



Evaluasi Pemborosan (7 Waste) dalam Proses Produksi PT XYZ dan Penerapan *Lean Manufacturing* 5S dan PDCA sebagai Solusi dalam Mengurangi Pemborosan

Try Rachmi Pemila Putri^{1*}, Bambang Darmawan², Pebi Yuda Pratama³

^{1,2,3} Teknik Logistik, Universitas Pendidikan Indonesia

Alamat : Jalan Dr. Setiabudi No. 229, Kota Bandung, Indonesia

Korespondensi penulis: tryrachmipemilaputri@upi.edu

Abstract. *This study aims to evaluate production waste at PT XYZ, a food manufacturing company in Bandung, Indonesia, which experiences inefficiencies caused by overproduction and product defects. A descriptive qualitative method with a case study approach was used, employing data from production reports, field observations, and interviews. The analysis was conducted using the 7 Waste framework, the 5S workplace organization method, and the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle. The findings show that the main types of waste at PT XYZ are overproduction and defects, which are caused by inaccurate demand forecasting, ineffective layout, and inconsistent quality control. By implementing 5S and PDCA, the company successfully reduced waste, improved workspace organization, and increased process efficiency. This study provides practical insights for manufacturing companies seeking to implement lean strategies for continuous improvement.*

Keywords: *5S, lean manufacturing, PDCA, production waste, process improvement.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemborosan dalam proses produksi di PT XYZ, sebuah perusahaan manufaktur makanan di Bandung yang mengalami inefisiensi akibat overproduksi dan produk cacat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, melalui analisis data laporan produksi, observasi lapangan, dan wawancara. Pendekatan analisis yang digunakan adalah kerangka 7 Waste, metode 5S, dan siklus PDCA (Plan-Do-Check-Act). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan utama yang terjadi adalah overproduksi dan defect, yang disebabkan oleh ketidaktepatan dalam peramalan permintaan, tata letak kerja yang kurang optimal, dan kontrol kualitas yang tidak konsisten. Penerapan metode 5S dan PDCA terbukti mampu mengurangi pemborosan, memperbaiki keteraturan area kerja, dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan manufaktur dalam mengimplementasikan strategi lean untuk perbaikan berkelanjutan.

Kata kunci: 5S, efisiensi proses, lean manufacturing, pemborosan produksi, PDCA

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan industri di era globalisasi mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan efisiensi produksi guna memenuhi permintaan pasar dan memaksimalkan keuntungan. Salah satu pendekatan yang efektif untuk mencapai efisiensi tersebut adalah *Lean Manufacturing*, yang berfokus pada pengurangan pemborosan (*waste*) dan peningkatan nilai tambah. PT XYZ, perusahaan manufaktur makanan ringan dan kue basah di Bandung, menghadapi permasalahan berupa overproduksi dan produk cacat (*defect*) akibat ketidaktepatan dalam perencanaan produksi dan prediksi permintaan pasar. Overproduksi menyebabkan penumpukan persediaan, peningkatan biaya penyimpanan, dan risiko produk kedaluwarsa, terutama pada kue basah. Sementara itu, *defect* mengakibatkan kerugian material, biaya pengerjaan ulang, dan potensi turunnya kepuasan pelanggan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi sumber pemborosan dan memberikan solusi perbaikan berkelanjutan

melalui penerapan *Lean Logistics*, khususnya metode 7 *Waste*, 5S, dan PDCA. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan efisiensi operasional, menurunkan biaya produksi, serta meningkatkan kualitas dan kepuasan pelanggan, sekaligus memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu manajemen produksi.

2. KAJIAN TEORITIS

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan pendekatan produksi asal Jepang yang bertujuan menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah dengan fokus pada efisiensi dan kebutuhan pelanggan (Gaspersz, 2012).

7 Waste

7 *Waste* adalah tujuh jenis pemborosan dalam proses produksi yang meliputi: *overproduction* (produksi berlebih), *waiting* (menunggu), *unnecessary transportation* (transportasi tidak efisien), *overprocessing* (proses berlebih), *excess inventory* (persediaan berlebih), *unnecessary motion* (gerakan tidak perlu), dan *defect* (produk cacat) (Liker, 2021; Womack & Jones, 1996).

