

Analisis Penyebab *Waste* pada Mesin *Dry Lamination* Menggunakan Metode *Lean Manufacturing* dan Kaizen

Oleh:

Danang Dwi Kurniawan

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Atikha Sidhi Cahyana, ST., MT

Dosen Penguji:

Indah Apriliana Sari Wulandari, ST., MT

Inggit Marodiyah, ST., MT

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

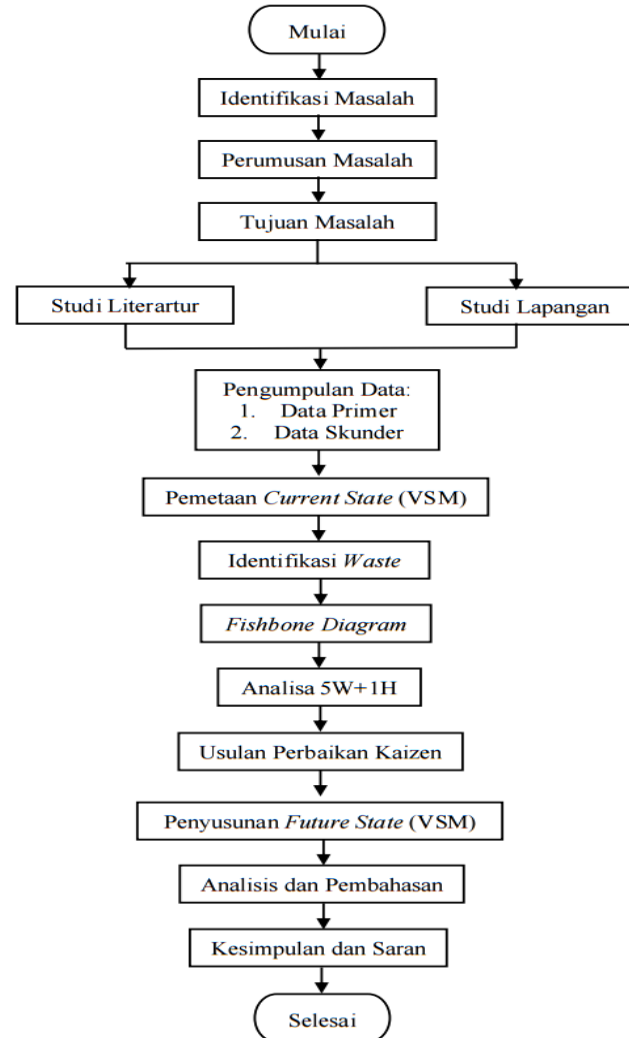
Jumat, 28 Agustus 2026



Pendahuluan

Permasalahan proses *dry lamination* di PT XYZ menunjukkan sebagian besar waktu untuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, yaitu sebesar 54,41% dari total waktu proses yang mencapai 4.080 detik. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan yang terjadi, menganalisis penyebabnya, serta merumuskan gagasan perbaikan dengan metode *lean manufacturing* dan Kaizen.

