi dan penambahan *order* saat produksi berjalan, sehingga administrasi menjadi kompleks dan rawan *miss* informasi antarbagian serta menimbulkan pengiriman parsial.



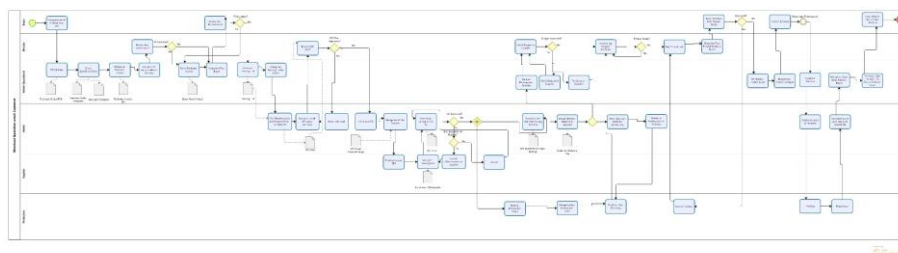
Gambar 1. Timeline Pembaruan PI dan Pengiriman *Buyer* F Periode 2024–2025

Gambar 1 memperlihatkan bahwa dalam satu siklus pemesanan, *Buyer* F yang merupakan kelompok *buyer* *Dynamic Order with Partial Shipment* terjadi beberapa kali pembaruan *Proforma Invoice* (PI) selama proses produksi dan pengiriman masih berlangsung, serta pengiriman barang dilakukan secara parsial dalam beberapa tahap. Kondisi ini menegaskan bahwa informasi pesanan bersifat dinamis dan menuntut pembaruan data administrasi yang cepat dan terintegrasi. Hasil wawancara dengan direktur, koordinator administrasi, dan admin juga menunjukkan bahwa variasi *Lead Time* dipengaruhi oleh belum adanya target waktu distribusi dokumen, penentuan supplier yang menunggu arahan pimpinan, serta perubahan spesifikasi yang tidak selalu tersampaikan ke bagian produksi sehingga memicu *rework*.

Pemodelan dan Simulasi Proses Bisnis *As-Is* Menggunakan BPMN

Pemodelan proses bisnis kondisi *as-is* dilakukan menggunakan BPMN untuk memetakan aktivitas, pelaku (*swimlane*), dokumen, dan aliran informasi. Hasil identifikasi menunjukkan proses pemenuhan pesanan melibatkan enam *swimlane*, yaitu *Buyer*, *Direktur*, *Administrasi* dan *Operasional*, *Admin*, *Supplier*, dan *Produksi*, yang tersebar pada lima tahapan proses dengan sejumlah titik keputusan (*gateway*) yang memerlukan verifikasi dan persetujuan. Keberadaan *decision point* tersebut mengindikasikan bahwa informasi belum mengalir secara langsung sehingga berpotensi menimbulkan aktivitas menunggu (*waiting*) maupun

pengulangan proses ketika terjadi revisi. Model BPMN kondisi *as-is* secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. BPMN Proses Bisnis Administrasi *As-Is* CV RQ Interwood

Gambar 2 menunjukkan bahwa sebagian besar aliran informasi terpusat pada aktivitas administrasi sebelum diteruskan kepada supplier dan produksi. Model ini divalidasi terhadap dokumen SOP dan kondisi aktual di lapangan melalui observasi dan wawancara agar layak digunakan sebagai dasar simulasi. Untuk merepresentasikan perilaku proses, simulasi menggunakan parameter durasi aktivitas serta probabilitas pada *gateway* keputusan yang berpotensi menimbulkan revisi maupun pengulangan proses, sebagaimana disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Probabilitas *Gateway* pada Simulasi *As-Is*

Gateway	Ya	Tidak
PI Approved	90%	10%
PI Accepted	95%	5%
SPK Approved	95%	5%
QC Approved	90%	10%
Bisa Diperbaiki	65%	35%
Budget Approved	95%	5%
Produk Ready	60%	40%
Foto Approved	92%	8%

Tabel 4 memuat nilai probabilitas *gateway* yang ditetapkan berdasarkan kombinasi data historis, hasil wawancara, dan validasi bersama manajemen. Beberapa *gateway* seperti *Produk Ready* (60%) dan *Bisa Diperbaiki* (65%) menunjukkan tingginya kemungkinan terjadinya pengulangan proses, yang mencerminkan potensi *rework* dan aktivitas menunggu pada proses administrasi aktual perusahaan.

