

Implementasi Lean Manufacturing Untuk Reduksi Waste Pada Industri Komponen Pendingin (Studi Kasus PT. Asthamukti Airtech Nusantara)

Deny Wibisono^{1*}, Arif Rahman², Tulus Widjajanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email : ^{1*}denywibisono80@gmail.com, ²arif.rahman@unindra.ac.id, ³tuluswidjajanto@unindra.co.id

(* : coresponding author)

Abstrak - PT. Asthamukti Airtech Nusantara, perusahaan manufaktur komponen sistem pendingin di Jakarta Pusat, menghadapi kendala efisiensi operasional akibat tingginya *waste* dalam proses produksi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan prinsip *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi dan mereduksi pemborosan, khususnya *waiting*, *motion*, dan *inventory*. Metode yang digunakan meliputi *Value Stream Mapping* (VSM), implementasi 5S, penyusunan *Standardized Work* (SW), dan penerapan sistem Kanban melalui pendekatan *Action Research* selama 5 bulan (April-Agustus 2026). Hasil implementasi menunjukkan peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebesar 20% (dari 65% menjadi 78%), pengurangan lead time sebesar 30% (dari 5 hari menjadi 3,5 hari), penurunan *work in process* (WIP) sebesar 40% (dari 450 unit menjadi 270 unit), serta pengurangan rework dari 8% menjadi 3%. Kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* efektif meningkatkan efisiensi operasional perusahaan manufaktur skala menengah dengan investasi minimal dan pendekatan partisipatif yang melibatkan seluruh elemen organisasi.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing*, *Waste*, *Value Stream Mapping*, 5S, *Standardized Work*, Kanban, Efisiensi Produksi.

Abstract - PT. Asthamukti Airtech Nusantara, a cooling system component manufacturing company in Central Jakarta, faced operational efficiency constraints due to high waste in the production process. This community service activity aims to apply *Lean Manufacturing* principles to identify and reduce waste, particularly *waiting*, *motion*, and *inventory*. The methods used include *Value Stream Mapping* (VSM), 5S implementation, *Standardized Work* (SW) development, and Kanban system application through an *Action Research* approach over 5 months (April-August 2026). Implementation results showed a 20% increase in *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) from 65% to 78%, a 30% reduction in lead time from 5 days to 3.5 days, a 40% decrease in *work in process* (WIP) from 450 units to 270 units, and a reduction in rework from 8% to 3%. This activity proves that the application of *Lean Manufacturing* effectively improves operational efficiency in medium-scale manufacturing companies with minimal investment and a participatory approach involving all elements of the organization.

Keywords: *Lean Manufacturing*, *Waste*, *Value Stream Mapping*, 5S, *Standardized Work*, Kanban, Production Efficiency.

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur komponen otomotif dan elektronik di Indonesia memegang peranan strategis dalam perekonomian nasional. Sektor ini berkontribusi signifikan terhadap produk domestik bruto (PDB) dan penyerapan tenaga kerja. Namun, di tengah persaingan global yang semakin ketat, perusahaan manufaktur dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi operasional, kualitas produk, dan kecepatan respons terhadap permintaan pelanggan. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif dalam menghadapi tantangan ini adalah *Lean Manufacturing*, sebuah filosofi manajemen produksi yang berfokus pada eliminasi *waste* dan peningkatan aliran nilai (*value stream*) (Liker, 2021; Ohno, 2019).

PT. Asthamukti Airtech Nusantara merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi komponen sistem pendingin (*cooling system components*) untuk industri otomotif dan elektronik. Perusahaan ini telah beroperasi selama lebih dari 12 tahun dan memiliki pangsa pasar yang stabil. Namun, berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada bulan Maret 2026 melalui wawancara dengan Direktur Utama dan pengamatan langsung di lantai produksi, ditemukan beberapa tantangan operasional yang signifikan. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