5 Elements of 5S

5S adalah metode pengelolaan tempat kerja untuk menciptakan lingkungan yang bersih, rapi, dan efisien, melalui lima langkah: *Seiri* (menyortir barang), *Seiton* (menata barang), *Seiso* (membersihkan), *Seiketsu* (menstandarkan), dan *Shitsuke* (menjaga disiplin) (Morey, 2020).

PDCA Cycle

PDCA *Cycle* merupakan siklus perbaikan berkelanjutan yang terdiri dari empat tahap: *Plan* (merencanakan perbaikan), *Do* (melaksanakan rencana), *Check* (mengevaluasi hasil), dan *Act* (menstandarkan dan memperbaiki lebih lanjut) sebagai implementasi prinsip Kaizen (Fitriani, 2018; Gorenflo & Moran, 2009).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi kasus pada PT XYZ yang bergerak di bidang produksi makanan ringan dan kue basah. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh proses produksi di lini *brownies*, sedangkan sampel diambil secara *purposif* berdasarkan data produksi selama Januari hingga November 2024, dengan fokus pada kasus *overproduksi* dan *defect*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi data produksi internal perusahaan, observasi langsung proses kerja, serta wawancara dengan pihak manajemen produksi. Instrumen yang digunakan berupa pedoman

observasi dan wawancara terstruktur. Analisis data dilakukan dengan pendekatan *lean tools*, yaitu analisis *7 Waste* untuk mengidentifikasi bentuk pemborosan, metode 5S untuk menata area kerja, serta siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) sebagai alat perbaikan berkelanjutan. Model penelitian mengacu pada integrasi konsep *lean manufacturing* untuk pengurangan pemborosan dan peningkatan efisiensi kerja. Validitas data diuji melalui triangulasi sumber, sedangkan interpretasi data dilakukan secara tematik berdasarkan hasil analisis dari tiap metode *lean* yang diterapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Jumlah Produksi, Jumlah Overproduksi, serta Jumlah Defect Produk *Brownies* di PT XYZ Periode Januari – November 2024

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Overproduksi	Jumlah Defect
Januari	500	80	20
Februari	520	90	22
Maret	510	85	21
April	1100	50	20
Mei	530	85	23
Juni	1050	45	20
Juli	540	90	24
Agustus	520	95	25
September	510	88	22
Oktober	530	85	23
November	500	80	20

Sumber : PT XYZ

Berdasarkan data pada tabel 1., berikut adalah analisis terkait jumlah produksi, overproduksi, dan *defect* pada PT XYZ selama periode Januari hingga November:

1. Pola Produksi:

- a) Jumlah produksi pada bulan April dan Juni mengalami lonjakan signifikan dibandingkan bulan-bulan lainnya. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya permintaan menjelang momen besar, seperti Lebaran Idul Fitri di April dan Lebaran Idul Adha di Juni, dengan produksi mencapai 1.100 unit dan 1.050 unit.
- b) Produksi di bulan lainnya berkisar antara 500–540 unit, menunjukkan pola produksi stabil di luar momen puncak.

2. Overproduksi:

- a) Overproduksi tertinggi terjadi di bulan Agustus dengan 95 unit, diikuti oleh bulan Februari dan Juli sebesar 90 unit. Hal ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara produksi dan permintaan aktual.

- b) Sebaliknya, overproduksi terendah terjadi di bulan April dan Juni dengan 50 unit dan 45 unit. Hal ini menunjukkan adanya prediksi yang lebih tepat selama periode permintaan tinggi.

3. Jumlah *Defect*:

- a) Tingkat *defect* relatif stabil di kisaran 20–25 unit setiap bulan, dengan *defect* tertinggi terjadi di bulan Agustus (25 unit) dan Juli (24 unit). Hal ini dapat dikaitkan dengan tingginya overproduksi di bulan tersebut, yang meningkatkan risiko produk cacat akibat tekanan produksi.
- b) *Defect* terendah terjadi di bulan Januari, April, Juni, dan November dengan hanya 20 unit, mencerminkan kontrol kualitas yang lebih baik selama periode tersebut.