Tabel 5. Hasil Simulasi *Bizagi* Kondisi *As-Is*

Parameter	Hasil
Instance Started	301
Instance Completed	219
Minimum <i>Lead Time</i>	67,83 hari
Average <i>Lead Time</i>	82,03 hari
Maximum <i>Lead Time</i>	173,74 hari

Berdasarkan Tabel 5, hasil simulasi menunjukkan rata-rata *Lead Time* proses sebesar 82,03 hari dengan rentang penyelesaian antara 67,83 hari hingga 173,74 hari. Rentang yang lebar tersebut menegaskan bahwa proses administrasi memiliki tingkat variasi tinggi sehingga

waktu penyelesaian pesanan tidak konsisten, yang diindikasikan bersumber dari variasi aktivitas administrasi, proses persetujuan, maupun pengulangan aktivitas.

Tabel 6. Aktivitas dengan Kontribusi Durasi Terbesar

No	Aktivitas	Rata-rata Waktu (Hari)
1	Produksi Barang sesuai SPK	35,29
2	Produksi dan Finishing	17,27
3	Barang Dimasukkan Oven	4,93
4	Review SPK Draft	2,03
5	Pembuatan SPK	2,02
6	Pembuatan Invoice	1,88
7	Pengiriman	1,53
8	Review dan Konfirmasi PI (Buyer)	1,52
9	Review dan Konfirmasi PI (Direktur)	1,52

Tabel 6 menunjukkan bahwa aktivitas dengan durasi terbesar masih didominasi proses operasional, yaitu produksi sesuai SPK, produksi dan *finishing*, serta proses oven, yang memang secara langsung menghasilkan nilai tambah. Meski demikian, hasil observasi dan wawancara menunjukkan sebagian variasi waktu produksi tersebut dipicu oleh permasalahan aliran informasi administrasi, seperti perubahan spesifikasi, keterlambatan distribusi informasi, dan kesalahan penyampaian informasi ke supplier, yang berujung pada *rework* dan penundaan sehingga peluang perbaikan tidak hanya berada pada aktivitas operasional tetapi juga pada proses administrasi.

Identifikasi Waste pada Proses Bisnis Administrasi

Tabel 7. Klasifikasi Waste pada Proses Bisnis Administrasi

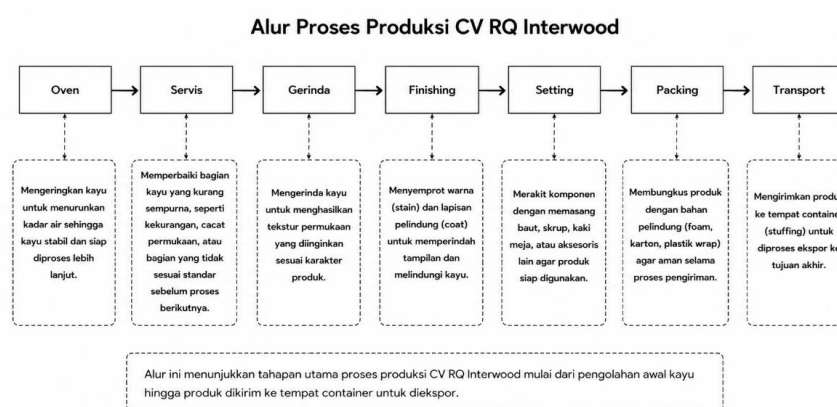
No	Aktivitas Temuan	Jenis Waste	Dampak Terhadap Proses
1	Order tertunda karena prioritas diberikan ke order lain yang dianggap mendesak	Waiting	<i>Lead Time</i> meningkat dan berpotensi menyebabkan keterlambatan pengiriman
2	Menunggu approval PI dari direktur sebelum dikirim ke buyer	Waiting	Memperpanjang waktu proses administrasi
3	Menunggu konfirmasi revisi/penambahan pesanan dari buyer	Waiting	Keterlambatan penerbitan SPK dan distribusi informasi
4	Revisi dan pembaruan PI berulang selama produksi	Overprocessing	Pengulangan aktivitas administrasi dan pembaruan dokumen
5	Pencarian histori harga dan pesanan secara manual	Motion	Menambah waktu pencarian informasi dan risiko kesalahan data
6	Monitoring progres produksi via komunikasi personal	Motion	Sulit memantau status pesanan secara menyeluruh
7	Konfirmasi ulang antarbagian untuk memastikan spesifikasi	Overprocessing	Duplikasi aktivitas komunikasi
8	Salah warna, ukuran, dan tekstur akibat informasi tidak tersampaikan	Defect	Rework finishing/reproduksi komponen dan penambahan biaya
9	Pengiriman dilakukan parsial dalam beberapa tahap	Transportation	Frekuensi pengiriman dan biaya transportasi bertambah

Berdasarkan Tabel 7, *Waste* yang teridentifikasi meliputi *waiting*, *motion*, *overprocessing*, *defect*, dan *transportation*. Sebagian besar *Waste* berkaitan dengan proses pertukaran dan pengendalian informasi, seperti persetujuan dokumen, distribusi spesifikasi, monitoring status pesanan, dan koordinasi antarbagian. Temuan ini menunjukkan bahwa

pemborosan pada proses administrasi lebih banyak dipengaruhi oleh ketidakefisienan *information flow* dibandingkan aktivitas fisik produksi.

