

# Pengembangan Kerangka *Lean Office* dalam Perspektif Rantai Pasok Menggunakan *Modified Value Stream Mapping* untuk Peningkatan Efisiensi Aliran Informasi

Priyambodo Daffa<sup>1</sup>, Karningsih I Putu Dana<sup>2</sup>

<sup>1,2)</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Jl. Raya ITS, Keputih, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111  
Email: [daffapriyambodo1999@gmail.com](mailto:daffapriyambodo1999@gmail.com), [dana@ie.its.ac.id](mailto:dana@ie.its.ac.id)

## ABSTRAK

*Lean Thinking* merupakan filosofi manajemen yang berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste*) dan peningkatan nilai (*value*) bagi pelanggan. Dalam perkembangannya, pendekatan ini tidak hanya diterapkan pada sektor manufaktur, tetapi juga telah diadaptasi ke dalam lingkungan administratif melalui konsep *Lean Office*. Namun demikian, implementasi *Lean Office* konvensional masih terbatas pada lingkup internal organisasi dan belum sepenuhnya mampu mengakomodasi kompleksitas aliran informasi lintas perusahaan dalam rantai pasok. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kerangka *Lean Office* dalam perspektif rantai pasok dengan memanfaatkan pendekatan *Modified Value Stream Mapping* (VSM). Kerangka yang dikembangkan dirancang untuk memetakan aliran informasi antar stakeholder, baik internal maupun eksternal perusahaan, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan administratif seperti *waiting*, *overprocessing*, *transportation*, *inventory*, *overproduction*, dan *defects*. Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan model konseptual berbasis studi literatur dan validasi ahli melalui pendekatan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *Lean Office* dengan perspektif rantai pasok memungkinkan visualisasi aliran informasi yang lebih komprehensif serta mampu mengurangi *bottleneck* administratif antar organisasi. Dengan demikian, kerangka yang diusulkan memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem *Lean Office* yang lebih adaptif terhadap kebutuhan kolaborasi antar perusahaan dalam rantai pasok modern.

**Kata kunci:** Aliran Informasi, *Lean Office*, *Lean Thinking*, Rantai Pasok, *Value Stream Mapping*

## ABSTRACT

*Lean Thinking* is a management philosophy focused on eliminating waste and maximizing value for customers. Initially developed for manufacturing systems, it has been widely adapted into administrative environments through the *Lean Office* concept. However, conventional *Lean Office* implementation remains limited to internal organizational processes and is not fully capable of addressing the complexity of cross-organizational information flows within supply chains. This study aims to develop a *Lean Office* framework from a supply chain perspective using a *Modified Value Stream Mapping* (VSM) approach. The proposed framework is designed to map information flows among stakeholders, both internal and external, in order to identify administrative wastes such as *waiting*, *overprocessing*, *transportation*, *inventory*, *overproduction*, and *defects*. The research employs a conceptual model development method based on literature review and expert validation using a qualitative approach. The results indicate that integrating *Lean Office* with a supply chain perspective enables a more comprehensive visualization of information flows and helps reduce administrative bottlenecks across organizations. Therefore, the proposed framework contributes to the development of a more adaptive *Lean Office* system that supports inter-organizational collaboration in modern supply chains.

**Keywords:** *Lean Office*, *Lean Thinking*, *Value Stream Mapping*, Supply Chain, Information Flow

## Pendahuluan

Filosofi *Lean Thinking* pada awalnya lahir dan mengakar kuat dalam ranah manufaktur melalui format *Toyota Production System* (TPS) yang dikembangkan secara intensif oleh tokoh-tokoh pionir seperti Taiichi Ohno dan Shigeo Shingo [1], [2]. Tujuan fundamental dari pendekatan ini adalah melakukan eliminasi secara radikal terhadap segala jenis pemborosan (*waste*) serta memaksimalkan nilai tambah (*value*) yang mengalir langsung kepada konsumen akhir [3], [4]. Dalam perkembangannya di dunia Barat, filosofi ini bertransformasi menjadi gerakan global yang terbukti mampu memotong biaya operasional, mereduksi ruang kerja, memangkas persediaan, serta menghemat waktu proses tanpa mengorbankan kualitas keluaran produk [5], [6], [7]. Seiring berjalannya waktu, disadari bahwa inefisiensi tidak hanya bersembunyi di lantai produksi (*shop floor*) fisik, melainkan juga berakar kuat pada sektor-sektor pendukung pendistribusian nilai, terutama pada lingkungan administratif