perusahaan hanya mencapai 65%, jauh di bawah standar kelas dunia sebesar 85% (Heizer et al., 2020). Lead time produksi mencapai 5 hari dengan rasio value-added yang rendah (hanya 1,5 hari), sementara tingkat *work in process* (WIP) mencapai 450 unit dan rework sebesar 8%. Aktivitas *waiting* (menunggu material) menyumbang sekitar 30% dari total waktu kerja operator, dan aktivitas *motion* (gerakan tidak perlu) juga menjadi pemborosan yang signifikan akibat tata letak stasiun kerja yang kurang ergonomis.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas *Lean Manufacturing* dalam meningkatkan kinerja operasional berbagai jenis industri. Sari & Tricahyono (2023) menemukan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* dan Standard Operating Procedure (SOP) mampu meningkatkan produktivitas UMKM kerupuk di Indonesia. Yunita & Pratama (2024) melaporkan bahwa pelatihan manajemen produksi berbasis lean memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas UMKM di sektor pangan. Rother & Shook (2018) menekankan pentingnya *Value Stream Mapping* sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste*. Wignjosoebroto (2018) menyoroti peran analisis gerak dan waktu dalam meningkatkan produktivitas kerja. Namun, penerapan *Lean Manufacturing* secara terintegrasi pada industri skala menengah dengan karakteristik spesifik seperti PT. Asthamukti Airtech Nusantara—yang memiliki kompleksitas proses produksi, variasi produk, dan tuntutan kualitas tinggi—masih terbatas dan memerlukan pendekatan yang disesuaikan dengan kondisi riil perusahaan.

Gap analysis dari kegiatan ini terletak pada belum adanya implementasi *Lean Manufacturing* secara terstruktur dan terukur di PT. Asthamukti Airtech Nusantara. Perusahaan selama ini mengandalkan pengalaman empiris tanpa menggunakan pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste*. Pendekatan yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini memiliki kebaruan (*novelty*) berupa integrasi empat alat utama *Lean Manufacturing*—VSM, 5S, *Standardized Work*, dan Kanban—dalam satu kerangka implementasi yang partisipatif, melibatkan seluruh elemen organisasi dari level manajemen hingga operator. Pendekatan ini dirancang untuk memastikan keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian berakhir melalui penunjukan *lean champion* internal. Berbeda dengan pengabdian sebelumnya yang umumnya hanya fokus pada satu aspek atau alat lean tertentu, kegiatan ini mengintegrasikan beberapa alat lean secara simultan dengan mempertimbangkan urutan implementasi yang logis dan keterkaitan antar alat.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah menerapkan prinsip-prinsip *Lean Manufacturing*—meliputi *Value Stream Mapping* (VSM), 5S, *Standardized Work* (SW), dan Kanban—untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dan mengurangi *waste* di PT. Asthamukti Airtech Nusantara. Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peningkatan OEE minimal 20%, pengurangan lead time minimal 30%, penurunan WIP minimal 40%, dan pengurangan rework minimal 50%, serta terbentuknya budaya perbaikan berkelanjutan (*kaizen*) di lingkungan perusahaan.

2. LANDASAN TEORI

2.1 *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing adalah suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) melalui perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) dengan tujuan menghasilkan produk berkualitas tinggi, biaya rendah, dan waktu pengiriman yang cepat (Liker, 2021). Konsep ini pertama kali dikembangkan oleh *Toyota Production System* (TPS) yang dipelopori oleh Taiichi Ohno dan Eiji Toyoda di Jepang. *Lean Manufacturing* mengidentifikasi tujuh jenis pemborosan (*7 waste*), yaitu *overproduction*, *waiting*, *transportation*, *overprocessing*, *inventory*, *motion*, dan *defect* (Ohno, 2019). Selain itu, *unused creativity* juga sering ditambahkan sebagai *waste* kedelapan. Penerapan *Lean Manufacturing* membutuhkan perubahan budaya organisasi yang mendasar, dari budaya reaktif menjadi proaktif dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah.