Bukti empiris dari data historis memperkuat temuan tersebut. Ketidaksesuaian yang paling sering ditemukan adalah respon administrasi yang lambat (mencerminkan *waiting*) serta kesalahan spesifikasi produk berupa warna, ukuran, dan tekstur (mencerminkan *defect*) yang berdampak pada *rework* maupun reproduksi komponen. Selain itu, tercatat sembilan *Purchase Order* yang mengalami pengiriman parsial dengan total kehilangan perjalanan (*loss trip*) sebanyak 18 perjalanan, yang menunjukkan bahwa pemborosan transportasi bersumber dari penyelesaian *order* yang tidak berlangsung bersamaan. Kedua temuan ini menjadi dasar perhitungan kerugian menggunakan MFCA.

Analisis Material Flow Cost Accounting (MFCA)



Gambar 3. Alur Proses Produksi CV RQ Interwood

Gambar 3 menggambarkan alur proses produksi yang menjadi dasar penelusuran aliran material dalam MFCA. Pada setiap tahapan dihasilkan *positive product* (output bernilai ekonomi) dan *negative product* (output yang tidak menjadi bagian produk akhir). Analisis difokuskan pada pemborosan yang dapat dihitung secara kuantitatif yaitu berasal dari *Waste defect* dan *transportation*. Terdapat tiga kasus *defect* akibat kesalahan informasi administrasi, yaitu salah warna pada *Shoe Cabinet*, salah ukuran pada *Live Edge Table*, dan salah tekstur pada *CORAL Table*, yang masing-masing menuntut *rework* sehingga menambah konsumsi material, energi, dan biaya sistem. Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10 menunjukkan perhitungan MFCA pada kasus *defect* salah warna (*Shoe Cabinet*).

**Harga dalam perhitungan MFCA bukan yang sebenarnya, harga menggunakan data hipotetik berdasar penelitian terdahulu.*

Tabel 8. Kuantitatif Data Produksi (*Shoe Cabinet*)

Proses	Unit	Input	Output	Losses	Harga	Biaya Loss
Service	kg kayu	82	80,8	1,2	Rp25.000/kg	Rp30.000
Gerinda (Rustic)	kg kayu	80,8	79,4	1,4	Rp25.000/kg	Rp35.000
Finishing	liter campuran warna	5	2,6	2,4	Rp50.000/liter	Rp120.000
Setting	kg kayu	79,4	79,4	0	-	-
Gerinda (rework)	kg kayu	79,4	78	1,4	Rp25.000/kg	Rp35.000
Finishing (rework)	liter campuran warna	5	2,6	2,4	Rp50.000/liter	Rp120.000
Packing	kg box dll.	10,5	10	0,5	Rp17.000/kg	Rp8.500
Total loss material 4 kg kayu + 4,8 liter cat + 0,5 kg bahan packing						Rp348.500

Tabel 9. Biaya Energi dan Sistem

Komponen	Nilai
Listrik	Rp25.200
Biaya SDM (labor)	Rp533.333
Gerinda	Rp45.000
Rework salah warna	
Listrik	Rp16.380
Biaya SDM (labor)	Rp320.000
Gerinda	Rp45.000
Packing	Rp25.000
Biaya Sistem	Rp1.009.913

$$CSE = CE \times MIML$$

dengan:

- CE = Total Energy & System Cost
- ML = Material Loss
- MI = Material Input

maka, % material loss terbesar = $4 \text{ kg} / 82 \text{ kg} = 4,9\%$ CSE = $\text{Rp}1.009.913 \times 4,9\% = \text{Rp}49.254,-$ (Sistem Loss)

Tabel 10. Rekap MFCA (*Shoe Cabinet* dengan rework salah warna)

Komponen Biaya	Positif Produk	Negatif Produk	Total Biaya
Material (Kayu dan Cat)	Rp2.380.000	Rp348.500	Rp2.728.500
Energi dan Sistem	Rp960.659	Rp49.254	Rp1.009.913
	Rp3.340.659	Rp397.754	Rp3.738.413

Berdasarkan Tabel 10, *Total Loss* pada *Shoe Cabinet* yang salah warna sebesar 11% dari total biaya. Untuk dua kasus *defect* lainnya yaitu salah ukuran pada *Live Edge Table*, dan salah tekstur pada *CORAL Table*, dihitung dengan metode yang sama sehingga rekapitulasi kerugian dari ketiga kasus disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi MFCA *Waste Defect*

