



Penerapan Metode Poka-Yoke dan Kanban untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Sepatu di PT. XYZ

Application of Poka-Yoke and Kanban Methods to Improve Shoe Production Efficiency at PT.XYZ

Fiky Two Nando¹⁾, Rama Permadi²⁾, Achmad Luqman Hakim³⁾, Halif Tri Arnanda⁴⁾, Arki Ardiansah⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
email: ¹⁾ fikynando@untag-sby.acc.id, ²⁾ permadirama97@gmail.com

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted
24/10/2025

Disetujui:
Accepted
02/04/2026

Diterbitkan:
Published
30/04/2026

*) Rama Permadi
permadirama97@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi penerapan metode *Poka-Yoke* dan *Kanban* pada perusahaan sepatu hipotetis PT. XYZ menggunakan data dummy sebagai pendekatan simulatif. Data yang digunakan meliputi produksi harian sebesar 1.000 pasang sepatu, tingkat cacat awal 5%, dan *work in process* (WIP) sebanyak 1.000 pasang. Hasil simulasi menunjukkan bahwa implementasi *Poka-Yoke* mampu menurunkan tingkat cacat secara signifikan hingga 0,1% serta menghasilkan penghematan biaya sebesar Rp 73.500.000 per bulan. Sementara itu, penerapan *Kanban* berhasil mengurangi WIP sebesar 70% dengan penghematan mencapai Rp 210.000.000 per bulan. Analisis finansial menunjukkan nilai *return on investment* (ROI) sebesar 782% untuk *Poka-Yoke* dan 4.940% untuk *Kanban*. Integrasi kedua metode tersebut juga terbukti meningkatkan *throughput* produksi sebesar 18,75%. Meskipun berbasis data simulasi, penelitian ini memberikan gambaran kuat bahwa pendekatan *lean manufacturing* berpotensi meningkatkan efisiensi operasional, kualitas produk, dan kinerja finansial secara signifikan dalam industri manufaktur sepatu.

Kata kunci: *Poka-Yoke, Kanban, Lean Manufacturing, Work-in-Process, Efisiensi Produksi.*

Abstract

This study aims to explore the implementation of Poka-Yoke and Kanban methods in a hypothetical footwear company, PT. XYZ, using dummy data for simulation. The data includes a daily production of 1,000 pairs of shoes, an initial defect rate of 5%, and a work-in-process (WIP) level of 1,000 pairs. The simulation results indicate that the application of Poka-Yoke significantly reduces the defect rate to 0.1%, generating monthly cost savings of IDR 73,500,000. Meanwhile, the implementation of Kanban reduces WIP by 70%, resulting in cost savings of IDR 210,000,000 per month. Financial analysis shows a return on investment (ROI) of 782% for Poka-Yoke and 4,940% for Kanban. Furthermore, integrating both methods increases production throughput by 18.75%. Although based on simulated data, this study highlights the substantial potential of lean manufacturing practices to enhance operational efficiency, product quality, and financial performance in the footwear industry.



Lisensi: cc-by-sa



Keywords: Poka-Yoke; Kanban; Lean Manufacturing; Work-in-Process; Production Efficiency

Pendahuluan

Industri manufaktur sepatu di Indonesia merupakan sektor strategis yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, dengan nilai ekspor mencapai miliaran dolar setiap tahunnya. Berdasarkan laporan Kementerian Perindustrian, sektor ini menyerap lebih dari 800.000 tenaga kerja dan menghasilkan sekitar 1,3 miliar pasang sepatu per tahun (Renaldi & Anis, 2023). Meskipun demikian, industri ini masih menghadapi berbagai tantangan, seperti rendahnya efisiensi operasional, tingginya pemborosan, serta ketidakseimbangan aliran produksi (Rossadi & Sumiati, 2023; Safitri et al., 2025). Persaingan global dengan negara seperti China dan Vietnam yang telah mengadopsi teknologi manufaktur canggih semakin menuntut perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas secara berkelanjutan (Nurlaila et al., 2026).