perkantoran. Ketika prinsip Lean ditranslasikan ke dalam wilayah kantor, maka lahirlah konsep *Lean Office*. Perbedaan mendasar terletak pada objek amatan: jika di area manufaktur yang dipetakan adalah pergerakan material fisik, maka di area *Lean Office* [8], [9], [10] yang dianalisis secara tajam adalah aliran informasi, siklus dokumen, komunikasi data, serta rangkaian proses pengambilan keputusan administratif. Urgensi penataan sektor administrasi ini didukung oleh fakta empiris dari berbagai studi terdahulu yang menegaskan bahwa ongkos-ongkos aktivitas administratif transaksional mampu menyumbang sekitar 60% hingga 80% dari keseluruhan struktur biaya layanan yang dibebankan kepada pelanggan [11]. Angka yang sangat tinggi ini kerap kali luput dari perhatian manajemen karena pemborosan di kantor cenderung bersifat tidak kasat mata (*intangible*) dan tersebar di antara tumpukan berkas komputer, antrean email, persetujuan birokrasi yang berbelit-belit, dan entri data yang berulang-ulang.

Ketika proses pertukaran informasi transaksional antar entitas dalam jaringan rantai pasok (pemasok, produsen, distributor, dan pelanggan) mengalami keterlambatan, inkonsistensi, atau distorsi, maka akan terjadi fenomena *bottleneck* operasional yang hebat di lini produksi fisik. Sebagai contoh, keterlambatan verifikasi dokumen pesanan oleh bagian penjualan internal akan menunda instruksi pengadaan bahan baku ke pemasok yang berujung pada keterlambatan pengiriman produk ke konsumen. Oleh sebab itu, integrasi administrasi rantai pasok melalui pendekatan *Lean Office* yang diperluas batas-batasnya menjadi suatu keharusan strategis demi memenangkan persaingan pasar global yang menuntut kecepatan dan ketepatan tinggi [12], [13].

Berdasarkan konteks kesenjangan penelitian diatas, maka rumusan masalah utama dalam penelitian tesis ini adalah: Bagaimana merancang sebuah kerangka kerja *Lean Office* yang generik dalam ruang lingkup perspektif hubungan rantai pasok serta bagaimana mengembangkan instrumen *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang kapabel dalam menangkap, memetakan, dan memvisualisasikan aliran informasi transaksional lintas entitas secara transparan untuk mengeliminasi pemborosan administratif?

1. Penelitian ini dijalankan secara sistematis dengan target pencapaian sebagai berikut:
2. Mengembangkan kerangka kerja (*framework*) *Lean Office* komprehensif yang mengintegrasikan perspektif hubungan kolaboratif antar mitra rantai pasok.
3. Mengembangkan usulan model instrumen pemetaan aliran proses transaksional yang generik dalam wujud *Modified VSM for Lean Office based on Supply Chain Perspective*.
4. Mengaplikasikan usulan kerangka kerja dan instrumen pemetaan tersebut pada studi kasus industri nyata guna mengevaluasi kelayakan operasional serta mendapatkan umpan balik substansial bagi penyempurnaan sistem.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, validasi *framework* dilakukan melalui studi kasus pada satu perusahaan, yaitu PT Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG), sehingga karakteristik proses bisnis, budaya organisasi, dan pola aliran informasi yang digunakan belum tentu dapat merepresentasikan kondisi pada sektor industri lainnya. Kedua, ruang lingkup penelitian hanya difokuskan pada hubungan rantai pasok langsung (*supplier-focal company-customer*), sehingga belum mencakup jaringan rantai pasok yang lebih kompleks dengan banyak pemasok, distributor, maupun mitra logistik. Ketiga, identifikasi pemborosan pada penelitian ini dibatasi pada *waste* administratif yang berkaitan dengan aliran informasi, yaitu *waiting, overprocessing, transportation, inventory, overproduction, dan defects*, sehingga belum mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti risiko ketidakpastian permintaan, gangguan rantai pasok, maupun aspek digitalisasi yang lebih luas.