Kasus	Positive Product (Rp)	Negative Product (Rp)	Total Cost (Rp)	Loss (%)
Salah warna (<i>Shoe Cabinet</i>)	3.340.659	397.754	3.738.413	11%
Salah ukuran (<i>Live Edge Table</i>)	2.204.974	2.431.026	4.636.000	52%
Salah tekstur (<i>CORAL Table</i>)	2.644.293	244.982	2.889.275	8%

Berdasarkan Tabel 11, kesalahan ukuran pada *Live Edge Table* menimbulkan *negative product* terbesar, yaitu Rp2.431.026 atau sekitar 52% dari total biaya proses, jauh melampaui kasus salah warna (11%) dan salah tekstur (8%). Hal ini menunjukkan bahwa sumber pemborosan tidak hanya ditentukan oleh frekuensi kejadian, tetapi juga oleh konsekuensi proses yang ditimbulkan setelah kesalahan administrasi terjadi, karena reproduksi komponen menuntut pengulangan material dan energi secara penuh.

Tabel 12. *Transportation Loss* Akibat Pengiriman Parsial (Agustus 2024–Agustus 2025)

PO	Volume (CBM)	Trip Ideal	Trip Aktual	Biaya Ideal (Rp)	Biaya Aktual (Rp)	Transport Loss (Rp)
F14	35,2	2	4	2.800.000	4.100.000	1.300.000
F16	41,57	3	5	4.200.000	5.300.000	1.100.000
F17	3,00	1	2	800.000	900.000	100.000
F18	39,32	3	6	4.200.000	6.250.000	2.050.000
P13	10,43	1	2	1.400.000	1.500.000	100.000
P14	19,49	2	3	2.800.000	3.100.000	300.000
P15	16,02	1	5	1.600.000	3.700.000	2.100.000
TI2	7,27	1	3	400.000	1.200.000	800.000
TI5	6,63	1	3	400.000	1.200.000	800.000
Total						8.650.000

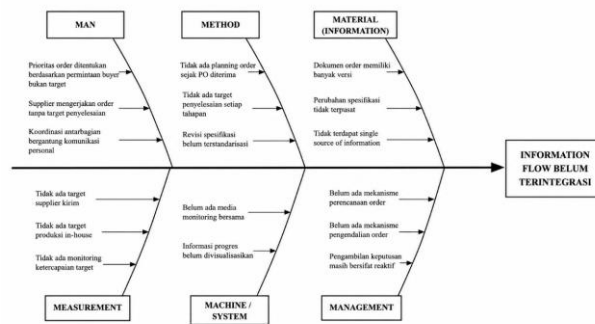
Berdasarkan Tabel 12, total *transportation loss* selama masa pengamatan mencapai Rp8.650.000, yang bersumber dari selisih antara jumlah perjalanan aktual dan perjalanan ideal berdasarkan kapasitas maksimum truk 15 CBM. Kerugian terbesar terjadi pada PO P15 dan F18, yaitu masing-masing Rp2.100.000 dan Rp2.050.000, akibat tingginya frekuensi pengiriman parsial mengikuti jadwal *container agent buyer*.

Tabel 13. Estimasi Bahan Bakar *Loss* dan Emisi *Loss*

PO	Kendaraan	Loss Trip	Total Jarak Loss (km)	Bahan Bakar Loss (L)	Emisi Loss (kg CO ₂)
F14	Truk	2	380	58,46	156,67
F16	Truk	2	380	58,46	156,67
F17	Pickup	1	190	15,83	42,42
F18	Truk	3	570	87,69	234,99
P13	Truk	1	190	29,23	78,34
P14	Truk	1	190	29,23	78,34
P15	Truk	4	760	116,92	313,34
TI2	Pickup	2	9	0,75	2,01
TI5	Pickup	2	9	0,75	2,01
Total		18	2.678	397,32	1.065

Berdasarkan Tabel 13, aktivitas pengiriman parsial menyebabkan konsumsi bahan bakar *loss* sebesar 397,32 liter solar dan emisi karbon sekitar 1.065 kg CO₂, dihitung menggunakan faktor emisi solar 2,68 kg CO₂ per liter. Temuan ini menegaskan bahwa inefisiensi administrasi tidak hanya berdampak pada biaya, tetapi juga pada aspek lingkungan, sehingga perbaikan proteksi terhadap *Waste* memiliki dimensi keberlanjutan.

Analisis Akar Penyebab (Fishbone)



Gambar 4. Analisis Akar Masalah Alur Informasi CV RQ Interwood

Gambar 4 menunjukkan bahwa faktor penyebab tersebar pada enam kategori, yaitu *Man*, *Method*, *Material (Information)*, *Machine/System*, *Measurement*, dan *Management*. Sebagian besar penyebab berasal dari aspek *Method*, *Measurement*, dan *Management*, yang mencerminkan belum adanya mekanisme perencanaan pesanan, pengendalian target proses, serta monitoring penyelesaian *order* sejak PO diterima hingga barang dikirim. Kondisi tersebut memengaruhi aspek *Material (Information)* dan *Machine/System*, di mana informasi pesanan masih tersebar pada berbagai dokumen tanpa media monitoring bersama, sehingga penyelesaian *order* cenderung bersifat reaktif. Temuan ini menjadi dasar perancangan proses bisnis kondisi *to-be*.