Secara spesifik, permasalahan utama dalam industri sepatu meliputi tingginya tingkat *defect* yang berkisar antara 5–10% dari total produksi, penumpukan *work-in-process* (WIP), serta *lead time* produksi yang panjang (Caesarriani, 2024). Tingginya tingkat cacat disebabkan oleh kesalahan operator, variasi bahan baku, serta lemahnya sistem pengendalian kualitas (Shonata, 2024). Selain itu, akumulasi WIP yang tidak terkendali dapat meningkatkan biaya penyimpanan hingga 20–30% dari total biaya operasional (Zhang et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem produksi konvensional belum mampu merespons kebutuhan pasar yang dinamis (Nurhayani et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan *lean manufacturing* menjadi solusi strategis melalui eliminasi pemborosan (*waste*) (Fole & Safitri, 2025; Januar et al., 2026). Dua metode utama yang digunakan adalah *Poka-Yoke* dan *Kanban*. *Poka-Yoke* berfungsi sebagai

sistem pencegahan kesalahan untuk mencapai *zero defect* melalui penggunaan alat sederhana seperti sensor dan panduan visual (James et al., 2026; Trojanowska et al., 2023). Sementara itu, *Kanban* berperan sebagai sistem pengendalian produksi berbasis *pull system* untuk mengatur aliran material dan informasi (Aldouri, 2025). Integrasi kedua metode ini memungkinkan peningkatan kualitas produk sekaligus efisiensi aliran produksi (Deshmukh et al., 2022; Thanigachalam et al., 2026).

PT. XYZ merupakan perusahaan sepatu hipotetis yang memproduksi sepatu olahraga dengan kapasitas 1.000 pasang per hari dan melibatkan sekitar 50 tenaga kerja. Sistem produksinya terdiri dari tahapan pemotongan bahan, penjahitan, perakitan, dan *finishing*. Berdasarkan data simulasi awal, perusahaan memiliki tingkat defect sebesar 5% dan jumlah WIP mencapai 1.000 pasang. Kondisi ini mencerminkan adanya inefisiensi proses produksi yang berdampak pada peningkatan biaya operasional dan penurunan produktivitas (Mage et al., 2025; Pandia et al., 2025; Zebua et al., 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Poka-Yoke* mampu menurunkan tingkat cacat secara signifikan, sementara *Kanban* efektif dalam mengurangi WIP dan meningkatkan kelancaran aliran produksi. Studi oleh (Daonil et al., 2024) Menunjukkan penurunan *defect* hingga di bawah 1%. Selain itu, penelitian oleh (Fatah, 2022; Kumar et al., 2022; Martinelli et al., 2022; Setiawan et al., 2023) Membuktikan bahwa *Kanban* mampu menurunkan WIP hingga lebih dari 50%. Penelitian lain oleh (Thanigachalam et al., 2026) juga menunjukkan bahwa integrasi kedua metode meningkatkan efisiensi produksi secara signifikan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada industri besar dengan data aktual dan teknologi tinggi, sehingga masih terdapat





research gap dalam pendekatan simulasi berbasis data dummy pada industri sepatu di negara berkembang.

Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan penerapan metode *Poka-Yoke* dan *Kanban* dalam meningkatkan efisiensi produksi pada PT. XYZ. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis dampak terhadap penurunan defect, pengurangan WIP, serta peningkatan kinerja produksi secara keseluruhan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan *lean manufacturing* serta menjadi referensi praktis bagi industri manufaktur, khususnya sektor sepatu, dalam mengimplementasikan strategi efisiensi yang sederhana dan efektif (Pitjamit et al., 2024; Robertstone et al., 2022).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus hipotetis berbasis data dummy. Objek penelitian disimulasikan sebagai PT. XYZ, sebuah perusahaan manufaktur sepatu dengan alur proses produksi yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu pemotongan bahan (200 pasang/jam), penjahitan (150 pasang/jam), proses pengeleman (100 pasang/jam), dan finishing (100 pasang/jam). Data dummy disusun berdasarkan karakteristik sistem produksi dalam konsep *Toyota Production System* untuk merepresentasikan kondisi sebelum dan sesudah penerapan metode *Poka-Yoke* dan *Kanban*. Analisis dilakukan dengan membandingkan kinerja produksi pada kedua kondisi tersebut menggunakan indikator kuantitatif seperti tingkat cacat, *work-in-process* (WIP), dan *throughput*.

Pengukuran kinerja dilakukan menggunakan beberapa rumus utama, antara lain tingkat cacat (*defect rate*), efisiensi produksi, dan *return on investment* (ROI). Perhitungan tingkat cacat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$Defect Rate = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Total Produksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Sementara itu, *throughput* dihitung berdasarkan jumlah output yang dihasilkan per satuan waktu:

$$Throughput = \frac{\text{Total Output}}{\text{Waktu Produksi}} \quad (2)$$

Efisiensi peningkatan kinerja dianalisis melalui persentase perubahan sebelum dan sesudah penerapan metode, sedangkan ROI dihitung menggunakan rumus:

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan Bersih}}{\text{Biaya Investasi}} \times 100\% \quad (3)$$

Penggunaan rumus bertujuan untuk memberikan gambaran kuantitatif terhadap dampak penerapan *lean manufacturing* dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem produksi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penerapan metode Poka-Yoke (Data Dummy)

Data dummy menunjukkan *defect* turun dari 50 pasang/hari menjadi 1 pasang/hari.

