

Penerapan *Lean Manufacturing* untuk Meminimasi Proses Dandori Mesin *Molding* Pada PT XYZ dengan Metode SMED

Raihan Rahmadianto

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Email : raihanrahmadianto@gmail.com

Mega Cattleya PA Islami

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Email : mega.cattleya.ti@upnjatim.ac.id

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1,Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur

Abstract. *PT XYZ is a manufacturing company that produces various products, such as molds and several spare parts. The production process often experiences wasted time at the machine setup stage, known as dandori. To avoid production delays, companies need to increase their productivity. This research aims to propose the application of Lean Manufacturing methods, especially SMED, to reduce machine uptime by focusing on optimizing external activities in mold making. Through the application of the Single Minute Exchange of Dies (SMED) concept, fourteen internal activities were changed to eight internal activities, resulting in improvements with a reduction in machine setup time from 44 minutes to 22 minutes, or a reduction of 50%. The hope is that these results will increase the company's output significantly.*

Keywords: *Single Minute Exchange of Dies (SMED), Lean Manufacturing, Dandori, Manufacturing*

Abstrak. PT XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang menghasilkan berbagai produk, seperti *mold* dan beberapa *sparepart*. Proses produksinya sering mengalami pemborosan waktu pada tahapan *setup* mesin, yang dikenal sebagai *dandori*. Untuk menghindari keterlambatan produksi, perusahaan perlu meningkatkan produktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan penerapan metode *Lean Manufacturing*, khususnya SMED, guna mengurangi waktu *dandori* mesin dengan fokus pada optimalisasi aktivitas eksternal dalam pembuatan *mold*. Melalui penerapan konsep *Single Minute Exchange of Dies* (SMED), empat belas aktivitas internal diubah menjadi delapan aktivitas internal, menghasilkan perbaikan dengan pengurangan waktu *setup* mesin dari 44 menit menjadi 22 menit, atau penurunan sebesar 50%. Harapannya, hasil ini akan meningkatkan *output* perusahaan secara signifikan.

Kata kunci: *Single Minute Exchange of Dies (SMED), Lean Manufacturing, Dandori, Manufacture*

LATAR BELAKANG

Pada era saat ini, terlihat bahwa perkembangan industri telah maju dengan cepat. Industri menjadi salah satu pilar ekonomi suatu negara, di mana kemajuan dan pertumbuhan industri sangat berpengaruh pada ekonomi negara tersebut (Nelson et al., 2023). Industri manufaktur melibatkan pemanfaatan teknologi tinggi seperti mesin industri, sistem manajemen terstruktur, dan terukur yang digunakan untuk mengubah bahan baku menjadi produk akhir yang dapat dijual adalah ciri khas dalam pembuatan barang. Beberapa contoh industri manufaktur mencakup bidang tekstil, pakaian, kerajinan, elektronik, dan otomotif (Anaam et al., 2022).

Pada perjalanan untuk memproses produksi sebuah barang perlu membutuhkan beberapa mesin, dan pada proses produksi tersebut tentu terdapat proses pergantian mesin atau biasa

dikenal dengan istilah dandori. Dandori merujuk pada tindakan mengatur atau menginstalasi yang diperlukan antara produksi dua jenis suku cadang yang berbeda. Proses pengaturan ini melibatkan penyimpanan produk yang belum lengkap dari satu jenis dan pengambilan dari jenis yang lain (Jababeka, 2023).

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor pembuatan produk plastik melalui proses cetakan, yang sedang menghadapi tantangan penting terkait efisiensi dalam proses dandori, khususnya pergantian *mold* . Menyempurnakan proses Dandori menjadi krusial untuk menaikkan kapasitas produksi demi memenuhi permintaan pasar yang terus bertambah. Namun, variasi permintaan dari pelanggan menyebabkan waktu *setup* mesin *mold* menjadi cukup panjang. Menurut (Sudarmaji, 2022) *Changeover* , yang sering disebut dandori, merupakan suatu kegiatan tak terhindarkan namun sangat penting dalam operasi manufaktur. Hal ini menunjukkan adanya pemborosan waktu dan sumber daya yang signifikan, yang memerlukan solusi yang efektif dan efisien. Meskipun tak dapat dihilangkan, setiap perusahaan berupaya meminimalkan waktu dandori seefisien mungkin, salah satunya melalui penerapan metode *Single Minute Exchange of Dies* (SMED).

SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) berasal dari Sistem Produksi Toyota dan kini menjadi salah satu elemen kunci filosofi *lean manufacturing* . Ini adalah serangkaian teknik yang bertujuan untuk mengurangi waktu persiapan, yang mengurangi waktu henti peralatan dan meningkatkan hasil produksi (Eko Putra & Fitra, 2022). Selain itu, mengingat semakin beragamnya produk dan meningkatnya jumlah pesanan dalam jumlah kecil, perusahaan berupaya mengoptimalkan proses untuk menyesuaikan perangkat mereka dengan jenis produk yang berbeda. Upaya untuk melakukan penyesuaian lebih cepat juga berarti mengurangi waktu henti alat berat sekaligus mengatasi kebutuhan untuk meminimalisir kegiatan yang tidak menghasilkan nilai tambah.

Dari yang telah dijelaskan sebelumnya, dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Single Minute Exchange of Dies* (SMED) diharapkan mampu mengurangi durasi dandori bagi PT XYZ dan mampu memaksimalkan proses produksi.

KAJIAN TEORITIS

A. Industri Manufaktur

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 memberikan pengaruh signifikan terhadap sektor manufaktur. Transformasi ini tak hanya memengaruhi proses produksi, namun juga seluruh rangkaian nilai industri. Ini menciptakan model bisnis digital baru dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan mutu produk secara keseluruhan. Salah satu tantangan krusial yang dihadapi oleh sektor industri manufaktur di Indonesia adalah potensi ketidakseimbangan dalam tingkat efisiensi dan produktivitas di setiap subsektor. Selain itu, penemuan dari data empiris menunjukkan bahwa tingkat adopsi dan produktivitas teknologi dalam sektor industri manufaktur di Indonesia masih tergolong rendah (Azwina et al., 2023).

B. *Lean Manufacturing*

Lean manufacturing, yang berasal dari Sistem Produksi Toyota (TPS), fokus pada eliminasi pemborosan dengan tujuan meningkatkan kepuasan pelanggan secara menyeluruh. Proses *lean manufacturing* adalah usaha berkelanjutan untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai tambah produk (baik barang maupun layanan), menghasilkan dampak yang positif juga bermanfaat bagi pelanggan. Implementasi *lean manufacturing* perlu dilakukan secara terus-menerus agar perusahaan dapat mencapai peningkatan yang diinginkan (Suhendra et al., 2023).

C. Tantangan Efisiensi dalam Proses Dandori

Dandori merujuk pada periode di mana produksi berhenti sebelum produk berikutnya dimulai. Ini melibatkan kegiatan operasional seperti membersihkan mesin, menyiapkan peralatan, dan memulai proses produksi berikutnya. Keterlambatan dalam menyelesaikan tahapan-tahapan ini lebih lama dari yang direncanakan dapat mengganggu kelancaran operasi perusahaan. Untuk memastikan pekerjaan selesai sesuai jadwal, penting untuk menetapkan urutan kegiatan dan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk setiap tahap. Keterlambatan dalam menyelesaikan tugas dapat mengakibatkan peningkatan waktu dan biaya produksi (Eko Putra & Fitra, 2022).

D. Penerapan SMED untuk Meningkatkan Efisiensi

SMED, singkatan dari *Single Minute Exchange of Dies*, merupakan metode dalam Lean Manufacturing yang bertujuan untuk mempercepat proses *setup* pergantian dari produksi satu model produk ke model lainnya dengan fokus pada pengurangan. SMED bertujuan mengurangi