Perancangan dan Implementasi Perbaikan (To-Be)

Berdasarkan analisis akar penyebab, perbaikan difokuskan pada pembentukan mekanisme pengendalian *information flow* sejak PO diterima hingga barang dikirim. Usulan perbaikan dirancang dalam bentuk sistem pengelolaan pesanan terpadu yang terdiri atas *Order Planning Meeting*, *Control Sheet*, dan *Visual Control Board*. *Order Planning Meeting* dilakukan pada setiap PO untuk menyepakati target penyelesaian, penentuan supplier, dan target pengiriman; hasilnya dituangkan ke dalam *Control Sheet* yang berfungsi sebagai *single source of information* bersama; seluruh *Control Sheet* kemudian ditempatkan pada *Visual Control Board* sebagai media monitoring terpusat berdasarkan target minggu pengiriman.

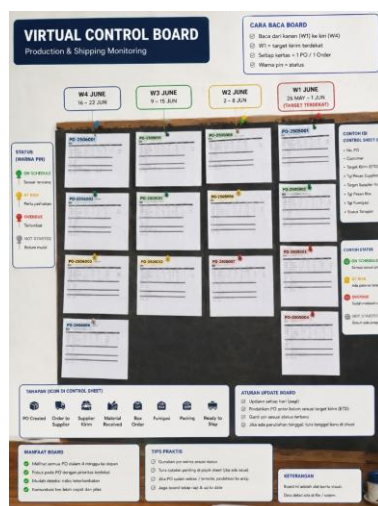
ORDER		PO DATE		PO DELIVERY		STATUS	
No. PO							
1							
2							
3							
4							

PO ORDER CHECKLIST											
No.	Photo	Item	Supp	Qty	Service	Remarks	PC	Finishing	Setting/Tool	Packing	Ready
1											
2											
3											
4											

PO ORDER TRACKING			
Supp	Target Order	Real Order	Tracking

NOTES / REMARKS

Gambar 5. Control Sheet sebagai Single Source of Information



Gambar 6. *Visual Control Board* untuk Monitoring Produksi

Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa *Control Sheet* menggeser pengelolaan pesanan dari yang sebelumnya reaktif menjadi terencana, sementara *Visual Control Board* mengubah monitoring dari yang bergantung pada komunikasi personal menjadi visual dan terbuka, sehingga keterlambatan dan perubahan prioritas dapat diidentifikasi lebih awal. Perubahan aktivitas pada kondisi *to-be* dibandingkan *as-is* diringkas pada Tabel 11.

Tabel 14. Perubahan Aktivitas Proses Bisnis *As-Is* dan *To-Be*

No	Perubahan	As-Is	To-Be
1	Approval PI Direktur	Ada	Dihilangkan
2	Order Planning Meeting	-	Ditambahkan
3	Control Sheet	-	Ditambahkan
4	Visual Control Board	-	Ditambahkan

Tabel 14 menunjukkan bahwa perubahan pada kondisi *to-be* difokuskan pada aliran informasi, yaitu menghilangkan aktivitas *approval* PI oleh direktur untuk mengurangi *waiting*, serta menambahkan *Order Planning Meeting*, *Control Sheet*, dan *Visual Control Board* sebagai dasar perencanaan, distribusi informasi, dan monitoring pesanan. Sebagian besar alur operasional tetap dipertahankan sehingga perbaikan bersifat terarah pada akar permasalahan.

Tabel 15. Ringkasan Implementasi Proses Bisnis *To-Be*

Keterangan	Nilai
Periode Implementasi	28 April 2026 – 10 Juni 2026
Durasi Observasi	1,5 bulan
Jumlah PO Diamati	22
PO Open	12
PO Closed	10
Jumlah Buyer	5

Tabel 15 menunjukkan bahwa mekanisme perbaikan diterapkan selama sekitar 1,5 bulan pada 22 *Purchase Order* dari lima *buyer*. Selama periode ini, setiap PO didokumentasikan ke dalam *Control Sheet* setelah *Order Planning Meeting* dan dipantau melalui *Visual Control*

Board, sehingga menghasilkan data *Lead Time* aktual yang digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja proses bisnis kondisi *to-be*.

