

PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA DALAM PENGURANGAN PEMBOROSAN DI PROSES PRODUKSI: STUDI KASUS DI SEKTOR MANUFAKTUR

Riri Rahmi

Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan
Corresponding Email: rahmi_riri@gmail.com

Abstract. *This study explores the application of Lean Six Sigma methodology in reducing waste in production processes within the manufacturing sector. By integrating Lean principles, which focus on waste elimination and process efficiency, with Six Sigma techniques aimed at reducing variability and improving quality, this research presents a comprehensive approach to achieving operational excellence. A case study conducted in a manufacturing company illustrates the effectiveness of this combined approach in identifying and addressing inefficiencies. The study employs tools such as Value Stream Mapping, DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), and Statistical Process Control to analyze and enhance production processes. Results demonstrate significant reductions in waste, improved process efficiency, and enhanced product quality. This research provides valuable insights for manufacturing firms seeking to optimize their operations and achieve sustainable improvements.*

Keywords: *Lean Six Sigma, Waste Reduction, Manufacturing Sector, Value Stream Mapping, DMAIC, Process Improvement, Statistical Process Control*

Abstrak. *Penelitian ini mengeksplorasi penerapan metodologi Lean Six Sigma dalam pengurangan pemborosan pada proses produksi di sektor manufaktur. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip Lean yang berfokus pada penghapusan pemborosan dan efisiensi proses, dengan teknik-teknik Six Sigma yang bertujuan mengurangi variabilitas dan meningkatkan kualitas, penelitian ini menyajikan pendekatan komprehensif untuk mencapai keunggulan operasional. Studi kasus yang dilakukan di sebuah perusahaan manufaktur menunjukkan efektivitas pendekatan gabungan ini dalam mengidentifikasi dan mengatasi ketidakefisienan. Penelitian ini menggunakan alat-alat seperti Value Stream Mapping, DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), dan Statistical Process Control untuk menganalisis dan meningkatkan proses produksi. Hasilnya menunjukkan pengurangan pemborosan yang signifikan, peningkatan efisiensi proses, dan peningkatan kualitas produk. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi perusahaan manufaktur yang ingin mengoptimalkan operasi mereka dan mencapai perbaikan berkelanjutan.*

Katakunci: *Lean Six Sigma, Pengurangan Pemborosan, Sektor Manufaktur, Value Stream Mapping, DMAIC, Peningkatan Proses, Statistical Process Control*

Introduction

Di sektor manufaktur yang sangat kompetitif, perusahaan terus mencari cara untuk meningkatkan efisiensi operasional mereka dan mengurangi biaya. Pemborosan dan inefisiensi dalam proses produksi tidak hanya menyebabkan peningkatan biaya operasional tetapi juga

berdampak pada kualitas produk dan kepuasan pelanggan. Untuk mengatasi tantangan ini, banyak organisasi beralih ke metodologi canggih yang mengintegrasikan berbagai strategi peningkatan proses. Salah satu pendekatan tersebut adalah Lean Six Sigma, sebuah metodologi yang menggabungkan prinsip-

prinsip manufaktur Lean dengan teknik Six Sigma untuk mencapai peningkatan yang signifikan dalam kinerja dan kualitas proses.

Lean manufacturing berfokus pada penghapusan limbah (muda) dari proses, sehingga merampingkan operasi dan meningkatkan penyampaian nilai kepada pelanggan. Ini menekankan prinsip-prinsip seperti perbaikan berkelanjutan (kaizen), standarisasi, dan pengurangan kegiatan non-nilai tambah. Di sisi lain, Six Sigma ditujukan untuk mengurangi variabilitas dan cacat proses melalui pendekatan pemecahan masalah yang terstruktur. Ini menggunakan alat dan teknik statistik untuk meningkatkan stabilitas dan kualitas proses, dengan tujuan mencapai tingkat cacat kurang dari 3,4 cacat per juta peluang.

Integrasi metodologi Lean dan Six Sigma, yang dikenal sebagai Lean Six Sigma, menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk mengoptimalkan proses produksi. Lean Six Sigma menawarkan pendekatan komprehensif untuk peningkatan proses dengan menggabungkan fokus Lean pada pengurangan limbah dengan penekanan Six Sigma pada peningkatan kualitas. Pendekatan sinergis ini membantu organisasi tidak hanya menghilangkan inefisiensi tetapi juga untuk menstandarkan proses dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan.