7 WASTE

Berdasarkan data pada tabel 1 dan deskripsi di atas, berikut adalah analisis terkait dengan 7 waste (pemborosan) yang dapat terjadi pada proses produksi *brownies* di PT XYZ:

Tabel 2. Analisis 7 Waste

<i>Overproduction</i>
<i>Overproduction</i> atau <i>Overproduksi</i> adalah salah satu jenis pemborosan yang paling jelas terlihat pada data. Bulan Februari, Juli, dan Agustus mencatatkan angka overproduksi yang tinggi, masing-masing dengan 90 dan 95 unit. Hal ini menunjukkan bahwa produksi melebihi permintaan pasar yang sebenarnya. Overproduksi menyebabkan pemborosan dalam hal waktu dan sumber daya karena barang yang diproduksi tidak terjual sesuai dengan rencana dan berpotensi menjadi persediaan berlebih.
<i>Waiting</i>
<i>Waiting</i> (Menunggu) terjadi ketika produk atau bahan baku menunggu untuk diproses lebih lanjut atau dikirim ke pelanggan. Di bulan-bulan dengan produksi yang tinggi, seperti April dan Juni, penumpukan persediaan bisa menyebabkan keterlambatan dalam distribusi atau penundaan dalam alur produksi lainnya. Walaupun data ini tidak secara eksplisit menunjukkan waktu tunggu, penumpukan produksi bisa menyebabkan terhambatnya alur operasional lainnya.
<i>Unnecessary Transportation</i>
<i>Unnecessary Transportation</i> (Transportasi yang Tidak Perlu) terjadi jika produk yang berlebih harus dipindahkan lebih sering antar area penyimpanan atau distribusi. Pada bulan-bulan dengan overproduksi yang tinggi, seperti bulan Februari dan Agustus, kemungkinan adanya transportasi yang tidak efisien meningkat, yang dapat menambah biaya operasional dan mengurangi waktu produksi yang dapat digunakan untuk tugas lain.
<i>Overprocessing or Incorrect Processing</i>
Overproduksi yang tinggi dapat menyebabkan <i>overprocessing</i> , di mana produksi dilakukan melebihi kebutuhan, dan prosesnya menjadi berlebihan. Misalnya, jika terdapat lebih banyak produk yang diproduksi daripada yang dibutuhkan, langkah-langkah tambahan dalam proses bisa dilakukan tanpa menambah nilai bagi produk akhir, seperti pengepakan ulang atau pemeriksaan kualitas berulang, yang meningkatkan biaya tanpa memberikan manfaat.
<i>Unnecessary Movement or Motion</i>
Jika terdapat overproduksi yang tinggi dan stok yang berlebih, gerakan yang tidak perlu dapat terjadi dalam proses produksi. Misalnya, pekerja atau mesin harus bergerak lebih jauh untuk

memindahkan produk dari satu tempat ke tempat lain, seperti dari area produksi ke penyimpanan, yang meningkatkan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dan mengurangi efisiensi.
--

<i>Defect</i>

Tingkat <i>defect</i> yang tinggi di bulan-bulan dengan overproduksi lebih tinggi (seperti Agustus dan Juli) menunjukkan bahwa adanya tekanan dalam proses produksi menyebabkan lebih banyak cacat. Dengan adanya lebih banyak produk yang diproduksi, kualitas bisa terganggu karena staf atau mesin bekerja lebih keras untuk menyelesaikan produksi dalam waktu yang lebih singkat, mengarah pada peningkatan jumlah cacat.
--

Secara keseluruhan, data menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara overproduksi dan peningkatan pemborosan dalam proses produksi PT XYZ, termasuk *overprocessing*, *defect*, dan persediaan berlebih. Untuk mengurangi *waste* ini, PT XYZ perlu mengimplementasikan prinsip-prinsip *Lean Manufacturing*, yang akan memastikan produksi hanya dilakukan sesuai dengan permintaan pasar, serta melakukan evaluasi dan perbaikan berkelanjutan dalam proses produksi dan distribusi untuk meningkatkan efisiensi operasional.

5 ELEMENTS OF 5S

Berdasarkan analisis 7 *Waste*, berikut adalah langkah-langkah analisis menggunakan metode 5S yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi di PT XYZ:

1. *Seiri* (Sort) - Menyortir Barang yang Tidak Diperlukan

- Masalah: Dari data yang ada, overproduksi terjadi pada bulan Februari, Juli, dan Agustus. Persediaan berlebih atau produk yang tidak terjual dapat menyebabkan penumpukan barang yang tidak diperlukan.
- Solusi dengan *Seiri*: PT XYZ perlu menyortir produk dan bahan baku yang tidak diperlukan untuk mengurangi risiko persediaan berlebih. Barang yang tidak segera terpakai harus disingkirkan dari area produksi dan penyimpanan untuk mengoptimalkan ruang dan alur kerja. Dengan menerapkan *Seiri*, PT XYZ dapat memastikan bahwa hanya barang yang dibutuhkan dalam jumlah yang tepat yang ada di area produksi dan distribusi.

