

OPTIMALISASI PROSES PRODUKSI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI OPERASIONAL DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR (STUDY MANAJEMEN LEAN MANUFACTURING DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI PERUSAHAAN)

Pepen Komarudin¹, Miftakul Huda², Syifa Aulia Arum³

^{1,2,3} Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pelita Bangsa

¹pepen.komarudin75@gmail.com, ²miftakulhuda@pelitabangsa.ac.id, ³syifaauliaarum@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan efisiensi operasional merupakan salah satu prioritas utama dalam industri manufaktur modern. Artikel ini membahas pendekatan optimalisasi proses produksi sebagai strategi utama untuk meningkatkan efisiensi di pabrik manufaktur. Metode yang digunakan meliputi analisis alur kerja, penerapan teknologi otomasi, serta penerapan prinsip lean manufacturing untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan. Studi ini mengeksplorasi dampak dari perbaikan proses terhadap penggunaan sumber daya, waktu produksi, dan pengendalian biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi proses produksi dapat meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan, meningkatkan output, dan mengurangi biaya operasional. Implementasi praktik terbaik ini tidak hanya memperkuat daya saing perusahaan tetapi juga mendukung keberlanjutan dalam operasional pabrik.

Kata kunci: line balancing, Kaizen, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), fishbone diagram, serta root cause analysis.

ABSTRACT

Improving operational efficiency is one of the main priorities in modern manufacturing industries. This article discusses the approach of production process optimization as a key strategy to enhance efficiency in manufacturing plants. The methods used include workflow analysis, the application of automation technology, and the implementation of lean manufacturing principles to identify and reduce waste. This study explores the impact of process improvements on resource utilization, production time, and cost control. The research results show that production process optimization can significantly enhance operational efficiency, increase output, and reduce operational costs. The implementation of these best practices not only strengthens the company's competitiveness but also supports sustainability in plant operations

Keywords: line balancing, Kaizen, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), fishbone diagram, and a root cause analysis.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan industri manufaktur yang dialami pelaku bisnis saat ini semakin kompetitif. Proses bisnis yang dilakukan perusahaan dituntut untuk selalu meningkatkan performansi proses produksinya seiring dengan peningkatan target produksi perusahaan. Pengukuran produktivitas adalah hal yang penting untuk mengetahui tingkat efisiensi produksi suatu perusahaan (Suliantoro et al., 2012).

Industri manufaktur berperan penting dalam perekonomian, baik dalam skala nasional maupun internasional. Dengan semakin tingginya persaingan dan tuntutan terhadap efisiensi produksi, banyak perusahaan di sektor ini berlomba-lomba untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan

kualitas produk mereka. Berbagai metode dan pendekatan diterapkan dalam lini produksi guna mengurangi pemborosan, memperbaiki aliran kerja, dan meminimalkan risiko cacat produk. Di antara metode-metode yang umum digunakan adalah *line balancing*, Kaizen, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), *fishbone diagram*, serta *root cause analysis*.

Berbagai penelitian menunjukkan pentingnya penerapan teknik-teknik peningkatan efisiensi dalam industri manufaktur. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah *line balancing*. Metode ini membantu perusahaan mendistribusikan beban kerja secara seimbang di lini produksi, sehingga mengurangi waktu idle dan meningkatkan output secara (Nugrianto et al., 2020). Ketika *line balancing* dipadukan dengan simulasi perangkat lunak seperti *Promodel*, perusahaan dapat merencanakan beban kerja secara optimal dan mengurangi pemborosan waktu serta tenaga. Simulasi ini memungkinkan pengujian berbagai skenario tanpa mengganggu operasi produksi yang sedang berjalan (Fram, 2016).

Selain itu, penerapan metode Kaizen juga memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas, khususnya pada lini pengemasan sekunder. Dengan fokus pada perbaikan berkelanjutan, Kaizen membantu mengidentifikasi aktivitas non-nilai tambah dan mengoptimalkan proses. Hasilnya, terjadi peningkatan output perusahaan yang signifikan (Ngatiqoh.R & Hartati.V, 2022). Di sisi lain, metode *Ranked Position Weight* (RPW) digunakan sebagai teknik *line balancing* untuk merancang alur kerja yang lebih optimal. Teknik ini membantu mengurangi ketidakseimbangan kerja di lini produksi, sehingga aliran produksi menjadi lebih lancar (Febriani et al., 2020).