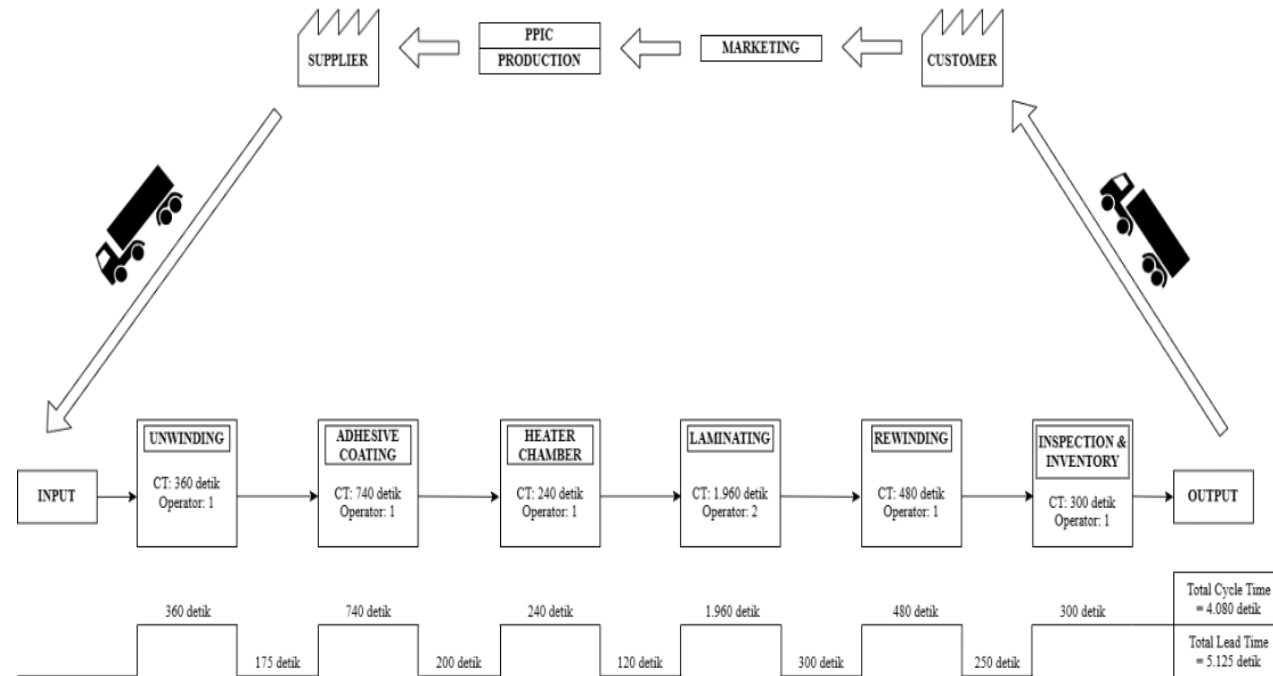
Metode Penelitian



Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi dan mendefinisikan secara jelas masalah terkait pemborosan dalam proses *dry lamination*. Selanjutnya, penelitian mencakup tinjauan pustaka, studi lapangan, serta pengumpulan data primer dan sekunder. Setelah itu, kondisi proses aktual digambarkan menggunakan *current state mapping* untuk mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan utama. Kemudian, penyebab di balik pemborosan tersebut dianalisis menggunakan *fishbone diagram* dan metode 5W+1H. Berdasarkan analisis ini, saran perbaikan dirumuskan menggunakan pendekatan Kaizen dan disajikan melalui *future state mapping* untuk memperlihatkan gambaran proses setelah perbaikan diterapkan.

Hasil dan Pembahasan



Hasil pemetaan menunjukkan bahwa total waktu siklus adalah 4.080 detik dan *lead time* adalah 5.125 detik. Angka ini setara dengan 85,42 menit atau 1,42 jam untuk setiap gulungan. Data tersebut mengindikasikan adanya aktivitas dalam proses yang tidak memberikan nilai tambah, sehingga diperlukan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

Hasil dan Pembahasan

No	Kategori Kegiatan	Jumlah Aktivitas	Waktu (detik)	Persentase
1	<i>Value Added (VA)</i>	6	1860	45.59%
2	<i>Non-Value Added (NVA)</i>	6	340	8.33%
3	<i>Necessary Non-Value Added (NNVA)</i>	24	1880	46.08%
	Total	36	4080	100%