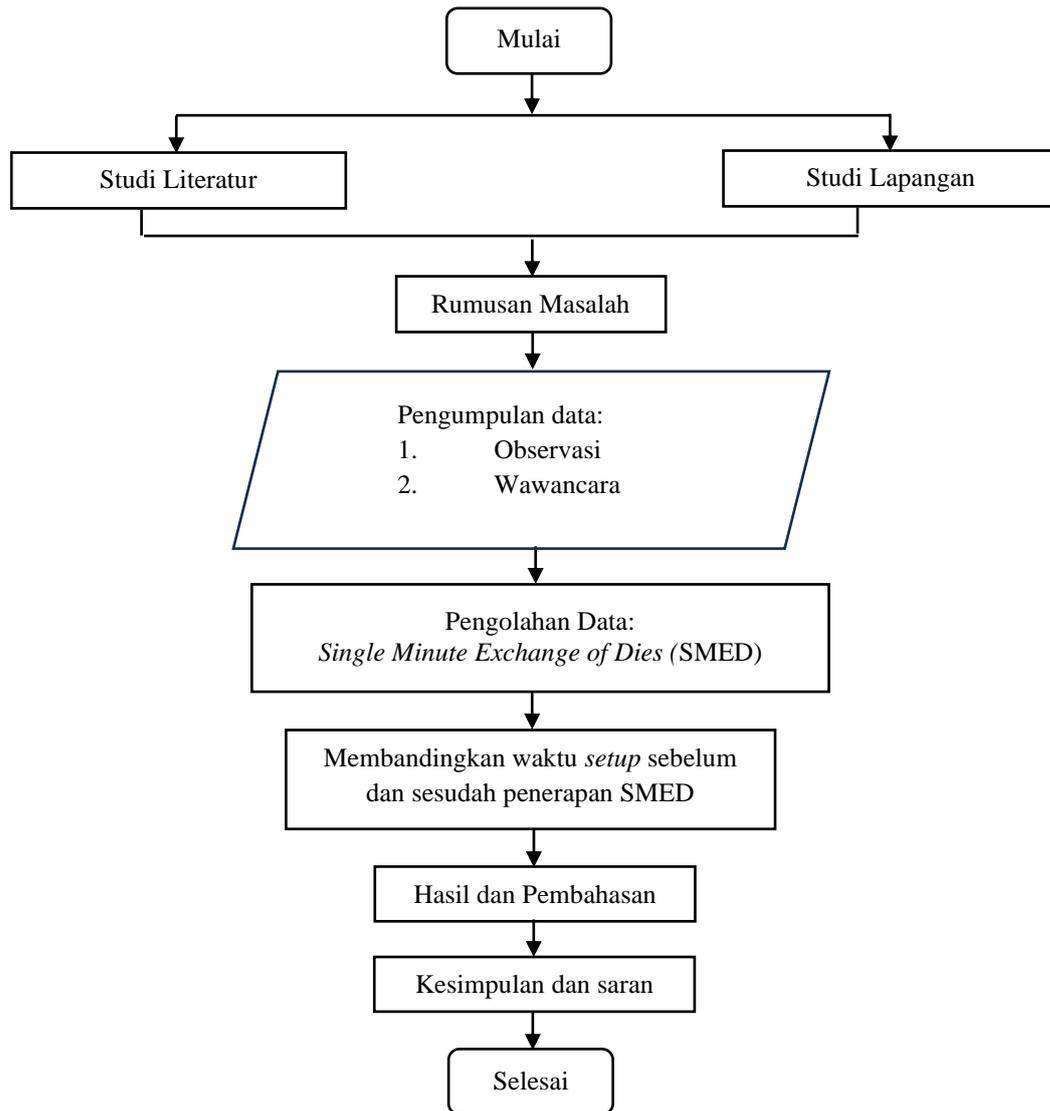
waktu yang tidak produktif dengan mengintegrasikan dan standarisasi operasi saat pergantian alat (Chandra Setiawan, 2023). SMED adalah metode perbaikan dalam konsep manufaktur yang efisien untuk mempercepat perubahan *setup* dari produksi suatu produk ke produk lainnya.

Kajian literatur ini menekankan peran krusial SMED sebagai solusi untuk menghadapi tantangan efisiensi dalam proses pergantian mesin dan pentingnya adaptasi terhadap variasi permintaan dari pasar.