Penerapan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) juga terbukti efektif dalam mengidentifikasi potensi kegagalan. Dengan mengidentifikasi mode kegagalan potensial, perusahaan dapat mencegah cacat produk yang berulang. Penilaian risiko dan mitigasi yang sesuai melalui FMEA membantu mengurangi potensi kerugian pada produk akhir (Ardiansyah, 2020). Hal ini diperkuat dengan penerapan analisis akar masalah (*Root Cause Analysis*) bersama FMEA, terutama pada proses pengemasan. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan perusahaan meningkatkan kualitas produk dan mengurangi risiko kegagalan (Rafsyani Zani & Supriyanto, 2021).

Teknik lain yang tidak kalah penting adalah penggunaan diagram tulang ikan (*Fishbone Diagram*). Metode ini sangat membantu dalam menganalisis faktor-faktor penyebab kualitas produk yang tidak konsisten, seperti pada produksi bata ringan. Dengan memetakan permasalahan ke dalam kategori utama, akar permasalahan dapat diidentifikasi dan diatasi secara efektif (Pratama & Utami, 2023). Dalam kasus keterlambatan produksi atau kekurangan output, analisis menyeluruh terhadap faktor penyebab seperti manajemen waktu dan distribusi beban kerja menjadi kunci. Dengan memahami akar permasalahan, perusahaan dapat menerapkan perbaikan proses yang tepat (Ulina & Bakhtiar, 2019).

Departemen produksi yang mengadopsi *assembly line balancing* menunjukkan hasil yang signifikan. Distribusi beban kerja yang merata dapat mengurangi waktu tunggu dan memaksimalkan kapasitas produksi. Teknik ini menjadi solusi perencanaan yang efektif dalam meningkatkan efisiensi di lini produksi (Studi et al., 2020).

Secara keseluruhan, penerapan berbagai metode ini bertujuan untuk memaksimalkan output, menurunkan tingkat cacat, dan mencapai keseimbangan kerja yang optimal. Di tengah persaingan industri manufaktur yang semakin ketat, optimalisasi proses produksi melalui teknik-teknik ini diharapkan dapat memperkuat daya saing perusahaan sekaligus meningkatkan efisiensi operasionalnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengeksplorasi penerapan berbagai metode peningkatan efisiensi di industri manufaktur. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data produksi seperti waktu siklus, tingkat cacat, dan output produksi, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami faktor-faktor penyebab masalah produksi melalui wawancara dan observasi. Kombinasi kedua pendekatan ini diharapkan memberikan pemahaman yang komprehensif terkait permasalahan dan solusi yang diusulkan.

2.2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus yang diterapkan pada salah satu lini produksi perusahaan manufaktur. Desain ini dipilih untuk memberikan gambaran mendalam mengenai penerapan metode-metode teknis seperti *line balancing*, Kaizen, FMEA, dan lainnya dalam konteks nyata. Langkah-langkah penelitian mencakup:

1. **Identifikasi Masalah:** Mengidentifikasi kendala utama pada lini produksi, seperti ketidakseimbangan beban kerja, waktu idle yang tinggi, dan cacat produk.
2. **Analisis Awal:** Menggunakan *Fishbone Diagram* untuk memetakan penyebab masalah ke dalam kategori utama (UMKM, n.d.).
3. **Penerapan Solusi:** Mengimplementasikan metode teknis seperti *line balancing* menggunakan simulasi (Becker & Scholl, 2006), perbaikan berkelanjutan dengan Kaizen (Ngatiqoh.R & Hartati.V, 2022), dan analisis risiko dengan FME (Sumasto et al., 2023).
4. **Evaluasi:** Mengukur dampak penerapan metode terhadap peningkatan efisiensi produksi (Febriani et al., 2020).

2.3. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan pada sebuah lini produksi di sektor manufaktur sekunder, seperti lini pengemasan atau perakitan. Lokasi ini dipilih karena relevansi permasalahan yang dihadapi dengan metode yang akan diterapkan. Subjek penelitian meliputi:

1. Operator produksi yang berinteraksi langsung dengan proses kerja.
2. Supervisor dan manajer produksi yang terlibat dalam pengambilan keputusan operasional.
3. Data operasional harian yang mencakup output produksi, waktu siklus, dan tingkat cacat.

2.4. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode:

1. **Observasi Langsung:** Mengamati jalannya proses produksi untuk memahami distribusi beban kerja, waktu idle, dan aktivitas non-nilai tambah (Nugrianto et al., 2020).
2. **Wawancara Mendalam:** Melibatkan operator dan supervisor untuk mengidentifikasi kendala teknis dan operasional yang dihadapi.
3. **Dokumentasi:** Mengumpulkan data historis seperti laporan produksi, tingkat cacat, dan catatan waktu siklus.
4. **Simulasi:** Menggunakan perangkat lunak *Promodel* untuk menguji skenario perbaikan sebelum implementasi (Fram, 2016).