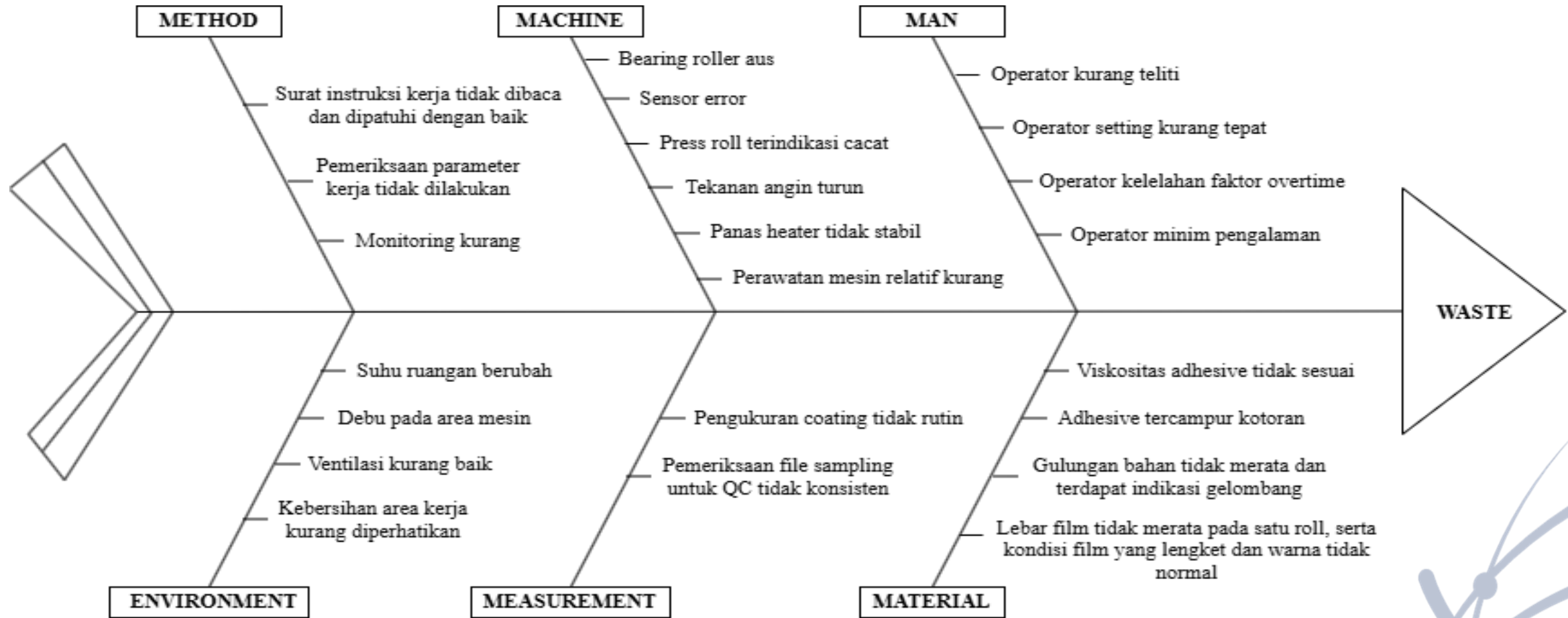
Proses *dry lamination* mencakup 36 aktivitas dengan total waktu penyelesaian 4.080 detik. Total ini terdiri dari 6 aktivitas bernilai tambah (VA) yang memakan waktu 1.860 detik (45,59%), 6 aktivitas tidak bernilai tambah (NVA) yang memakan waktu 340 detik (8,33%), serta 24 aktivitas yang tidak bernilai tambah namun diperlukan (NNVA) yang memakan waktu 1.880 detik (46,08%). Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas bernilai tambah hanya mencakup 45,59% dari total keseluruhan, sementara 54,41% sisanya merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah secara langsung pada produk. Hal ini mengindikasikan adanya peluang untuk meningkatkan efisiensi proses melalui pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah serta perbaikan pada aktivitas yang tidak esensial.

Hasil dan Pembahasan

No	Jenis Waste	Jumlah Waktu (detik)	Persentase
1	<i>Inventory</i>	60	1.47%
2	<i>Defects</i>	350	8.58%
3	<i>Motion</i>	770	18.87%
4	<i>Transportation</i>	390	9.56%
5	<i>Overprocessing</i>	370	9.07%
6	<i>Waiting</i>	340	8.33%
	Total	2280	55.88%

Hasil identifikasi *seven waste* dari keseluruhan waktu proses sebesar 4.080 detik. Pemborosan terbesar berasal dari *motion* dengan waktu 770 detik (18,87%), yang disebabkan oleh aktivitas penyetelan mesin, pengaturan *tension*, serta pergerakan operator selama proses produksi. Selanjutnya, *transportation* menyumbang 390 detik (9,56%), *overprocessing* 370 detik (9,07%), *defects* 350 detik (8,58%), *waiting* 340 detik (8,33%), dan *inventory* 60 detik (1,47%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemborosan yang paling dominan berasal dari aktivitas yang berkaitan dengan pergerakan operator (*motion*), sedangkan *inventory* merupakan pemborosan dengan kontribusi paling kecil.