Hasil Implementasi

Tabel 16. Perbandingan *Lead Time* Proses Bisnis *As-Is* dan *To-Be*

Tahap	As-Is (hari)	To-Be (hari)	Perubahan (hari)	Penurunan
PO–PI	3	1	-2	66,70%
PI–SPK	8	2	-6	75,00%
SPK–SPB	29	28	-1	3,40%
SPB–SJ	30	25	-5	16,70%
Invoice	3	2	-1	33,30%
Total	73	58	-15	20,50%

Berdasarkan Tabel 16, total *Lead Time* menurun dari 73 menjadi 58 hari (20,5%) setelah implementasi *to-be*, dengan penurunan terbesar pada tahapan administrasi PO–PI (66,70%) dan PI–SPK (75,00%), sedangkan tahapan produksi relatif kecil karena perbaikan difokuskan pada aliran informasi.

Tabel 17. Perbandingan Variasi *Lead Time* Proses Bisnis *As-Is* dan *To-Be*

Tahap	Variasi As-Is (Hari)	Variasi To-Be (Hari)	Penurunan
PO–PI	12	2	83,3%
PI–SPK	30	6	80,0%
SPK–SPB	36	6	83,3%
SPB–SJ	39	5	87,2%
Invoice–Payment	9	2	77,8%

Berdasarkan Tabel 17, seluruh tahapan mengalami penurunan variasi *Lead Time* dibandingkan *as-is*, dengan penurunan terbesar pada SPB–SJ (87,2%) serta PO–PI dan PI–SPK masing-masing 83,3% dan 80,0%. Hal ini menunjukkan penerapan *Order Planning Meeting*, *Control Sheet*, dan *Visual Control Board* meningkatkan keterkendalian aliran informasi sehingga waktu penyelesaian tiap tahapan jauh lebih konsisten.

Tabel 18. Perubahan Kejadian *Waste* setelah Implementasi Perbaikan

Jenis <i>Waste</i>	Kondisi As-Is	Hasil Implementasi To-Be
Waiting	Menunggu approval PI, monitoring status order, dan penentuan supplier	Berkurang melalui penghapusan approval PI, Order Planning Meeting, dan Visual Control Board
Motion	Pencarian histori pesanan, harga, dan spesifikasi melalui banyak dokumen	Masih terjadi karena belum ada integrasi database histori produk dan harga
Overprocessing	Revisi PI dan konfirmasi spesifikasi pada beberapa dokumen	Berkurang karena perubahan diperbarui pada satu Control Sheet sebagai acuan bersama
Defect	Salah warna, ukuran, dan tekstur akibat ketidaksesuaian informasi	Tidak ditemukan defect akibat kesalahan informasi selama implementasi
Transportation	Pengiriman parsial menyebabkan tambahan biaya transportasi	Tidak ditemukan pengiriman parsial selama implementasi

Berdasarkan Tabel 18, implementasi *to-be* mengurangi *Waste* yang berkaitan dengan aliran informasi, yaitu *waiting*, *overprocessing*, *defect*, dan *transportation*. Sementara itu, *Waste motion* masih ditemukan karena usulan perbaikan belum mencakup basis data terintegrasi untuk histori produk, spesifikasi, dan harga.

Tabel 19. Evaluasi *Defect Rework* dan *Transportation Loss* setelah Implementasi

Indikator	As-Is	To-Be
Kasus salah warna	Ada	Tidak ditemukan
Kasus salah ukuran	Ada	Tidak ditemukan
Kasus salah tekstur	Ada	Tidak ditemukan
Transportation Loss	Rp8.650.000	Tidak ditemukan
Fuel Loss	397,32 L	Tidak ditemukan
CO2 Loss berdasar Fuel	1.065 kg	Tidak ditemukan

Berdasarkan Tabel 19, selama periode implementasi tidak ditemukan kejadian *defect* akibat ketidaksesuaian informasi maupun pengiriman parsial yang menimbulkan *transportation loss*. Dengan demikian, sumber kerugian finansial dan lingkungan yang sebelumnya teridentifikasi pada kondisi *as-is*, yaitu kerugian transportasi Rp8.650.000, konsumsi bahan bakar 397,32 liter, dan emisi 1.065 kg CO₂, tidak lagi muncul setelah perbaikan diterapkan.

Identifikasi Permasalahan dan Waste Proses Administrasi

Hasil penelitian menegaskan bahwa akar permasalahan proses bisnis administrasi CV RQ Interwood terletak pada pengendalian aliran informasi, bukan semata pada aktivitas fisik produksi. Simulasi menghasilkan rata-rata *Lead Time* 82,03 hari dengan variasi yang lebar, sementara identifikasi *Waste* menunjukkan dominasi *waiting*, *motion*, dan *overprocessing* yang seluruhnya berkaitan dengan proses pertukaran dan pembaruan informasi. Temuan ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa pencatatan manual, redundansi tugas, dan lemahnya komunikasi antarsistem merupakan sumber utama inefisiensi pada proses bisnis (Salvadorinho & Teixeira, 2021).