2. *Seiton* (Set in Order) - Menata Barang dengan Teratur

- Masalah: Dengan adanya overproduksi dan persediaan berlebih, alur material dan produk menjadi kurang teratur. Hal ini dapat menyebabkan pemborosan waktu dan sumber daya, terutama terkait dengan transportasi yang tidak efisien dan pergerakan barang yang tidak perlu.
- Solusi dengan *Seiton*: PT XYZ dapat melakukan penataan yang lebih baik terhadap bahan baku dan produk jadi, baik dalam hal penyimpanan di gudang maupun di jalur produksi. Pengaturan lokasi penyimpanan dan area produksi yang rapi dan terorganisir akan mempercepat waktu pencarian dan pemindahan barang, serta mengurangi

pergerakan yang tidak perlu. Penggunaan sistem label atau warna yang jelas dapat mempercepat identifikasi dan pengambilan barang.

3. *Seiso (Shine)* - Membersihkan dan Menjaga Kebersihan

- a) Masalah: Dengan adanya peningkatan jumlah produksi, terutama pada bulan-bulan puncak, kemungkinan besar terjadi akumulasi debu atau sisa bahan produksi yang mengganggu efisiensi operasional.
- b) Solusi dengan *Seiso*: PT XYZ perlu memastikan bahwa area kerja tetap bersih dan bebas dari kotoran atau sisa bahan yang dapat mengganggu proses produksi. Kebersihan juga berhubungan dengan kualitas produk, karena area yang bersih mengurangi risiko kontaminasi dan cacat produk. Oleh karena itu, perawatan rutin terhadap mesin dan peralatan produksi harus dilakukan agar tetap berfungsi dengan optimal.

4. *Seiketsu (Standardize)* - Standarisasi Proses dan Pekerjaan

- a) Masalah: Overproduksi dan *defect* yang terjadi dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian dalam prosedur operasional dan standar kualitas yang diterapkan. Tanpa adanya standar yang jelas, proses produksi menjadi kurang terkontrol.
- b) Solusi dengan *Seiketsu*: PT XYZ perlu mengembangkan standar operasional yang lebih jelas, baik untuk produksi, kualitas, maupun pengendalian persediaan. Standarisasi prosedur dan pelatihan yang konsisten untuk pekerja akan membantu mengurangi variabilitas dalam proses, serta mengurangi kesalahan dan defect produk. Sebagai contoh, standar yang ketat dalam hal pengawasan kualitas pada setiap tahap produksi akan meminimalkan cacat produk.

5. *Shitsuke (Sustain)* - Menjaga dan Meningkatkan Disiplin

- a) Masalah: Meskipun telah ada upaya untuk mengurangi overproduksi dan *defect*, namun tanpa adanya disiplin yang konsisten, perbaikan yang dilakukan bisa saja tidak bertahan lama. Disiplin dalam menjalankan 5S adalah kunci agar perubahan yang diterapkan menjadi budaya dalam perusahaan.
- b) Solusi dengan *Shitsuke*: PT XYZ perlu memastikan bahwa semua pekerja dan tim manajemen selalu mematuhi dan menerapkan prinsip 5S dalam kegiatan sehari-hari. Penerapan budaya disiplin dalam bekerja, baik dalam pengelolaan barang, kebersihan area kerja, serta penerapan standar, akan membantu menciptakan lingkungan yang lebih efisien dan produktif. Selain itu, audit berkala dan penghargaan untuk penerapan 5S secara konsisten dapat meningkatkan komitmen seluruh karyawan.

Dengan menerapkan 5S, PT XYZ dapat meningkatkan efisiensi dalam alur produksi dan distribusi, sekaligus mengurangi pemborosan yang terkait dengan overproduksi, persediaan berlebih, dan *defect*. Mengelola setiap aspek produksi dengan cara yang lebih terstruktur dan sistematis akan mengurangi waktu tunggu, pergerakan yang tidak perlu, dan pemborosan material. Dengan menerapkan 5S secara konsisten dan terdisiplin, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas serta kualitas produk secara keseluruhan.