1. Biaya *defect* harian sebelum:
 $50 \times 50.000 = Rp. 2.500.000$
2. Biaya bulanan sebelum:
 $2.500.000 \times 30 = Rp. 75.000.000$
3. Biaya harian sesudah:
 $1 \times 50.000 = Rp. 50.000$
4. Biaya bulanan sesudah:
 $30 \times 50.000 = Rp. 1.500.000$
5. Penghematan bulanan:
 $75.000.000 - 1.500.000 =$
 $Rp. 73.500.000$
6. Penghematan tahunan:
 $73.500.000 \times 12 = Rp. 882.000.000$
7. ROI : $\frac{882.000.000 - 100.000.000}{100.000.000} \times 100\%$
 $= 782\%$





Hasil penerapan Metode Kanban (Data Dummy)

Data dummy: WIP turun dari 1.000 menjadi 300 pasang; lead time dari 5 menjadi 2 hari.

1. Biaya WIP harian sebelum:
 $1.000 \times 10.000 = Rp. 10.000.000$
2. Biaya bulanan sebelum:
 $10.000.000 \times 30 = Rp. 300.000.000$
3. Biaya harian sesudah:
 $300 \times 10.000 = Rp. 3.000.000$
4. Biaya bulanan sesudah: $30 \times 3.000.000 = Rp. 90.000.000$
5. Penghematan bulanan:
 $300.000.000 - 90.000.000 = Rp. 210.000.000$
6. Penghematan tahunan: $210.000.000 \times 12 = Rp. 2.520.000.000$
7. ROI: $\frac{2.520.000.000 - 50.000.000}{50.000.000} \times 100\% = 4.940\%$
8. Inventory Turnover sebelum :
 $\frac{300.000}{1.000 \times \frac{365}{30}} \approx 30 \frac{kali}{tahun}$
9. Inventory Turnover sesudah :
 $\frac{300.000}{300 \times \frac{365}{30}} \approx 100 \frac{kali}{tahun}$

Hasil Integrasi Metode Poka-Yoke dan Metode Kanban (Data Dummy)

Pengurangan defect 95%, WIP 70%. Throughput naik dari 800 menjadi 950 pasang/hari. Penghematan tahunan gabungan: $882.000.000 + 2.520.000.000 = Rp. 3.402.000.000$

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Produksi Sebelum dan Sesudah Penerapan Perbaikan Proses

Indikator	Sebelum	Sesudah	Pengurangan /Peningkatan
Defect (pasang/hari)	50	1	98%
WIP (pasang)	1.000	300	70%

Lead Time (hari)	5	2	60%
Throughput (pasang/hari)	800	950	+18,75%
Biaya Total Bulanan (Rp)	375.000.000	91.500.000	75,6%

Sumber: data diolah 2025

Tabel 1 menunjukkan bahwa penerapan metode Poka-Yoke dan Kanban memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kinerja produksi. Tingkat defect mengalami penurunan drastis sebesar 98%, yang menunjukkan efektivitas sistem pencegahan kesalahan dalam meningkatkan kualitas produk. Selain itu, jumlah WIP berkurang sebesar 70%, yang mengindikasikan perbaikan dalam pengendalian aliran produksi. Lead time juga menurun sebesar 60%, sehingga proses produksi menjadi lebih cepat dan efisien. Di sisi lain, throughput meningkat sebesar 18,75%, mencerminkan peningkatan kapasitas output harian. Secara keseluruhan, biaya total bulanan berhasil ditekan hingga 75,6%, yang menunjukkan keberhasilan implementasi lean manufacturing dalam meningkatkan efisiensi operasional.

Pembahasan

Berdasarkan data dummy, Poka-Yoke efektif mencegah defect dengan ROI 782%, yang menunjukkan pengembalian investasi cepat (payback <2 bulan). Ini selaras dengan prinsip Shingo (1986), di mana pencegahan otomatis mengurangi biaya rework hingga 95% dalam simulasi. Di industri sepatu, data dummy ini merepresentasikan penghematan signifikan dari kesalahan seperti potongan salah (20% defect awal) atau jahitan miring (30%).