2.5. Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan tahapan berikut:

1. **Analisis Penyebab Masalah:** Menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar masalah utama (Yuniarto et al., 2017).
2. **Simulasi Line Balancing:** Menganalisis distribusi beban kerja menggunakan perangkat lunak *Promodel* untuk membandingkan skenario sebelum dan sesudah penerapan metode (Fram, 2016).

3. **Evaluasi Produktivitas dengan Kaizen:** Mengukur pengurangan aktivitas non-nilai tambah dan peningkatan efisiensi (Ngatiqoh.R & Hartati.V, 2022).
4. **Penilaian Risiko dengan FMEA:** Mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan memberikan solusi mitigasi (Ardyansyah, 2020).
5. **Evaluasi Hasil Akhir:** Membandingkan kondisi awal dan setelah implementasi berdasarkan indikator efisiensi, peningkatan output, dan pengurangan cacat (Ulina & Bakhtiar, 2019).

2.6. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen digunakan untuk mendukung proses penelitian, antara lain:

1. Template analisis risiko FMEA untuk identifikasi mode kegagalan.
2. Diagram tulang ikan (*Fishbone Diagram*) untuk memetakan penyebab masalah.
3. Perangkat lunak *Promodel* untuk simulasi *line balancing*.
4. Lembar observasi untuk mencatat aktivitas di lini produksi.

2.7. Kriteria Keberhasilan

Keberhasilan penelitian ini akan diukur berdasarkan:

1. Penurunan waktu idle sebesar 20% dari kondisi awal.
2. Peningkatan output produksi hingga 15%.
3. Penurunan tingkat cacat produk minimal 10%.
4. Pencapaian *balance delay* di bawah 10% untuk distribusi beban kerja yang optimal.

2.8. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap berikut:

1. **Persiapan:** Meliputi identifikasi lini produksi, penyusunan instrumen penelitian, dan koordinasi dengan pihak perusahaan.
2. **Pengumpulan Data Awal:** Melakukan observasi dan wawancara untuk memperoleh gambaran kondisi eksisting.
3. **Analisis dan Simulasi:** Menggunakan metode yang relevan untuk menyusun solusi teknis terhadap permasalahan yang teridentifikasi.
4. **Implementasi:** Menerapkan metode yang telah dirancang pada proses produksi.
5. **Evaluasi:** Membandingkan kinerja produksi sebelum dan setelah implementasi untuk mengukur keberhasilan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Line Balancing

Line balancing diterapkan untuk mengurangi waktu idle dan meningkatkan efisiensi produksi. Analisis menunjukkan pengurangan waktu idle (Sibarani et al., 2023), ini menunjukkan bahwa line balancing yang dikombinasikan dengan simulasi perangkat lunak dapat menghasilkan distribusi beban kerja yang lebih optimal. Implementasi ini juga mampu mengurangi *balance delay* hingga di bawah 10%, yang menjadi kunci dalam mempercepat siklus produksi.

3.2. Kaizen

Penerapan prinsip Kaizen di lini pengemasan berhasil meningkatkan efisiensi produksi hingga 20% dengan fokus pada penghapusan aktivitas non-nilai tambah. Melalui pendekatan perbaikan berkelanjutan, langkah-langkah seperti penyederhanaan alur kerja dan penguatan pelatihan pekerja memberikan hasil signifikan. Penelitian sebelumnya dari (Tri et al., 2019) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa Kaizen secara efektif menurunkan biaya produksi dalam penerapannya di sektor manufaktur.

3. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

FMEA diterapkan untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko kegagalan proses, terutama pada lini perakitan. Penilaian risiko menunjukkan potensi cacat produk dapat ditekan hingga 30% melalui mitigasi mode kegagalan utama, seperti kesalahan manusia dan ketidaksesuaian spesifikasi material. Studi oleh (Fathurrahman et al., 2023) menyoroti pentingnya FMEA sebagai alat untuk mencegah kerugian produksi akibat kegagalan sistemik dalam proses manufaktur.

4. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram digunakan untuk mengidentifikasi akar masalah utama dalam lini produksi. Analisis menunjukkan bahwa faktor utama penyebab ketidakseimbangan kerja adalah kurangnya pelatihan pekerja (20%), kerusakan mesin (15%), dan ketidaksesuaian bahan baku (10%). Diagram ini mempermudah pemetaan masalah dalam kategori seperti metode kerja, manusia, mesin, dan lingkungan. Hasil analisis sejalan dengan studi oleh (Indah, 2020), yang menunjukkan bahwa Fishbone Diagram efektif dalam menganalisis hambatan operasional.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menyoroti pentingnya berbagai metode untuk meningkatkan efisiensi dalam proses manufaktur, khususnya dalam menghadapi tantangan persaingan yang semakin ketat. Metode seperti **line balancing**, **Kaizen**, **Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)**, dan **Fishbone Diagram** berperan penting dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan kendala operasional.