Selain itu, penelitian ini berhenti pada tahap pengembangan *framework* dan penyusunan usulan perbaikan (*future state*), sehingga efektivitas implementasi usulan tersebut belum dievaluasi melalui pengukuran kinerja kuantitatif sebelum dan sesudah penerapan. Oleh karena itu, manfaat implementasi terhadap penurunan *lead time* administrasi, pengurangan aktivitas *non-value added*, maupun peningkatan efisiensi aliran informasi masih memerlukan pembuktian empiris.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan *framework Modified Value Stream Mapping* pada berbagai sektor industri dan jaringan rantai pasok yang lebih kompleks guna menguji tingkat generalisasi *framework* yang dikembangkan. Selain itu, evaluasi efektivitas usulan perbaikan dapat diperkuat melalui penggunaan metode kuantitatif, seperti *Discrete Event Simulation* (DES), sehingga dampak implementasi terhadap indikator kinerja, seperti *administrative lead time, waiting time, process cycle efficiency*, dan aktivitas *non-value added* dapat dianalisis secara lebih objektif sebelum diterapkan di lingkungan nyata. Penelitian berikutnya juga dapat mengintegrasikan teknologi digital, seperti *cloud computing, electronic document management system*, dan konsep *paperless smart office*, untuk meningkatkan transparansi, kolaborasi, serta efisiensi pertukaran informasi antar entitas dalam rantai pasok.

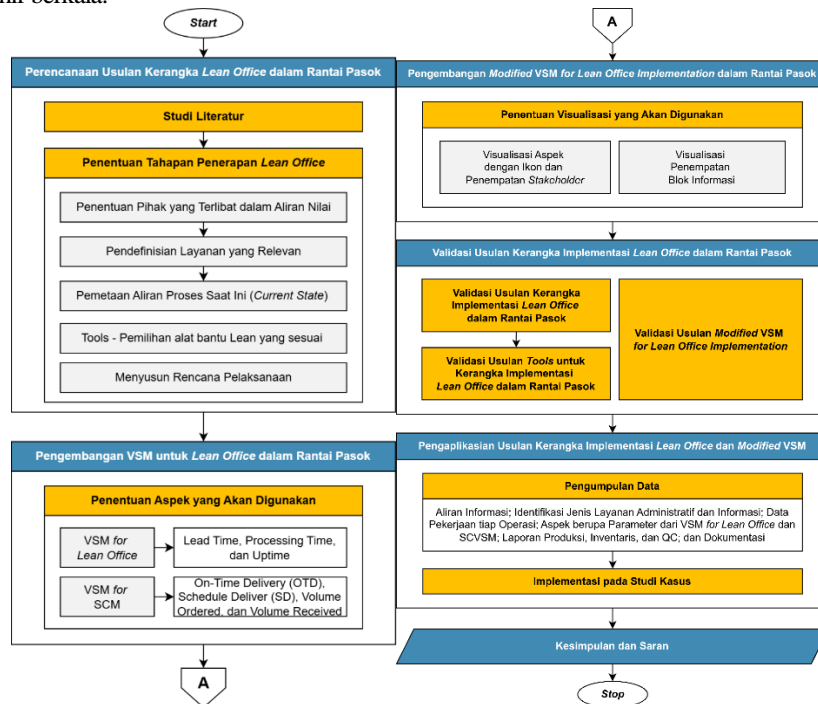
Secara keilmuan, penelitian ini memberikan kontribusi teoritis dengan memperluas cakupan penerapan *Lean Office* dari yang selama ini berfokus pada proses administrasi internal organisasi menjadi perspektif rantai pasok yang melibatkan interaksi antar perusahaan. Penelitian ini mengintegrasikan konsep *Lean Office* dengan manajemen rantai pasok melalui pengembangan kerangka *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang mampu memvisualisasikan aliran informasi secara *end-to-end* antara *supplier, focal company, dan customer*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkaya pengembangan konsep *Lean Office*, tetapi juga menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif untuk mengidentifikasi pemborosan administratif pada level inter-organisasi, khususnya *waste* berupa *waiting, overprocessing, transportation, inventory, overproduction, dan defects*.