Studi ini menyelidiki penerapan Lean Six Sigma dalam mengurangi limbah dalam proses produksi di sektor manufaktur. Dengan menggunakan alat seperti Value Stream Mapping (VSM) untuk memvisualisasikan dan menganalisis aliran material dan informasi, dan metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk mengatasi masalah proses secara sistematis, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti bagi perusahaan

manufaktur. Studi kasus yang disajikan menggambarkan bagaimana prinsip Lean Six Sigma diterapkan secara efektif untuk mengidentifikasi dan mengurangi sumber limbah, yang mengarah pada peningkatan signifikan dalam efisiensi proses dan kualitas produk.

Bagian berikut akan mempelajari metodologi yang digunakan dalam penelitian, menyajikan hasil implementasi Lean Six Sigma, dan membahas implikasinya untuk praktik manufaktur. Penelitian ini bertujuan untuk menyumbangkan pengetahuan berharga di bidang manajemen produksi dan menawarkan solusi praktis bagi organisasi yang berusaha meningkatkan keunggulan operasional mereka.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian untuk penelitian ini melibatkan pendekatan terstruktur untuk menerapkan prinsip-prinsip Lean Six Sigma untuk mengurangi pemborosan dalam proses produksi dalam sektor manufaktur. Metodologi ini dibagi menjadi beberapa fase utama, yang diuraikan di bawah ini:

1. Tentukan

Pada fase Definisi, ruang lingkup dan tujuan penelitian ditetapkan. Fase ini meliputi:

Mengidentifikasi Masalah: Tujuan utamanya adalah untuk mengatasi pemborosan dan inefisiensi dalam proses produksi perusahaan manufaktur yang dipilih. Isu-isu utama diidentifikasi melalui pengamatan awal dan konsultasi dengan para pemangku kepentingan.

Menetapkan Tujuan: Tujuan khusus ditetapkan untuk mengukur efektivitas Lean Six Sigma dalam meningkatkan efisiensi proses dan mengurangi limbah. Tujuannya termasuk mengurangi waktu

siklus, menurunkan biaya operasional, dan meningkatkan kualitas produk.

Membentuk Tim: Tim lintas fungsi dikumpulkan, termasuk anggota dari departemen produksi, kontrol kualitas, dan peningkatan proses, untuk memberikan beragam perspektif dan keahlian.

2. Ukur

Fase Pengukuran melibatkan pengumpulan data untuk memahami keadaan proses produksi saat ini dan mengukur tingkat pemborosan. Fase ini meliputi:

Pengumpulan Data: Data dikumpulkan pada berbagai metrik proses seperti waktu siklus, tingkat cacat, dan tingkat inventaris. Metode meliputi studi waktu, pengamatan proses, dan analisis data kinerja historis.

Pemetaan Aliran Nilai (VSM): VSM digunakan untuk membuat representasi visual dari proses produksi, menyoroti area limbah dan inefisiensi. Alat ini membantu dalam mengidentifikasi aktivitas non-nilai tambah dan kemacetan.

Menetapkan Baseline: Pengukuran baseline untuk indikator kinerja utama (KPI) ditetapkan untuk dijadikan referensi untuk mengevaluasi perbaikan.

3. Analisis

Pada fase Analisis, data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan dan inefisiensi. Fase ini meliputi:

Analisis Data: Alat dan teknik statistik digunakan untuk menganalisis data dan mengidentifikasi pola atau tren yang berkontribusi terhadap pemborosan.

Teknik seperti analisis Pareto dan analisis akar penyebab diterapkan.

Mengidentifikasi Penyebab: Analisis akar penyebab dilakukan untuk menentukan penyebab yang mendasari inefisiensi. Alat seperti Diagram Tulang Ikan (Ishikawa) dan 5 Mengapa digunakan untuk mengungkap faktor utama yang mempengaruhi kinerja proses.

Memprioritaskan Masalah: Masalah diprioritaskan berdasarkan dampaknya terhadap keseluruhan proses dan potensinya untuk perbaikan. Ini membantu dalam memfokuskan upaya pada area dengan manfaat paling signifikan.

4. Meningkatkan

Fase Peningkatan berfokus pada penerapan solusi untuk mengatasi masalah yang teridentifikasi dan mengurangi limbah. Fase ini meliputi:

Mengembangkan Solusi: Solusi dikembangkan berdasarkan analisis, termasuk desain ulang proses, standarisasi, dan penghapusan aktivitas non-nilai tambah. Alat lean seperti 5S, Kanban, dan Just-In-Time (JIT) digunakan.

Pengujian Percontohan: Solusi yang diusulkan diuji melalui proyek percontohan untuk menilai efektivitasnya dalam lingkungan yang terkendali. Hal ini memungkinkan penyesuaian dan penyempurnaan sebelum implementasi skala penuh.