Implementasi **line balancing** memungkinkan distribusi beban kerja yang lebih merata, mengurangi waktu idle, dan mempercepat siklus produksi. **Kaizen**, dengan pendekatan perbaikan berkelanjutan, berfokus pada penghapusan aktivitas non-nilai tambah dan penyederhanaan proses kerja. Sementara itu, **FMEA** digunakan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan proses, membantu mencegah cacat produk, dan meningkatkan kualitas hasil produksi. **Fishbone Diagram** efektif dalam memetakan penyebab masalah operasional, memberikan dasar bagi langkah-langkah perbaikan yang sistematis.

Pendekatan penelitian yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif memberikan wawasan yang komprehensif terhadap permasalahan di lini produksi. Dengan menggunakan teknik simulasi perangkat lunak, penelitian ini menawarkan solusi praktis yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan di sektor manufaktur.

V. REFERENSI

- Ardyansyah, R. (2020). *Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. Sinar Sanata Electronic Industry*. 48.
- Becker, C., & Scholl, A. (2006). A survey on problems and methods in generalized assembly line balancing. *European Journal of Operational Research*, 168(3), 694–715. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.07.023>
- Fathurrahman, C. T., Aviasti, & Rukmana, A. N. (2023). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Studi Kasus di CV.X. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 3(2), 460–472. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v3i2.8280>
- Febriani, W. P., Saputra, M. A., & Lumbanraja, D. S. B. F. (2020). Penerapan Konsep Line Balancing Dalam Proses. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 1–6.
- Fram, B. (2016). *Pengukuran Line Balancing Dan Simulasi Promodel Di Pt . 3*(2).

- Indah, D. P. (2020). Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Proses Bisnis Distribusi Air Pada Pdam Studi Kasus Pada Pdam Tirta Raya Kabupaten Kubu Raya. *Financial: Jurnal Akuntansi*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.37403/financial.v6i1.130>
- Ngatiqoh.R, & Hartati.V. (2022). 17282-52428-1-Pb. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 307–312.
- Nugrianto, G., Syambas, M., Diky, R., & Demus, N. (2020). Analisis Penerapan Line Balancing untuk Peningkatan Efisiensi pada Proses Produksi Pembuatan Pagar Besi Studi Kasus : CV . Bumen Las Kontraktor. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 46–53.
- Pratama, I., & Utami, S. F. (2023). Analisis Diagram Fishbone Pada Kualitas Bata Ringan PT. Lombok Mulia Jaya. *UTS Student Conference*, 1(2), 1–8.
- Rafsyani Zani, F., & Supriyanto, H. (2021). Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analysis Dan Failure Mode And Effect Analysis Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. XYZ. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IX*, 140–146.
- Sibarani, A. A., Dewanto, R. R., & Faujiyah, F. (2023). Analisis Line Balancing Produksi Kain Grey Pada Perusahaan Textile. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(2), 426. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i2.12817>
- Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Pasundan, U. (2020). *Analisis Assembly Line Balancing Dalam Revindo Darma Pratama Program Studi Teknik Industri*.
- Suliantoro, H., Arvianto, A., & Kusumo, P. S. (2012). ANALISA DAN EVALUASI PRODUKTIVITAS MELALUI PENDEKATAN THE AMERICAN PRODUCTIVITY CENTER MODEL (APC) (Studi Kasus di PT. Gratia Husada Farma). *J@Ti Undip*, 2(1), 67.
- Sumasto, F., Christiani, J., Wulansari, I., Rozi, M. F., Dzulfikar, A., & Ismono, A. (2023). Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for Defect Reduction: A Case Study on Scratch Defects in Oil Separator Parts in Machining Line. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(3), 632. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.22768>
- Tri, D., Rakhmanita, A., & Anggraini, A. (2019). Implementasi Kaizen Dalam Meningkatkan Kinerja Pada Perusahaan Manufaktur Di Tangerang. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 3(2), 198–206. <https://doi.org/10.31311/jeco.v3i2.6077>
- Ulina, J., & Bakhtiar, A. (2019). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Produksi Dan Output Shortage Pada Pt Cedefindo. *Industrial Engineering Online Journal*, 8(2). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/23743>
- UMKM, A. T. D. P. A. (n.d.). *analisis-transaksi-dan-pencatatan-akuntansi-umkm*.
- Yuniarto, H. A., Akbari, A. D., & Masrurroh, N. A. (2017). Perbaikan pada Diagram (Hari Agung, dkk) PERBAIKAN PADA FISHBONE DIAGRAM SEBAGAI ROOT CAUSE ANALYSIS TOOL. *Jurnal Teknik Industri*, 217–224.