Secara praktis, penelitian ini menghasilkan sebuah kerangka kerja yang dapat digunakan sebagai panduan bagi manajer industri dalam memetakan dan memvisualisasikan aliran informasi lintas perusahaan secara sistematis. Melalui penerapan *Modified Value Stream Mapping* (VSM), manajer dapat mengidentifikasi titik-titik *bottleneck* administratif, mengevaluasi sumber pemborosan pada proses pertukaran informasi antar stakeholder, dan merancang prioritas perbaikan yang lebih tepat sasaran. Selain membantu mengurangi waktu tunggu (*waiting time*), aktivitas *rework*, dan biaya administrasi tersembunyi, kerangka yang dikembangkan juga mendukung peningkatan efisiensi proses administrasi lintas perusahaan, memperkuat koordinasi antar mitra rantai pasok, serta meningkatkan transparansi dan kualitas pengambilan keputusan dalam pengelolaan aliran informasi.

Meskipun berbagai penelitian *Lean Office* telah berhasil meningkatkan efisiensi proses administrasi internal, sebagian besar masih berfokus pada batas organisasi dan belum memetakan aliran informasi lintas perusahaan dalam rantai pasok. Akibatnya, pemborosan administratif yang muncul akibat interaksi *supplier-focal company-customer* belum dapat diidentifikasi secara komprehensif. Selain itu, belum tersedia kerangka *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang secara khusus mengintegrasikan perspektif *Lean Office* dan *Supply Chain* untuk memvisualisasikan aliran informasi sekaligus mengidentifikasi *waste* administratif pada level inter-organisasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan kerangka *Lean Office* berbasis *Modified Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengisi kesenjangan tersebut.

### Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini dibangun di atas pondasi integrasi konseptual [14] yang kokoh antara dua model utama, yaitu aspek ketajaman langkah teknis operasional [14] dan aspek manajemen perubahan budaya organisasi [16]. Justifikasi penggabungan ini berakar pada kenyataan bahwa perbaikan alur administrasi lintas perusahaan tidak akan pernah berhasil jika hanya mengandalkan instrumen visual pemetaan (aspek teknis), tanpa dibarengi oleh adanya komitmen kerja sama yang kuat dan keterlibatan aktif (*involvement*) dari Sumber Daya Manusia (SDM) internal maupun eksternal disepanjang rantai nilai (aspek budaya). Dalam kerangka kerja terintegrasi yang diusulkan ini, prinsip keterlibatan (*involvement*) dan komitmen (*commitment*) tidak lagi diposisikan sebagai sebuah tahapan mandiri yang terisolasi, melainkan diinjeksikan secara melekat sebagai elemen penopang lintas tahapan yang berjalan simultan di setiap fase pelaksanaan *Lean Office*, mulai dari inisiasi tim hingga evaluasi akhir berkala.



Gambar 1. Modified Value Stream Mapping (VSM)

Dalam memastikan bahwa usulan kerangka kerja dan instrumen *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang dirancang tidak sekadar menjadi konsep teoretis di atas kertas, penelitian ini menerapkan metode uji validasi kualitatif formal berbasis *Technology Acceptance Model* (TAM). Model *Technology Acceptance Model* (TAM) dipilih karena instrumen pemetaan yang dikembangkan bertindak sebagai sistem pendukung keputusan (*decision support tool*) baru bagi organisasi. Dua konstruk utama *Technology Acceptance Model* (TAM) diukur secara mendalam melalui instrumen wawancara terstruktur: *Perceived Usefulness* (Persepsi Kemanfaatan): Mengukur sejauh mana para praktisi ahli meyakini bahwa penggunaan *Modified Value Stream Mapping* (VSM) mampu meningkatkan kinerja akurasi identifikasi *waste*, mempermudah koordinasi

transaksional, dan mendukung efektivitas pengambilan keputusan perbaikan. *Perceived Ease of Use* (Persepsi Kemudahan Penggunaan): Mengevaluasi tingkat kejelasan simbol visual, kemudahan pengumpulan data parameter operasional kantor, serta kepraktisan implementasi peta aliran nilai tersebut oleh staf administrasi di lapangan tanpa memerlukan latar belakang keahlian *Lean* yang terlalu tinggi [17]. Proses wawancara validasi kualitatif ini mengikutsertakan panel penilai ahli yang representatif, yang mencakup: (a) Agus D., selaku Manager Audit Internal di PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) Tuban, yang memiliki kapabilitas tinggi dalam audit efisiensi sistem internal; (b) Gatot S., selaku Kepala Bengkel CV. Beta Teknik, yang mewakili perspektif praktisi operasional industri; serta (c) perwakilan dari sisi pelanggan (*customer*) untuk memberikan sudut pandang eksternal yang objektif mengenai kualitas layanan administrasi yang diterima.

## Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah kerangka konseptual *Lean Office* dalam perspektif rantai pasok yang dikembangkan menggunakan pendekatan *Modified Value Stream Mapping* (VSM). Kerangka ini dirancang untuk memetakan aliran informasi antar stakeholder dalam rantai pasok yang terdiri dari *supplier*, perusahaan inti (*focal company*), dan pelanggan (*customer*).

### Pengembangan Kerangka Modified Value Stream Mapping

Pengembangan kerangka dilakukan dengan mengadaptasi konsep *Value Stream Mapping* (VSM) konvensional yang umumnya hanya digunakan pada level internal organisasi [18]. Dalam penelitian ini, *Value Stream Mapping* (VSM) dimodifikasi agar dapat menggambarkan aliran informasi lintas organisasi dalam rantai pasok [19].

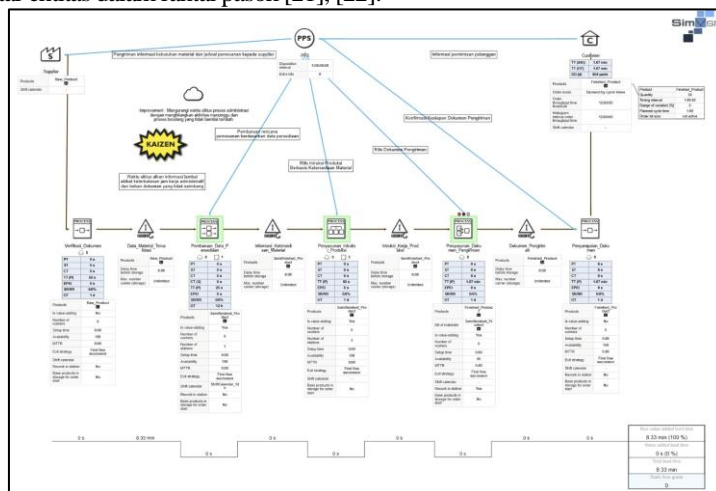
Modifikasi utama terletak pada perluasan scope pemetaan, yaitu tidak hanya mencakup aliran material dan informasi didalam perusahaan, tetapi juga interaksi antar entitas eksternal [9]. Dengan demikian, model yang dihasilkan mampu menggambarkan hubungan komunikasi, aliran dokumen, serta proses persetujuan antar stakeholder.

### Identifikasi Waste dalam Aliran Informasi

Pemborosan yang terjadi dalam aliran informasi rantai pasok dapat diidentifikasi sebagai berikut [20]:

1. *Waiting* terjadi akibat keterlambatan respon antar pihak dalam proses persetujuan atau pengiriman informasi.
2. *Overprocessing* muncul ketika terjadi proses verifikasi atau pengolahan dokumen yang berulang antar departemen atau organisasi.
3. *Transportation* terlihat dari perpindahan dokumen atau informasi yang tidak efisien antar stakeholder.
4. *Inventory* terjadi dalam bentuk penumpukan dokumen atau informasi yang belum diproses.
5. *Overproduction* muncul ketika informasi atau laporan dibuat melebihi kebutuhan aktual.
6. *Defects* terjadi akibat kesalahan data atau informasi yang menyebabkan proses ulang (*rework*).

Hasil identifikasi ini menunjukkan bahwa pemborosan tidak hanya terjadi di dalam organisasi, tetapi juga diperkuat oleh lemahnya koordinasi antar entitas dalam rantai pasok [21], [22].



Gambar 2 VSM Actual

### Analisis Lean Office dalam Perspektif Rantai Pasok

Penerapan *Lean Office* dalam konteks rantai pasok menunjukkan bahwa aliran informasi memiliki peran penting dalam menentukan efisiensi keseluruhan sistem. Ketidaksinkronan informasi antar stakeholder menyebabkan meningkatnya lead time administratif dan terjadinya bottleneck pada proses persetujuan.