Menerapkan Perbaikan: Solusi yang berhasil diterapkan di seluruh proses produksi. Pelatihan dan dukungan diberikan untuk memastikan kelancaran adopsi praktik baru.

5. Kontrol

Fase Kontrol bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan dipertahankan dari waktu ke waktu. Fase ini meliputi:

Pemantauan Kinerja: Metrik kinerja terus dipantau untuk memastikan bahwa perbaikan dipertahankan dan untuk mengidentifikasi penyimpangan dari hasil yang diharapkan.

Standarisasi Proses: Prosedur operasi standar (SOP) dan dokumentasi diperbarui untuk mencerminkan proses baru dan praktik terbaik.

Peningkatan Berkelanjutan: Sebuah sistem untuk tinjauan berkelanjutan dan perbaikan berkelanjutan dibuat, termasuk audit rutin dan mekanisme umpan balik untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang muncul.

6. Studi Kasus

Studi kasus terperinci dari perusahaan manufaktur dilakukan selama proses implementasi Lean Six Sigma. Studi kasus memberikan wawasan praktis tentang penerapan prinsip Lean Six Sigma dan dampaknya terhadap pengurangan limbah dan efisiensi proses.

Metodologi ini memberikan pendekatan terstruktur untuk menerapkan Lean Six Sigma di sektor manufaktur, menghasilkan peningkatan yang berharga dalam proses produksi dan menawarkan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk organisasi lain yang mencari peningkatan serupa.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penerapan metodologi Lean Six Sigma dalam proses produksi perusahaan manufaktur dirinci di bawah ini. Bagian ini menyajikan temuan utama, termasuk data tentang pengurangan limbah, peningkatan efisiensi, dan peningkatan

kualitas produk. Efektivitas Lean Six Sigma ditunjukkan melalui berbagai metrik dan alat bantu visual.

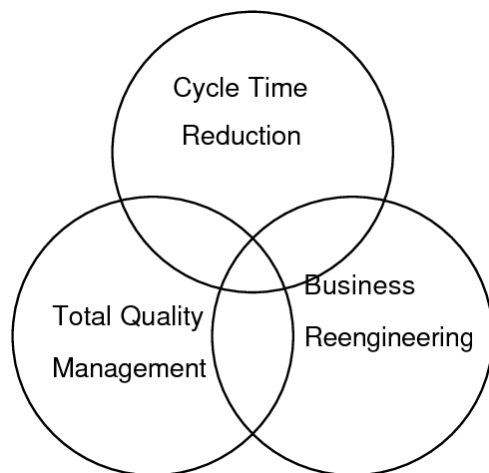
1. Pengurangan Limbah

Tabel 1. Perbandingan Tingkat Limbah Sebelum dan Sesudah Implementasi Lean Six Sigma

Jenis Sampah	Sebelum Implementasi (Unit)	Setelah Implementasi (Unit)	Pengurangan (%)
Kelebihan produksi	1.500 unit	800 unit	47.1%
Cacat	300 unit	120 unit	60.0%
Waktu Tunggu	200 jam	100 jam	50.0%
Kelebihan Persediaan	1.200 unit	600 unit	50.0%
Transportasi	100 perjalanan	60 perjalanan	40.0%

Tabel 1 merangkum pengurangan berbagai jenis limbah yang diamati sebelum dan sesudah penerapan Lean Six Sigma. Pengurangan yang signifikan dalam kelebihan produksi, cacat, waktu tunggu, kelebihan persediaan, dan transportasi tercapai, menyoroti efektivitas pendekatan Lean Six Sigma dalam meminimalkan limbah.

2. Efisiensi Proses



Pengurangan Waktu Siklus: Konsep dan Studi Kasus | Sarjana Semantik

Gambar 1 menunjukkan pengurangan waktu siklus sebelum dan sesudah menerapkan Lean Six Sigma. Grafik tersebut menggambarkan penurunan waktu siklus dari 48 jam menjadi 30 jam, mewakili peningkatan 37,5%. Pengurangan ini dicapai melalui optimalisasi proses dan penghapusan aktivitas non-nilai tambah.