Kompleksitas administrasi juga meningkat karena karakteristik pemesanan *buyer* yang dinamis, terutama kelompok *Dynamic Order with Partial Shipment* yang sering merevisi PI selama produksi berlangsung. Kondisi serupa ditemukan pada UKM yang mengelola pesanan tanpa pemisahan tugas dan pengendalian yang memadai, yang berpotensi menimbulkan kesalahan dan pengulangan aktivitas (Azaro et al., 2021). Dengan demikian, pemodelan BPMN dan identifikasi *Waste* dalam penelitian ini efektif mengungkap titik-titik kritis yang selama ini tersembunyi di balik nilai rata-rata *Lead Time*.

Pemodelan dan Simulasi Proses Bisnis

Penggunaan BPMN yang dikombinasikan dengan simulasi *Bizagi* terbukti mampu mengukur waktu proses secara kuantitatif dan mendeteksi aktivitas *non value added* sebelum perbaikan diterapkan. Setelah perbaikan, total *Lead Time* menurun dari 73 menjadi 58 hari (20,5%) dan variasi *Lead Time* turun hingga 87,2%. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang melaporkan bahwa pendekatan perbaikan berbasis simulasi mampu menurunkan waktu proses secara signifikan (Mehdouani et al., 2019), serta studi yang menegaskan bahwa model proses

hasil BPMN mudah dipahami dan dapat menjadi acuan pengembangan sistem (Yusmar et al., 2023).

Penurunan variasi yang lebih besar daripada penurunan rata-rata *Lead Time* menunjukkan bahwa perbaikan utama terletak pada peningkatan konsistensi proses, bukan sekadar percepatan. Hal ini menegaskan bahwa perancangan prosedur dan mekanisme pengendalian yang jelas dapat meningkatkan kontrol internal dan mengurangi kesalahan, sebagaimana temuan pada perancangan SOP berbasis BPMN di industri ritel UKM (Jaswadi et al., 2021). Selain itu, BPMN membantu memvisualisasikan alur dan mengidentifikasi *bottleneck* sebagai dasar strategi perbaikan, sejalan dengan penerapannya pada optimasi alur proses di konteks lain (Lima et al., 2025).

Hidden Cost dan Keberlanjutan Proses Bisnis

Analisis MFCA memberikan kontribusi penting dengan mengungkap *hidden cost* yang tidak terlihat pada akuntansi konvensional. Kesalahan informasi administrasi menimbulkan *negative product* pada kasus *defect* hingga 52% dari total biaya proses, serta *transportation loss* sebesar Rp8.650.000. Temuan ini memperkuat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa MFCA efektif mengidentifikasi kerugian material dan biaya tersembunyi dalam proses produksi (Chou et al., 2024), serta studi yang mengintegrasikan MFCA untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya (Sodnikomkham et al., 2024).

Perbaikan proses bisnis yang diusulkan juga bersifat berkesinambungan karena berdampak pada tiga aspek keberlanjutan. Pada aspek *people*, beban kerja dan kompleksitas administrasi berkurang melalui perencanaan dan monitoring yang terstruktur; pada aspek *profit*, kerugian *rework* dan pemborosan biaya dapat dihilangkan; sedangkan pada aspek *planet*, hilangnya pengiriman parsial menekan konsumsi bahan bakar 397,32 liter dan emisi 1.065 kg CO₂. Hal ini menegaskan bahwa integrasi perencanaan, sistem informasi terpadu, dan pengendalian visual mendukung efisiensi sekaligus keberlanjutan, sebagaimana implementasi sistem terintegrasi pada UKM (Pérez Estébanez, 2024).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perbaikan proses bisnis administrasi CV RQ Interwood melalui pemodelan dan simulasi BPMN, analisis *Waste*, serta perhitungan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terbukti efektif dan berkesinambungan. Aktivitas administrasi yang menyebabkan variasi *Lead Time* dan *rework* teridentifikasi berupa *waiting*, *motion*, *overprocessing*, *defect*, dan *transportation* yang bersumber dari lemahnya pengendalian aliran informasi, dengan rata-rata *Lead Time* kondisi *as-is* sebesar 82,03 hari dan *hidden cost* berupa kerugian *defect* hingga 52% serta