2.2 Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) adalah alat pemetaan yang digunakan untuk memvisualisasikan seluruh aliran material dan informasi yang diperlukan untuk membawa suatu produk dari pemasok hingga ke pelanggan (Rother & Shook, 2018). VSM membedakan tiga jenis aktivitas, yaitu *Value-Added* (VA) yang secara langsung mengubah bentuk, fungsi, atau karakter produk sesuai keinginan pelanggan; *Non-Value Added* (NVA) yang tidak memberikan nilai tambah dan harus dihilangkan (*waste*); dan *Necessary Non-Value Added* (NNVA) yang tidak memberikan nilai tambah tetapi diperlukan karena keterbatasan teknologi atau regulasi. VSM membantu organisasi melihat gambaran utuh (*big picture*) dari aliran produksi, mengidentifikasi bottleneck, dan merancang future state yang lebih efisien (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Alat ini menjadi fondasi dalam setiap transformasi lean karena memberikan peta jalan (*roadmap*) yang jelas untuk perbaikan.

2.3 5S

5S adalah metodologi penataan dan standarisasi lingkungan kerja yang berasal dari Jepang, terdiri dari *Seiri* (Sort/Pilah), *Seiton* (Set in Order/Rapi), *Seiso* (Shine/Resik), *Seiketsu* (Standardize/Rawat), dan *Shitsuke* (Sustain/Rajin) (Sutalaksana et al., 2019). 5S merupakan fondasi dari *Lean Manufacturing* karena tanpa lingkungan kerja yang rapi dan teratur, implementasi alat *lean* lainnya akan sulit berhasil. *Seiri* berarti memisahkan barang yang diperlukan dan tidak diperlukan di area kerja; *Seiton* berarti menempatkan barang pada posisi yang tepat, mudah dilihat, diambil, dan dikembalikan; *Seiso* berarti membersihkan area kerja secara rutin sekaligus sebagai bentuk inspeksi; *Seiketsu* berarti membakukan praktik 3S pertama menjadi standar kerja yang terdokumentasi; dan *Shitsuke* berarti membudayakan 5S melalui disiplin dan kebiasaan (Herjanto, 2019). Implementasi 5S terbukti efektif mengurangi *waste motion*, meningkatkan keselamatan kerja, dan membangun disiplin karyawan.

2.4 Standardized Work (SW)

Standardized Work (SW) adalah dokumen yang mendefinisikan urutan kerja, waktu siklus, dan persediaan standar yang paling aman, mudah, dan efisien untuk menghasilkan produk berkualitas (Sutalaksana et al., 2019). Tiga elemen utama SW adalah takt time (kecepatan produksi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan), urutan kerja (urutan operasi spesifik yang harus dilakukan operator), dan persediaan standar (jumlah minimum WIP yang diperlukan untuk menjaga kelancaran proses). SW bukanlah dokumen statis, melainkan dasar untuk perbaikan berkelanjutan (*kaizen*). Dokumen SW dibuat visual dengan foto dan instruksi sederhana, kemudian dipasang di setiap stasiun kerja setinggi mata operator untuk memudahkan akses dan pemahaman.

2.5 Kanban System

Kanban adalah sistem kendali produksi berbasis visual yang menggunakan kartu (atau sinyal lain) untuk memicu produksi atau perpindahan material hanya ketika ada permintaan dari proses hilir (Pujawan & Mahendrawathi, 2017). Sistem ini mengubah pendekatan produksi dari push (dorong) menjadi pull (tarik), yang berarti produksi hanya dilakukan berdasarkan permintaan aktual. Prinsip dasar Kanban adalah proses hilir hanya mengambil apa yang diperlukan pada saat diperlukan, dan proses hulu hanya memproduksi sejumlah yang diambil proses hilir (Ohno, 2019). Jumlah kartu Kanban dihitung berdasarkan formula: $\text{Jumlah Kanban} = (\text{Permintaan Harian} \times \text{Lead Time}) \times (1 + \text{Safety Factor}) / \text{Kapasitas Wadah}$. Implementasi Kanban terbukti mengurangi WIP, memendekkan lead time, dan meningkatkan fleksibilitas produksi (Ristono, 2019).