Kanban, dengan data dummy WIP 300 pasang, mengurangi pemborosan waiting dan overproduction, meningkatkan turnover inventori 3,33 kali. ROI 4.940% menyoroti efisiensi visualisasi, konsisten dengan Ohno (1988) yang melaporkan pengurangan lead time 50-70% di TPS. Dalam simulasi, ini





memungkinkan respons cepat terhadap permintaan musiman sepatu (misalnya, +20% produksi dummy saat peak season).

Integrasi menghasilkan sinergi: Poka-Yoke memvalidasi batch Kanban, mencegah propagasi defect. Data dummy menunjukkan peningkatan throughput 18,75%, tapi tantangan seperti pelatihan (biaya dummy Rp 20.000.000) perlu diatasi. Di Indonesia, data dummy ini berguna untuk perusahaan dengan tenaga kerja manual, di mana adaptasi sederhana lebih feasible daripada teknologi mahal. Hasil simulasi mendukung literatur Womack et al. (1990), yang menunjukkan lean manufacturing meningkatkan efisiensi 40-50%.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Poka-Yoke dan Kanban melalui pendekatan simulasi berbasis data dummy mampu memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kinerja produksi di PT. XYZ. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat defect berhasil ditekan hingga 98% dan WIP berkurang sebesar 70%, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional. Selain itu, diperoleh penghematan biaya tahunan sebesar Rp 3.402.000.000 serta nilai ROI yang tinggi, sehingga membuktikan bahwa kedua metode tersebut layak diterapkan dalam konteks lean manufacturing, khususnya pada industri sepatu. Sebagai rekomendasi, perusahaan disarankan untuk memanfaatkan data dummy sebagai tahap awal (pilot project) sebelum mengimplementasikan sistem berbasis data aktual. Selain itu, pelatihan karyawan dan pemantauan indikator kinerja utama (*key performance indicators/KPI*) perlu dilakukan secara berkelanjutan guna memastikan keberhasilan implementasi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data empiris untuk meningkatkan validitas dan akurasi hasil analisis.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang dengan sabar

memberikan arahan serta bimbingan selama proses penyusunan penelitian ini. Tidak lupa, apresiasi saya tujukan kepada dosen yang turut membantu dalam proses pemeriksaan jurnal penelitian, serta kepada Program Studi Teknik Industri UNTAG yang menjadi wadah kebanggaan kami dalam menimba ilmu.

Daftar Pustaka

- Caesarriani, C. (2024). Analisis Kualitas untuk Mengurangi Defect Produk Sepatu dengan Metode Statistical Process Control dan Root Cause Analysis di PT XYZ. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, 3(2), 78–86. <https://doi.org/10.33197/jlsc.v3i2.2488>
- Daonil, D., Nugroho, O. W., Pribadi, Y., Apriyani, A., & Kurnia, H. (2024). Penerapan Sistem Just in Time (JIT) dengan Sistem Kanban dan Poka-yoke di Area Repack Produk Herbisida. *LOGISTIK*, 17(02), 155–172.
- Deshmukh, M., Gangele, A., Gope, D. K., & Dewangan, S. (2022). Study and implementation of lean manufacturing strategies: A literature review. *Materials Today: Proceedings*, 62, 1489–1495. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.155>
- Fatah, K. M. A. (2022). Menghilangkan Keluhan Pelanggan Dengan Menggunakan Teknik Poka-Yoke Sederhana Berbiaya Murah. *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(3), 168–173.
- Fole, A., & Safitri, K. N. (2025). Transforming Small-Scale Garment Production: Lean Manufacturing and VSM Strategies for Enhanced Productivity in Makassar's MSMEs. *Journal of Industrial System Engineering and Management*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.56882/jisem.v4i1.41>
- James, A. T., Kumar, G., Goyal, M., & Prakash, P. (2026). Development of a framework for Poka-Yoke system performance assessment during the service design for attaining leanness. *International Journal of Lean Six Sigma*, 17(3), 968–997.