transportation loss Rp8.650.000 yang setara 397,32 liter bahan bakar dan 1.065 kg CO₂. Penerapan *Order Planning Meeting*, *Control Sheet*, dan *Visual Control Board* pada kondisi *to-be* menurunkan total *Lead Time* dari 73 menjadi 58 hari (20,5%), menurunkan variasi *Lead Time* hingga 87,2%, serta menghilangkan kerugian *defect* dan transportasi sehingga mendukung aspek *people*, *profit*, dan *planet*. Perusahaan disarankan menerapkan mekanisme tersebut secara konsisten, sedangkan peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan basis data terintegrasi untuk histori produk, spesifikasi, dan harga guna menghilangkan *Waste motion* yang masih tersisa.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, T., Daryanto, A., Oktaviani, R., & Priyarsono, D. S. (2020). Global Value Chain of Indonesia Furniture Industry. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 22(1), 48–60.
- Asian Productivity Organization. (2014). *Manual on Material Flow Cost Accounting: ISO 14051*. Asian Productivity Organization (APO). Japan.
- Azaro, K., Ekasari, K., & Indrawan, A. (2021). The Analysis of Business Process Management Notation (Purchase Order) in Small Medium Enterprise: A Case Study. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 2(3), 45–52.
- Bizagi. (2016). *Bizagi User Guide*. Diakses 23 Agustus 2025, dari <http://help.bizagi.com>
- Braun, R., Schlieter, H., Burwitz, M., & Esswein, W. (2016). BPMN4CP Revised—Extending BPMN for Multi-perspective Modeling of Clinical Pathways. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3249–3258.
- Chou, F.-R., Chauvy, R., & Chen, P.-C. (2024). Exploring Efficient Copper Recovery and Recycling in Taiwan's Printed Circuit Board Manufacturing through Material-Flow Cost Accounting. *Sustainable Production and Consumption*, 48, 84–98.
- Dallas, I., & Wynn, M. T. (2014). Business Process Management in Small Business: A Case Study. In *Information Systems for Small and Medium-sized Enterprises: Progress in IS* (pp. 25–46). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Jaswadi, Sulthan, N., & Sulistiono, S. (2021). Designing Debt Payment Standard Operating Procedures in the SMEs Retail Industry Using BPMN: A Case Study of a Retailer in East Java, Indonesia. *International Journal of Business and Management Invention (IJBMI)*, 10(3), 19–27.
- Karim Zarour, Benmerzoug, D., Guermouche, N., & Drira, K. (2019). A Systematic Literature Review on BPMN Extensions. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1473–1503.
- Kokubu, K., & Kitada, H. (2010). Conflicts and Solutions between *Material Flow Cost Accounting* and Conventional Management Thinking. *6th Asia Pacific Interdisciplinary Perspectives on Accounting Research (APIRA) Conference*, University of Sydney.

- Kokubu, K., & Nakajima, M. (2004). *Material Flow Cost Accounting in Japan: A New Trend of Management Environmental Accounting Practices. Fourth Asia Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference*, 4.
- Lestari, E. D., Abd Hamid, N., Shamsuddin, R., Kurniasari, F., & Yaacob, Z. (2024). Investigating the Factors of SMEs' Business Resilience in the Post-pandemic Crisis of COVID-19 with Technology Adoption as a Quasi-moderator: A Multigroup Analysis of Indonesian and Malaysian SMEs. *Cogent Business & Management*, 11(1).
- Lima, I., et al. (2025). Optimization of Patient Flow in a Cohort Study Using BPMN. *BMC Health Services Research*, 25(1), 122–134.
- Mehdouani, R., Missaoui, R., & Ghannouchi, S. A. (2019). An Approach for Business Process Improvement Based on Simulation Technique. *Procedia Computer Science*, 164, 463–470.
- Patria, D., Usmanij, P. A., & Ratten, V. (2020). Pathway of Small Traditional Industry in a Developing Country Toward Sustainability: A Review of Innovations Development of the Furniture Cluster Industry in Jepara, Indonesia. In *Entrepreneurship as Empowerment: Knowledge Spillovers and Entrepreneurial Ecosystems* (pp. 81–99). Emerald Publishing Limited, Bingley.
- Pérez Estébanez, R. (2024). An Approach to Sustainable Enterprise Resource Planning System Implementation in Small- and Medium-sized Enterprises. *Administrative Sciences*, 14(5), 91.
- Salvadorinho, J., & Teixeira, L. (2021). Organizational Knowledge in the I4.0 Using BPMN: A Case Study. *Procedia Computer Science*, 181, 981–988.
- Sodnikomkham, T., Ratanatamskul, C., & Chandrachai, A. (2024). A Novel Integrated *Material Flow Cost Accounting* (MFCA)-IoT-lean Management System Approach to Improving Water Use Efficiency and Reducing Costs in the Beverage Industry. *Cleaner Environmental Systems*, 15, 100932.
- Tambunan, T. (2019). Recent Evidence of the Development of Micro, Small and Medium Enterprises in Indonesia. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 9(1), 18.
- Yusmar, A., Nurhadryani, Y., & Hermadi, I. (2023). Analisis Perbaikan dan Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Improvement pada Sistem Manajemen Budidaya Buah Agrowing. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 10(5), 987–998.