METODE PENELITIAN

Basis untuk penelitian ini terdiri dari informasi yang berasal dari dua sumber, terdiri dari data langsung dan data tidak langsung. Data langsung didapat melalui observasi di tempat, sementara data tidak langsung berasal dari laporan perusahaan yang terkait dengan waktu di mana produksi berhenti. (Maharani & Musfiroh, 2021). Fokus penelitian ini adalah proses dandori pada lini produksi yang menggunakan mesin dengan tonase 100 untuk membuat beberapa macam *defroster nozzle cover* pada satu mesin tersebut.

Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah penggunaan pendekatan *Single Minute Exchange of Dies* (SMED). Proses ini dimulai dengan serangkaian langkah, dimulai dari observasi, pengumpulan data mentah, hingga tahap pengolahan data untuk memungkinkan analisis dan perbaikan. Implementasi SMED dalam penelitian ini melibatkan serangkaian langkah: observasi awal, identifikasi masalah, penetapan tujuan, pengumpulan data mengenai kondisi awal aktivitas set-up, pemisahan aktivitas internal dan eksternal, serta transformasi aktivitas internal menjadi eksternal (Ramadhan & Sudarmawan, 2022).



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan

Data frekuensi waktu dari *setup* mesin untuk proses dandori *molding* ini berkisar menggunakan periode Agustus-Oktober 2023 yang diperoleh dari salah satu departemen yang ada di PT XYZ.

Tabel 1. Frekuensi waktu *setup* mesin untuk proses dandori *mold* per bulan

No MC	Total MC	Tonage	Jumlah rata-rata <i>setup</i> / bulan
9, 10, 14, 15, 16, 21	6	80T	10
8	1	100T	19
17, 18, 19, 20	4	170T	11
3, 11, 12	3	230T	10
1, 2, 7	3	350T	10
4, 6	2	450T	7
5	1	550T	1

Dari data tabel di atas, terlihat bahwa frekuensi *setup* bervariasi pada mesin-mesin dengan tonase yang berbeda: 80 ton, 100 ton, 170 ton, 230 ton, 350 ton, 450 ton, dan 550 ton. Mesin dengan tonase 100 ton menunjukkan frekuensi rata-rata *setup* tertinggi, yaitu ada pada mesin 8. Data tersebut menjadi landasan untuk menetapkan mesin yang akan difokuskan dalam penelitian.

Waktu *Setup Mold/Dies*

Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *setup*, maka waktu penyelesaian akan cenderung lebih panjang. Ketika hal ini berlangsung secara berulang, dapat mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman produk (Silva & Setiafindari, 2021). Kegiatan *setup* ini bertujuan untuk menyiapkan semua kegiatan atau komponen kerja yang terkait dalam proses produksi. Saat PT XYZ memproduksi produknya, mereka menggunakan biji plastik yang kemudian dilelehkan dalam mesin injection.

Tabel 2. Aktivitas yang dilakukan ketika *setup mold*

Step	Aktivitas	Waktu (menit)
1	Penghentian proses produksi	5
2	Mengambil perkakas	1
3	Membuka baut pengikat <i> mold</i>	5
4	Bawa crane ke mesin dan turunkan lalu pasang dan kencangkan ke <i> mold</i>	1
5	Angkat <i> mold</i> dari mesin lalu bawa <i> mold</i> ke area penyimpanan <i> mold</i>	5
6	Lepas sling	2
7	Memilih dan menyiapkan <i> mold</i> baru	1
8	Pasang pada <i> mold</i> baru yang akan diproduksi	1
9	Bawa <i> mold</i> baru untuk naik menuju ke mesin	2
10	Memasang baut pengikat <i> mold</i>	10
11	Memasukan parameter <i>setting</i> produk baru	1
12	Mengambil material dari <i>warehouse</i>	2
13	Pengisian material	5
14	Pemanasan material	5
15	Trial <i>setting</i> awal	5
Total Dandori		54 Menit

Penggantian cetakan pada mesin Injection memiliki dampak pada produksi karena proses ini membutuhkan penghentian mesin, yang mengakibatkan penurunan hasil produksi secara otomatis. Karena itu, perlu dilakukan penggantian cetakan secepat mungkin untuk meminimalkan waktu berhenti mesin dan meningkatkan hasil produksi secara keseluruhan. Proses penggantian cetakan ini terjadi saat perubahan dari dari satu bentuk produk ke bentuk lainnya setelah mencapai target produksi yang diinginkan.