- <https://doi.org/10.1108/IJLSS-04-2024-0081>
- Januar, K., Fole, A., Safitri, K. N., Yan, H., Nur, T., & Erniyani. (2026). *Lean Manufacturing: Konsep, Prinsip, dan Aplikasi dalam Industri Modern* (pp. 1–353). Nobel Press.
- Kumar, R., Chauhan, P. S., Kumar Dwivedi, R., Pratap Singh, A., & Prasad, J. (2022). Design and development of ball dispenser Machine through lean manufacturing tool Poka-Yoke technique in automobile industries. *Materials Today: Proceedings*, 62, 6530–6533. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.335>
- Mage, A. A. P. B., Saleh, H., & Jumarding, A. (2025). Efektivitas Efisiensi Biaya Operasional Terhadap Profitabilitas Perusahaan Pengolahan Rumput Laut. *Journal of Economy Business Development*, 3(3), 336–346. <https://doi.org/10.56326/jebd.v3i3.3213>
- Martinelli, M., Lippi, M., & Gamberini, R. (2022). Poka Yoke Meets Deep Learning: A Proof of Concept for an Assembly Line Application. *Applied Sciences*, 12(21), 11071. <https://doi.org/10.3390/app122111071>
- Aldouri, S. N. M. (2025). Digital Twin-Enabled Just-In-Time and Kanban Implementation Framework for Industry 4.0 Transformation in SMEs. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 16(4), 339–358. <https://doi.org/10.24867/IJEM-392>
- Nurhayani, N., Putri, S. R., & Darmawan, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 248. <https://doi.org/10.24014/jti.v9i1.22449>
- Nurlaila, Q., Putri, N. T., & Amrina, E. (2026). *Strategi Populer Pendorong Perusahaan Manufaktur: “Lean Manufacturing dan Industry 4.0.”* PT Penerbit Qriset Indonesia.
- Pandia, W. D. B., Sari, N., Sembiring, K. N. B., Gulo, P. P., & Sinaga, I. N. (2025). Analisis Strategi Manajemen Operasional terhadap Produktivitas UMKM. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 3(03), 1978–1987. <https://doi.org/10.70294/jimu.v3i03.977>
- Pitjamit, S., Jewpanya, P., & Nuangpirom, P. (2024). Enhancing Lean-Kaizen practices through IoT and automation: A comprehensive analysis with simulation modeling in the Thai food industry. *Engineering and Applied Science Research*, 51(3), 286–299. <https://doi.org/10.14456/easr.2024.28>
- Renaldi, A., & Anis, I. (2023). Pengaruh Pengungkapan Biaya Dan Kinerja Lingkungan Terhadap Nilai Perusahaan : Studi Empiris Pada Perusahaan Industri Manufaktur Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(2), 3853–3862. <https://doi.org/10.25105/jet.v3i2.18216>
- Robertson, G., Mezinska, I., & Lapina, I. (2022). Barriers for Lean implementation in the textile industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 13(3), 648–670. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2020-0225>
- Rossadi, P., & Sumiati. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Midsole Dengan Metode Seven Tools Dan Failure Mode Effect Analysis Pada PT.XYZ. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 3(1), 98–110. <https://doi.org/10.55606/juprit.v3i1.3176>
- Safitri, K. N., Fole, A., Herdianzah, Y., Aini, N., & Riana, R. I. (2025). *Supply Chain Unggul : Strategi Meningkatkan Performa Rantai Pasok di Industri Manufaktur*. <https://dewapublishing.com/book/supply-chain-unggul-strategi-meningkatkan-performa-rantai-pasok-di-industri-manufaktur/>
- Setiawan, A. S., Bhaskoro, S. B., & Martawireja, A. R. H. (2023). Sistem





- Otomatisasi Pokayoke Kanban Cek di PT Denso Indonesia. *JTRM (Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Manufaktur)*, 5(1), 1–34.
- Shonata, B. (2024). Analisis Studi Kasus Analisis Kecacatan Pada Proses Produksi Sepatu Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Failure Mode Effect. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 4(4), 526–533.
<https://doi.org/10.30587/justicb.v4i4.8299>
- Thanigachalam, D., Kavibharathi, M., Santhosh Maran, M., & Vigneswaran, C. (2026). *Implementation of Poka-Yoke in Fire Crackers Industry to Improve the Safety: A Case Study* (pp. 233–241).
https://doi.org/10.1007/978-981-96-4186-4_24
- Trojanowska, J., Husár, J., Hrehova, S., & Knapčíková, L. (2023). Poka Yoke in Smart Production Systems with Pick-to-Light Implementation to Increase Efficiency. *Applied Sciences*, 13(21), 11715.
<https://doi.org/10.3390/app132111715>
- Zebua, O. K., Siahaan, K. V., Sihalohe, C. N., Situmorang, B., & Ramadhan, B. P. (2025). Strategi manajemen operasional dalam mengoptimalkan efisiensi proses produksi. *Jurnal Rumpun Manajemen Dan Ekonomi*, 2(2), 198–209.