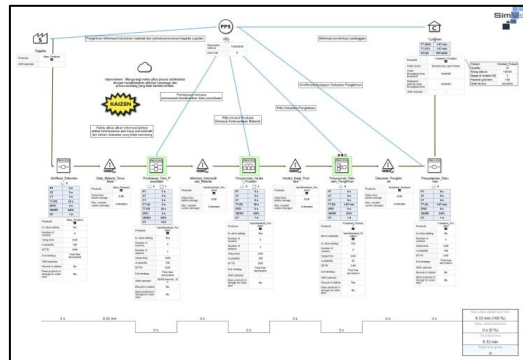
Dengan menggunakan pendekatan *Modified Value Stream Mapping* (VSM), aliran informasi dapat divisualisasikan secara lebih komprehensif sehingga titik-titik pemborosan dapat diidentifikasi dengan lebih jelas. Hal ini memberikan gambaran bahwa perbaikan tidak hanya perlu dilakukan pada level internal perusahaan, tetapi juga membutuhkan integrasi antar organisasi dalam rantai pasok.

### **Pembahasan Model yang Dikembangkan**

Kerangka yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperluas konsep *Lean Office* dari level intra-organisasi menjadi inter-organisasi. Dengan demikian, *Lean Office* tidak hanya berfokus pada efisiensi proses internal, tetapi juga pada sinkronisasi aliran informasi antar perusahaan. Pendekatan *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang diusulkan memungkinkan visualisasi aliran informasi secara *end-to-end* dalam rantai pasok. Hal ini mendukung identifikasi *waste* secara lebih menyeluruh serta menjadi dasar dalam perancangan perbaikan proses administratif lintas organisasi. Selain itu, hasil pengembangan model menunjukkan bahwa integrasi *Lean Office* dengan perspektif *supply chain* memberikan potensi peningkatan efisiensi melalui pengurangan *waiting time*, pengurangan *rework*, serta peningkatan kejelasan aliran informasi antar stakeholder.

### **Validasi Model**

Model yang dikembangkan divalidasi melalui *expert judgment* yang melibatkan pakar *Lean*, perwakilan perusahaan, dan pihak pelanggan. Hasil validasi menunjukkan bahwa kerangka *Modified Value Stream Mapping* (VSM) yang dikembangkan dinilai relevan dalam menggambarkan aliran informasi dalam rantai pasok serta mampu mengidentifikasi pemborosan administratif secara lebih sistematis. Validator juga menilai bahwa model ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perbaikan proses administratif lintas organisasi, terutama dalam meningkatkan koordinasi dan mengurangi keterlambatan informasi.



Gambar 3 Modified VSM

### **Aplikasi Kerangka Lean Dalam Perspektif Rantai Pasok Pada Studi Kasus**

Aplikasi empiris untuk menguji keandalan kerangka kerja dilakukan di PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) Tuban, sebuah perusahaan manufaktur terkemuka yang memproduksi kantong kemasan semen. Fokus pengamatan diletakkan pada rantai administrasi proses order fulfillment yang menghubungkan konsumen semen, PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG) selaku produsen inti, dan para pemasok bahan baku (kertas Kraft, lem, dan benang). Berdasarkan observasi lapangan langsung melalui metode *Gemba Walk* dan *Forum Group Discussion* (FGD), berhasil disusun *Current State VSM* lintas entitas. Hasil pemetaan kondisi aktual menyingkap adanya inefisiensi administrasi yang nyata. Ditemukan bahwa total waktu siklus administrasi pemenuhan pesanan memakan waktu beberapa hari, di mana komponen non-value-added waktu tunggu (*waiting*) mendominasi alur tersebut. Hambatan utama terdeteksi pada proses verifikasi manual dokumen pesanan pelanggan oleh bagian *Sales* yang memakan waktu lama akibat ketidaklengkapan data spesifikasi kantong. Pemborosan berupa *overprocessing* juga teridentifikasi dengan jelas dimana staf administrasi internal harus mengetik ulang data pesanan yang sama ke dalam dua aplikasi database internal yang belum saling terintegrasi secara otomatis.

Dalam membenahi akar penyebab pemborosan administratif yang tersingkap dalam *Current State VSM* di PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG), diusulkan tiga strategi intervensi berbasis piranti *Lean Office* yang terarah:

1. Implementasi Sistem *Kanban* Informasi Digital: Merancang sebuah papan kendali visual elektronik (*e-Kanban*) untuk membatasi jumlah antrean berkas dokumen yang beredar antar departemen. Melalui sistem tarikan ini, bagian *Production Planning and Control* (PPC) hanya akan mengeluarkan instruksi kerja jika sudah menerima sinyal digital terverifikasi dari bagian *Sales*, sehingga penumpukan file (*information inventory*) dapat dieliminasi secara signifikan.
2. Standardisasi Prosedur Kerja (*Standardized Work Sheet*): Menyusun instruksi kerja baku dan format template dokumen universal yang disepakati bersama oleh PT. Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG), pelanggan, dan pemasok. Strategi ini bertujuan meminimalkan faktor kesalahan pengisian berkas (*defect*) yang selama ini menjadi pemicu utama proses pengerjaan ulang dokumen yang tidak produktif.
3. Pelembagaan *Kaizen Circles* Lintas Fungsi: Membentuk forum evaluasi rutin bulanan yang mengumpulkan perwakilan dari divisi *Sales*, *Production Planning and Control* (PPC), Gudang, Keuangan, dan perwakilan vendor pemasok utama untuk membahas hambatan komunikasi data operasional dan menjaga kontinuitas perbaikan [23].

Intervensi yang diusulkan pada penelitian ini berupa *e-Kanban*, *Standardized Work Sheet*, dan *Kaizen Circle* masih berada pada tahap usulan perbaikan (*proposed future state*) berdasarkan hasil identifikasi *waste* menggunakan *Modified Value Stream Mapping* (VSM). Oleh karena itu, penelitian ini belum melakukan implementasi secara langsung maupun pengukuran performa kuantitatif pasca implementasi. Evaluasi efektivitas usulan perbaikan melalui perbandingan indikator kinerja sebelum dan sesudah implementasi menjadi peluang bagi penelitian selanjutnya.

Rencana implementasi disusun ke dalam lini masa kerja yang terukur, diawali dengan fase sosialisasi kerangka kerja baru kepada seluruh staf transaksional mitra rantai pasok guna menyamakan persepsi. Selanjutnya, dilakukan migrasi sistem entri data terpadu untuk menghapus aktivitas *overprocessing* menyetik ulang. Berdasarkan proyeksi desain *Future State* VSM yang dirancang, target pencapaian metrik performa operasional administratif baru ditetapkan secara optimis namun realistis, meliputi: reduksi total lead time administrasi lintas perusahaan sebesar 15% hingga 20%, peningkatan indeks ketepatan waktu pengiriman dokumen administrasi (*On-Time Delivery/OTD*) hingga menembus angka di atas 95%, serta terciptanya transparansi data inventaris bahan baku yang dapat diakses secara waktu-nyata (*real-time*) oleh pemasok.

## Simpulan

Melalui seluruh rangkaian tahapan ilmiah yang telah dijalankan, penelitian tesis ini menghasilkan beberapa konklusi esensial:

1. Penelitian ini telah berhasil menyusun dan mensintesis sebuah kerangka kerja *Lean Office* orisinal yang memperluas batas analisis dari yang semula berfokus internal organisasi menjadi mencakup relasi kolaboratif multi-entitas antar mitra rantai pasok (*supplier, focal company, dan customer*) sehingga model ini berhasil mengintegrasikan elemen teknis [15], [16].
2. Instrumen *Modified Value Stream Mapping* (VSM) untuk *Lean Office* yang dikembangkan terbukti sangat efektif bertindak sebagai alat bantu visualisasi yang mampu memetakan aliran dokumen dari kanan ke kiri secara komprehensif, dan kapabel mengidentifikasi titik-titik pemborosan administratif tak kasat mata lintas batas perusahaan, terutama *waste* berbentuk *waiting* maupun *overprocessing*.
3. Hasil pengujian validasi kualitatif berbasis konstruk *Technology Acceptance Model* (TAM) mengonfirmasi tingkat penerimaan yang sangat positif dari para pakar dan praktisi industri. Kerangka kerja ini dinilai memiliki tingkat kemanfaatan operasional yang tinggi (*perceived usefulness*) sekaligus tingkat kemudahan pemahaman yang baik (*perceived ease of use*) untuk diadopsi dalam operasional manufaktur nyata.

Dalam pengembangan keilmuan dan penyempurnaan implementasi praktis pada masa mendatang, disarankan beberapa poin berikut: (1) Penelitian berikutnya dapat mengombinasikan kerangka kualitatif ini dengan pendekatan kuantitatif berbasis metode simulasi komputer (*Discrete Event Simulation*) yang berguna untuk memodelkan variabilitas waktu tunggu administrasi secara stokastik dan menghitung dampak finansial penghematan biaya secara eksak; (2) Disarankan untuk memperluas cakupan integrasi teknologi sistem informasi dengan memanfaatkan arsitektur komputasi awan (*cloud computing data sharing*) yang aman antar mitra bisnis independen yang berguna untuk mendukung terciptanya aliran informasi yang murni tanpa kertas (*paperless smart office*) dan otomatis di sepanjang rantai pasok ekosistem industri [24].