Hasil dan Pembahasan

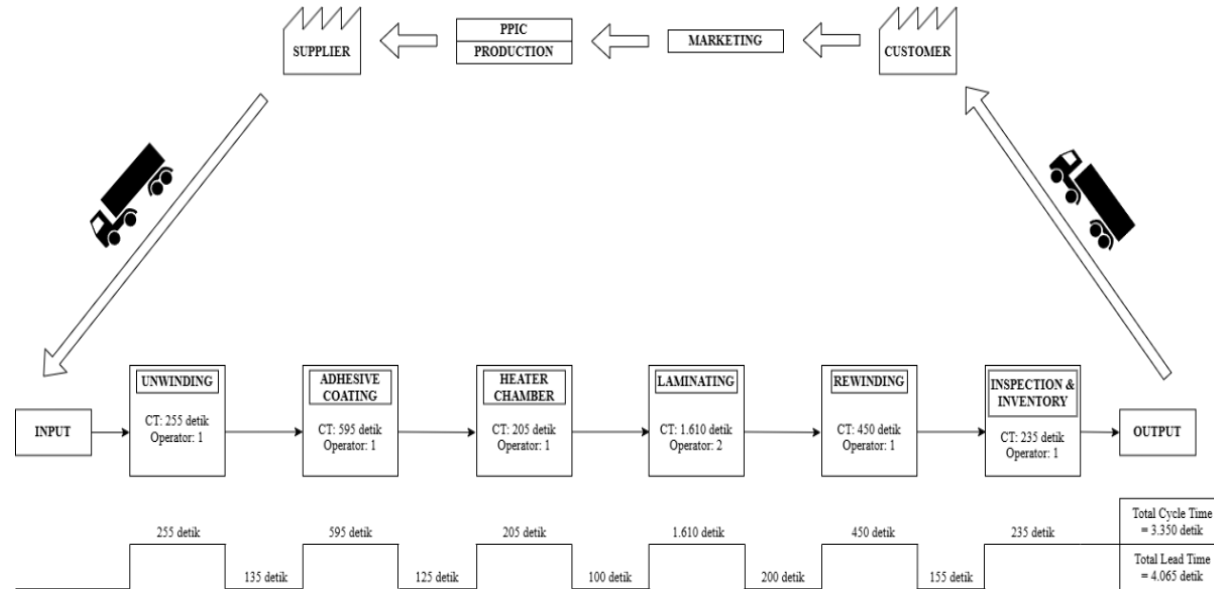


Hasil dan Pembahasan

No	Jenis Waste	Permasalahan Utama	Rekomendasi Perbaikan Kaizen	Hasil yang Diharapkan
1	<i>Motion</i>	Pergerakan operator berlebihan saat <i>setting</i> dan penyesuaian mesin.	Menata peralatan pada <i>point of use</i> , membuat <i>checksheet setting</i> , dan menerapkan <i>standardized work</i> serta meningkatkan efisiensi aktivitas kerja [13].	Mengurangi gerakan yang tidak diperlukan dan waktu <i>setting</i> .
2	<i>Transportation</i>	Perpindahan material antar proses masih menambah waktu proses.	Menata area WIP dan membuat aliran material yang lebih pendek dan terarah [16].	Mengurangi jarak dan waktu perpindahan material.
3	<i>Overprocessing</i>	Penyetelan parameter dan inspeksi dilakukan berulang.	Menetapkan standar parameter proses dan metode inspeksi menggunakan <i>checksheet</i> [14].	Mengurangi aktivitas berulang dan waktu proses.
4	<i>Defects</i>	Terdapat ketidaksesuaian hasil proses terhadap standar kualitas.	Melakukan standarisasi parameter mesin, pemeriksaan material, dan inspeksi berkala [8].	Mengurangi <i>defect</i> dan meningkatkan konsistensi kualitas.
5	<i>Waiting</i>	Waktu tunggu terjadi pada stabilisasi proses, pergantian <i>roll</i> , dan persetujuan operator.	Melakukan persiapan material dan parameter sebelum proses serta menetapkan standar waktu stabilisasi [11].	Mengurangi waktu tunggu dan memperpendek <i>lead time</i> .

Perbaikan difokuskan pada pengurangan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah melalui standarisasi kerja, penataan aliran material, pengendalian parameter, dan peningkatan koordinasi antarbagian. Perbaikan dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan agar proses *dry lamination* menjadi lebih efisien, stabil, dan konsisten. Selanjutnya, rekomendasi tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan *future state mapping* untuk menggambarkan kondisi proses setelah perbaikan.

Hasil dan Pembahasan



Peta ini menyoroti upaya untuk mengurangi pergerakan yang tidak perlu, pemindahan barang, langkah-langkah tambahan, kesalahan, serta waktu tunggu. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa total waktu untuk satu siklus adalah 3.350 detik dan *lead time* adalah 4.065 detik, atau sekitar 1,13 jam per *roll*. Perbaikan yang disarankan membantu mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta menjadikan proses produksi dapat lebih efisien dan produktif. Hasil ini menunjukkan bahwa proses berjalan lebih baik setelah perbaikan, dan hal ini dapat dijadikan pedoman untuk mempertahankan kinerja yang lebih baik di masa mendatang.