2.6 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah metrik yang digunakan untuk mengukur efektivitas peralatan dalam menghasilkan produk berkualitas pada tingkat kecepatan yang optimal (Heizer et al., 2020). OEE dihitung dari tiga komponen utama, yaitu *Availability* (ketersediaan mesin), *Performance* (kinerja mesin), dan *Quality* (kualitas produk). Standar kelas dunia untuk OEE adalah 85%, dengan rincian *Availability* 90%, *Performance* 95%, dan *Quality* 99%. OEE yang rendah mengindikasikan adanya *six big losses*, yaitu *breakdown*, *setup/changeover*, *minor stoppage*,

reduced speed, defect, dan startup losses (Gaspersz, 2016). Peningkatan OEE merupakan indikator utama keberhasilan implementasi *Lean Manufacturing*.

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di PT. Asthamukti Airtech Nusantara, yang berlokasi di Komplek Pertamina Patra II No. 65, Jl. A.Yani Bypass, Jakarta Pusat. Perusahaan ini bergerak di bidang manufaktur komponen sistem pendingin untuk industri otomotif dan elektronik. Subjek pengabdian adalah seluruh elemen perusahaan yang terlibat dalam proses produksi, meliputi 1 orang Direktur Utama, 1 orang Manajer Produksi, 2 orang Supervisor, 10 orang Operator produksi, dan 2 orang staf *Quality Control*. Kegiatan dilaksanakan selama 5 bulan, dari bulan April 2026 hingga Agustus 2026.

Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah *Action Research*, yaitu pendekatan partisipatif yang melibatkan tim pengabdian dan mitra secara aktif dalam setiap tahapan, mulai dari identifikasi masalah hingga implementasi solusi dan evaluasi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan terjadinya proses belajar bersama (*co-learning*) antara tim pengabdian dan mitra, serta memastikan solusi yang dihasilkan relevan dan sesuai dengan kondisi riil perusahaan. Metode pelaksanaan dibagi menjadi empat tahapan utama:

Tahap 1: Observasi dan Pengukuran Awal (April 2026)

Pada tahap ini, tim melakukan observasi langsung (*gemba walk*) di lantai produksi untuk mengamati secara visual aliran material, perilaku operator, dan kondisi lingkungan kerja. Wawancara mendalam dilakukan dengan Direktur Utama, Manajer Produksi, Supervisor, dan Operator untuk menggali informasi tentang permasalahan yang dihadapi dan harapan mereka terhadap program. Pengukuran waktu kerja (*time study*) menggunakan stopwatch dilakukan untuk setiap elemen kerja di tiga proses kritis (*cutting, machining, assembly*). Pengukuran OEE dilakukan dengan mengumpulkan data *downtime*, kecepatan produksi, dan kualitas produk. *Current State Value Stream Map* dibuat untuk memvisualisasikan aliran material dan informasi dari pemasok hingga pelanggan.

Tahap 2: Analisis dan Perancangan (Mei-Juni 2026)

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode *waste walk* dan *process activity mapping* untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis-jenis *waste* yang terjadi. Analisis akar penyebab masalah dilakukan menggunakan metode 5 Whys dan Fishbone Diagram. Berdasarkan hasil analisis, tim merancang *Future State Value Stream Map* yang menggambarkan kondisi ideal setelah implementasi *lean*. Perancangan tata letak 5S dilakukan dengan menentukan area penyimpanan alat dan material yang optimal. Penyusunan draft *Standardized Work* meliputi dokumentasi urutan kerja, waktu baku, dan persediaan standar untuk setiap proses kritis. Perancangan sistem Kanban dilakukan dengan menentukan jumlah kartu dan titik reorder yang tepat.

Tahap 3: Implementasi dan Pelatihan (Juni-Juli 2026)

Implementasi dilakukan secara bertahap dimulai dari area percontohan (*pilot area*). Implementasi 5S dilakukan dengan pemilahan barang (*Seiri*), penempatan alat pada shadow board (*Seiton*), pembersihan area kerja (*Seiso*), pembuatan checklist dan jadwal audit (*Seiketsu*), serta sosialisasi budaya 5S (*Shitsuke*). Pelatihan *Standardized Work* diberikan kepada 10 orang operator menggunakan metode *on-the-job training* (OJT) dengan empat langkah: trainer menjelaskan dan mendemonstrasikan, operator menirukan dengan bimbingan, operator melakukan sendiri dengan pengawasan, dan operator dinilai kompetensi. Pelatihan Kanban System diberikan kepada supervisor produksi, mencakup cara membaca dan menggunakan kartu kanban serta pengelolaan visual control board. Pendampingan langsung (*coaching*) dilakukan selama 2 minggu untuk memastikan implementasi berjalan dengan baik. Uji coba sistem baru dilakukan dan penyesuaian dilakukan jika diperlukan.