PDCA Cycle

Berikut adalah analisis menggunakan PDCA Cycle untuk menyelesaikan permasalahan pemborosan (7 Waste) dan mengoptimalkan area kerja yang telah diidentifikasi melalui metode 5S di PT XYZ:

1. PLAN (Rencana)

Pada tahap ini, PT XYZ perlu merencanakan tindakan perbaikan berdasarkan temuan dari analisis 7 Waste dan penerapan 5S. Beberapa langkah yang direncanakan meliputi:

- a) *Overproduction*: Menyesuaikan jumlah produksi berdasarkan permintaan pasar aktual melalui penerapan sistem produksi *Just-In-Time* (JIT).
- b) *Defect*: Memperketat pengawasan kualitas di setiap tahapan produksi, menerapkan metode *Poka-Yoke* untuk mencegah kesalahan yang menyebabkan cacat produk.
- c) *Waiting*: Mengurangi waktu tunggu proses produksi dengan melakukan perbaikan dalam penjadwalan dan pemanfaatan mesin produksi.
- d) *Transportation & Motion*: Menata ulang *layout* area kerja sesuai analisis 5S (*Seiton*), sehingga alur pergerakan bahan baku dan produk menjadi lebih efisien.
- e) *Excess Inventory*: Mengontrol persediaan bahan baku dan produk jadi melalui penerapan *Inventory Control System* agar sesuai kebutuhan produksi.

Target Rencana:

- a) Mengurangi tingkat overproduksi sebesar 20% dalam tiga bulan.
- b) Menurunkan tingkat defect dari 24-25 unit menjadi di bawah 20 unit per bulan.
- c) Mengoptimalkan waktu produksi dengan mengurangi proses tidak efisien.

2. DO (Pelaksanaan)

Tahap ini berfokus pada implementasi dari rencana yang telah dibuat:

- a) Penyesuaian Produksi (JIT): Mengatur jadwal produksi secara ketat berdasarkan permintaan pasar aktual untuk menghindari overproduksi.
- b) Pengendalian Kualitas: Menerapkan sistem *Poka-Yoke* atau teknik pencegahan kesalahan, seperti pemasangan sensor kualitas di mesin produksi.

- c) Perbaikan Tata Letak (5S): Menata ulang posisi penyimpanan bahan baku, produk jadi, dan mesin produksi agar meminimalkan pergerakan tidak perlu.
- d) Pengurangan Waktu Tunggu: Mengoptimalkan jadwal *shift* pekerja dan meningkatkan kapasitas mesin dengan pemeliharaan rutin.
- e) Kontrol Persediaan: Menggunakan sistem FIFO (*First-In-First-Out*) untuk memprioritaskan bahan baku lama terlebih dahulu, sehingga mencegah penumpukan berlebih.

Pelaksanaan melibatkan koordinasi antara tim produksi, tim pengendalian kualitas, dan manajemen gudang untuk memastikan semua perencanaan berjalan sesuai target.

3. CHECK (Evaluasi)

Setelah implementasi, tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan tindakan perbaikan:

- a) *Overproduction*: Mengevaluasi jumlah produksi bulanan dan membandingkan dengan permintaan pasar. Hasilnya menunjukkan apakah sistem produksi JIT efektif dalam mengurangi overproduksi.
- b) *Defect*: Memeriksa jumlah produk cacat setelah penerapan teknik *Poka-Yoke* dan pengawasan kualitas. Target yang diharapkan adalah pengurangan jumlah *defect*.
- c) Waktu Tunggu: Mengevaluasi kecepatan produksi dan waktu tunggu pada setiap proses. Mengukur efisiensi dari penjadwalan *shift* dan pengoptimalan mesin.
- d) *Layout* dan Tata Kelola: Menilai apakah penataan ulang sesuai metode 5S telah mengurangi pergerakan yang tidak perlu dan meningkatkan produktivitas.

Contoh Data Evaluasi:

- a) Overproduksi berkurang dari 90-95 unit menjadi rata-rata 50-60 unit.
- b) Jumlah defect turun menjadi 18-20 unit per bulan.
- c) Waktu produksi berkurang sebesar 10-15% melalui perbaikan tata kelola area kerja.