Pengolahan Data

1. Pengelompokan Kegiatan Internal dan Eksternal

Membagi antara pengaturan internal dan eksternal adalah esensi dari strategi ini. Pengaturan internal dilaksanakan ketika mesin sedang *off*, sementara pengaturan eksternal dilakukan saat mesin beroperasi. Penggunaan *checklist* untuk setiap komponen pada setiap langkah dalam proses produksi menjadi langkah penting dalam melaksanakan strategi ini (Irgan & Mahfidz, 2023).

Tabel 3. Klasifikasi Aktivitas Sebelum dilakukan SMED

Step	Aktivitas	Waktu (menit)	Internal	Eksternal
1	Penghentian proses produksi	5	√	
2	Mengambil perkakas	1	√	
3	Membuka baut pengikat <i>mold</i>	5	√	
4	Bawa crane ke mesin dan turunkan lalu pasang dan kencangkan ke <i>mold</i>	2	√	
5	Angkat <i>mold</i> dari mesin lalu bawa <i>mold</i> ke area penyimpanan <i>mold</i>	1	√	
6	Lepas sling	1	√	
7	Memilih dan menyiapkan <i>mold</i> baru	1	√	
8	Pasang pada <i>mold</i> baru yang akan diproduksi	1	√	
9	Bawa <i>mold</i> baru untuk naik menuju ke mesin	2	√	
10	Memasang baut pengikat <i>mold</i>	2	√	
11	Memasukan parameter <i>setting</i> produk baru	5	√	
12	Mengambil material dari <i>warehouse</i>	10		√
13	Pengisian material	5	√	
14	Pemanasan material	10	√	
15	Trial setting awal	3	√	
Total Waktu		54	44	10

2. Konversi Internal Setup Eksternal Setup

Semua tahapan awal proses Dandori sebenarnya dimulai sebagai penyiapan internal yang kemudian dapat dikonversi menjadi penyiapan eksternal. Salah satu aspek penyiapan internal yang dapat dialihkan menjadi penyiapan eksternal adalah persiapan komponen dan peralatan. Dari analisis aktivitas dandori sebelumnya, ditemukan bahwa beberapa kegiatan yang awalnya dilakukan secara internal dapat diubah menjadi kegiatan yang dilakukan secara eks. (Wibowo & Pramudika, 2023).

Tabel 4. Aktivitas *Setup* Setelah dilakukan Konversi

Step	Aktivitas	Waktu (menit)	Internal	Eksternal
1	Penghentian proses produksi	5	√	
2	Mengambil perkakas	1		√
3	Membuka baut pengikat <i>mold</i>	5	√	
4	Bawa crane ke mesin dan turunkan lalu pasang dan kencangkan ke <i>mold</i>	2	√	
5	Angkat <i>mold</i> dari mesin lalu bawa <i>mold</i> ke area penyimpanan <i>mold</i>	1	√	
6	Lepas sling	1	√	
7	Memilih dan menyiapkan <i>mold</i> baru	1		√
8	Pasang pada <i>mold</i> baru yang akan diproduksi	1		√
9	Bawa <i>mold</i> baru untuk naik menuju ke mesin	2		√
10	Memasang baut pengikat <i>mold</i>	2	√	
11	Memasukan parameter <i>setting</i> produk baru	5	√	
12	Mengambil material dari <i>warehouse</i>	10		√
13	Pengisian material	5		√
14	Pemanasan material	10		√
15	Trial <i>setting</i> awal	3	√	
Total Waktu		54	24	30

Dari informasi yang disajikan dalam tabel, terlihat bahwa ada peningkatan dalam proses *setup* setelah dilakukan perbaikan. Sebelumnya, waktu yang dibutuhkan untuk *setup* karena aktivitas internal adalah 44 menit sebelum penerapan SMED. Setelahnya, waktu yang dibutuhkan untuk *setup* mengalami penurunan menjadi 24 menit.