Tahap 4: Evaluasi dan Monitoring (Juli-Agustus 2026)

Evaluasi dilakukan melalui pengukuran ulang seluruh indikator kinerja utama (OEE, *lead time*, WIP, *rework*) dan perbandingan dengan data baseline. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memastikan konsistensi implementasi dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut. Pada akhir kegiatan, tim dan mitra melakukan refleksi bersama untuk mengevaluasi capaian dan merumuskan rekomendasi keberlanjutan program.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di PT. Asthamukti Airtech Nusantara menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi proses produksi. Berdasarkan tahapan implementasi dan pengukuran yang dilakukan, berikut adalah rincian hasil yang dicapai.

a. Kondisi Awal (*Baseline*)

Pengukuran awal yang dilakukan pada bulan April 2026 memberikan gambaran kondisi eksisting perusahaan. OEE rata-rata hanya mencapai 65%, dengan rincian *availability* 78%, *performance* 85%, dan *quality* 90%. *Lead time* produksi mencapai 5 hari dengan *value-added time* hanya 1,5 hari. Tingkat WIP rata-rata mencapai 450 unit di lantai produksi. Rework produk mencapai 8% dari total produksi. Aktivitas *waiting* (menunggu material) menyumbang sekitar 30% dari total waktu kerja operator. Tidak ada dokumen *Standardized Work*, standar 5S, maupun sistem Kanban yang terimplementasi.

b. Hasil Implementasi *Value Stream Mapping*

Pembuatan *Current State* VSM berhasil memvisualisasikan seluruh aliran material dan informasi, mengidentifikasi titik-titik bottleneck dan *waste*. Ditemukan bahwa aktivitas *transportation* antara stasiun *machining* dan *assembly* serta *waiting* di depan stasiun *assembly* merupakan penyumbang terbesar *lead time* non-value added. Berdasarkan analisis ini, tim merancang *Future State* VSM dengan usulan penambahan supermarket (*buffer*) di antara kedua stasiun dan penerapan sistem pull menggunakan Kanban. Hasilnya, *lead time* produksi berhasil dipersingkat dari 5 hari menjadi 3,5 hari, dan rasio *value-added time* meningkat dari 30% menjadi 60%.

c. Hasil Implementasi 5S

Implementasi 5S di area percontohan (*pilot area*) yang meliputi *area machining* dan *assembly* menghasilkan perbaikan yang signifikan. Area kerja menjadi lebih rapi, alat-alat ditempatkan pada *shadow board* sehingga mudah ditemukan, dan tidak ada barang yang tidak diperlukan di area kerja. Waktu pencarian alat berkurang rata-rata 75%, dari 40 detik per siklus menjadi 10 detik per siklus. Luas area kerja yang efektif bertambah karena tidak ada penumpukan barang yang tidak digunakan. Karyawan melaporkan peningkatan kenyamanan dan keselamatan kerja. Checklist 5S dan jadwal pembersihan harian serta mingguan telah dibuat dan diimplementasikan.

d. Hasil Implementasi *Standardized Work*

Tiga dokumen *Standardized Work* visual berhasil disusun untuk proses kritis *cutting*, *machining*, dan *assembly*. Poster SW dipasang di setiap stasiun kerja setinggi mata operator. Dokumentasi mencakup urutan kerja yang jelas, waktu baku, persediaan standar, dan *key points* (poin kritis untuk kualitas dan keselamatan). Hasil setelah satu bulan penerapan menunjukkan konsistensi kualitas produk meningkat, variabilitas waktu siklus menurun, dan waktu pelatihan karyawan baru berkurang 50%. *Rework* berhasil diturunkan dari 8% menjadi 3%.