Hasil dan Pembahasan

No	Kategori Kegiatan	Jumlah Aktivitas	Waktu (detik)	Persentase
1	<i>Value Added (VA)</i>	6	1860	55.52%
2	<i>Non-Value Added (NVA)</i>	6	165	4.93%
3	<i>Necessary Non-Value Added (NNVA)</i>	24	1325	39.55%
	Total	36	3350	100%

Setelah melakukan perbaikan yang disarankan, hasil pemetaan aktivitas proses pada tabel 8 menunjukkan bahwa total waktu proses adalah 3.350 detik. Rinciannya mencakup 6 aktivitas bernilai tambah atau *value added* yang memakan waktu 1.860 detik (55,52% dari total waktu), 6 aktivitas tidak bernilai tambah atau *non-value added* yang memakan waktu 165 detik (4,93% dari total waktu), serta 24 aktivitas yang diperlukan namun tidak bernilai tambah atau *necessary non-value added* yang memakan waktu 1.325 detik (39,55% dari total waktu). Hasil ini menunjukkan peningkatan porsi pekerjaan bernilai tambah dan pengurangan pekerjaan yang tidak memberikan nilai tambah dibandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan dilakukan. Dengan demikian, perubahan yang disarankan membantu mengurangi pemborosan dan meningkatkan kinerja proses produksi.

Hasil dan Pembahasan

No	Jenis Waste	Jumlah Waktu (detik)	Persentase
1	<i>Inventory</i>	40	1.19%
2	<i>Defects</i>	255	7.61%
3	<i>Motion</i>	540	16.12%
4	<i>Transportation</i>	270	8.06%
5	<i>Overprocessing</i>	260	7.76%
6	<i>Waiting</i>	165	4.93%
	Total	1530	45.67%

Hasil identifikasi waste setelah perbaikan, total waktu pemborosan yang teridentifikasi sebesar 1.530 detik. *Motion* menjadi pemborosan dengan waktu terbesar sebesar 540 detik (16,12%), diikuti *transportation* sebesar 270 detik (8,06%), *overprocessing* sebesar 260 detik (7,76%), *defects* sebesar 255 detik (7,61%), *waiting* sebesar 165 detik (4,93%), dan *inventory* sebesar 40 detik (1,19%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa usulan perbaikan mampu menekan pemborosan.

Simpulan

Hasil penelitian mengenai identifikasi dan pengurangan *waste* pada proses *dry lamination* menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dan Kaizen, dapat disimpulkan bahwa *waste* dominan yang terjadi meliputi *motion, transportation, overprocessing, defects, dan waiting*. Analisis menggunakan *fishbone diagram* dan 5W+1H menunjukkan bahwa penyebab *waste* berasal dari faktor *man, machine, method, material, measurement, dan environment*, yang mengindikasikan masih terdapat aktivitas dan pengelolaan proses yang belum sepenuhnya sesuai dengan prinsip *lean manufacturing*.

Usulan perbaikan disusun berdasarkan prinsip *lean manufacturing* dan Kaizen melalui penerapan *standardized work*, penataan peralatan berdasarkan konsep *point of use*, perbaikan aliran material, standarisasi parameter mesin, penggunaan *checksheet*, persiapan material sebelum proses, dan pengurangan waktu tunggu. Hasil evaluasi menunjukkan total waktu proses menurun dari 4.080 detik menjadi 3.350 detik, aktivitas *value added* meningkat dari 45,59% menjadi 55,52%, aktivitas *non-value added* menurun dari 8,33% menjadi 4,93%, serta *lead time* pada *future state mapping* menjadi 4.065 detik atau 1,13 jam per *roll*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *lean manufacturing* dan Kaizen mampu mengurangi *waste* serta meningkatkan efisiensi proses *dry lamination*.

Penelitian ini tidak membahas aspek biaya investasi, biaya operasional, dan analisis keuntungan finansial dari penerapan usulan perbaikan, serta tidak mencakup pengujian implementasi perbaikan dalam jangka panjang. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian dengan menambahkan analisis biaya dan manfaat (*cost-benefit analysis*), mengevaluasi dampak finansial dari setiap usulan perbaikan, serta melakukan pengamatan implementasi secara berkelanjutan untuk mengetahui efektivitas dan keberlanjutan hasil perbaikan pada proses *dry lamination*.