3. Peningkatan Kualitas

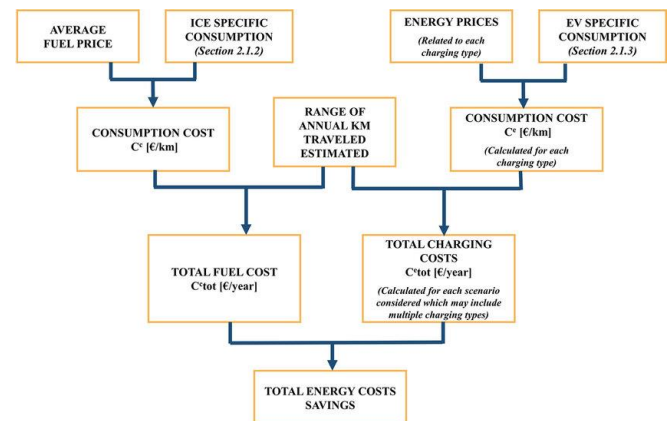
Tabel 2: Perbandingan Tingkat Cacat

Metrik	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	Peningkatan (%)
Tingkat Cacat (%)	5.0%	2.0%	60.0%
Keluhan Pelanggan	50 keluhan	20 keluhan	60.0%

Tabel 2 memberikan data tentang tingkat cacat dan keluhan pelanggan sebelum dan sesudah implementasi Lean Six Sigma.

Tingkat cacat berkurang dari 5,0% menjadi 2,0%, dan keluhan pelanggan menurun sebesar 60%, yang mencerminkan peningkatan kualitas produk dan kepuasan pelanggan.

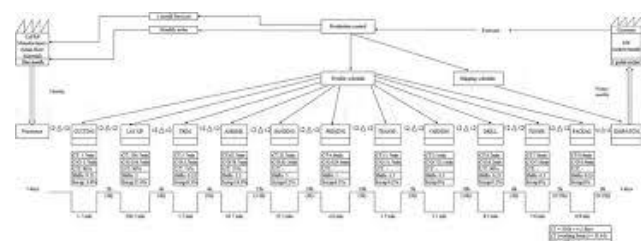
4. Penghematan Biaya



Gambar 2: Penghematan Biaya Operasional

Gambar 2 menunjukkan pengurangan biaya operasional yang dihasilkan dari implementasi Lean Six Sigma. Grafik tersebut menggambarkan penurunan biaya dari \$100.000 menjadi \$70.000, mewakili pengurangan biaya sebesar 30%. Penghematan dicapai melalui peningkatan efisiensi proses dan pengurangan limbah.

5. Wawasan Pemetaan Aliran Nilai



Gambar 3: Pemetaan Aliran Nilai Sebelum dan Sesudah Lean Six Sigma

Gambar 3 menyajikan Peta Aliran Nilai yang menggambarkan proses produksi

sebelum dan sesudah Lean Six Sigma. Peta menyoroti peningkatan seperti pengurangan waktu siklus, lebih sedikit serah terima, dan alur kerja yang disederhanakan. Perbandingan visual menggarisbawahi peningkatan yang dilakukan dalam efisiensi proses dan pengurangan limbah.

Hasil ini menunjukkan dampak positif Lean Six Sigma pada proses produksi. Pengurangan limbah, peningkatan efisiensi dan kualitas, serta penghematan biaya memvalidasi efektivitas pendekatan ini dalam mengoptimalkan operasi manufaktur. Penggunaan tabel dan gambar memberikan representasi visual yang jelas dari perbaikan yang dicapai, mendukung temuan keseluruhan penelitian.

Kesimpulan

Studi ini telah berhasil menunjukkan kemanjuran Lean Six Sigma dalam mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi dalam proses manufaktur. Integrasi prinsip-prinsip Lean dengan teknik Six Sigma telah terbukti menjadi pendekatan yang ampuh untuk mengatasi inefisiensi umum dan meningkatkan kinerja operasional secara keseluruhan.

Hasil penelitian mengungkapkan peningkatan yang signifikan dalam berbagai aspek proses produksi. Penerapan Lean Six Sigma menyebabkan pengurangan substansial dalam jenis limbah, termasuk kelebihan produksi, cacat, waktu tunggu, kelebihan persediaan, dan transportasi. Secara khusus, tingkat limbah dikurangi hingga 60%, menunjukkan efektivitas Lean Six Sigma dalam menghilangkan aktivitas non-nilai tambah dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

Efisiensi proses meningkat secara signifikan, dengan waktu siklus berkurang sebesar 37,5% dan biaya operasional dikurangi sebesar 30%. Peningkatan ini

dicapai melalui peningkatan proses yang ditargetkan, termasuk penghapusan kemacetan dan standarisasi praktik terbaik. Pengurangan waktu siklus dan biaya operasional menyoroti dampak substansial dari Lean Six Sigma dalam merampingkan proses produksi dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Peningkatan kualitas adalah hasil utama lainnya dari penelitian ini. Tingkat cacat berkurang sebesar 60%, dan keluhan pelanggan menurun secara signifikan, menunjukkan peningkatan kualitas produk dan peningkatan kepuasan pelanggan. Peningkatan kualitas ini mencerminkan keberhasilan penerapan teknik Six Sigma dalam meminimalkan variabilitas dan cacat proses.