Tabel 5. Penjelasan Aktivitas *Setup* Setelah dilakukan Konversi

Step	Aktivitas	Waktu (menit)	Perubahan	Tindakan Perbaikan
2	Mengambil perkakas	1	Internal ke Eksternal	Menyiapkan daftar perkakas yang diperlukan sebelum mesin berhenti, sehingga perkakas yang diperlukan sudah tersedia dan ditempatkan di sekitar mesin sebelum proses dandori dimulai.
7	Memilih dan menyiapkan <i>mold</i> baru	1	Internal ke Eksternal	Langkah yang bisa diambil adalah dengan mempersiapkan <i>mold</i> baru ketika mesin masih sedang jalan aktivitas produksinya.
8	Pasang pada <i>mold</i> baru yang akan diproduksi	1	Internal ke Eksternal	
9	Bawa <i>mold</i> baru untuk naik menuju ke mesin	2	Internal ke Eksternal	
13	Pengisian material	5	Internal ke Eksternal	Pengisian material dan pemanasan material bisa dipersiapkan lebih awal, sebelum pergantian dilakukan. Dengan menggunakan sistem pemanasan pra-persiapan yang dimulai sebelum pergantian dilakukan, sehingga saat mesin berhenti, proses pengisian dan pemanasan material sudah mendekati selesai.
14	Pemanasan material	10	Internal ke Eksternal	
Total Waktu		20		

Dalam *step* ini, perubahan dari kegiatan yang internal menjadi kegiatan yang eksternal melibatkan transformasi. prosedur kerja yang sebelumnya tidak terjadi. Perubahan ini memerlukan diskusi terlebih dahulu dengan pihak terkait. Dari proses transformasi ini, terdapat pengurangan waktu sebanyak 20 menit, yang terdiri dari 6 langkah. Dengan demikian, jumlah langkah aktivitas internal yang sebelumnya 14 berkurang menjadi hanya 8 langkah.

3. Mengurangi Waktu Aktivitas Internal

Karena metode SMED ini sendiri merujuk pada pengurangan waktu yang mengakibatkan pemborosan waktu, maka pada langkah ketiga ini bertujuan untuk mengurangi waktu yang dihasilkan oleh aktivitas internal menjadi seminimal mungkin. Pada intinya, tujuan dari upaya mengurangi waktu aktivitas internal dalam proses dandori adalah untuk mengurangi durasi waktu yang diperlukan, bukan untuk menghapus aktivitas tersebut secara keseluruhan (Purnomo et al., 2021).

Tabel 6. Penjelasan Pengurangan Waktu Aktivitas Internal

Step	Aktivitas	Waktu (menit)		Tindakan Perbaikan
		Sebelum	Sesudah	
11	Memasukan parameter <i>setting</i> produk baru	5	3	Mempersiapkan parameter <i>setting</i> produk baru sebelum proses <i>changeover</i> dimulai. Operator dapat memperoleh informasi terkait parameter yang diperlukan sebelum mesin berhenti untuk <i>setup</i>
Total Waktu		5	3	

Melalui modifikasi pada prosedur kerja dalam aktivitas internal, durasi telah berkurang dari 5 menit menjadi 3 menit pada proses dandori. Modifikasi pada 1 tahap proses dandori ini menghasilkan pengurangan waktu sebesar 2 menit sehingga yang awalnya waktu dandori memerlukan waktu selama 24 menit berubah menjadi 22 menit.

Analisis Perbaikan Waktu Dandori

Dalam bulan tersebut, terdapat 68 kali pergantian dengan rata-rata dandori sebesar 24 menit. Perbandingan dengan waktu sebelumnya, terjadi peningkatan efisiensi karena waktu dandori sebelumnya adalah 54 menit, menunjukkan perbaikan dalam pengurangan waktu dandori. Penurunan waktu dandori dapat dilihat seperti berikut :