## Daftar Pustaka

- [1] T. Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-scale Production*. Portland, OR: Productivity Press, 1997.
- [2] S. Shingo, *Fundamental Principles of the Toyota Production System*. Portland, OR: Productivity Press, 1996.
- [3] J. P. Womack and D. T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster, 1996.
- [4] J. P. Womack, D. T. Jones, and D. Roos, *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. New York: Harper Perennial, 2004.
- [5] N. Melara, A. Rodríguez, C. Angulo, and D. Bastidas, "Lean manufacturing: Literature review and trends," *Journal of Engineering Research and Applications*, vol. 7, no. 12, pp. 27–35, 2017.
- [6] S. N. Monteiro, A. J. M. Ferreira, and M. L. A. de Carvalho, "A framework for implementing lean manufacturing in SMEs," *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 6, no. 3, pp. 179–199, 2015.
- [7] M. A. Putra, *Penerapan Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi*. Yogyakarta: Andi, 2014.
- [8] D. A. Locher, *Lean Office and Service Simplified: The Definitive How-to Guide*. New York: Productivity Press, 2011.
- [9] B. Keyte and D. Locher, *The Complete Lean Enterprise: Value Stream Mapping for Office and Services*, 2nd ed. New York: Productivity Press, 2016.

- [10] F. L. Lizarelli, S. E. G. Costa, and A. L. Soares, "Lean office: a systematic literature review," *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 32, no. 3, pp. 704–726, 2021.
- [11] D. Tapping and T. Shuker, *Lean Office: Demystified*. New York: Productivity Press, 2018.
- [12] V. D. R. Guide, "The evolution of closed-loop supply chain research," *Oper. Res.*, vol. 57, no. 1, pp. 10–18, 2009.
- [13] P. Ugochukwu, J. Engström, and J. Langstrand, "Lean in the supply chain: a literature review," *Management and Production Engineering Review*, vol. 3, no. 4, pp. 87–96, 2012.
- [14] J. Hartono, *Metodologi Penelitian Bisnis: Salah Kaprah dan Pengalaman-pengalaman*. Yogyakarta: BPFE, 2015.
- [15] J. C. Chen and R. A. Cox, "Value stream management for lean office—a case study," *American Journal of Industrial and Business Management*, vol. 2, no. 2, pp. 17–29, 2012.
- [16] C. Silva, R. M. Lima, and R. M. Gouveia, "Towards sustainable university: Experiences from a Portuguese higher education institution," *J. Clean. Prod.*, vol. 106, pp. 383–394, 2015.
- [17] I. Nurrohmah, D. I. Sensuse, and H. B. Santoso, "The Expert-Judgement Validation and Finalization of Proposed Interaction Design Process Maturity Instrument: Case Study: E-Commerce in Indonesia," in *2017 International Annual Conference on Science and Technology Applications (IAC)*, IEEE, 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/IAC.2017.828064>
- [18] M. Rother and J. Shook, *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*, 2nd ed. Cambridge, MA: Lean Enterprise Institute, 2003.
- [19] M. F. Suarez-Barraza, J.-Á. Miguel-Davila, and C. F. Vasquez-García, "Supply chain value stream mapping: a new tool of operation management," *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 33, no. 4, pp. 518–534, 2016.
- [20] A. P. and I. C. Society, *APICS Dictionary*, 10th ed. Falls Church, VA: American Production and Inventory Control Society, 2005.
- [21] M. Salim, "Implementasi Lean Office di Industri Jasa: Studi Kasus pada Divisi Administrasi," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 23, no. 1, pp. 55–66, 2022.
- [22] H. El-Refai and A. Mohamademin, "A framework for lean office implementation in public sector: a case study," *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 69, no. 9, pp. 1875–1894, 2020.
- [23] J. Santos, R. A. Wysk, and J. M. Torres, *Improving Production with Lean Thinking: A Practical Approach to Continuous Improvement*. London: Lean Enterprise Institute, 2024.
- [24] J. Lee, "Virtual factory for engineering asset management," in *Annual Conference of the PHM Society*, 2010, pp. 1–8.