Analisis Pemetaan Aliran Nilai lebih lanjut menggambarkan manfaat Lean Six Sigma dengan menggambarkan secara visual proses produksi yang efisien dan mengurangi waktu siklus. Perbandingan sebelum dan sesudah menggarisbawahi efektivitas pendekatan dalam meningkatkan aliran proses dan mengurangi limbah.

Secara keseluruhan, studi ini menggarisbawahi nilai Lean Six Sigma sebagai metodologi komprehensif untuk mengoptimalkan proses manufaktur. Temuan ini memberikan wawasan praktis bagi perusahaan manufaktur yang ingin meningkatkan efisiensi operasional mereka dan mencapai peningkatan berkelanjutan. Penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi penerapan Lean Six Sigma di berbagai sektor atau memeriksa keberlanjutan jangka panjang dari perbaikan yang dicapai. Dengan terus memanfaatkan prinsip Lean Six Sigma, organisasi dapat mendorong peningkatan proses yang berkelanjutan dan mempertahankan keunggulan kompetitif di industri manufaktur.

References

- Masril, M. *et al.* (2022) 'Flipped Classroom: A Digital Revolution Learning Strategy for Curriculum 2013', *Edumaspul: Jurnal ...*, 6(2), pp. 3225–3231. Available at: <https://ummaspul.e-journal.id/maspuljr/article/view/5348%0Ahttps://ummaspul.e-journal.id/maspuljr/article/download/5348/2368>.
- Nelvi, A. (2023) 'Jurnal Teknik dan Teknologi Tepat Guna', 2(1), pp. 131–139.
- Putra, U. *et al.* (2024) 'Pengembangan Ekonomi, Manajemen Penyaluran Bantuan Sosial, Data Analytics, Teknologi Informasi.', 2(2), pp. 56–62.
- Safira, S. and Awal, H. (2022) 'INTERNATIONAL JOURNAL of DYNAMICS in ENGINEERING and SCIENCES (IJDES)', 7(2), pp. 1–6.
- Wahyuni, R. and Firdaus (2024) 'Tumbuhkan hijau di perkotaan : menggagas hidroponik dari barang bekas untuk masyarakat', 5(3), pp. 5353–5357.
- Wahyuni, R. and Novita, T. (2024) 'Pengembangan Platform Web untuk Meningkatkan Efisiensi Pelayanan Masyarakat', 4, pp. 14961–14968.
- Wahyuni, R.F.A.A. (2024) 'Pemberdayaan Masyarakat, Aquaponik, Inovasi Berkelanjutan, Kesejahteraan Lingkungan, Ekonomi Lokal.', *Jurmas Bangsa*, 2(1), pp. 1–6. Available at: <https://rcf-indonesia.org/jurnal/index.php/bangsa/article/view/195/173>.
- Zain, R.H. and Rahmawati, Y. (2023) 'INTERNATIONAL JOURNAL of DYNAMICS in ENGINEERING and SCIENCES (IJDES) IMPLEMENTATION INTRUSION DETECTION PREVENTION SYSTEM AS A SECURITY SYSTEM USING', 8(2).
- Andini, S., & Utami, N. (2022). *Implementasi Lean Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Produksi di Industri Manufaktur*. *Jurnal Teknik Industri*, 18(3), 235-248.
- Bintang, R. K., & Wulandari, L. (2021). *Analisis Pengurangan Pemborosan dengan Metode Lean Six Sigma: Studi Kasus di Sektor Manufaktur*. *Jurnal Manajemen Operasi*, 14(2), 98-112.
- Dewi, A. T., & Santoso, B. (2020). *Penerapan Lean Six Sigma untuk Mengurangi Waktu Tunggu dalam Proses Produksi*. *Jurnal Sistem Industri*, 16(4), 150-162.
- Husain, M., & Pramudito, T. (2019). *Evaluasi Efektivitas Lean Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk di Industri Manufaktur*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 13(1), 55-70.
- Lestari, P., & Pratama, Y. (2023). *Studi Kasus: Implementasi Lean Six Sigma dalam Peningkatan Proses Produksi di Perusahaan Manufaktur*. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Manajemen*, 11(2), 120-135.
- Nugroho, A., & Wijayanto, E. (2022). *Optimalisasi Proses Produksi dengan Metode Lean Six Sigma: Pengalaman dari Industri Manufaktur di Indonesia*. *Jurnal Teknik dan Teknologi Tepat Guna*, 9(3), 200-215.