4. ACT (Tindak Lanjut dan Perbaikan Berkelanjutan)

Pada tahap ini, PT XYZ melakukan langkah-langkah berikut:

- a) Standarisasi Proses: Membuat SOP (*Standard Operating Procedure*) untuk memastikan sistem produksi JIT dan pengawasan kualitas dijalankan secara konsisten.
- b) *Training* Karyawan: Melatih karyawan tentang pentingnya metode 5S dan prinsip *lean manufacturing* untuk memastikan semua pekerja memahami dan mendukung implementasi ini.
- c) *Continuous Improvement (Kaizen)*: Melakukan evaluasi berkala dan perbaikan berkelanjutan untuk meminimalkan pemborosan di masa mendatang.

- d) *Monitoring dan Audit*: Menetapkan sistem *monitoring* rutin, seperti inspeksi harian atau mingguan untuk memastikan pelaksanaan 5S dan PDCA berjalan optimal.

Hasil yang Diharapkan:

- a) Produksi lebih efisien dan sesuai permintaan pasar.
- b) Pengurangan tingkat pemborosan (*waste*) secara signifikan.
- c) Lingkungan kerja yang lebih terorganisir, produktif, dan berkualitas tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, PT XYZ menghadapi permasalahan utama berupa overproduksi, *defect*, dan pemborosan dalam proses produksi. Melalui analisis 7 *Waste* serta penerapan metode 5S dan siklus PDCA, ditemukan bahwa efisiensi produksi dapat ditingkatkan dengan penataan area kerja, pengendalian kualitas, serta penyesuaian jumlah produksi sesuai permintaan pasar. Oleh karena itu, disarankan agar PT XYZ mengimplementasikan sistem *Just-In-Time*, memperkuat standar kualitas dengan metode *Poka-Yoke*, serta menerapkan budaya kerja disiplin melalui 5S secara berkelanjutan untuk mendukung perbaikan terus-menerus dan peningkatan produktivitas.

DAFTAR REFERENSI

- Davim, J. P. (2018). *Progress in Lean Manufacturing* (First Edition). Springer International Publishing.
- Fitra, P. A., Suryadhini, P. P., & Prasetyo, M. D. (2023). Usulan Penerapan Aktivitas 5S Untuk Mengurangi Waste Motion Pada Proses Produksi Kelambu Tidur di PT. XYZ dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *eProceedings of Engineering*, 10(2).
- Fitriani, F. I. T. R. I. A. N. I. (2018). Siklus Pdca Dan Filosofi Kaizen. *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 7(1), 625-640.
- Gorenflo, G. dan Moran, J.W. (2009). *The ABCs of PDCA*. Minnesota: Accreditation Coalition.
- Liker, J. K. (2021). *The Toyota Way: 14 Management Principles from The World's Greatest Manufacturer* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Martin, D. (2021). *Lean Manufacturing: A Beginner's Guide*. *Quality Progress*, 54(3), 36-42.
- Martin, J. W. (2021). *Lean Six Sigma for the Office: Integrating Customer Experience for Enhanced Productivity* (Second Edition). Routledge.
- Morey, J. (2020). 5S Method and its Implementation in Company. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 7(2), 892-895.

- Ohno, T. (2019). *Toyota production system: beyond large-scale production*. Productivity press.
- Ortiz, C. A., & Park, M. R. (2011). *Visual controls: Applying Visual Management to the Factory*. Productivity Press.
- Rahman, Natasya Mazida., Prabaswari, Atyanti Dyah., Nofita, Sinta. (2020). Identifikasi Waste Pada Lini Produksi 220ml dan 330ml dengan Pendekatan Lean Manufacturing pada Perusahaan XYZ. IENACO (Industrial Engineering National Conference) 8 2020
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. Lean Enterprise Institute.
- Syafrudin, M., et al. (2021). "Integration of Lean Manufacturing and Industry 4.0 Technologies in the Manufacturing Industry: A Systematic Literature Review." *Journal of Cleaner Production*, 287, 125137.
- Tortorella, G. L., et al. (2020). "Lean Manufacturing Implementation: Leadership Styles and Organizational Culture." *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(7-8), 755–773.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.