e. Hasil Implementasi Kanban System

Sistem Kanban diimplementasikan menggunakan kartu kanban yang ditempel pada setiap wadah material. Jumlah kartu kanban dihitung berdasarkan formula dengan mempertimbangkan permintaan harian, *lead time*, *safety factor*, dan kapasitas wadah. Hasilnya, tingkat WIP berhasil diturunkan dari rata-rata 450 unit menjadi 270 unit (penurunan 40%). Papan visual control juga dipasang untuk memonitor status produksi setiap proses. Operator dan supervisor telah terlatih dalam menggunakan sistem ini.

f. Ringkasan Capaian Keseluruhan

Tabel 1 berikut menyajikan ringkasan perbandingan kinerja sebelum dan sesudah implementasi *Lean Manufacturing* di PT. Asthamukti Airttech Nusantara.

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah Implementasi

No	Indikator Kinerja Utama	Kondisi Awal	Kondisi Akhir	Perubahan
1	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	65%	78%	+20%
2	Lead Time Produksi	5 hari	3,5 hari	-30%
3	Value Added Time	1,5 hari	2,1 hari (aktual)	Rasio VA meningkat
4	<i>Work in process</i> (WIP)	450 unit	270 unit	-40%
5	Rework / Cacat Produk	8%	3%	-62,5%
6	Waktu Pencarian Alat	~40 detik/siklus	~10 detik/siklus	-75%

4.2 Pembahasan

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* melalui integrasi VSM, 5S, *Standardized Work*, dan Kanban efektif meningkatkan efisiensi operasional PT. Asthamukti Airttech Nusantara. Peningkatan OEE sebesar 20% (dari 65% menjadi 78%) merupakan capaian yang signifikan, meskipun masih di bawah standar kelas dunia 85%. Hal ini mengindikasikan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan lebih lanjut, terutama pada aspek *availability* yang masih rendah akibat waktu setup dan *changeover* yang belum optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gaspersz (2016) yang menyatakan bahwa peningkatan OEE secara bertahap merupakan indikator keberhasilan implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM).

Pengurangan *lead time* sebesar 30% (dari 5 hari menjadi 3,5 hari) membuktikan efektivitas VSM dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi aktivitas non-value added. Hasil ini sejalan dengan temuan Rother & Shook (2018) yang menyatakan bahwa VSM mampu memvisualisasikan aliran nilai dan menjadi peta jalan untuk perbaikan. Peningkatan rasio value-added time dari 30% menjadi 60% menunjukkan bahwa perusahaan berhasil mengurangi aktivitas *waiting* dan *transportation* yang sebelumnya dominan.

Penurunan WIP sebesar 40% (dari 450 unit menjadi 270 unit) membuktikan efektivitas sistem Kanban dalam mengubah pendekatan produksi dari push menjadi pull. Hasil ini mendukung temuan Ohno (2019) yang menyatakan bahwa sistem pull mampu mengurangi inventori berlebih dan meningkatkan fleksibilitas produksi. Penurunan WIP juga berdampak pada berkurangnya ruang penyimpanan yang dibutuhkan dan meningkatnya sirkulasi material di lantai produksi.

Pengurangan *rework* dari 8% menjadi 3% (-62,5%) menunjukkan bahwa *Standardized Work* dan 5S efektif dalam meningkatkan kualitas produk. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari & Tricahyono (2023) yang menemukan bahwa SOP dan standarisasi kerja mampu mengurangi variabilitas kualitas produk. Penurunan waktu pencarian alat dari 40 detik menjadi 10 detik per siklus (-75%) membuktikan efektivitas implementasi 5S (terutama *Seiri* dan *Seiton*) dalam

mengurangi *waste motion*. Hasil ini mendukung temuan Satalaksana et al. (2019) dan Herjanto (2019) tentang pentingnya penataan lingkungan kerja dalam meningkatkan produktivitas.

Keberhasilan implementasi ini tidak terlepas dari pendekatan partisipatif yang melibatkan seluruh elemen organisasi. Liker (2021) menekankan bahwa transformasi lean membutuhkan perubahan budaya yang melibatkan semua level organisasi. Dalam kegiatan ini, manajemen perusahaan menunjukkan komitmen yang kuat, terbukti dari keterlibatan Direktur Utama dalam setiap tahapan program. Operator juga dilibatkan secara aktif dalam *waste walk* dan perancangan solusi, sehingga mereka memiliki rasa kepemilikan (*ownership*) terhadap program. Penunjukan dua orang lean champion internal merupakan langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian berakhir, sejalan dengan rekomendasi Yunita & Pratama (2024).