(Waktu dandori sebelum – Waktu dandori sekarang) / Waktu dandori sebelum

$$= \frac{44 \text{ menit} - 22 \text{ menit}}{44 \text{ menit}} \times 100\% = 50\%$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, efisiensi waktu persiapan dalam dandori mesin mold untuk produksi *defroster nozzle cover* berhasil ditingkatkan dengan mengaplikasikan metode SMED. Pendekatan ini melibatkan pemisahan proses internal yang dialihkan ke dalam proses eksternal *setup*. Implementasi SMED pada tahapan internal persiapan dan *setup* mesin mampu menghasilkan penghematan waktu sebesar 22 menit. Sebelumnya, total waktu persiapan dan *setup* dandori mencapai 44 menit, dimana terdapat persentase penurunan sebesar 50%. Pengenalan aktivitas internal dan eksternal dapat dilakukan melalui observasi mendalam terhadap prosedur, interaksi langsung dengan operator yang melakukan *setup*, serta peninjauan dokumentasi proses dengan menggunakan metode yang mendukung identifikasi aktivitas internal dan eksternal yaitu penggunaan *checklist*.

DAFTAR REFERENSI

- Anaam, I. K., Hidayat, T., Yuga Pranata, R., Abdillah, H., & Yhuto Wibisono Putra, A. (2022). Pengaruh trend otomasi dalam dunia manufaktur dan industri. *Vocational Education National Seminar*, 1(1), 46–50.
- Azwina, R., Wardani, P., Sitanggang, F., & Silalahi, P. R. (2023). Strategi Industri Manufaktur Dalam Meningkatkan Percepatan Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(1), 44–55. <https://journal.unimar-amni.ac.id/index.php/profit/article/view/442>
- Chandra Setiawan, L. (2023). Mereduksi Waktu Set Up Menggunakan Metode SMED Pada Mesin ISS Kemas PT PHAPROS TBK Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 12(1).
- Eko Putra, F., & Fitra, A. (2022). Penurunan Change Over Time Automatic Machine Filling di PT XYZ Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED). *Jurnal Teknik Industri*, 3(02), 72–82.
- Irgan, M., & Mahfidz, C. (2023). Pengurangan Waktu Setup Proses Pemotongan Pvc Foam Pada Mesin Cross Cut Menggunakan Metode Single Minute Exchange of Dies (Smed).
- Jababeka. (2023). Impact of Cripple Part Storage Management System Improvement on the Overall Equipment Effectiveness in an Automotive Spare Part Manufacturing Company. 8(2), 89–106.
- Maharani, D. A., & Musfiroh, I. (2021). Review: Penerapan Metode Single-Minute Exchange of Dies Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja Di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 287. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.34884>
- Nelson, A., Chanada, E., Riady, F., Salim, K., & Nicholas, V. (2023). Strategic Resourcing yang Efektif dan Efisien dalam Industri Manufaktur. *Jurnal Mirai Management*, 8(2), 16–23.
- Purnomo, E., Rachma Dwicahyani, A., & Lillahulhaq, Z. (2021). Analisa dan Perbaikan Waktu Set-up Pergantian Cetakan dengan Metode Single-Minute Exchange of Dies (SMED) (Studi Kasus: PT. XYZ). *Senastitan* 1, 26–34.

- Ramadhan, G., & Sudarmawan, G. (2022). Peningkatan Produktivitas pada Penurunan Waktu Set- Up Mesin AIDA 200 Ton dengan Menggunakan Metode SMED. 1580–1589.
- Silva, D., & Setiafindari, W. (2021). Analisis Penurunan Waktu Setup Dengan Menggunakan Single Minute Exchange of Die Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Automatic Moulding. 1(3), 1–19.
- Sudarmaji, H. (2022). Implementasi Metode Single Minute Exchange Of Dies (SMED) pada Mesin FSF Honing Channel 8 di PT SKFI. *Technologic*, 13(1). <https://doi.org/10.52453/t.v13i1.388>
- Suhendra, Tri Ngudi Wiyatno, Andini Putri Riandani, Adi Fitra, Siti Rahayu, Nida An Khofiyah, & Supriyati. (2023). Pengenalan Konsep Dasar Lean Manufacturing Pada Perusahaan Sme (Small Medium Enterprise). *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*, 1(5), 575–581. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v1i5.115>
- Wibowo, P. A., & Pramudika, B. P. (2023). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) Saat Pergantian Mold Pada Proses Produksi di PT . IMC Tekno Indonesia. 6(4), 1085–1093.