Implikasi teoritis dari kegiatan ini adalah memperkuat bukti empiris bahwa integrasi beberapa alat lean dalam satu kerangka implementasi yang sistematis dan partisipatif menghasilkan dampak yang lebih besar dibandingkan implementasi alat secara terpisah. Implikasi praktisnya adalah perusahaan manufaktur skala menengah dengan keterbatasan sumber daya dapat mengadopsi model ini dengan investasi yang relatif kecil namun menghasilkan perbaikan yang signifikan. Pendekatan bertahap (mulai dari pilot area) memungkinkan perusahaan untuk belajar dan menyesuaikan sebelum mengimplementasikan secara penuh di seluruh lini produksi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di PT. Asthamukti Airtech Nusantara selama periode April hingga Agustus 2026, dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip-prinsip *Lean Manufacturing* melalui *Value Stream Mapping* (VSM), 5S, *Standardized Work* (SW), dan Kanban terbukti efektif meningkatkan efisiensi proses produksi dan mengurangi *waste*. Implementasi solusi menghasilkan dampak nyata berupa peningkatan OEE sebesar 20% (dari 65% menjadi 78%), pengurangan *lead time* sebesar 30% (dari 5 hari menjadi 3,5 hari), penurunan WIP sebesar 40% (dari 450 unit menjadi 270 unit), dan pengurangan *rework* sebesar 62,5% (dari 8% menjadi 3%). Pendekatan pelatihan dan pendampingan yang partisipatif berhasil meningkatkan kapasitas teknis mitra, sehingga transformasi sistem yang dilakukan dapat berkelanjutan bahkan setelah kegiatan PkM berakhir. Kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* memberikan solusi praktis, terjangkau, dan mudah diimplementasikan bagi perusahaan manufaktur skala menengah di Indonesia.

ACKNOWLEDGMENTS

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Indraprasta PGRI yang telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui skema Pengabdian Kepada Masyarakat Mandiri Tahun 2026, serta kepada PT. Asthamukti Airtech Nusantara, khususnya Bapak David Sutrisno Halomoan, S.T., M.M. selaku Direktur Utama beserta seluruh jajaran manajemen dan karyawan yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan dukungan penuh selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. (2016). *Production Planning and Inventory Control: Cara Praktis Memahami Masalah & Solusi Persediaan dan Produksi* (Edisi 4). PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson Education.
- Herjanto, E. (2019). *Manajemen Operasi* (Edisi 4). PT. Grasindo.
- Liker, J. K. (2021). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Muther, R. (2016). *Systematic Layout Planning* (4th ed.). Management & Industrial Research Publications.
- Ohno, T. (2019). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi, E. R. (2017). *Supply Chain Management* (Edisi 3). Penerbit Guna Widya.
- Ristono, A. (2019). *Perancangan Tata Letak Fasilitas: Teori dan Aplikasi*. ANDI Publisher.

- Rother, M., & Shook, J. (2018). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.
- Sari, D. P., & Tricahyono, D. (2023). Peningkatan Produktivitas UMKM Kerupuk Melalui Penerapan *Lean Manufacturing* dan Standard Operating Procedure (SOP). *Jurnal Aplikasi Manajemen dan Bisnis*, 9(1), 45-56.
- Siagian, H., & Sitorus, M. B. (2022). Analisis Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) pada Industri Pangan Skala Kecil untuk Meningkatkan Daya Saing. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 5(2), 112-120.
- Sutalaksana, I. H., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2019). *Teknik Tata Cara Kerja*. Penerbit ITB.
- Wignjosoebroto, S. (2018). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja* (Edisi Revisi). Guna Widya.
- Yunita, A., & Pratama, I. (2024). Dampak Pelatihan Manajemen Produksi terhadap Peningkatan Kapasitas Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Sektor Pangan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(2), 89-98.